

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-514628

(P2016-514628A)

(43) 公表日 平成28年5月23日(2016.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 D 3/00 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 1 0 C	3 C 0 6 3
B 2 4 D 3/02 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 1 0 D	
B 2 4 D 11/00 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 3 0 D	
B 2 4 D 11/02 (2006.01)	B 2 4 D 3/00 3 4 0	
	B 2 4 D 3/02 Z	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 82 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-505617 (P2016-505617)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月31日 (2014. 3. 31)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年11月4日 (2015. 11. 4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/032397
 (87) 国際公開番号 W02014/161001
 (87) 国際公開日 平成26年10月2日 (2014. 10. 2)
 (31) 優先権主張番号 61/806, 741
 (32) 優先日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 391010770
 サンーゴバン アブレイシブズ, インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, マサチューセッツ 01615, ウースター, ニュー ボンド ストリート 1
 (71) 出願人 507169495
 サンーゴバン アブラジフ
 フランス国, 78700 コンフラン-サン オノリーヌ, リュ ドゥ ランバサドゥール
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特定の形状を有する研磨粒子およびこのような粒子の形成方法

(57) 【要約】

裏材と、裏材の少なくとも一部に不連続な分布で配置される接着剤層とを含む被覆研磨物品であって、不連続な分布は、接着剤接触領域のそれぞれの間には横方向間隔または縦方向間隔の少なくとも1つを有する複数の接着剤接触領域を含み、少なくとも1つの研磨粒子は各接着剤接触領域に配置され、研磨粒子は先端を有し、研磨粒子のそれぞれの間には横方向間隔または縦方向間隔のうち少なくとも1つがあり、研磨粒子の先端間の横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも1つの少なくとも65%は、平均の2.5標準偏差内である、被覆研磨物品。

【選択図】 図1A

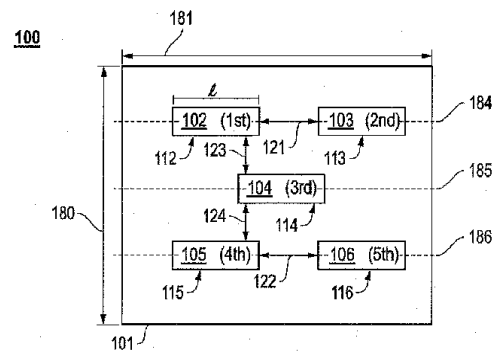


FIG. 1A

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

裏材と、

前記裏材の少なくとも一部分上に不連続な分布で配置される接着剤層と

接着剤接触領域の大部分に配置される少なくとも 1 つの研磨粒子と

を含む被覆研磨物品であって、

前記不連続な分布は、前記接着剤接触領域のそれぞれの間に横方向間隔または縦方向間隔の少なくとも 1 つを有する複数の前記接着剤接触領域を含み、

前記研磨粒子は先端を有し、前記研磨粒子のそれぞれの間に少なくとも 1 つの横方向間隔または縦方向間隔があり、

前記研磨粒子の先端間の前記横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも 1 つの少なくとも 65% は、平均の 2.5 標準偏差内である、被覆研磨物品。

【請求項 2】

前記研磨粒子の先端の少なくとも 55% が直立である、請求項 1 に記載の被覆研磨材。

【請求項 3】

分散平均比は 35% 以下である、請求項 1 に記載の被覆研磨物品。

【請求項 4】

前記不連続な分布は、非シャドウイングパターン、制御された不均一なパターン、半ランダムパターン、ランダムパターン、規則的パターン、交互のパターン、またはこれらの組み合わせである、請求項 1 に記載の被覆研磨材。

【請求項 5】

前記接着剤接触領域の大部分に配置される前記少なくとも 1 つの研磨粒子は、

第 1 の位置で第 1 の接着剤接触領域と結合される第 1 の成形研磨粒子と、

第 2 の接着剤接触領域と結合される第 2 の成形研磨粒子とを含み、

前記第 1 の成形研磨粒子および前記第 2 の成形研磨粒子は、互いに対して制御された非シャドウイング配置にて配置され、前記制御された非シャドウイング配置は、所定の回転配向、所定の横方向配向、および所定の縦方向配向のうち少なくとも 2 つを含む、請求項 2 に記載の被覆研磨物品。

【請求項 6】

前記接着剤接触領域間の前記横方向間隔および前記縦方向間隔のうち少なくとも 1 つの少なくとも 65% は、平均の 2.5 標準偏差内である、請求項 1 に記載の被覆研磨材。

【請求項 7】

前記接着剤層は、前記少なくとも 1 つの研磨粒子の d_{50} 高さ未満の実質的に均一な厚さを有する、請求項 1 に記載の被覆研磨材。

【請求項 8】

前記別個の接着剤接触領域のそれぞれの幅は前記少なくとも 1 つの研磨粒子の d_{50} 幅に実質的に等しい、請求項 7 に記載の被覆研磨材。

【請求項 9】

前記第 1 の接着剤層に不連続な分布で配置される第 2 の接着剤層をさらに含み、

前記第 2 の接着剤層は前記第 1 の接着剤層よりも小さな表面積を覆い、前記第 1 の接着剤層を超えては延びない、請求項 1 に記載の被覆研磨物品。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの研磨粒子は各接着剤接触領域に配置される、請求項 1 に記載の被覆研磨物品。

【請求項 11】

連続的なスクリーン印刷プロセスを使用して接着剤組成物を裏材に適用することと、

少なくとも 1 つの研磨粒子を別個の接着剤接触領域のそれぞれに配置することと

結合剤組成物を硬化させることと

を含む被覆研磨物品を製造する方法であって、

前記接着剤組成物は、前記接着剤接触領域のそれぞれの間に横方向間隔または縦方向

10

20

30

40

50

間隔のうち少なくとも1つを有する複数の前記接着剤接触領域を含む不連続な分布として適用され、

前記研磨粒子は先端を有し、前記研磨粒子のそれぞれの間横方向間隔または縦方向間隔のうち少なくとも1つがある、方法。

【請求項12】

前記接着剤粒子の先端間の横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも1つの少なくとも65%は、平均の2.5標準偏差内である、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

裏材と、
 所定の分布にて前記裏材に配置されるメイクコートと、
 複数の成形研磨粒子と
 を含む、被覆研磨物品であって、
 前記所定の分布は、不連続なパターンの複数の別個の接触領域を含み、
 前記複数の成形研磨粒子の少なくとも1つの成形研磨粒子は、前記別個の接触領域のそれぞれに配置され、
 メイク重量対グレイン重量の比は1:40~1:1の範囲内である、被覆研磨物品。

10

【請求項14】

裏材と、
 所定の分布にて前記裏材に配置されたメイクコートと、
 複数の成形研磨粒子と
 を含む被覆研磨物品であって、
 前記所定の分布は、不連続なパターンの複数の別個の接触領域を含み、
 前記複数の成形研磨粒子の少なくとも1つの成形研磨粒子は、前記別個の接触領域のそれぞれに配置され、
 前記別個の接触領域の数は1000~40,000の範囲であり、
 前記成形研磨粒子の50%超は直立位置にある、被覆研磨物品。

20

【請求項15】

前記別個の接触領域は、前記成形研磨粒子の平均長さの0.5~3倍の範囲内の隣接間隔を有する、請求項14に記載の被覆研磨物品。

【請求項16】

前記別個の接触領域は、0.2mm~2.2mmの範囲内の隣接間隔を有する、請求項14に記載の被覆研磨物品。

30

【請求項17】

前記不連続なメイクコートは前記裏材の少なくとも1%~95%を覆う、請求項14に記載の被覆研磨物品。

【請求項18】

前記別個の接触領域は、0.3mm~20mmの範囲内の平均直径を有する、請求項14に記載の被覆研磨物品。

【請求項19】

前記裏材の4%~85%が露出している、請求項14に記載の被覆研磨物品。

40

【請求項20】

前記成形研磨粒子の75%超は直立位置にある、請求項14に記載の被覆研磨材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下は研磨物品、特に研磨物品を形成する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

研磨粒子および研磨粒子を組み込んで製造される研磨物品は、研削、仕上げ削りおよび研磨を含む種々の材料除去操作に有用である。研磨材料の種類によって、このような研磨

50

粒子は、商品製造時の多種多様な材料および表面の成形または研削に有用であることができる。今日まで、特定の種類の研磨粒子、例えば三角形状等の特定の幾何形状を有する研磨粒子およびこのような物体を組み込んだ研磨物品が考案されている。例えば、米国特許第5,201,916号、米国特許第5,366,523号、および米国特許第5,984,988号を参照されたい。

【0003】

特定の形状を有する研磨粒子を製造するために利用されてきたいくつかの基本的技術として、(1)溶融、(2)焼結および(3)化学セラミックがある。溶融プロセスでは、研磨粒子は冷却ローラーで成形することができ、その表面は刻設してもしなくてもよく、型に溶融材料を注ぎ込むか、または酸化アルミニウムに浸漬したヒートシンク材料を溶融させる。例えば、溶融研磨材料を炉から冷却回転鑄造シリンダに流すステップと、迅速に材料を凝固させて薄い半固体の湾曲シートを形成するステップと、半固体材料を圧力ロールで圧縮するステップと、その後、高速駆動被冷却コンベヤでシリンダから離すように引っ張ってその湾曲を逆にすることによって半固体材料の細片を部分的に破碎するステップとを含むプロセスを開示している、米国特許第3,377,660号を参照されたい。

10

【0004】

焼結プロセスでは、研磨粒子は直径45マイクロメートル以下の粒径を有する耐火物粉末から形成できる。潤沢剤および好適な溶媒、例えば、水と一緒に結合剤を粉末に添加することができる。得られた混合物またはスラリーを種々の長さおよび直径のプレートレットまたはロッドへ成形することができる。(1)材料を微粉末状にするステップと、(2)正圧(affirmative pressure)下で圧縮し、該粉末の微細粒子をグレインサイズのアグロメレーションにするステップと、(3)粒子のアグロメレーションをポーキサイトの溶融温度未満の温度で焼結して粒子の再結晶の制限を生じさせ、これにより砥粒が直接寸法通りに製造されるステップとを含む、焼成ポーキサイト材料から研磨粒子を製造する方法を開示している、米国特許第3,079,242号を参照されたい。

20

【0005】

化学セラミック技術は、コロイド分散またはヒドロゾル(ゾルと呼ぶこともある)を、所望により混合物中で、他の金属酸化物前駆体溶液でゲルに変換し、乾燥し焼成してセラミック材料を得ることを含む。例えば、米国特許第4,744,802号および米国特許第4,848,041号を参照されたい。

30

【0006】

当該産業では研磨粒子および研磨粒子を用いる研磨物品の性能、寿命および有効性の改善の必要性が依然として存在する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

本開示は、添付図面を参照することによってよりよく理解することができ、またその多数の特徴および利点が当業者に対して明らかになり得る。

【0008】

【図1A】図1Aは、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。

40

【図1B】図1Bは、一実施形態による研磨物品の一部の断面図である。

【図1C】図1Cは、一実施形態による研磨物品の一部の断面図である。

【図1D】図1Dは、一実施形態による研磨物品の一部の断面図である。

【図2A】図2Aは、一実施形態による成形研磨粒子を含む研磨物品の一部の平面図である。

【図2B】図2Bは、一実施形態による研磨物品上の成形研磨粒子の斜視図である。

【図3A】図3Aは、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。

【図3B】図3Bは、一実施形態による、研削方向に対して所定の配向特性を有する成形研磨粒子を含む研磨物品の一部の斜視図である。

【図4】図4は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。

50

- 【図5】図5は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。
- 【図6】図6は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。
- 【図7A】図7Aは、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。
- 【図7B】図7Bは、一実施形態による研磨物品の一部の斜視図である。
- 【図8A】図8Aは、一実施形態による成形研磨粒子の斜視図である。
- 【図8B】図8Bは、図8Aの成形研磨粒子の断面図である。
- 【図8C】図8Cは、一実施形態による成形研磨粒子の側面図である。
- 【図9】図9は、一実施形態による整列構造の一部の図である。
- 【図10】図10は、一実施形態による整列構造の一部の図である。
- 【図11】図11は、一実施形態による整列構造の一部の図である。
- 【図12】図12は、一実施形態による整列構造の一部の図である。
- 【図13】図13は、一実施形態による、接着剤を含む別個の接触領域を含む整列構造の一部の図である。
- 【図14】図14A - 14Hは、本発明の実施形態による、接着材料の別個の接触領域を含む、種々のパターンの整列構造を有する研磨物品を形成する工具の一部の平面図である。
- 【図15】図15は、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図16】図16は、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図17A】図17Aは、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図17B】図17Bは、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図17C】図17Cは、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図18】図18は、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図19】図19は、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。
- 【図20A】図20Aは、一実施形態による研磨物品を形成するために使用される工具の画像である。
- 【図20B】図20Bは、一実施形態による研磨物品を形成するために使用される工具の画像である。
- 【図20C】図20Cは、一実施形態による研磨物品の一部の画像である。
- 【図21】図21は、実施例1の切削試験に従ったサンプルAおよびサンプルBの垂直力(N)対切削回数プロットである。
- 【図22】図22は、一実施形態による例示的サンプルの一部の画像である。
- 【図23】図23は従来のサンプルの一部の画像である。
- 【図24】図24は、2つの従来のサンプルおよび実施形態を代表する3つのサンプルについての cm^2 当たりの立っているグレインと、 cm^2 当たりのグレイン合計数のプロットである。
- 【図25】図25は、一実施形態による非シャドウイング配置を形成するための成形研磨粒子の位置のプロットの図である。
- 【図26】図26は、一実施形態による非シャドウイング配置を形成するための成形研磨粒子の位置のプロットの図である。
- 【図27】図27は、一実施形態による非シャドウイング配置を形成するための成形研磨粒子の位置のプロットの図である。
- 【図28】図28は、回転スクリーン印刷の実施形態の図である。
- 【図29】図29は、一実施形態による複数の別個の接着剤領域に配置された複数の成形研磨粒子の平面図である。
- 【図30】図30は、一実施形態による複数の別個の接着剤標的位置および複数の別個の接着剤付着位置の図である。
- 【図31】図31は、一実施形態による被覆研磨材を製造するプロセスのフローチャートである。
- 【図32】図32は、葉序的な非シャドウイング分布の実施形態の図である。
- 【図33】図33は、輪転グラビア式印刷の実施形態の図である。

10

20

30

40

50

【図34A】図34Aは、メイクコートがまったく研磨粒子を含まない不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。

【図34B】図34Bは、研磨粒子が不連続な分布の接着剤接触領域に配置された後の、図34Aに示したのと同じ不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。

【図34C】図34Cは、連続的なサイズコートが塗布された後の研磨粒子で被覆された、図34Bに示す不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。

【図35A】図35Aは、従来の被覆研磨材の画像であり、これは、直立成形研磨粒子と転倒した成形研磨粒子とが入り混じっている状態を示す。

【図35B】図35Bは、本発明の被覆研磨材の画像であり、これは、大半が直立成形研磨粒子であり転倒した成形研磨粒子が非常に少ない状態を示す。

【図36】図36は、従来の被覆研磨材と本発明の被覆研磨材の実施形態との研磨粒子の密度および配向（すなわち、直立砥粒）を比較するグラフである。

【図37】図37は、本発明の被覆研磨材の実施形態の写真である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下は、成形研磨粒子の形成方法および使用方法、成形研磨粒子の特徴、成形研磨粒子を含む研磨物品の形成方法および使用方法、ならびに研磨物品の特徴に関する。成形研磨粒子は、例えば、結合研磨物品、被覆研磨物品等を含む種々の研磨物品にて使用され得る。特定の場合には、本明細書における実施形態の研磨物品は、砥粒の単一層、より詳細には、裏材に結合されるかまたは連結されて加工品から材料を除去するために使用されてよい成形研磨粒子の不連続な単一層により規定される被覆研磨物品であることができる。とりわけ、成形研磨粒子は、成形研磨粒子が互いに対して所定の分布を規定するように制御された方法で配置され得る。

【0010】

成形研磨粒子の形成方法

多種多様な方法を用いて成形研磨粒子を形成することができる。例えば、成形研磨粒子は押出成形、成形、スクリーン印刷、ロール、溶融、加圧成形、鑄造、セグメント化、分割、およびこれらの組み合わせ等の技術を使用して形成されてよい。特定の場合には、成形研磨粒子は、セラミック材料および液体を含んでよい混合物から形成されてよい。特定の場合には、混合物はセラミック粉末材料および液体から形成されるゲルであってよく、ゲルは未処理（すなわち、焼成されていない）状態においてさえ所与の形状を実質的に保持する能力を有する形状安定材料として特徴付けられ得る。一実施形態によると、ゲルは、離散粒子の一体化ネットワークとしてのセラミック粉末材料から形成することができる。

【0011】

混合物は、成形研磨粒子を形成するために好適なレオロジー特性を有するように特定の含有量の固体材料、液体材料および添加剤を含有してよい。すなわち、特定の場合には、混合物は、特定の粘度、より詳細には、材料の寸法が安定した相の形成を促進する好適なレオロジー特性を有することができる。材料の寸法が安定した相とは、特定の形状を有し、その形状が最終的に形成される物体において存在するように実質的に形状を維持するように形成され得る材料である。

【0012】

特定の実施形態によれば、混合物は、特定含有量の固体材料、例えば、セラミック粉末材料を有するように形成され得る。例えば、一実施形態では、混合物は、混合物の全重量に対して少なくとも約25wt%、例えば、少なくとも約35wt%、またはさらには少なくとも約38wt%の固形分含有量を有することができる。さらに、少なくとも1つの非限定的実施形態において、混合物の固形分含有量は、約75wt%以下、例えば、約70wt%以下、約65wt%以下、約55wt%以下、約45wt%以下、または約42wt%以下であることができる。混合物中の固体材料含有量は、上述した任意の最小割合から最大割合の範囲内にあり得ると理解されよう。

10

20

30

40

50

【0013】

一実施形態によると、セラミック粉末材料としては、酸化物、窒化物、炭化物、ホウ化物、酸炭化物、酸窒化物、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。特定の場合には、セラミック材料としては、アルミナを挙げることができる。より具体的には、セラミック材料としては、アルミナの前駆体であり得るベーマイト材料を挙げてよい。用語「ベーマイト」とは、典型的には $Al_2O_3 \cdot H_2O$ であり、約15%の含水量を有する鉱物ベーマイトおよび20~38重量%等の15%を超える含水量を有する擬ベーマイトを含むアルミナ水和物を示すように本明細書で概して使用される。ベーマイト(擬ベーマイトを含む)は、特殊で特定可能な結晶構造、したがって独自のX線回折パターンを有し、そのため、ベーマイト粒子材料の製造のために本明細書で使用される一般的な前駆体物質であるATH(三水酸化アルミニウム)等の他のアルミナ水和物を含む他のアルミナ質材料とは区別されることに留意されたい。

10

【0014】

また、混合物は特定含有量の液体材料を有するように形成することができる。いくつかの好適な液体としては、水を挙げてよい。一実施形態によると、混合物は混合物の固相含有量未満の液体含有量を有するように形成することができる。より特殊な場合には、混合物は、混合物の全重量に対して少なくとも約25wt%、例えば、少なくとも約35wt%、少なくとも約45wt%、少なくとも約50wt%、またはさらには少なくとも約58wt%の液体含有量を有することができる。さらに、少なくとも1つの非限定的実施形態において、混合物の液体含有量は、約75wt%以下、例えば、約70wt%以下、約65wt%以下、約62wt%以下、またはさらには約60wt%以下であることができる。混合物中の液体含有量は、上述した任意の最小割合から最大割合の範囲内にあり得ると理解されよう。

20

【0015】

また、特定のプロセスでは、混合物は特定の貯蔵弾性率を有し得る。例えば、混合物は、少なくとも約 1×10^4 Pa、例えば、少なくとも約 4×10^4 Pa、またはさらには少なくとも約 5×10^4 Paの貯蔵弾性率を有することができる。しかし、少なくとも1つの非限定的実施形態において、混合物は、約 1×10^7 Pa以下、例えば、約 2×10^6 Pa以下の貯蔵弾性率を有し得る。混合物101の貯蔵弾性率は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ると理解されよう。

30

【0016】

貯蔵弾性率は、ペルチェプレート温度制御システムを備えたARESまたはAR-G2回転式レオメータを用いた平行平板システムで計測することができる。試験のために、混合物を、互いに約8mm離して設置された2枚の平行平板の隙間に押し出すことができる。ゲルを隙間に押し出した後に、この隙間を形成している2枚の平行平板の距離を、混合物が平行平板間の隙間を完全に充填するまで2mmに狭める。余分な混合物を拭き取った後、隙間を0.1mm狭め、試験を始める。試験は振動ひずみ掃引試験で、装置設定をひずみ範囲0.1%~100%、 6.28 rad/s (1Hz)とし、25mmの平行平板を使用して、周波数1桁あたりの測定数10で実施する。試験終了後1時間以内に、隙間を再び0.1mm狭め、試験を繰り返す。この試験は少なくとも6回繰り返すことができる。初回の試験は、2回目および3回目の試験と異なる場合がある。各試料につき、2回目および3回目の結果のみ報告するものとする。

40

【0017】

さらに、本明細書の実施態様による成形研磨粒子の処理および形成を促すために、混合物は特定の粘度を有することができる。例えば、混合物は、少なくとも約 4×10^3 Pa·s、少なくとも約 5×10^3 Pa·s、少なくとも約 6×10^3 Pa·s、少なくとも約 8×10^3 Pa·s、少なくとも約 10×10^3 Pa·s、少なくとも約 20×10^3 Pa·s、少なくとも約 30×10^3 Pa·s、少なくとも約 40×10^3 Pa·s、少なくとも約 50×10^3 Pa·s、少なくとも約 60×10^3 Pa·s、少なくとも約 65×10^3 Pa·sの粘度を有することができる。少なくとも1つの非限定的実施態様に

50

において、混合物は、約 $100 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、約 $95 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、約 $90 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、またはさらには約 $85 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の粘度を有してよい。混合物の粘度は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。粘度は、上述した貯蔵弾性率と同じ方法で測定することができる。

【0018】

加えて、混合物は、本明細書の実施態様による成形研磨粒子の処理および形成を促すために、特定含有量の、例えば、液体とは異なり得る有機添加剤等を含む有機材料を有するように形成することができる。いくつかの好適な有機添加剤としては、安定剤、結合剤、例えばフルクトース、スクロース、ラクトース、グルコース、紫外線硬化性樹脂等を挙げることができる。

10

【0019】

特に、本明細書の実施態様では、従来の形成作業で使用されるスラリーとは異なり得る混合物を利用してよい。例えば、混合物中の有機材料、特に、上述した任意の有機添加剤の含有量は、混合物中のその他の成分と比べて少ない量であってよい。少なくとも1つの実施態様において、混合物は、混合物の全重量に対して、約 $30 \text{ wt} \%$ 以下の有機材料を有するように形成され得る。その他の場合には、有機材料の量はそれより少なく、例えば約 $15 \text{ wt} \%$ 以下、約 $10 \text{ wt} \%$ 以下、またはさらには約 $5 \text{ wt} \%$ 以下であってよい。しかしながら、少なくとも1つの非限定的実施態様において、混合物中の有機材料の量は、混合物の全重量に対して、少なくとも約 $0.01 \text{ wt} \%$ 、例えば、少なくとも約 $0.5 \text{ wt} \%$ であり得る。混合物中の有機材料の量は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

20

【0020】

加えて、混合物は、本明細書の実施態様による成形研磨粒子の処理および形成を促すために、特定含有量の液体とは異なる酸または塩基を有するように形成され得る。いくつかの好適な酸または塩基としては、硝酸、硫酸、クエン酸、塩素酸、酒石酸、リン酸、硝酸アンモニウム、クエン酸アンモニウムを挙げることができる。特定の一実施態様によると、混合物は、硝酸添加剤を用いて、約5未満、より具体的には、約2～約4の範囲内のpHを有することができる。

【0021】

特定の一形成方法によると、混合物を使用して、スクリーン印刷プロセスにより成形研磨粒子を形成することができる。一般に、スクリーン印刷プロセスは、塗布領域にてダイからスクリーン開口部内へ混合物を押し出すことを含み得る。開口部を有するスクリーンおよびスクリーン下部のベルトを含む基材組み合わせがダイの下で移動することができ、混合物はスクリーンの開口部内に供給され得る。開口部に含まれる混合物は後にスクリーンの開口部から絞り出されて、ベルト上に含ませることができる。得られた混合物の成形部分は、前駆体成形研磨粒子であることができる。

30

【0022】

一実施形態によると、スクリーンは、所定の二次元形状を有する1つ以上の開口部を有することができる。これにより実質的に同一の二次元形状を有する成形研磨粒子の形成を促すことができる。開口部の形状から再現され得ない成形研磨粒子の特徴があり得ることが理解されよう。一実施形態によると、開口部は、種々の形状、例えば、多角形、楕円形、数字、ギリシャ文字、アルファベット文字、ロシア文字、漢字、多角形の組み合わせを含む複雑な形状、およびこれらの組み合わせを有することができる。特定の場合には、開口部は、二次元の多角形形状、例えば、三角形、長方形、四辺形、五角形、六角形、七角形、八角形、九角形、十角形、およびこれらの組み合わせを有し得る。

40

【0023】

特に、混合物の開口部内での平均滞留時間が約2分未満、約1分未満、約40秒未満またはさらには約20秒未満であることができるように、混合物は高速でスクリーンを通過して押し出され得る。特定の非限定的な一実施形態において、混合物は印刷中、スクリーン開口部を通過して移動する際に混合物は実質的に不変であり得るため、構成成分の量に元の

50

混合物からの変化が生じず、また、スクリーンの開口部内で感知され得る乾燥を生じることがない。

【0024】

ベルトおよび/またはスクリーンは処理を促すために特定の速度で移動することができる。例えば、ベルトおよび/またはスクリーンは少なくとも約3 cm/sの速度で移動することができる。その他の実施形態において、ベルトおよび/またはスクリーンの移動速度はそれよりも大きくてもよく、例えば、少なくとも約4 cm/s、少なくとも約6 cm/s、少なくとも約8 cm/s、またはさらには少なくとも約10 cm/sであってよい。本明細書の実施形態による特定のプロセスのために、混合物の押出速度に対するベルトの移動速度を、適切な処理を促すように制御してよい。

10

【0025】

特定の処理パラメータを、本明細書に記載される前駆体成形研磨粒子（すなわち、成形プロセスで得られた粒子）および最終的に形成される成形研磨粒子の特徴を促すために制御してよい。いくつかの例示的処理パラメータとしては、塗布領域内の点に対してスクリーンとベルトの間の分離点を規定する解放距離、混合物の粘度、混合物の貯蔵弾性率、塗布領域内の成分の機械的特性、スクリーンの厚さ、スクリーンの剛性、混合物の固形分含有量、混合物のキャリア含有量、ベルトとスクリーンの間の解放角度、移動速度、温度、ベルトまたはスクリーン開口部表面上の剥離剤の量、押出を促すために混合物に印加される圧力、ベルトの速度、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。

20

【0026】

成形プロセス完了後、得られた前駆体成形研磨粒子は、追加の処理を行うことができる一連の領域を通して移動してよい。いくつかの好適な例示的な追加の処理としては、乾燥、加熱、硬化、反応、放射、混合、攪拌、揺動、平坦化、か焼、焼結、粉碎、ふるい分け、ドーピングおよびこれらの組み合わせを挙げることができる。一実施形態によると、前駆体成形研磨粒子は、粒子の少なくとも1つの外面がさらに形成される任意の成形領域を通して移動してよい。加えてまたは代替的に、前駆体成形研磨粒子は、ドーパント材料を前駆体成形研磨粒子の少なくとも1つの外面に塗布することができる任意の塗布領域を通して移動してよい。ドーパント材料は、例えば、噴霧、浸漬、堆積、含浸、転写、打ち抜き、切断、プレス、破碎、およびこれらの任意の組み合わせを含む種々の方法を利用して塗布されてよい。特定の場合には、塗布領域は、ドーパント材料を前駆体成形研磨粒子に噴霧するためにスプレーノズルまたはスプレーノズルの組み合わせを利用してよい。

30

【0027】

一実施形態によると、ドーパント材料の塗布は特定の材料、例えば、前駆体の塗布を含むことができる。いくつかの例示的前駆体物質としては、最終的に形成される成形研磨粒子中に組み込まれるドーパント材料を挙げることができる。例えば、金属塩としては、ドーパント材料（例えば、金属元素）の前駆体である元素または化合物を挙げることができる。塩は例えば、混合物または塩および液体キャリアを含む溶液のような液状であってよいと理解されよう。塩としては窒素を挙げてもよく、より詳細には、硝酸塩を挙げることができる。その他の実施形態では、塩は塩酸塩、硫酸塩、リン酸塩およびこれらの組み合わせであることができる。一実施形態では、塩としては金属硝酸塩を挙げることができ、より詳細には、本質的に金属硝酸塩からなる。

40

【0028】

一実施形態において、ドーパント材料としては、アルカリ元素、アルカリ土類元素、希土類元素、ハフニウム、ジルコニウム、ニオブウム、タンタル、モリブデン、バナジウム、またはこれらの組み合わせ等の元素または化合物を挙げることができる。特定の一実施形態において、ドーパント材料としては、元素、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、スカンジウム、イットリウム、ランタン、セシウム、プラセオジウム、ニオブウム、ハフニウム、ジルコニウム、タンタル、モリブデン、バナジウム、クロム、コバルト、鉄、ゲルマニウム、マンガン、ニッケル、チタン、亜鉛、およびこれらの組み合わせを含む元素または化合物が挙げられる。

50

【0029】

特定の場合には、ドーパント材料を塗布するプロセスは、前駆体成形研磨粒子の外面へのドーパント材料の選択的配置を含むことができる。例えば、ドーパント材料を塗布するプロセスは、前駆体成形研磨粒子の上面または底面へのドーパント材料の塗布を含むことができる。さらに別の実施形態では、前駆体成形研磨粒子の1つ以上の側面は、ドーパント材料がそこに塗布されるように処理され得る。各種方法を使用して、ドーパント材料を前駆体成形研磨粒子のさまざまな外面に塗布してよいと理解されよう。例えば、噴霧プロセスを使用して、ドーパント材料を前駆体成形研磨粒子の上面または側面に塗布してよい。さらに、代替的实施形態では、ドーパント材料は、浸漬、堆積、含浸、またはこれらの組み合わせ等のプロセスによって前駆体成形研磨粒子の底面に塗布されてよい。ベルトの表面は、前駆体成形研磨粒子の底面へのドーパント材料の転写を促すためにドーパント材料で処理されてよいことが理解されよう。

10

【0030】

さらに、前駆体成形研磨粒子は成形後領域を通るベルトで移動してよく、例えば乾燥を含む種々のプロセスが本明細書の実施形態に記載されているような前駆体成形研磨粒子に実施されてよい。前駆体成形研磨粒子の処理を含む種々のプロセスが成形後領域で実施されてよい。一実施形態では、成形後領域は、前駆体成形研磨粒子を乾燥させることができる加熱プロセスを含むことができる。乾燥には、特定含有量の、水等の揮発物を含む材料の除去を含んでよい。一実施形態によると、乾燥プロセスは約300以下、例えば約280以下、またはさらには約250以下の乾燥温度で実施することができる。さらに

20

【0031】

一実施形態によると、成形研磨粒子の形成プロセスはさらに焼結プロセスを含んでよい。本明細書における実施形態の特定のプロセスでは、焼結は前駆体成形研磨粒子をベルトから収集した後に実施することができる。あるいは、焼結は前駆体成形研磨粒子がベルトにある間に行われるプロセスであってもよい。前駆体成形研磨粒子の焼結は、通常未処理状態にある粒子を稠密化するために用いてもよい。特定の場合には、焼結プロセスはセラミック材料の高温相の形成を促すことができる。例えば、一実施形態において、前駆体成形研磨粒子は、アルミナの高温相、例えばアルミナが形成されるように焼結されてよい。ある場合には、成形研磨粒子は、粒子の全重量に対して少なくとも約90wt%のアルミナを含むことができる。その他の場合には、成形研磨粒子が本質的にアルミナから構成されてよいように、アルミナの含有量はそれより多くてもよい。

30

【0032】

成形研磨粒子

成形研磨粒子はさまざまな形状を有するように形成することができる。概して、成形研磨粒子は、形成プロセスにて使用される成形要素に近い形状を有するように形成されてよい。例えば、成形研磨粒子は三次元の任意の二次元、特に粒子の長さと幅によって規定される次元で見たときに所定の二次元形状を有してよい。いくつかの例示的二次元形状としては、多角形、楕円形、数字、ギリシャ文字、アルファベット文字、ロシア文字、漢字、多角形の組み合わせを含む複雑な形状、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。特定の場合には、成形研磨粒子は、二次元の多角形形状、例えば、三角形、長方形、四辺形、五角形、六角形、七角形、八角形、九角形、十角形、およびこれらの組み合わせを有し得る。

40

【0033】

特定の一態様では、成形研磨粒子は、図8Aに図示されるような形状を有するように形成されてよい。図8Aは、一実施形態による成形研磨粒子の斜視図である。さらに、図8

50

Bは、図8Aの成形研磨粒子の断面図である。本体801は上面803と、上面803の反対側の主底面804とを含む。上面803および底面804は、側面805、806および807によって互いに分離され得る。図示されているように、成形研磨粒子800の本体801は、上面803の平面から見たときに略三角形形状を有することができる。特に、本体801は、図8Bに示される長さ(L middle)を有することができ、これは、本体801の底面804において測定され、上面の角813に対応する底面の角から、本体801の midpoint 881を通り、本体の上面の縁部814に対応する本体の反対側の縁部における midpoint まで延び得る。あるいは、本体は第2の長さ、すなわち輪郭長さ(L p)によって規定され得、これは上面803における第1の角813から隣接する角812までの側面から見た本体の寸法を測ったものである。とりわけ、L middleの寸法は、角(h c)の高さと、この角とは反対側の縁部 midpoint (h m)における高さとの間の距離を規定する長さであることができる。寸法L pは、(本明細書にて説明されるような)h 1とh 2の間の距離を規定する粒子の辺に沿った輪郭長さであることができる。本明細書における長さへの言及については、L middleまたはL pのいずれかへの言及であり得る。

10

20

30

40

50

【0034】

本体801は、一辺に沿った本体の最長寸法である幅(w)をさらに含むことができる。成形研磨粒子は高さ(h)をさらに含むことができ、これは、本体801の側面により規定される方向における、成形研磨粒子の長さおよび幅に垂直な方向に延びる寸法であることができる。とりわけ、本明細書にてさらに詳細に記述されるように、本体801は本体の位置によってさまざまな高さにより規定され得る。特定の場合には、幅は長さ以上であることができ、長さは高さ以上であることができ、幅は高さ以上であることができる。

【0035】

さらに、任意の寸法特性(例えば、h 1、h 2、h i、w、L middle、L p等)への言及は、バッチの単一の粒子の寸法への言及であることができる。あるいは、寸法特性のいずれかへのいかなる言及も、バッチの粒子の好適なサンプリングの分析に由来する中央値または平均値への言及であることができる。本明細書に明確に述べられていない限り、本明細書における寸法特性への言及は、バッチの好適な数の粒子のサンプルサイズに由来する統計学的に有意な値に基づいた中央値への言及であるとみなすことができる。とりわけ、本明細書における特定の実施形態では、サンプルサイズは、粒子のバッチから無作為に選択された少なくとも40の粒子を含むことができる。粒子のバッチは、1回のプロセスランから収集される粒子群であってよく、より詳細には、商用グレード研磨材製品を形成するのに好適な成形研磨粒子の量、例えば少なくとも約20ポンドの粒子を含んでよい。

【0036】

一実施形態によると、成形研磨粒子の本体801は、角813により規定される本体の第1の領域における第1の角の高さ(h c)を有することができる。とりわけ、角813は本体801の最大高さの点を表してよいが、角813における高さは必ずしも本体801の最大高さの点を表すわけではない。角813は、上面803と2つの側面805および807との接合により規定される、本体301の点または領域として定義され得る。本体801はさらに、例えば角811および角812等の、互いに離間した他の角を含んでよい。さらに図示されるように、本体801は、角811、812および813により互いに離間され得る縁部814、815および816を含むことができる。縁部814は、上面803と側面806との共通部分により規定され得る。縁部815は、上面803と、角811と813との間の側面805との共通部分により規定され得る。縁部816は、上面803と、角812と813との間の側面807との共通部分により規定され得る。

【0037】

さらに図示されるように、本体801は、本体801の第2の端部における第2の midpoint の高さ(h m)を含むことができ、これは、角813により規定される第1の端部とは反

対側にあり得る、縁部 8 1 4 の中点における領域によって規定され得る。軸線 8 5 0 は本体 8 0 1 の 2 つの端部間に延びることができる。図 8 B は軸線 8 5 0 に沿った本体 8 0 1 の断面図であり、軸線 8 5 0 は、角 8 1 3 と縁部 8 1 4 の中点との間の長さ (L_{middle}) の寸法に沿って本体 8 0 1 の中点 8 8 1 を通って延びることができる。

【 0 0 3 8 】

一実施形態によると、例えば、図 8 A および 8 B の粒子をはじめとする本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、 h_c と h_m の間の差を測ったものである、平均高さ差を有することができる。ここでの決まりとして、平均高さ差は概して $h_c - c_m$ として特定されるが、差の絶対値が定義されるため、本体 8 0 1 の縁部 8 1 4 の中点における高さが角 8 1 3 の高さよりも大きい場合は平均高さ差は $h_m - h_c$ として計算されてよいことが理解されよう。より詳細には、平均高さ差は好適なサンプルサイズの複数の成形研磨粒子、例えば、本明細書で定義されるバッチの少なくとも 4 0 個の粒子に基づいて計算することができる。粒子の高さ h_c および h_m は、STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumiere - フランス) 社製 Micro Measure 3D Surface Profilometer (白色光 (LED) 色収差技術) を使用して測定でき、平均高さ差はサンプルの h_c および h_m の平均値に基づいて計算できる。

10

【 0 0 3 9 】

図 8 B に図示されるように、特定の一実施形態では、成形研磨粒子の本体 8 0 1 は本体のさまざまな位置で平均高さ差を有してよい。本体は、平均高さ差を有することができ、これは第 1 の角の高さ (h_c) と第 2 の中点の高さ (h_m) との間の絶対値 [$h_c - h_m$] が少なくとも約 2 0 ミクロンであることができる。平均高さ差は、本体 8 0 1 の縁部の中点における高さが反対側の角の高さよりも大きい場合、 $h_m - h_c$ として計算してよいことが理解されよう。その他の場合においては、平均高さ差 [$h_c - h_m$] は、少なくとも約 2 5 ミクロン、少なくとも約 3 0 ミクロン、少なくとも約 3 6 ミクロン、少なくとも約 4 0 ミクロン、少なくとも約 6 0 ミクロン、例えば少なくとも約 6 5 ミクロン、少なくとも約 7 0 ミクロン、少なくとも約 7 5 ミクロン、少なくとも約 8 0 ミクロン、少なくとも約 9 0 ミクロン、またはさらには少なくとも約 1 0 0 ミクロンであることができる。非限定的な一実施形態において、平均高さ差は約 3 0 0 ミクロン以下、例えば約 2 5 0 ミクロン以下、約 2 2 0 ミクロン以下、またはさらには約 1 8 0 ミクロン以下であることができる。平均高さ差は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

20

30

【 0 0 4 0 】

さらに、平均高さ差は h_c の平均値に基づくことができると理解されよう。例えば、本体の角における平均高さ (A_{h_c}) は、本体のすべての角の高さを測定し、その値を平均することにより計算でき、ある角の高さ (h_c) の単一の値とは異なっていてよい。したがって、平均高さ差は等式 [$A_{h_c} - h_i$] の絶対値から得てよい。ここで h_i とは、任意の角と本体の反対側の縁部中点との間の寸法に沿って測った本体の高さの最小寸法であることができる、内側高さである。さらに、平均高さ差は、成形研磨粒子のバッチの好適なサンプルサイズおよびサンプルサイズの粒子すべての角に対する平均高さから計算される中央内側高さ値 (M_{h_i}) を使用して計算することができるという理解されよう。したがって、平均高さ差は等式 [$A_{h_c} - M_{h_i}$] の絶対値により得ることができる。

40

【 0 0 4 1 】

特定の場合には、本体 8 0 1 は、少なくとも 1 : 1 の値を有する長さ : 幅の比として表される比である第 1 のアスペクト比を有するように形成することができる。ここで長さは L_{middle} であってよい。その他の場合には、本体は第 1 のアスペクト比 ($w : l$) が少なくとも約 1 . 5 : 1、例えば、少なくとも約 2 : 1、少なくとも約 4 : 1、またはさらには少なくとも約 5 : 1 であるように形成することができる。さらに、その他の場合には、研磨粒子は、本体が約 1 0 : 1 以下、例えば約 9 : 1 以下、約 8 : 1 以下、またはさらには約 5 : 1 以下である第 1 のアスペクト比を有するように形成することができる。

50

本体 801 は、上述の任意の比の範囲内の第 1 のアスペクト比を有することができると理解されよう。さらに、本明細書における高さへの言及は研磨粒子の測定可能な最大高さであると理解されよう。研磨粒子は本体 801 内の異なる位置において異なる高さを有し得ることが後述される。

【0042】

第 1 のアスペクト比に加えて、研磨粒子は、本体 801 が長さ：高さの比として定義され得る第 2 のアスペクト比を含むように形成することができる。ここで長さは L_{middle} であってよく、高さは内側高さ (h_i) である。特定の場合には、第 2 のアスペクト比は、約 5 : 1 ~ 約 1 : 3、例えば、約 4 : 1 ~ 約 1 : 2、またはさらには約 3 : 1 ~ 約 1 : 2 の範囲内であることができる。同じ比が、粒子のバッチについての中央値（例えば、中央長さ値および中央内側高さ値）を使用して測定してよいと理解されよう。

10

【0043】

別の実施形態によると、研磨粒子は、本体 801 が、幅：高さの比により定義される第 3 のアスペクト比を含むように形成することができる。ここで高さとは内側高さ (h_i) である。本体 801 の第 3 のアスペクト比は、約 10 : 1 ~ 約 1.5 : 1、例えば約 8 : 1 ~ 約 1.5 : 1、例えば約 6 : 1 ~ 約 1.5 : 1、またはさらには約 4 : 1 ~ 約 1.5 : 1 の範囲内であることができる。同じ比が、粒子のバッチについての中央値（例えば、中央長さ値、中央中点長さ値および / または中央内側高さ値）を使用して測定されてよいと理解されよう。

20

【0044】

一実施形態によると、成形研磨粒子の本体 801 は、特定の寸法を有することができ、これにより改善された性能を促すことができる。例えば、ある場合には、本体は内側高さ (h_i) を有することができる。内側高さ (h_i) は、任意の角と本体の反対側の縁部中点との間の寸法に沿って測った本体の高さの最小寸法であることができる。本体が略三角形の二次元形状である特定の場合には、内側高さ (h_i) は、3 つの角のそれぞれとそれらの反対側の縁部中点との間を取った 3 つの寸法の、本体の高さ（すなわち、底面 804 から上面 805 までの寸法）の最小寸法であってよい。成形研磨粒子の本体の内側高さ (h_i) は図 8 B に図示される。一実施形態によると、内側高さ (h_i) は幅 (w) の少なくとも約 28 % であることができる。任意の粒子の高さ (h_i) は、成形研磨粒子を分割またはマウントし、研削してから、本体 801 内部における最小高さ (h_i) を決定するのに十分な方法（例えば、光学顕微鏡または SEM）で見ることによって測定できる。特定の一実施形態では、高さ (h_i) は幅の少なくとも約 29 %、例えば少なくとも約 30 %、またはさらには本体の幅の少なくとも約 33 % であることができる。非限定的な一実施形態では、本体の高さ (h_i) は幅の約 80 % 以下、例えば、約 76 % 以下、約 73 % 以下、約 70 % 以下、幅の約 68 % 以下、幅の約 56 % 以下、幅の約 48 % 以下、またはさらには幅の約 40 % 以下であることができる。本体の高さ (h_i) は、上述した任意の最小割合から最大割合の範囲にあり得ることが理解されよう。

30

【0045】

成形研磨粒子のバッチが製造できるが、ここで中央内側高さ値 (Mh_i) が制御できるため、改善された性能を促すことができる。特に、バッチの中央内部高さ値 (h_i) は、上述と同様にしてバッチの成形研磨粒子の中央幅値と関連づけられる。とりわけ、中央内側高さ値 (Mh_i) はバッチの成形研磨粒子の中央幅値の少なくとも約 28 %、例えば、少なくとも約 29 %、少なくとも約 30 %、またはさらには少なくとも約 33 % であることができる。非限定的な一実施形態では、本体の中央内側高さ値 (Mh_i) は、中央幅値の約 80 % 以下、例えば、約 76 % 以下、約 73 % 以下、約 70 % 以下、幅の約 68 % 以下、幅の約 56 % 以下、幅の約 48 % 以下、またはさらには約 40 % 以下であることができる。本体の中央内側高さ値 (Mh_i) は、上述した任意の最小割合から最大割合の範囲にあり得ることが理解されよう。

40

【0046】

また、成形研磨粒子のバッチは、好適なサンプルサイズからの寸法特性の標準偏差によ

50

り測定される改善された寸法均一性を示すことができる。一実施形態によると、成形研磨粒子は、内側高さ変動 ($V h i$) を有することができる。内側高さ変動 ($V h i$) はバッチの好適なサンプルサイズの粒子についての内側高さ ($h i$) の標準偏差として計算され得る。一実施形態様によると、内側高さ変動は約 60 ミクロン以下、例えば約 58 ミクロン以下、約 56 ミクロン以下、またはさらには約 54 ミクロン以下であることができる。非限定的な一実施形態において、内側高さ変動 ($V h i$) は少なくとも約 2 ミクロンであることができる。本体の内側高さ変動は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

【0047】

別の実施形態では、成形研磨粒子の本体は、少なくとも約 400 ミクロンの内側高さ ($h i$) を有することができる。より詳細には、高さは少なくとも約 450 ミクロン、例えば少なくとも約 475 ミクロン、またはさらには少なくとも約 500 ミクロンであってよい。さらなる非限定的なもう 1 つの実施形態では、本体の高さは約 3 mm 以下、例えば約 2 mm 以下、約 1.5 mm 以下、約 1 mm 以下、約 800 ミクロン以下であることができる。本体の高さは、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記の範囲の値は成形研磨粒子のバッチについての中央内側高さ値 ($M h i$) を表すことができると理解されよう。

【0048】

本明細書における特定の実施形態では、成形研磨粒子の本体は、例えば、幅 長さ、長さ 高さおよび幅 高さ等の特定の寸法を有することができる。より詳細には、成形研磨粒子の本体 801 は、少なくとも約 600 ミクロン、例えば少なくとも約 700 ミクロン、少なくとも約 800 ミクロン、またはさらには少なくとも約 900 ミクロンの幅 (w) を有することができる。非限定的な場合には、本体は、約 4 mm 以下、例えば約 3 mm 以下、約 2.5 mm 以下、またはさらには約 2 mm 以下の幅を有することができる。本体の幅は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記の範囲の値は成形研磨粒子のバッチについての中央幅値 ($M w$) を表すことができると理解されよう。

【0049】

成形研磨粒子の本体 801 は、少なくとも約 0.4 mm、例えば少なくとも約 0.6 mm、少なくとも約 0.8 mm、またはさらには少なくとも約 0.9 mm 等の長さ ($L m i d d l e$ または $L p$) を含む特定の寸法を有することができる。さらに、少なくとも 1 つの非限定的実施形態において、本体 801 は、約 4 mm 以下、例えば約 3 mm 以下、約 2.5 mm 以下、またはさらには約 2 mm 以下の長さを有することができる。本体 801 の長さは、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。また、上記の範囲の値は、成形研磨粒子のバッチについての中央長さ値 ($M l$) を表すことができ、より詳細には、中央中点長さ値 ($M L m i d d l e$) または中央輪郭長さ値 ($M L p$) であってよいと理解されよう。

【0050】

成形研磨粒子は、特定の量のディッシングを有する本体 801 を有することができる。ここでディッシング値 (d) は、本体の内側における高さの最小寸法 ($h i$) に対する本体 801 の角における平均高さ ($A h c$) の比として定義され得る。本体 801 の角における平均高さ ($A h c$) は、本体のすべての角の高さを測定し、その値を平均することで計算され得、ある角の高さ ($h c$) の単一の値とは異なっていてよい。本体 801 の角または内側における平均高さは、S T I L (S c i e n c e s e t T e c h n i q u e s I n d u s t r i e l l e s d e l a L u m i e r e - フランス) 社製 M i c r o M e a s u r e 3 D S u r f a c e P r o f i l o m e t e r (白色光 (L E D) 色収差技術) を使用して測定できる。あるいは、ディッシングは、バッチの粒子の好適なサンプリングから計算される粒子の角における中央高さ値 ($M h c$) に基づいてよい。同様に、内側高さ ($h i$) はバッチの成形研磨粒子の好適なサンプリングに由来する中央内側高さ値 ($M h i$) であることができる。一実施形態によると、ディッシング値 (d)

10

20

30

40

50

d) は、約 2 以下、例えば約 1.9 以下、約 1.8 以下、約 1.7 以下、約 1.6 以下、またはさらには約 1.5 以下であることができる。さらに、少なくとも 1 つの非限定的実施形態において、ディッシング値 (d) は少なくとも約 0.9、例えば少なくとも約 1.0 であることができる。ディッシング比は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記のディッシング値は成形研磨粒子のバッチについての中央ディッシング値 (Md) を表すことができると理解されよう。

【0051】

例えば図 8 A の粒子の本体 801 を含む本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、底部面積 (A_b) を規定する底面 804 を有することができる。特定の場合には、底面 304 は本体 801 の最大表面であることができる。底面は、上面 803 の表面積よりも大きい底部面積 (A_b) として定義される表面積を有することができる。また、本体 801 は、底部面積に垂直な平面の面積を規定し、粒子の中心 881 を通って (上面と底面の間を) 延びる中心断面積 (A_m) を有することができる。特定の場合には、本体 801 は、約 6 以下の底部面積対中心断面積の面積比 (A_b / A_m) を有することができる。さらに特定の場合には、面積比は約 5.5 以下、例えば約 5 以下、約 4.5 以下、約 4 以下、約 3.5 以下、またはさらには約 3 以下であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、面積比は少なくとも約 1.1、例えば少なくとも約 1.3、またはさらには少なくとも約 1.8 であってよい。面積比は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記の面積比は成形研磨粒子のバッチについての中央面積比値を表すことができると理解されよう。

10

20

【0052】

さらに、例えば図 8 B の粒子を含む本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、少なくとも約 0.3 の正規化高さ差を有することができる。正規化高さ差は等式 $[(h_c - h_m) / (h_i)]$ の絶対値により定義され得る。その他の実施形態では、正規化高さ差は約 0.26 以下、例えば約 0.22 以下、またはさらには約 0.19 以下であることができる。さらに、特定の一実施形態において、正規化高さ差は少なくとも約 0.04、例えば少なくとも約 0.05、少なくとも約 0.06 であることができる。正規化高さ差は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記の正規化高さ値は成形研磨粒子のバッチについての中央正規化高さ値を表すことができると理解されよう。

30

【0053】

別の場合には、本体 801 は、少なくとも約 0.04 の輪郭比を有することができ、ここで輪郭比は成形研磨粒子の平均高さ差 $[h_c - h_m]$ 対長さ (L_{middle}) の比として、すなわち $[(h_c - c_m) / (L_{middle})]$ の絶対値として定義される。本体の長さ (L_{middle}) は図 8 B に示すような本体 801 を横切る距離であることができる。また、長さは、本明細書において定義されるような成形研磨粒子のバッチの、粒子の好適なサンプリングから計算される平均長さまたは中央長さ値であってよい。特定の実施形態によれば、輪郭比は少なくとも約 0.05、少なくとも約 0.06、少なくとも約 0.07、少なくとも約 0.08、またはさらには少なくとも約 0.09 であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、輪郭比は約 0.3 以下、例えば、約 0.2 以下、約 0.18 以下、約 0.16 以下、またはさらには約 0.14 以下であることができる。輪郭比は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記の輪郭比は成形研磨粒子のバッチについての中央輪郭比値を表すことができると理解されよう。

40

【0054】

別の実施形態によれば、本体 801 は、特定のすくい角を有することができる。すくい角は本体の底面 804 と側面 805、806 または 807 との間の角度として定義され得る。例えば、すくい角は約 1° ~ 約 80° の範囲内であってよい。本明細書における他の粒子については、すくい角は、約 5° ~ 55° 、例えば約 10° ~ 約 50° 、約 15° ~ 50° 、またはさらには約 20° ~ 50° の範囲内であることができる。このようなすく

50

い角を有する研磨粒子の形成によって研磨粒子の研磨能力を改善することができる。とりわけ、すくい角は上述の任意の2つのすくい角の間の範囲内であることができる。

【0055】

別の実施形態によれば、例えば図8Aおよび図8Bの粒子を含む本明細書における成形研磨粒子は、本体801の上面803内に楕円状領域817を有することができる。楕円状領域817は、上面803周りに延び楕円状領域817を規定できる溝領域818によって規定され得る。楕円状領域817は中点881を取り囲むことができる。さらに、上面内に規定される楕円状領域817は形成プロセスのアーティファクトであり得、本明細書に記述される方法に従った成形研磨粒子形成中の混合時に加えられた応力の結果形成され得ると考えられている。

10

【0056】

成形研磨粒子は、本体が結晶性材料、より詳細には、多結晶性材料を含むように形成することができる。とりわけ、多結晶性材料としては、砥粒を挙げることができる。一実施形態では、本体は例えば結合剤を含む有機材料を本質的に含まないことができる。より詳細には、本体は本質的に多結晶性材料からなることができる。

【0057】

一態様では、成形研磨粒子の本体は、研磨粒子800の本体801を形成すべく、互いに結合された複数の研磨粒子、グリットおよび/またはグレインを含むアグロメレートであることができる。好適な砥粒としては、窒化物、酸化物、炭化物、ホウ化物、酸窒化物、酸ホウ化物、ダイヤモンド、超砥粒（例えば、cBN）、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。特定の場合には、砥粒としては、酸化化合物または錯体、例えば、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化イットリウム、酸化クロム、酸化ストロンチウム、酸化ケイ素、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。ある特定の場合には、研磨粒子800は、本体800を形成する砥粒がアルミナを含む、より詳細には本質的にアルミナからなり得るように形成される。代替的实施形態では、成形研磨粒子は、例えば、金属、合金、超合金、サーメットおよびこれらの組み合わせを含んでもよい結合剤相を含む研磨材料または超砥粒材料の多結晶コンパクトを含むジオセット（geoset）を含むことができる。いくつかの例示的結合剤材料としては、コバルト、タングステン、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。

20

【0058】

本体内に含まれる砥粒（すなわち、晶子）は概して約100ミクロン以下の平均結晶粒径を有し得る。その他の実施形態において、結晶粒径はそれよりも小さく、例えば、約80ミクロン以下、約50ミクロン以下、約30ミクロン以下、約20ミクロン以下、約10ミクロン以下、またはさらには約1ミクロン以下であることができる。さらに、本体内に含まれる砥粒の平均結晶粒径は、少なくとも約0.01ミクロン、例えば少なくとも約0.05ミクロン、例えば少なくとも約0.08ミクロン、少なくとも約0.1ミクロン、またはさらには少なくとも約1ミクロンであることができる。砥粒は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内の平均結晶粒径を有し得ることが理解されよう。

30

【0059】

特定の実施形態によると、研磨粒子は少なくとも2つの異なる種類の砥粒を本体を含む複合材料物品であることができる。異なる種類の砥粒は互いに異なる組成を有する砥粒であると理解されよう。例えば、本体は少なくとも2つの異なる種類の砥粒を含むように形成することができ、ここで2つの異なる種類の砥粒は窒化物、酸化物、炭化物、ホウ化物、酸窒化物、酸ホウ化物、ダイヤモンド、およびこれらの組み合わせであることができる。

40

【0060】

一実施形態によると、研磨粒子800は、本体801の測定可能な最長寸法を測定したとき、少なくとも約100ミクロンの平均粒径を有することができる。実際、研磨粒子800は、少なくとも約150ミクロン、例えば少なくとも約200ミクロン、少なくとも約300ミクロン、少なくとも約400ミクロン、少なくとも約500ミクロン、少なく

50

とも約600ミクロン、少なくとも約700ミクロン、少なくとも約800ミクロン、またはさらには少なくとも約900ミクロンの平均粒径を有することができる。さらに、研磨粒子800は、約5mm以下、例えば約3mm以下、約2mm以下、またはさらには約1.5mm以下の平均粒径を有することができる。研磨粒子100は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内の平均粒径を有し得ることが理解されよう。

【0061】

本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、改善された性能を促すことができるフラッシング(f l a s h i n g)率を有することができる。とりわけ、フラッシングは図8Cに図示されているように、粒子の側面に沿って見たときの面積を規定する。フラッシングは本体のボックス888および889内の側面から延びる。フラッシングは本体の上面および底面に近い先細領域を表すことができる。フラッシングは、本体の側面の最も内側の点(例えば、891)と側面の最も外側の点(例えば、892)との間に延びるボックス内に含まれる側面に沿った本体の面積の割合として測定することができる。特定の場合には、本体は、特定の量のフラッシングを有することができ、これはボックス888、889および890内に含まれる本体の全面積に対するボックス888および889内に含まれる面積の割合であることができる。一実施形態によると、本体のフラッシング率(f)は少なくとも約10%であることができる。別の実施形態では、フラッシング率はそれより大きく、例えば少なくとも約12%、例えば少なくとも約14%、少なくとも約16%、少なくとも約18%、またはさらには少なくとも約20%であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、本体のフラッシング率は制御でき、約45%以下、例えば約40%以下、またはさらには約36%以下であってよい。本体のフラッシング率は、上述した任意の最小割合から最大割合の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記のフラッシング率は、成形研磨粒子のバッチについての平均フラッシング率または中央フラッシング率を表すことができると理解されよう。

10

20

【0062】

フラッシング率は図8Cに示されるように、その側面を下にして成形研磨粒子を設置し、本体を横から見て白黒画像を生成することにより測定され得る。フラッシングの計算を含む画像の生成および分析に好適なプログラムはImageJソフトウェアであることができる。フラッシング率は、中央部890ならびにボックス888および889内の面積を含む、側面を見たときの本体の全面積(斜線部全面積)に対する、ボックス888および889内の本体801の面積を求めることにより計算され得る。このような手順は、粒子の好適なサンプリングのために行われ、平均値、中央値および/または標準偏差値を得ることができる。

30

【0063】

本明細書の実施形態による成形研磨粒子のバッチは、好適なサンプルサイズからの寸法特性の標準偏差により測定される改善された寸法均一性を示し得る。一実施形態によると、成形研磨粒子は、バッチからの好適なサンプルサイズの粒子についてのフラッシング率(f)の標準偏差として計算され得る、フラッシング変動(Vf)を有することができる。一実施形態によると、フラッシング変動は、約5.5%以下、例えば、約5.3%以下、約5%以下、または約4.8%以下、約4.6%以下またはさらには約4.4%以下であることができる。非限定的な一実施形態において、フラッシング変動(Vf)は少なくとも約0.1%であることができる。フラッシング変動は、上述した任意の最小割合から最大割合の範囲内にあり得ることが理解されよう。

40

【0064】

本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、少なくとも4000の高さ(h_i)とフラッシングの乗数値($h_i F$)を有することができる。ここで、 $h_i F = (h_i)(f)$ であり、「 h_i 」は上記のような本体の最小内側高さを表し、「 f 」はフラッシング率を表す。特定の場合には、本体の高さとフラッシングの乗数値($h_i F$)はそれより大きく、例えば、少なくとも約4500ミクロン%、少なくとも約5000ミクロン%、少なくとも約6000ミクロン%、少なくとも約7000ミクロン%、またはさらには少なくとも

50

も約 8 0 0 0 ミクロン%であることができる。さらに、非限定的な一実施形態では、高さ
とフラッシングの乗数値は、約 4 5 0 0 0 ミクロン%以下、例えば、約 3 0 0 0 0 ミク
ロン%以下、約 2 5 0 0 0 ミクロン%以下、約 2 0 0 0 0 ミクロン%以下、またはさらには
約 1 8 0 0 0 ミクロン%以下であることができる。本体の高さとフラッシングの乗数値は
、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上
記の乗数値は成形研磨粒子のバッチについての中央乗数値 (M h i F) を表すことができ
ると理解されよう。

【 0 0 6 5 】

本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、等式 $d F = (d) (F)$ で計算されるデ
ィッシング (d) とフラッシング (F) の乗数値 (d F) を有することができる。d F は
、約 9 0 % 以下であり、「 d 」はディッシング値を表し、「 f 」は本体のフラッシング率
を表す。特定の場合には、本体のディッシング (d) とフラッシング (F) の乗数値 (d
F) は、約 7 0 % 以下、例えば約 6 0 % 以下、約 5 5 % 以下、約 4 8 % 以下、約 4 6 % 以
下であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、ディッシング (d) と
フラッシング (F) の乗数値 (d F) は、少なくとも約 1 0 %、例えば少なくとも約 1 5
%、少なくとも約 2 0 %、少なくとも約 2 2 %、少なくとも約 2 4 %、またはさらには少
なくとも約 2 6 % であることができる。本体のディッシング (d) とフラッシング (F)
の乗数値 (d F) は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解
されよう。さらに、上記の乗数値は成形研磨粒子のバッチについての中央乗数値 (M d F)
を表すことができると理解されよう。

10

20

【 0 0 6 6 】

本明細書における実施形態の成形研磨粒子は、等式 $h i / d = (h i) / (d)$ として
計算される高さディッシングの比 (h i / d) を有することができる。h i / d は約 1
0 0 0 以下であり、「 h i 」は上述のような最小内側高さを表し、「 d 」は本体のディッ
シングを表す。特定の場合には、本体の比 (h i / d) は約 9 0 0 ミクロン以下、約 8 0
0 ミクロン以下、約 7 0 0 ミクロン以下、またはさらには約 6 5 0 ミクロン以下であるこ
とができる。さらに、非限定的な一実施形態において、比 (h i / d) は少なくとも約 1
0 ミクロン、例えば少なくとも約 5 0 ミクロン、少なくとも約 1 0 0 ミクロン、少なくと
も約 1 5 0 ミクロン、少なくとも約 2 0 0 ミクロン、少なくとも約 2 5 0 ミクロン、また
はさらには少なくとも約 2 7 5 ミクロンであることができる。本体の比 (h i / d) は、
上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。さらに、上記の
高さディッシングの比は成形研磨粒子のバッチについての高さとディッシングの比の中
央値 (M h i / d) を表すことができると理解されよう。

30

【 0 0 6 7 】

研磨物品

図 1 A は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。図示されているように、
研磨物品 1 0 0 は裏材 1 0 1 を含むことができる。裏材 1 0 1 は、有機材料、無機材料、
およびこれらの組み合わせを含むことができる。特定の場合には、裏材 1 0 1 は織布材料
を含むことができる。しかし、裏材 1 0 1 は不織布材料でできていてもよい。特に好適な
裏材材料としては、ポリマー類を含む有機材料、詳細には、ポリエステル、ポリウレタン
、ポリプロピレン、ポリイミド、例えば、D u P o n t 社製 K A P T O N、および紙を挙
げることができる。いくつかの好適な無機材料としては、金属、合金、詳細には、銅、アル
ミニウム、鋼およびこれらの組み合わせの箔を挙げることができる。研磨物品 1 0 0 は
、本明細書でさらに詳細に記述される、例えば接着剤層 (例えば、メイクコート、サイズ
コート、フロントフィル等) 等のその他の構成要素を含むことができると理解されよう。

40

【 0 0 6 8 】

さらに図示されるように、研磨物品 1 0 0 は、裏材 1 0 1 の上を覆う、より詳細には裏
材 1 0 1 に結合される成形研磨粒子 1 0 2 を含むことができる。とりわけ、成形研磨粒子
1 0 2 は裏材 1 0 1 の第 1 の所定位置 1 1 2 に配置され得る。さらに図示されるように、
研磨物品 1 0 0 は、第 2 の所定位置 1 1 3 にて裏材 1 0 1 の上を覆うことができる、より

50

詳細には裏材 101 に結合できる成形研磨粒子 103 をさらに含むことができる。研磨物品 100 は、第 3 の所定位置 114 にて裏材 101 の上を覆い、より詳細には裏材 101 に結合される成形研磨粒子 104 をさらに含むことができる。さらに図 1 A に図示されるように、研磨物品 100 は、第 4 の所定位置 115 にて裏材 101 の上を覆い、より詳細には裏材 101 に結合される成形研磨粒子 105 をさらに含むことができる。さらに図示されるように、研磨物品 100 は、第 5 の所定位置 116 にて裏材 101 の上を覆い、より詳細には裏材 101 に結合される成形研磨粒子をさらに含むことができる。本明細書に記載される成形研磨粒子のいずれかは本明細書に記載されるような 1 つ以上の接着剤層を介して裏材 101 に結合され得ると理解されよう。

【0069】

一実施形態によると、成形研磨粒子 102 は、第 1 の組成物を有することができる。例えば、第 1 の組成物は結晶性材料を含むことができる。特定の一実施形態において、第 1 の組成物は、セラミック材料、例えば、酸化物、炭化物、窒化物、ホウ化物、酸窒化物、酸炭化物およびこれらの組み合わせを含むことができる。より詳細には、第 1 の組成物は、本質的に酸化物、炭化物、窒化物、ホウ化物、酸窒化物、酸炭化物およびこれらの組み合わせからなってもよいように、本質的にセラミックからなってもよい。さらに、代替的实施形態では、第 1 の組成物は超砥粒材料を含むことができる。さらにその他の実施形態では、第 1 の組成物は単相材料を含むことができ、より詳細には本質的に単相材料からなってもよい。とりわけ、第 1 の組成物は単相多結晶性材料であってよい。特定の場合には、第 1 の組成物は限られた結合剤含有量を有してよいため、第 1 の組成物は約 1 % 以下の結合剤材料を有してもよい。いくつかの好適な例示的結合剤材料としては、有機材料、より詳細には、ポリマー含有化合物を挙げることができる。さらに、第 1 の組成物は結合剤材料を本質的に含まないことができ、有機材料を本質的に含まないことができる。一実施形態によれば、第 1 の組成物はアルミナを含むことができ、より詳細には本質的にアルミナ、例えば、アルミナからなってもよい。

【0070】

さらに別の態様において、成形研磨粒子 102 は、少なくとも 2 つの異なる種類の砥粒を本体に含む複合材料であることができる第 1 の組成物を有することができる。異なる種類の砥粒は互いに異なる組成を有する砥粒であると理解されよう。例えば、本体は少なくとも 2 つの異なる種類の砥粒を含むように形成することができ、ここで 2 つの異なる種類の砥粒とは、窒化物、酸化物、炭化物、ホウ化物、酸窒化物、酸ホウ化物、ダイヤモンド、およびこれらの組み合わせであることができる。

【0071】

一実施形態では、第 1 の組成物はドーパント材料を含んでもよく、ドーパント材料は少量で存在する。いくつかの好適な例示的ドーパント材料は、アルカリ元素、アルカリ土類元素、希土類元素、ハフニウム、ジルコニウム、ニオブウム、タンタル、モリブデン、バナジウム、またはこれらの組み合わせ等の元素または化合物を含むことができる。特定の一実施形態において、ドーパント材料は、元素、または元素、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、スカンジウム、イットリウム、ランタン、セシウム、プラセオジウム、ニオブウム、ハフニウム、ジルコニウム、タンタル、モリブデン、バナジウム、クロム、コバルト、鉄、ゲルマニウム、マンガ、ニッケル、チタン、亜鉛、およびこれらの組み合わせを含む化合物を含む。

【0072】

第 2 の成形研磨粒子 103 は第 2 の組成物を有し得る。特定の場合には、第 2 の成形研磨粒子 103 の第 2 の組成物は実質的に第 1 の成形研磨粒子 102 の第 1 の組成物と同じであってよい。より詳細には、第 2 の組成物は第 1 の組成物と本質的に同じであってよい。さらに、代替的实施形態では、第 2 の成形研磨粒子 103 の第 2 の組成物は第 1 の成形研磨粒子 102 の第 1 の組成物と顕著に異なってもよい。第 2 の組成物は第 1 の組成物に基づいて記述される物質、元素および化合物のいずれかを含むことができると理解されよう。

10

20

30

40

50

【0073】

一実施形態によると、さらに図1Aに図示されるように、第1の成形研磨粒子102および第2の成形研磨粒子103は互いに対して所定の分布にて配置されてよい。

【0074】

所定の分布は、意図的に選択される裏材の所定の位置の組み合わせにより定義され得る。所定の分布は、パターン、模様、配列、アレイ、または配置を含むことができる。特定の実施形態では、所定の位置は二次元アレイまたは多次元アレイ等のアレイを規定できる。アレイは成形研磨粒子の単位または群により規定される短距離秩序を有することができる。アレイはまた、配置が対称かつ/または予測可能であることができるように、共に連結される規則的な繰り返し単位を含む長距離秩序を有するパターンであることもできるが、予測可能な配置は必ずしも繰り返す配置ではない（すなわち、アレイまたはパターンまたは配置が予測可能かつ繰り返さないことが可能である）という点に留意すべきである。アレイは数学式により予測可能な秩序を有してもよい。二次元アレイは多角形、楕円形、装飾用表示、製品表示または他のデザインの形状に形成できると理解されよう。所定の分布はさらに非シャドウイング配置を含むことができる。非シャドウイング配置は、制御された不均一分布、制御された均一分布、またはこれらの組み合わせを含むことができる。特定の場合には、非シャドウイング配置は、放射状パターン、らせん状パターン、葉序パターン、非対称パターン、自己排除ランダム分布、またはこれらの組み合わせを含むことができる。非シャドウイング配置は、研磨粒子（すなわち、成形研磨粒子、標準研磨粒子、またはこれらの組み合わせの特定の配置）および/または希釈粒子（diluent particles）の互いに対する特定の配置を含むことができる。研磨粒子、希釈粒子、またはその両方は、ある重複度を有することができる。材料除去操作の初期段階中の研磨粒子の重複度は、約25%以下、例えば約20%以下、約15%以下、約10%以下、またはさらには約5%以下である。特定の場合には、非シャドウイング配置は、研磨粒子の分布を含むことができ、材料除去操作の初期段階中に加工品と係合する際に、本質的にどの研磨粒子も加工品の表面の領域と係合しない。

10

20

【0075】

所定の分布は、部分的に、実質的に、または完全に対称であることができる。所定の分布は研磨物品全体を覆うことができるか、研磨物品全体を実質的に覆うことができる（すなわち、50%超100%未満）か、研磨物品の複数の部分を覆うことができるか、または研磨物品の一部を覆うことができる（すなわち、物品の表面積の50%未満）。

30

【0076】

本発明で使用する場合、「葉序パターン」とは、葉序に関連したパターンを意味する。葉序とは多くの種類の植物における葉、花、芽鱗、小花および種等の側生器官の構造である。多くの葉序パターンは、弧、らせんおよび渦状紋を有する目立つパターンが自然発生する現象により際立つ。ヒマワリの頭の種のパターンはこの現象の一例である。葉序パターンのさらなる例は、松かさまたはパイナップルの軸周りの芽鱗の構成である。特定の実施形態では、所定の分布は、パイナップルの芽鱗の構成を表現し、かつ円筒表面上で詰まっている円を表現するための下記の数学的モデルに従う葉序パターンに従う。下記のモデルによると、すべての構成要素は、一般的に式(1.1)を特徴とする単一の発生螺旋上にある。

40

$$= n * \quad , \quad r = \text{定数} , \quad H = h * n , \quad \dots (1.1)$$

式中、 n は円筒底部から数えた芽鱗の順番であり、

r 、および H は、 n 番目の芽鱗の円筒座標であり、

h は、2つの連続する芽鱗間の開度（例えば、 137.5281° 等一定であると考えられる）であり、

h は、2つの連続する芽鱗間の（円筒の主軸に沿って図った）垂直距離である。

【0077】

式(1.1)により表現されるパターンは図32に示されており、ここでは時折「パイナップルパターン」と呼ぶこともある。ある特定の実施形態では、開度（ \quad ）は、 135

50

・ 9 1 8 3 6 5 ° ~ 1 3 8 . 1 3 9 5 4 2 ° の範囲内であり得る。

【 0 0 7 8 】

さらに、一実施形態によると、非シャドウイング配置はマイクロ単位を含むことができ、これは成形研磨粒子の互いに対する最小配置として定義されてよい。マイクロ単位は、研磨物品表面の少なくとも一部にて複数回繰り返されてよい。非シャドウイング配置はさらにマクロ単位を含んでよく、これは複数のマイクロ単位を含むことができる。特定の場合には、マクロ単位は、互いに対して所定の分布にて配置され、非シャドウイング配置で複数回繰り返される複数のマイクロ単位を有し得る。本明細書における実施形態の研磨物品は1つ以上のマイクロ単位を含むことができる。また、本明細書における実施形態の研磨物品は1つ以上のマクロ単位を含むことができると理解されよう。特定の実施形態では、マクロ単位は予測可能な秩序を有する均一分布にて配置されてよい。さらに、他の場合には、マクロ単位は不均一分布で配置されてよく、これは、予測可能な長距離秩序または短距離秩序を有しない無秩序分布を含んでよい。

10

【 0 0 7 9 】

ここで簡単に図 2 5 ~ 図 2 7 を参照すると、さまざまな非シャドウイング配置が図示されている。特に、図 2 5 は、非シャドウイング配置の図示であり、位置 2 5 0 1 は、1つ以上の成形研磨粒子、希釈粒子およびこれらの組み合わせが占める所定の位置を表す。位置 2 5 0 1 は、図示されているような X 軸および Y 軸上の位置として定義されてよい。さらに、位置 2 5 0 6 および 2 5 0 7 はマイクロ単位 2 5 2 0 を規定できる。さらに、2 5 0 6 および 2 5 0 9 はマイクロ単位 2 5 2 1 を規定できる。さらに図示されるように、マイクロ単位は物品の少なくとも一部の表面で繰り返されてよく、マクロ単位 2 5 3 0 を規定できる。

20

【 0 0 8 0 】

図 2 6 は、非シャドウイング配置の図示であり、位置 (X 軸および Y 軸上の点として示される) は、1つ以上の成形研磨粒子、希釈粒子、およびこれらの組み合わせが占める所定の位置を表す。一実施形態において、位置 2 6 0 1 および 2 6 0 2 はマイクロ単位 2 6 2 0 を規定できる。さらに位置 2 6 0 3、2 6 0 4 および 2 6 0 5 はマイクロ単位 2 6 2 1 を規定できる。さらに図示されるように、マイクロ単位は物品の少なくとも一部の表面で繰り返されてよく、少なくとも1つのマクロ単位 2 6 3 0 を規定できる。図示されるように、その他のマクロ単位が存在してもよいことが理解されよう。

30

【 0 0 8 1 】

図 2 7 は、非シャドウイング配置の図示であり、位置 (X 軸および Y 軸上の点として示される) は、1つ以上の成形研磨粒子、希釈粒子、およびこれらの組み合わせが占める所定の位置を表す。一実施形態において、位置 2 7 0 1 および 2 7 0 2 はマイクロ単位 2 7 2 0 を規定できる。さらに位置 2 7 0 1 および 2 7 0 3 はマイクロ単位 2 7 2 1 を規定できる。さらに図示されるように、マイクロ単位は物品の少なくとも一部の表面で繰り返されてよく、少なくとも1つのマクロ単位 2 7 3 0 を規定できる。

【 0 0 8 2 】

成形研磨粒子間の所定の分布はさらに、成形研磨粒子それぞれの所定の配向特性のうち少なくとも1つにより規定できる。例示的な所定の配向特性としては、所定の回転配向、所定の横方向配向、所定の縦方向配向、所定の垂直配向、所定の先端高さ、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。裏材 1 0 1 は、裏材 1 0 1 の長さに沿って延び、これを規定する縦軸 1 8 0 と、裏材 1 0 1 の幅に沿って延び、これを規定する横軸 1 8 1 とによって規定され得る。

40

【 0 0 8 3 】

一実施形態によると、成形研磨粒子 1 0 2 は、裏材 1 0 1 の横軸 1 8 1 に対する特定の第 1 の横方向位置によって規定される第 1 の所定の位置 1 1 2 に位置することができる。さらに、成形研磨粒子 1 0 3 は、裏材 1 0 1 の横軸 1 8 1 に対する第 2 の横方向位置により規定される第 2 の所定の位置を有し得る。とりわけ、成形研磨粒子 1 0 2 および 1 0 3 は、裏材 1 0 1 の横軸 1 8 1 に平行な横方向平面 1 8 4 に沿って測定したときの、2つの

50

隣接する成形研磨粒子102と103との間の最小距離として定義される横方向空間121により互いに離間されてよい。一実施形態によると、横方向空間121は0より大きくなり得るため、いくらかの距離が成形研磨粒子102と103との間に存在する。しかし、図示されてはいるが、横方向空間121は0であることができ、隣接する成形研磨粒子が接触し、部分的に重なり合いさえすることができる。

【0084】

その他の実施形態では、横方向空間121は少なくとも約0.1(w)であることができ、ここでwは成形研磨粒子102の幅を表す。一実施形態によると、成形研磨粒子の幅は側面に沿って延びる本体の最長寸法である。別の実施形態では、横方向空間121は、少なくとも約0.2(w)、例えば少なくとも約0.5(w)、少なくとも約1(w)、少なくとも約2(w)、またはそれ以上であることができる。さらに、少なくとも1つの非限定的実施形態では、横方向空間121は約100(w)以下、約50(w)以下、または約20(w)以下であることができる。横方向空間121は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。隣接する成形研磨粒子間の横方向空間の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

10

【0085】

一実施形態によると、成形研磨粒子102は、裏材101の縦軸180に対する第1の縦方向位置によって規定される第1の所定の位置112にあり得る。さらに、成形研磨粒子104は、裏材101の縦軸180に対する第2の縦方向位置によって規定される第3の所定の位置114に位置することができる。さらに図示されるように、縦方向空間123が成形研磨粒子102と104との間に存在してよく、これは縦軸180に平行な方向で測定したときの2つの隣接する成形研磨粒子102と104の間の最小距離によって定義され得る。一実施形態によると、縦方向空間123は0より大きくなり得る。さらに、図示されてはいるが、縦方向空間123は0であることができるため、隣接する成形研磨粒子は接触するかまたは互いに重なり合いすらすることが理解されよう。

20

【0086】

その他の場合、縦方向空間123は少なくとも約0.1(w)であることができ、ここでwは本明細書に記載されるような成形研磨粒子の幅を表す。他のさらなる特定の場合には、縦方向空間は、少なくとも約0.2(w)、少なくとも約0.5(w)、少なくとも約1(w)、または少なくとも約2(w)であることができる。さらに、縦方向空間123は約100(w)以下、例えば約50(w)以下、またはさらには約20(w)以下であってよい。縦方向空間123は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。隣接する成形研磨粒子間の縦方向空間の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

30

【0087】

一実施形態によると、成形研磨粒子は所定の分布に配置されてよく、ここで特定の関係が横方向空間121と縦方向空間123との間に存在する。例えば、一実施形態では、横方向空間121は縦方向空間123より大きくなり得る。さらに、別の非限定的な実施形態において、縦方向空間123は横方向空間121よりも大きくてもよい。さらに、さらなる別の実施形態において、成形研磨粒子は、横方向空間121および縦方向空間123が本質的に互いに同じようになるように裏材に配置されてもよい。縦方向空間と横方向空間との相対的な関係の制御により、改善された研削性能を促すことができる。

40

【0088】

さらに図示されるように、縦方向空間124が成形研磨粒子104と105との間に存在してよい。また、所定の分布は、特定の関係が縦方向空間123と縦方向空間124との間に存在できるように形成されてもよい。例えば、縦方向空間123は、縦方向空間124とは異なり得る。あるいは、縦方向空間123は縦方向空間124と本質的に同一であることができる。異なる研磨粒子の縦方向空間の相対的差異の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

【0089】

50

さらに、成形研磨粒子の研磨物品100における所定の分布は、横方向空間121が横方向空間122との特定の関係を有し得るようなものであり得る。例えば、一実施形態では、横方向空間121は横方向空間122と本質的に同じであることができる。あるいは、成形研磨粒子の研磨物品100における所定の分布は、横方向空間121が横方向空間122とは異なるように制御できる。異なる研磨粒子の縦方向空間の相対的差異の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

【0090】

図1Bは、一実施形態による研磨物品の一部の側面図である。図示されているように、研磨物品100は、裏材101の上を覆う成形研磨粒子102と、裏材101の上を覆う成形研磨粒子102から離間された成形研磨粒子104とを含むことができる。一実施形態によると、成形研磨粒子102は接着剤層151を介して裏材101に結合され得る。さらに、またはあるいは、成形研磨粒子102は接着剤層152を介して裏材101に結合され得る。本明細書に記載される成形研磨粒子のいずれかは本明細書に記載されるような1つ以上の接着剤層を介して裏材101に結合され得ると理解されよう。

10

【0091】

一実施形態によると、研磨物品100は裏材の上を覆う接着剤層151を含むことができる。一実施形態によると、接着剤層151はメイクコートを含むことができる。メイクコートは裏材101の表面の上を覆い、成形研磨粒子102および104の少なくとも一部を取り囲むことができる。本明細書における実施形態の研磨物品は、接着剤層151および裏材101の上を覆い、成形研磨粒子102および104の少なくとも一部を取り囲む接着剤層152をさらに含むことができる。接着剤層152は特定の場合にはサイズコートであってもよい。

20

【0092】

ポリマー配合物を使用して、研磨物品の任意の種々の接着剤層151または152を形成してよく、これはフロントフィル、プレサイズコート、メイクコート、サイズコート、および/またはスーパーサイズコートを含むことができるがこれらに限定されない。フロントフィルを形成するために使用される場合、ポリマー配合物は一般的に、ポリマー樹脂、フィブリル化繊維（好ましくはパルプの形態）、充填材料、およびその他の任意の添加剤を含み得る。いくつかのフロントフィルの実施形態に好適な配合物は、フェノール樹脂、ウォラストナイト充填剤、消泡剤、界面活性剤、フィブリル化繊維、および残部の水等の材料を含み得る。好適なポリマー樹脂材料としては、フェノール樹脂、尿素/ホルムアルデヒド樹脂、フェノール/ラテックス樹脂、およびこれらの樹脂の組み合わせを含む熱硬化性樹脂から選択される硬化性樹脂が挙げられる。その他の好適なポリマー樹脂材料としてはさらに、放射線硬化性樹脂、例えば、電子ビーム、紫外放射線、または可視光を使用して硬化可能な樹脂、例えば、エポキシ樹脂、アクリレート化エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリレート化ウレタンおよびポリエステルアクリレートのアクリレート化オリゴマー、ならびにモノアクリレート化モノマーおよび多アクリレート化モノマーを含むアクリレート化モノマーも挙げられる。配合物はまた、浸食性を向上させることによって堆積された研磨複合材料の自己研磨特性を向上させることができる非反応性熱可塑性樹脂結合剤を含むこともできる。このような熱可塑性樹脂の例としては、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、およびポリオキシプロピレン-ポリオキシエテンプロックコポリマー等が挙げられる。裏材へのフロントフィルの使用によって、好適なメイクコートの適用ならびに所定の配向における成形研磨粒子の改善された適用および配向のために、表面の均一性を改善できる。

30

40

【0093】

接着剤層151および152のいずれかが単一のプロセスで裏材101の表面に適用することができるか、あるいは、成形研磨粒子102および104は接着剤層151または152のうち一方の材料と組み合わせて、混合物として裏材101の表面に適用され得る。メイクコートとして使用するための接着剤層151の好適な材料としては、有機材料、特にポリマー材料、例えばポリエステル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポ

50

リアクリレート、ポリメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリシロキサン、シリコン、セルロースアセテート、ニトロセルロース、天然ゴム、デンブun、セラック、およびこれらの混合物等を挙げることができる。一実施形態では、接着剤層151はポリエステル樹脂を含むことができる。コーティングされた裏材101は次いで、樹脂および研磨粒子材料を基材に対して硬化させるために加熱することができる。一般的に、コーティングされた裏材101はこの硬化プロセス中に約100 から250 未満の温度まで加熱することができる。

【0094】

接着剤層152は研磨物品上に形成してよく、これはサイズコート形態であってよい。特定の実施形態では、接着剤層152は、裏材101に対して所定位置にて成形研磨粒子102および104を覆い結合するように形成されるサイズコートであることができる。接着剤層152は有機材料を含むことができ、本質的にポリマー材料から製造されてよく、とりわけ、ポリエステル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリシロキサン、シリコン、セルロースアセテート、ニトロセルロース、天然ゴム、デンブun、セラックおよびこれらの混合物を使用することができる。

10

【0095】

図示されては無いが、研磨物品は成形研磨粒子104および105とは異なる希釈研磨粒子を含むことができることが理解されよう。例えば、希釈粒子は成形研磨粒子102および104とは組成、二次元形状、三次元形状、サイズおよびこれらの組み合わせが異なることができる。例えば、研磨粒子507は無秩序な形状を有する従来の粉碎された研磨グリットを表すことができる。研磨粒子507は成形研磨粒子505の中央粒径値未満の中央粒径値を有し得る。

20

【0096】

さらに図示されるように、成形研磨粒子102は裏材101に対して側面配向にて配向され得、成形研磨粒子102の側面171は、裏材101と直接接触することができるか、または少なくとも裏材101の上面に最も近接した成形研磨粒子102の表面であることができる。一実施形態によると、成形研磨粒子102は、成形研磨粒子102の主表面172と裏材101の主表面161との間の傾斜角(A_{T1})136により定義される垂直配向を有することができる。傾斜角136は成形研磨粒子102の表面172と裏材101の上面161との間の最小角度または鋭角として定義され得る。一実施形態によると、成形研磨粒子102は所定の垂直配向を有する位置に配置され得る。一実施形態によると、傾斜角136は少なくとも約2°、例えば、少なくとも約5°、少なくとも約10°、少なくとも約15°、少なくとも約20°、少なくとも約25°、少なくとも約30°、少なくとも約35°、少なくとも約40°、少なくとも約45°、少なくとも約50°、少なくとも約55°、少なくとも約60°、少なくとも約70°、少なくとも約80°、またはさらには少なくとも約85°であることができる。さらに、傾斜角136は約90°以下、例えば約85°以下、約80°以下、約75°以下、約70°以下、約65°以下、約60°以下、例えば約55°以下、約50°以下、約45°以下、約40°以下、約35°以下、約30°以下、約25°以下、約20°以下、例えば約15°以下、約10°以下、またはさらには約5°以下であってよい。傾斜角136は、上述した任意の最小角度から最大角度の範囲内にあり得ることが理解されよう。

30

40

【0097】

さらに図示されるように、研磨物品100は側面配向にて成形研磨粒子104を含むことができ、成形研磨粒子104の側面171は、裏材101の上面161と直接接触するかまたは最も近接する。一実施形態によると、成形研磨粒子104は、成形研磨粒子104の主表面172と裏材101の上面161との間の角度を規定する第2の傾斜角(A_{T2})137により定義される垂直配向を有する位置にあることができる。傾斜角137は成形研磨粒子104の主表面172と裏材101の上面161との間の最小角度として定義されてよい。さらに、傾斜角137は少なくとも約2°、例えば、少なくとも約5°、

50

少なくとも約 10° 、少なくとも約 15° 、少なくとも約 20° 、少なくとも約 25° 、
 少なくとも約 30° 、少なくとも約 35° 、少なくとも約 40° 、少なくとも約 45° 、
 少なくとも約 50° 、少なくとも約 55° 、少なくとも約 60° 、少なくとも約 70° 、
 少なくとも約 80° 、またはさらには少なくとも約 85° の値を有することができる。さら
 に、傾斜角136は約 90° 以下、例えば約 85° 以下、約 80° 以下、約 75° 以下
 、約 70° 以下、約 65° 以下、約 60° 以下、例えば約 55° 以下、約 50° 以下、約
 45° 以下、約 40° 以下、約 35° 以下、約 30° 以下、約 25° 以下、約 20° 以下
 、例えば約 15° 以下、約 10° 以下、またはさらには約 5° 以下であってよい。傾斜角
 136は、上述した任意の最小角度から最大角度の範囲内にあり得ることが理解されよう
 。

10

【0098】

一実施形態によると、成形研磨粒子102は、成形研磨粒子104の所定の垂直配向と
 同じ所定の垂直配向を有することができる。あるいは、研磨物品100は、成形研磨粒子
 102の所定の垂直配向が成形研磨粒子104の所定の垂直配向とは異なることができる
 ように形成されてもよい。

【0099】

一実施形態によると、成形研磨粒子102および104は、これらが垂直配向の差によ
 り定義される異なる所定の垂直配向を有するように配置されてもよい。垂直配向の差は、
 傾斜角136と傾斜角137との差の絶対値であることができる。一実施形態によると、
 垂直配向の差は少なくとも約 2° 、例えば、少なくとも約 5° 、少なくとも約 10° 、少
 なくとも約 15° 、少なくとも約 20° 、少なくとも約 25° 、少なくとも約 30° 、少
 なくとも約 35° 、少なくとも約 40° 、少なくとも約 45° 、少なくとも約 50° 、少
 なくとも約 55° 、少なくとも約 60° 、少なくとも約 70° 、少なくとも約 80° 、ま
 たはさらには少なくとも約 85° であることができる。さらに、垂直配向の差は約 90°
 以下、例えば約 85° 以下、約 80° 以下、約 75° 以下、約 70° 以下、約 65° 以下
 、約 60° 以下、例えば約 55° 以下、約 50° 以下、約 45° 以下、約 40° 以下、約
 35° 以下、約 30° 以下、約 25° 以下、約 20° 以下、例えば約 15° 以下、約 10°
 $^\circ$ 以下、またはさらには約 5° 以下であってよい。垂直配向の差は任意の最小角度から最
 大角度の範囲内にあり得ることが理解されよう。研磨物品100の成形研磨粒子間の垂直
 配向の差の制御により、改善された研削性能を促すことができる。

20

30

【0100】

さらに図示されるように、成形研磨粒子は所定の先端高さを有するように裏材に配置さ
 れ得る。例えば、成形研磨粒子102の所定の先端高さ(h_{T1})138は、裏材の上面
 161と成形研磨粒子102の最上面143との間の最長距離であることができる。特に
 、成形研磨粒子102の所定の先端高さ138は、成形研磨粒子102が延びる裏材の上面
 161から上の最長距離を規定することができる。さらに図示されるように、成形研磨
 粒子104は、裏材101の上面161と成形研磨粒子104の最上面144との間の距
 離として定義される所定の先端高さ(h_{T2})139を有することができる。測定はX線
 、共焦点顕微鏡CT、マイクロメジャー(micrometre)、白色光干渉法お
 よびこれらの組み合わせによって行ってよい。

40

【0101】

一実施形態によると、成形研磨粒子102は、成形研磨粒子104の所定の先端高さ1
 39とは異なり得る所定の先端高さ138を有するように裏材101に配置され得る。と
 りわけ、所定の先端高さの差(h_T)は平均先端高さ138と平均先端高さ139との
 間の距離として定義され得る。一実施形態によると、所定の先端高さの差は少なくとも約
 $0.01(w)$ であることができ、ここで(w)は本明細書に記載されるような成形研磨
 粒子の幅である。その他の場合には、先端高さの差は少なくとも約 $0.05(w)$ 、少
 なくとも約 $0.1(w)$ 、少なくとも約 $0.2(w)$ 、少なくとも約 $0.4(w)$ 、少
 なくとも約 $0.5(w)$ 、少なくとも約 $0.6(w)$ 、少なくとも約 $0.7(w)$ 、またはさ
 らには少なくとも約 $0.8(w)$ であることができる、さらに、非限定的な一実施形態に

50

において、先端高さの差は約2(w)以下であることができる。先端高さの差は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。研磨物品100の成形研磨粒子間の平均先端高さ、より詳細には平均先端高さの差の制御により改善された研削性能を促すことができる。

【0102】

平均先端高さの差を有する成形研磨粒子についてここでは言及しているが、研磨物品の成形研磨粒子は、成形研磨粒子間の平均先端高さに本質的に差がないように同じ平均先端高さを有してもよいと理解されよう。例えば、本明細書に記載されるように、ある群の成形研磨粒子は、その群の成形研磨粒子それぞれの垂直先端高さが実質的に同じであるように研磨物品に配置されてよい。

10

【0103】

図1Cは、一実施形態による研磨物品の一部の断面図である。図示されているように、成形研磨粒子102および104は裏材101に対して平坦配向で配向され得、成形研磨粒子102および104の主表面174、特に最大表面積を有する主表面(すなわち、上部主表面172とは反対側の底面174)の少なくとも一部が裏材101と直接接触できる。あるいは、平坦配向では、主表面174の一部は裏材101と直接接触していなくてもよいが、成形研磨粒子の裏材101の上面161に最も近接した表面であることができる。

【0104】

図1Dは、一実施形態による研磨物品の一部の断面図である。図示されているように、成形研磨粒子102および104は裏材101に対して反転配向で配向され得、成形研磨粒子102および104の主表面172(すなわち、上部主表面172)の少なくとも一部が裏材101と直接接触できる。あるいは、反転配向では、主表面172の一部は裏材101と直接接触していなくてもよいが、成形研磨粒子の裏材101の上面161に最も近接した表面であることができる。

20

【0105】

図2Aは、一実施形態による成形研磨粒子を含む研磨物品の一部の平面図である。図示されているように、研磨物品は、裏材101の幅を規定し、かつ縦軸181に垂直な横軸181に対する第1の回転配向を有する第1の位置にて裏材101の上を覆う成形研磨粒子102を含むことができる。特に、成形研磨粒子102は、横軸181と平行な横方向平面184と成形研磨粒子102の寸法との間の第1の回転角度により規定される所定の回転配向を有することができる。とりわけ、本明細書における寸法への言及は、裏材101に(直接または間接的に)結合される表面(例えば、側面または縁部)に沿った成形研磨粒子102の中心点221を通して延びる成形研磨粒子の二等分軸231への言及であることができる。したがって、側面配向で配置される成形研磨粒子(図1B参照)との関係においては、二等分軸231は、中心点221を通り、裏材101の表面181に最も近接する側面171の幅(w)方向に延びる。さらに、所定の回転配向は中心点221を通して延びる横方向平面184との最小角度201として定義され得る。図2Aに図示したように、成形研磨粒子102は、二等分軸231と横方向平面184との間の最小角度として定義される所定の回転角度を有することができる。一実施形態によると、回転角度201は0°であることができる。その他の実施形態において、回転角度はそれより大きくてもよく、例えば、少なくとも約2°、少なくとも約5°、少なくとも約10°、少なくとも約15°、少なくとも約20°、少なくとも約25°、少なくとも約30°、少なくとも約35°、少なくとも約40°、少なくとも約45°、少なくとも約50°、少なくとも約55°、少なくとも約60°、少なくとも約70°、少なくとも約80°、またはさらには少なくとも約85°であることができる。さらに、回転角度201によって定義される所定の回転配向は、約90°以下、例えば約85°以下、約80°以下、約75°以下、約70°以下、約65°以下、約60°以下、例えば約55°以下、約50°以下、約45°以下、約40°以下、約35°以下、約30°以下、約25°以下、約20°以下、例えば約15°以下、約10°以下、またはさらには約5°以下であってよい。

30

40

50

所定の回転配向は任意の最小角度から最大角度の範囲内にあり得ることが理解されよう。

【0106】

さらに図2Aに図示されるように、成形研磨粒子103は、裏材101の上を覆い、所定の回転配向を有する位置113にあることができる。とりわけ、成形研磨粒子103の所定の回転配向は、横軸181と平行な横方向平面184と、成形研磨粒子102の中心点222を通過して裏材101の表面181に最も近接した側面の幅(w)方向に延びる成形研磨粒子103の二等分軸232により定義される寸法との間の最小角度として特徴付けることができる。一実施形態によると、回転角度208は0°であることができる。その他の実施形態において、回転角度208はそれより大きくてもよく、例えば、少なくとも約2°、少なくとも約5°、少なくとも約10°、少なくとも約15°、少なくとも約20°、少なくとも約25°、少なくとも約30°、少なくとも約35°、少なくとも約40°、少なくとも約45°、少なくとも約50°、少なくとも約55°、少なくとも約60°、少なくとも約70°、少なくとも約80°、またはさらには少なくとも約85°であることができる。さらに、回転角度208によって定義される所定の回転配向は、約90°以下、例えば約85°以下、約80°以下、約75°以下、約70°以下、約65°以下、約60°以下、例えば約55°以下、約50°以下、約45°以下、約40°以下、約35°以下、約30°以下、約25°以下、約20°以下、例えば約15°以下、約10°以下、またはさらには約5°以下であってよい。所定の回転配向は任意の最小角度から最大角度の範囲内にあり得ることが理解されよう。

10

【0107】

一実施形態によると、成形研磨粒子102は、回転角度208によって定義される成形研磨粒子103の所定の回転配向とは異なる、回転角度201によって定義される所定の回転配向を有することができる。特に、成形研磨粒子102の回転角度201と成形研磨粒子103の回転角度208との差によって、所定の回転配向の差を定義することができる。特定の場合には、所定の回転配向の差は0°であることができる。その他の場合には、任意の2つの成形研磨粒子間の所定の回転配向の差はそれより大きくてもよく、例えば少なくとも約1°、少なくとも約3°、少なくとも約5°、少なくとも約10°、少なくとも約15°、少なくとも約20°、少なくとも約25°、少なくとも約30°、少なくとも約35°、少なくとも約40°、少なくとも約45°、少なくとも約50°、少なくとも約55°、少なくとも約60°、少なくとも約70°、少なくとも約80°、またはさらには少なくとも約85°であることができる。さらに、任意の2つの成形研磨粒子間の所定の回転配向の差は約90°以下、例えば約85°以下、約80°以下、約75°以下、約70°以下、約65°以下、約60°以下、例えば約55°以下、約50°以下、約45°以下、約40°以下、約35°以下、約30°以下、約25°以下、約20°以下、例えば約15°以下、約10°以下、またはさらには約5°以下であってよい。所定の回転配向の差は任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

20

30

【0108】

図2Bは、一実施形態による成形研磨粒子を含む研磨物品の一部の斜視図である。図示されているように、研磨物品は、裏材101の幅を規定する横軸181に対して第1の回転配向を有する第1の位置112にて、裏材101の上を覆う成形研磨粒子102を含むことができる。成形研磨粒子の所定の配向特性の特定の態様は、図示されるようにx、y、zの三次元軸に対する関係で記述されてよい。例えば、成形研磨粒子102の所定の縦方向配向は、裏材101の縦軸180に平行に延びるy軸上の成形研磨粒子の位置によって規定されてよい。さらに、成形研磨粒子102の所定の縦方向配向は、裏材101の横軸181に平行に延びるx軸上の成形研磨粒子の位置によって規定されてよい。さらに、成形研磨粒子102の所定の回転配向は、横軸181に平行な軸または平面に対応するx軸と、裏材101に(直接または間接的に)結合される成形研磨粒子102の側面171の中心点221を通過して延びる成形研磨粒子102の二等分軸231との間の回転角度102として定義されてよい。概して図示されているように、成形研磨粒子102はさらに、本明細書に記載されるように所定の垂直配向および所定の先端高さを有することがで

40

50

きる。とりわけ、本明細書に記載される所定の配向特性の制御を容易にする制御された複数の成形研磨粒子の配置は非常に複雑なプロセスであり、これは当産業においてこれまで検討も展開もされることがない。

【0109】

説明を単純にするために、本明細書における実施形態は、X、YおよびZ方向により規定される平面に対する特定の特徴に言及する。しかしながら、研磨物品は、その他の形状（例えば、楕円状または輪状の幾何形状を規定するコーティングされた研磨材ベルトまたは環状形状の裏材を有するコーティングされた研磨材サンドディスク）を有し得ることが理解され検討されよう。本明細書における特徴の説明は平面構造の研磨物品に限定されず、本明細書に記載されている特徴はいかなる幾何形状の研磨物品にも適用できる。裏材が円形幾何形状を有する場合は、縦軸および横軸は裏材の中心点を通して延び、互いに直交関係を有する2つの直径であることができる。

10

【0110】

図3Aは、一実施形態による研磨物品300の一部の平面図である。図示されているように、研磨物品300は成形研磨粒子311、312、313および314（311～314）を含む成形研磨粒子の第1の群301を含むことができる。本明細書で使用する場合、群とは、成形研磨粒子それぞれに対して同一の所定の配向特性を少なくとも1つ（または組み合わせで）有する複数の成形研磨粒子を意味することができる。例示的な所定の配向特性として、所定の回転配向、所定の横方向配向、所定の縦方向配向、所定の垂直配向および所定の先端高さを挙げることができる。例えば、第1の群301の成形研磨粒子は、互いに対して実質的に同じ所定の回転配向を有する複数の成形研磨粒子を含む。さらに図示されるように、研磨物品300は、例えば成形研磨粒子321、322、323および324（321～324）を含む複数の成形研磨粒子を含む別の群303を含むことができる。図示されているように、群303は同じ所定の回転配向を有する複数の成形研磨粒子を含むことができる。さらに、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部は、互いに対して（例えば、成形研磨粒子321および322ならびに成形研磨粒子323および324）同じ所定の横方向配向を有することができる。さらに、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部は、互いに対して（例えば、成形研磨粒子321および324ならびに成形研磨粒子322および323）同じ所定の縦方向配向を有することができる。

20

【0111】

図示されているように、研磨物品は群305を含むことができる。群305は、少なくとも1つの共通の所定の配向特性を有する成形研磨粒子331、332および333（331～333）を含む複数の成形研磨粒子を含むことができる。図3Aの実施形態に図示されるように、群305内の複数の成形研磨粒子は、互いに対して同じ所定の回転配向を有することができる。さらに、群305の複数の成形研磨粒子の少なくとも一部は、互いに対して（例えば、成形研磨粒子332および333）同じ所定の横方向配向を有することができる。さらに、群305の複数の成形研磨粒子の少なくとも一部は、互いに対して同じ所定の縦方向配向を有することができる。成形研磨粒子の群、特に本明細書に記載される特徴を有する成形研磨粒子の群の組み合わせの利用により、研磨物品の改善された性能を促すことができる。

30

40

【0112】

さらに図示されるように、研磨物品300は、群301、303および305の間に延びるチャンネル領域307および308によって分離され得る群301、303および305を含むことができる。特定の場合には、チャンネル領域は、成形研磨粒子を実質的に含まないことができる研磨物品上の領域であることができる。さらに、チャンネル領域307および308は、群301、303および305間の液体を移動させるように構成されてよく、これによって削り屑の除去および研磨物品の研削性能を改善することができる。チャンネル領域307および308は成形研磨物品の表面上の所定の領域であることができる。チャンネル領域307および308は、群301、303および305の隣接する成形研磨粒子間の縦方向空間または横方向空間とは異なる、詳細にはこれらの空間よりも幅および

50

／または長さが大きい、群 301、303 および 305 間の専用の領域を規定することができる。

【0113】

チャンネル領域 307 および 308 は裏材 101 の縦軸 180 に平行もしくは垂直であるか、または横軸 181 に平行もしくは垂直である方向に沿って延びることができる。特定の場合には、チャンネル領域 307 および 308 はそれぞれ、チャンネル領域 307 および 308 の中心に沿って、かつチャンネル領域 307 および 308 の縦方向寸法に沿って延びる軸 351 および 352 を有することができる、裏材 101 の縦軸 380 に対して所定の角度を有することができる。さらに、チャンネル領域 307 の軸 351 およびチャンネル領域 308 の軸 352 は裏材 101 の横軸 181 に対して所定の角度を成すことができる。制御されたチャンネル領域の配向により研磨物品の改善された性能を促すことができる。

10

【0114】

さらに、チャンネル領域 307 および 308 は、研削方向 350 に対して所定の配向を有するように形成されてよい。例えば、チャンネル領域 307 および 308 は研削方向 350 に平行または垂直な方向に沿って延びることができる。特定の場合には、チャンネル領域 307 および 308 はそれぞれ、チャンネル領域 307 および 308 の中心に沿って、かつチャンネル領域 307 および 308 の縦方向寸法に沿って延びる軸 351 および 352 を有することができる、研削方向 350 に対して所定の角度を有することができる。制御されたチャンネル領域の配向により研磨物品の改善された性能を促すことができる。

【0115】

少なくとも 1 つの実施形態については、図示されているように、群 301 は複数の成形研磨粒子を含むことができ、群 301 内の複数の成形研磨粒子の少なくとも一部はパターン 315 を規定できる。図示されているように、複数の成形研磨粒子 311 ~ 314 は互いに対して、下向きに見て四辺形の形状等の二次元アレイをさらに規定する所定の分布で配置され得る。アレイは、成形研磨粒子の単位配置により規定される短距離秩序を有し、かつさらに共に連結された規則的な繰り返し単位を含む長距離秩序を有するパターンである。他の二次元アレイは他の多角形、楕円形、装飾用表示、製品表示または他のデザインの形状を含んで形成できると理解されよう。さらに図示されるように、群 303 は、四辺形の二次元アレイを規定するパターン 325 にも配置され得る複数の成形研磨粒子 321 ~ 324 を含むことができるさらに、群 305 は、互いに対して三角形パターン 335 の形状の所定の分布を規定するように配置され得る複数の成形研磨粒子 331 ~ 334 を含むことができる。

20

30

【0116】

一実施形態によると、群 301 の複数の成形研磨粒子は、別の群（例えば、群 303 または 305）の成形研磨粒子とは異なるパターンを規定してもよい。例えば、群 301 の成形研磨粒子は、裏材 101 における配向に関して群 305 のパターン 335 とは異なるパターン 315 を規定してもよい。また、群 301 の成形研磨粒子は、研削方向 350 に対する第 2 の群（例えば、303 または 305）のパターンの配向とは対照的な研削方向 350 に対する第 1 の配向を有するパターン 315 を規定してもよい。

【0117】

とりわけ、成形研磨粒子の群（301、303 または 305）のいずれか 1 つは、研削方向に対して特定の配向を有することができる 1 つ以上のベクトル（例えば、群 305 の 361 または 362）を規定するパターンを有することができる。特に、群の成形研磨粒子は、群のパターンを規定する所定の配向特性を有することができる、パターンの 1 つ以上のベクトルをさらに規定できる。例示的实施形態において、パターン 335 のベクトル 361 および 362 は研削方向 350 に対して所定の角度を成すように制御され得る。ベクトル 361 および 362 は、研削方向 350 に対して例えば平行配向、垂直配向、またはさらには非直交もしくは非平行配向（すなわち、鋭角または鈍角を規定するように角度をつけた）を含むさまざまな配向を有してもよい。

40

【0118】

50

一実施形態によると、第1の群301の複数の成形研磨粒子は別の群（例えば、303または305）の複数の成形研磨粒子と異なる少なくとも1つの所定の配向特性を有することができる。例えば、群301の成形研磨粒子の少なくとも一部は、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部の所定の回転配向とは異なる所定の回転配向を有することができる。さらに、特定の一態様において、群301の成形研磨粒子はすべて、群303の成形研磨粒子すべての所定の回転配向とは異なる所定の回転配向を有することができる。

【0119】

別の実施形態によると、群301の成形研磨粒子の少なくとも一部は、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部の所定の横方向配向とは異なる所定の横方向配向を有することができる。さらに別の態様では、群301の成形研磨粒子はすべて、群303の成形研磨粒子すべての所定の横方向配向とは異なる所定の横方向配向を有することができる。

10

【0120】

さらに、別の実施形態では、群301の成形研磨粒子の少なくとも一部は、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部の所定の縦方向配向とは異なり得る所定の縦方向配向を有することができる。別の実施形態では、群301の成形研磨粒子はすべて、群303の成形研磨粒子すべての所定の縦方向配向とは異なり得る所定の縦方向配向を有することができる。

【0121】

さらに、群301の成形研磨粒子の少なくとも一部は、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部の所定の垂直配向とは異なる所定の垂直配向を有することができる。さらに、一態様では、群301の成形研磨粒子はすべて、群303の成形研磨粒子すべての所定の垂直配向とは異なる所定の垂直配向を有することができる。

20

【0122】

さらに、一実施形態では、群301の成形研磨粒子の少なくとも一部は、群303の成形研磨粒子の少なくとも一部の所定の先端高さとは異なる所定の先端高さを有することができる。さらに別の特定の実施形態では、群301の成形研磨粒子はすべて、群303の成形研磨粒子すべての所定の先端高さとは異なる所定の先端高さを有することができる。

【0123】

任意の数の群が、所定の配向特性を有する研磨物品上に種々の領域を形成する研磨物品に含まれてよいと理解されよう。さらに、群はそれぞれ、群301および303について上記で記述されたように互いに異なり得る。

30

【0124】

本明細書における1つ以上の実施形態で記載されているように、成形研磨粒子は裏材における所定の位置により規定される所定の分布にて配置され得る。さらにとりわけ、所定の分布は2つ以上の成形研磨粒子間の非シャドウイング配置を規定できる。例えば、特定の一実施形態において、研磨物品は、第1および第2の成形研磨粒子が互いに非シャドウイング配置を規定するように、第1の所定の位置における第1の成形研磨粒子と、第2の所定の位置における第2の成形研磨粒子とを含むことができる。成形研磨粒子が加工品の別々の位置で加工品と最初に接触し、加工品における最初の材料除去位置で最初に重なり合うのを制限するかまたは回避するように構成されるように、非シャドウイング配置は成形研磨粒子の配置によって規定され得る。非シャドウイング配置は改善された研削性能を促すことができる。特定の一実施形態において、第1の成形研磨粒子は複数の成形研磨粒子により規定される群の一部であることができ、第2の成形研磨粒子は複数の成形研磨粒子により規定される第2の群の一部であることができる。第1の群は裏材の第1の列を規定でき、第2の群は裏材の第2の列を規定でき、第2の群の各成形研磨粒子は第1の群の各成形研磨粒子に対して互い違いにできるため、特定の非シャドウイング配置を規定する。

40

【0125】

図3Bは、一実施形態による、研削方向に対して所定の配向特性を有する成形研磨粒子を含む研磨物品の一部の斜視図である。一実施形態において、研磨物品は、別の成形研磨

50

粒子 103 に対してかつ/または研削方向 385 に対して所定の配向を有する成形研磨粒子 102 を含むことができる。研削方向 385 に対する所定の配向特性の 1 つまたは組み合わせの制御により改善された研磨物品の研削性能を促すことができる。研削方向 385 は、材料除去操作において加工品に対して目的とする研磨物品の移動方向であってよい。特定の場合には、研削方向 385 は裏材 101 の寸法と関係し得る。例えば、一実施形態において、研削方向 385 は裏材の横軸 181 に実質的に垂直であり、かつ裏材 101 の縦軸 180 と実質的に平行であることができる。成形研磨粒子 102 の所定の配向特性は、加工品との成形研磨粒子 102 の最初の接触面を規定し得る。例えば、成形研磨粒子 102 は、主表面 363 および 364 ならびに主表面 363 と 364 の間に延びる側面 365 および 366 を有することができる。成形研磨粒子 102 の所定の配向特性によって、主表面 363 が加工品と最初に接触してから成形研磨粒子 102 の他の表面と接触するように構成されるように粒子を配置できる。このような配向は研削方向 385 に対して正面配向とみなしてよい。より詳細には、成形研磨粒子 102 は、研削方向に対して特定の配向を有する二等分軸 231 を有することができる。例えば、図示されているように、研削方向 385 および二等分軸 231 のベクトルは互いに略垂直である。成形研磨粒子についていかなる範囲の所定の回転配向も考えられるため、研削方向 385 に対していかなる範囲の成形研磨粒子の配向も考えられ、利用できることが理解されよう。

10

【0126】

成形研磨粒子 103 は、成形研磨粒子 102 および研削方向 385 に対して異なる所定の配向特性を有することができる。図示されているように、成形研磨粒子 103 は、側面 371 および 372 により接合され得る主表面 391 および 392 を含むことができる。さらに、図示されているように、成形研磨粒子 103 は、研削方向 385 ベクトルに対して特定の角度を成す二等分軸 373 を有することができる。図示されているように、成形研磨粒子 103 の二等分軸 373 は、二等分軸 373 と研削方向 385 との間の角度が本質的に 0° であるように、研削方向 385 に対して略平行配向を有することができる。したがって、成形研磨粒子の所定の配向特性により、成形研磨粒子の他の表面のいずれかと接触する前に側面 372 と加工品とが最初に接触することを容易にする。このような成形研磨粒子 103 の配向は、研削方向 385 に対して横向き配向とみなすことができる。

20

【0127】

研磨物品は、互いに対して所定の分布にて配置され得る、より詳細には成形研磨粒子の群を規定する異なる所定の配向特性を有することができる成形研磨粒子の 1 つ以上の群を含むことができることが理解されよう。本明細書に記載されるような成形研磨粒子の群は、研削方向に対して所定の配向を有することができる。さらに、本明細書における研磨物品は、成形研磨粒子の 1 つ以上の群を有することができ、各群は研削方向に対して異なる所定の配向を有する。研削方向に対して異なる所定の配向を有する成形研磨粒子の群の利用により研磨物品の改善された性能を促すことができる。

30

【0128】

図 4 は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。特に、研磨物品 400 は、複数の成形研磨粒子を含む第 1 の群 401 を含むことができる。図示されているように、成形研磨粒子は互いに対して所定の分布を規定するように配置され得る。より詳細には、所定の分布は下向きに見てパターン 423 の形状であることができ、より詳細には三角形の二次元アレイを規定することができる。さらに図示されるように、群 401 は、裏材 101 の上を覆う所定のマクロ形状 431 を規定する研磨物品 400 上に配置され得る。一実施形態によると、マクロ形状 431 は、下向きに見て特定の二次元形状を有することができる。いくつかの例示的な二次元形状としては、多角形、楕円形、数字、ギリシャ文字、アルファベット文字、ロシア文字、アラビア文字、漢字、複雑な形状、デザインおよびこれらの任意の組み合わせを挙げることができる。特定の場合には、特定のマクロ形状を有する群の形成によって研磨物品の改善された性能を促すことができる。

40

【0129】

さらに図示されるように、研磨物品 400 は、所定の分布を規定するように裏材 101

50

の表面上に配置され得る複数の成形研磨粒子を含む群 404 を含むことができる。とりわけ、所定の分布は、パターン、より詳細には略四辺形パターン 424 を規定する複数の成形研磨粒子の配置を含むことができる。図示されているように、群 404 は研磨物品 400 表面上のマクロ形状 434 を規定できる。一実施形態において、群 404 のマクロ形状 434 は、例えば、多角形状、より詳細には、下向きに見て研磨物品 400 表面において略四辺形（菱型）形状を含む、下向きに見て二次元の形状を有することができる。図 4 の図示される実施形態において、群 401 は、群 404 のマクロ形状 434 と実質的に同じマクロ形状 431 を有することができる。しかし、その他の実施形態では、種々の異なる群が研磨物品表面にて使用でき、より詳細には異なる群はそれぞれ異なるマクロ形状を有すると理解されよう。

10

【0130】

さらに図示されるように、研磨物品は、群 401 ~ 404 の間に延びるチャネル領域 422 および 421 によって分離され得る群 401、402、403 および 404 を含むことができる。特定の場合には、チャネル領域は成形研磨粒子を実質的に含まないことができる。さらに、チャネル領域 421 および 422 は群 401 ~ 404 間の液体を移動させ、削り屑除去および研磨物品の研削性能をさらに改善できるように構成されてよい。さらに、特定の実施形態では、研磨物品 400 は群 401 ~ 404 間に延びるチャネル領域 421 および 422 を含むことができ、チャネル領域 421 および 422 は研磨物品 400 表面にてパターン化され得る。特定の場合には、チャネル領域 421 および 422 は研磨物品の表面に沿って延びる特徴の規則的な繰り返しアレイを表すことができる。

20

【0131】

図 5 は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。とりわけ、研磨物品 500 は、裏材 101 の上を覆い、より詳細には、裏材 101 に結合される成形研磨粒子 501 を含むことができる。少なくとも 1 つの実施形態では、本明細書における実施形態の研磨物品は成形研磨粒子の列 511 を含むことができる。列 511 は成形研磨粒子 501 の群を含むことができ、列 511 内の成形研磨粒子 501 はそれぞれ、互いに対して同じ所定の横方向配向を有することができる。特に、図示されているように、列 511 の成形研磨粒子 501 はそれぞれ、横軸 551 に対して同じ所定の横方向配向を有することができる。また、第 1 の列 511 の成形研磨粒子 501 はそれぞれ、群の一部であってよく、したがって互いに対して同じ少なくとも 1 つの他の所定の配向特性を有する。例えば、列 511 の成形研磨粒子 501 はそれぞれ、同じ所定の垂直配向を有する群の一部であることができ、垂直集団を規定することができる。少なくとも 1 つの実施形態については、列 511 の成形研磨粒子 501 はそれぞれ、同じ所定の回転配向を有する群の一部であることができ、回転集団を規定することができる。さらに、列 511 の成形研磨粒子 501 はそれぞれ、互いに対して同じ所定の先端高さを有する群の一部であることができ、先端高さ集団を規定することができる。さらに、図示されているように、研磨物品 500 は列 511 の配向に複数の群を含むことができ、これらの群は縦軸 180 に沿って互いに離間され得、より詳細には例えば列 521、531 および 541 を含む他の介在する列により互いに離間され得る。

30

40

【0132】

さらに図 5 に図示されるように、研磨物品 500 は、互いに対して列 521 を規定するように配置され得る成形研磨粒子 502 を含むことができる。成形研磨粒子 502 の列 521 は、列 511 に関して記載される特徴のいずれかを含むことができる。とりわけ、列 521 の成形研磨粒子 502 は、互いに対して同じ所定の横方向配向を有することができる。さらに、列 521 の成形研磨粒子 502 は、列 511 のいずれか 1 つの成形研磨粒子 501 の所定の配向特性とは異なる少なくとも 1 つの所定の配向特性を有し得る。例えば、図示されているように、列 521 の成形研磨粒子 502 はそれぞれ、列 511 の成形研磨粒子 501 それぞれの所定の回転配向とは異なる同じ所定の回転配向を有することができる。

50

【0133】

別の実施形態によると、研磨物品500は、互いに対して配置され列531を規定する成形研磨粒子503を含むことができる。列531は、他の実施形態、特に列511または列521に関して記載されるような特徴のいずれかを有することができる。また、図示されているように、列531内の成形研磨粒子503はそれぞれ、互いに対して同じである少なくとも1つの所定の配向特性を有することができる。また、列531内の成形研磨粒子503はそれぞれ、列511の成形研磨粒子501または列521の成形研磨粒子502のいずれか一方に関する所定の配向特性とは異なる少なくとも1つの所定の配向特性を有することができる。とりわけ、図示されるように、列531の成形研磨粒子503はそれぞれ、成形研磨粒子501および列511の所定の回転配向ならびに成形研磨粒子502および列521の所定の回転配向とは異なる、同じ所定の回転配向を有することができる。

10

【0134】

さらに図示されるように、研磨物品500は、研磨物品500表面に、互いに対して配置され、列541を規定する成形研磨粒子504を含むことができる。図示されているように、成形研磨粒子504および列541はそれぞれ、同じ所定の配向特性を少なくとも1つ有することができる。さらに、一実施形態によると、成形研磨粒子504はそれぞれ、同じ所定の配向特性のうち少なくとも1つ、例えば、列511の成形研磨粒子501、列521の成形研磨粒子502、および列531の成形研磨粒子503のいずれかの所定の回転方向とは異なる所定の回転配向を有することができる。

20

【0135】

さらに図示されるように、研磨物品500は、各列511、521、531および541から少なくとも1つの成形研磨粒子を含む成形研磨粒子の縦列561を含むことができる。とりわけ、縦列561内の成形研磨粒子はそれぞれ、互いに対して少なくとも1つの所定の配向特性、より詳細には少なくとも所定の縦方向配向を共有することができる。そのため、縦列561内の成形研磨粒子はそれぞれ、互いに対して所定の縦方向配向および縦平面562を有することができる。特定の場合には、成形研磨粒子の列、縦列、垂直集団、回転集団および先端高さ集団での配置を含み得る成形研磨粒子の群での配置によって研磨物品の改善された性能を促すことができる。

【0136】

図6は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。とりわけ、研磨物品600は互いに対して、縦方向平面651に沿って延び、互いに同じ所定の配向特性を少なくとも1つ有する縦列621を規定するように配置され得る成形研磨粒子601を含むことができる。例えば、集団621の成形研磨粒子601はそれぞれ、互いに同じ所定の縦方向配向および縦軸651を有することができる。縦列621の成形研磨粒子601は、例えば互いに同じ所定の回転配向を含む少なくとも1つの他の所定の配向特性を共有できることが理解されよう。

30

【0137】

さらに図示されるように、研磨物品600は、裏材101にて互いに対して配置され、互いに対して縦平面652に沿って縦列622を規定する成形研磨粒子602を含むことができる。縦列622の成形研磨粒子602は、例えば互いに同じ所定の回転配向を含む少なくとも1つの他の所定の配向特性を共有できることが理解されよう。さらに、縦列622の成形研磨粒子602はそれぞれ、縦列621の少なくとも1つの成形研磨粒子621の少なくとも1つの所定の配向特性とは異なる少なくとも1つの所定の配向特性を有する群を規定できる。より詳細には、縦列622の成形研磨粒子602はそれぞれ、縦列621の成形研磨粒子601の所定の配向特性の組み合わせとは異なる所定の配向特性の組み合わせを有する群を規定できる。

40

【0138】

また、図示されているように、研磨物品600は、裏材101の縦平面653に沿って互いに対して同じ所定の縦方向配向を有し、縦列623を規定する成形研磨粒子603を

50

含むことができる。さらに、縦列 6 2 3 の成形研磨粒子 6 0 3 はそれぞれ、縦列 6 2 1 の成形研磨粒子 6 2 1 および縦列 6 2 2 の成形研磨粒子 6 0 2 のうち少なくとも 1 つの、少なくとも 1 つの所定の配向特性とは異なる少なくとも 1 つの所定の配向特性を有する群を規定できる。より詳細には、縦列 6 2 3 の成形研磨粒子 6 0 3 はそれぞれ、縦列 6 2 1 の成形研磨粒子 6 0 1 および縦列 6 2 2 の成形研磨粒子 6 0 2 の所定の配向特性の組み合わせとは異なる所定の配向特性の組み合わせを有する群を規定できる。

【 0 1 3 9 】

図 7 A は、一実施形態による研磨物品の一部の平面図である。特定の場合には、本明細書における研磨物品はさらに、所定の配向における成形研磨粒子の配置を容易にする配向領域を含んでよい。配向領域は研磨物品の裏材 1 0 1 に結合され得る。あるいは、配向領域は接着剤層の一部、例えばメイクコートまたはサイズコート等であることができる。さらに別の実施形態では、配向領域は裏材 1 0 1 の上を覆うことができ、またはより詳細には裏材 1 0 1 と一体化され得る。

10

【 0 1 4 0 】

図 7 A に図示したように、研磨物品 7 0 0 は成形研磨粒子 7 0 1、7 0 2、7 0 3 (7 0 1 ~ 7 0 3) を含むことができ、成形研磨粒子 7 0 1 ~ 7 0 3 はそれぞれ、対応する配向領域 7 2 1、7 2 2 および 7 2 3 (7 2 1 ~ 7 2 3) と結合できる。一実施形態によると、配向領域 7 2 1 は成形研磨粒子 7 0 1 の少なくとも 1 つの (または組み合わせた) 所定の配向特性を規定するように構成され得る。例えば、配向領域 7 2 1 は成形研磨粒子 7 0 1 に関して所定の回転配向、所定の横方向配向、所定の縦方向配向、所定の垂直配向、所定の先端高さ、およびこれらの組み合わせを規定するように構成され得る。さらに、特定の実施形態では、配向領域 7 2 1、7 2 2 および 7 2 3 は複数の成形研磨粒子 7 0 1 ~ 7 0 3 と関係することができ、群 7 9 1 を規定できる。

20

【 0 1 4 1 】

一実施形態によると、配向領域 7 2 1 ~ 7 2 3 は整列構造、より詳細には、本明細書でさらに詳細に記載されるような整列構造の一部 (例えば、別個の接触領域) と関係し得る。配向領域 7 2 1 ~ 7 2 3 は研磨物品の構成要素のいずれか、例えば裏材 1 0 1 または接着剤層等と一体化され得、したがって、本明細書でさらに詳細に記載されるような接触領域とみなすことができる。あるいは、配向領域 7 2 1 ~ 7 2 3 は研磨物品を形成する際に整列構造の使用を伴うことができ、これは裏材とは別の構成要素であり、研磨物品内に一体化されてよく、必ずしも研磨物品と関連する接触領域を形成しなくてもよい。

30

【 0 1 4 2 】

さらに図示されるように、研磨物品 7 0 0 は成形研磨粒子 7 0 4、7 0 5、7 0 6 (7 0 4 ~ 7 0 6) をさらに含むことができ、成形研磨粒子 7 0 4 ~ 7 0 6 はそれぞれ、配向領域 7 2 4、7 2 5、7 2 6 と関係することができる。配向領域 7 2 4 ~ 7 2 6 は成形研磨粒子 7 0 4 ~ 7 0 6 の少なくとも 1 つの所定の配向特性を制御するように構成され得る。また、配向領域 7 2 4 ~ 7 2 6 は成形研磨粒子 7 0 4 ~ 7 0 6 の群 7 9 2 を規定するように構成され得る。一実施形態によると、配向領域 7 2 4 ~ 7 2 6 は配向領域 7 2 1 ~ 7 2 3 から離間され得る。より詳細には、配向領域 7 2 4 ~ 7 2 6 は、群 7 9 1 の成形研磨粒子 7 0 1 ~ 7 0 3 の所定の配向特性とは異なる少なくとも 1 つの所定の配向特性を有する群 7 9 2 を規定するように構成され得る。

40

【 0 1 4 3 】

図 7 B は、一実施形態による研磨物品の一部の図である。特に、図 7 B は、整列構造および接触領域と関連する 1 つ以上の成形研磨粒子の少なくとも 1 つの所定の配向特性を促すように利用および構成され得る整列構造および接触領域の特定の実施形態の図である。

【 0 1 4 4 】

図 7 B は、裏材 1 0 1、裏材 1 0 1 の上を覆う第 1 の群 7 9 1 の成形研磨粒子 7 0 1 および 7 0 2、裏材 1 0 1 の上を覆う第 2 の群 7 9 2 の成形研磨粒子 7 0 4 および 7 0 5、裏材 1 0 1 の上を覆う第 3 の群 7 9 3 の成形研磨粒子 7 4 4 および 7 4 5、ならびに裏材 1 0 1 の上を覆う第 4 の群 7 9 4 の成形研磨粒子 7 4 6 および 7 4 7 を含む研磨物品の一

50

部を含む。種々の複数の異なる群 791、792、793 および 794 が図示されているが、この図示は限定するものではなく、本明細書における実施形態の研磨物品は任意の数および配置の群を含むことができることが理解されよう。

【0145】

図 7B の研磨物品は、第 1 の接触領域 721 および第 2 の接触領域 722 を有する整列構造 761 をさらに含む。整列構造 761 を使用して、裏材において互いに対して所望の配向での成形研磨粒子 701 および 702 の配置を容易にすることができる。本明細書における実施形態の整列構造 761 は研磨物品の永久部分であることができる。例えば、整列構造 761 は接触領域 721 および 722 を含むことができ、これらは裏材 101 を覆うことができ、場合によっては、直接裏材 101 に接触できる。特定の場合には、整列構造 761 は研磨物品と一体であってもよく、裏材を覆うか、裏材の上を覆う接着剤層の下にあるか、または裏材の上を覆う 1 つ以上の接着剤層の一体部分であることができる。

10

【0146】

一実施形態によると、整列構造 761 は成形研磨粒子 701 を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第 1 の位置 771 で成形研磨粒子 701 を保持するように構成され得る。特定の場合には、図 7B で図示されているように、整列構造 761 は接触領域 721 を含むことができ、接触領域 721 は、接触領域の幅 (w_{cr}) および接触領域の長さ (l_{cr}) により規定される下向きに見て特定の二次元形状を有することができる。ここで長さは接触領域 721 の最長寸法である。少なくとも 1 つの実施形態によると、接触領域はある形状 (例えば、二次元形状) を有するように形成することができる。これにより成形研磨粒子 701 の制御された配向を容易にすることができる。より詳細には、接触領域 721 は、1 つ以上の (例えば、少なくとも 2 つの) 特定の所定の配向特性、例えば所定の回転配向、所定の横方向配向および所定の縦方向配向等を制御するように構成される二次元形状を有することができる。

20

【0147】

特定の場合には、接触領域 721 および 722 は、対応する成形研磨粒子 701 および 702 の所定の回転配向を容易にすることができる制御された二次元形状を有するように形成され得る。例えば、接触領域 721 は、成形研磨粒子 701 の所定の回転配向を決定するように構成される制御された所定の二次元形状を有することができる。また、接触領域 722 は、成形研磨粒子 702 の所定の回転配向を決定するように構成される制御された所定の二次元形状を有することができる。

30

【0148】

図示されているように、整列構造は複数の別個の接触領域 721 および 722 を含むことができ、接触領域 721 および 722 はそれぞれ、1 つ以上の成形研磨粒子を供給し、一時的にまたは永久的に保持するように構成され得る。場合によっては、整列構造としては、織物、繊維材料、メッシュ、開口部を有する固体構造、ベルト、ローラー、パターン化材料、不連続層材料、パターン化接着材料、およびこれらの組み合わせを挙げることができる。

【0149】

複数の接触領域 721 および 722 は、成形研磨粒子の所定の回転配向、少なくとも 2 つの成形研磨粒子間の所定の回転配向の差、成形研磨粒子の所定の縦方向配向、2 つの成形研磨粒子間の縦方向空間、所定の横方向配向、2 つの成形研磨粒子間の横方向空間、所定の垂直配向、2 つの成形研磨粒子間の所定の垂直配向の差、所定の先端高さ、2 つの成形研磨粒子間の所定の先端高さの差のうち少なくとも 1 つを規定できる。特定の場合には、図 7B で図示されているように、複数の別個の接触領域は、第 1 の接触領域 721 および第 1 の接触領域 721 とは別個の第 2 の接触領域 722 を含むことができる。接触領域 721 および 722 は互いに対して略同一形状を有するものとして図示されているが、本明細書に記載されるさらなる実施形態に基づいて明らかになるように、第 1 の接触領域 721 および第 2 の接触領域 722 は異なる二次元形状を有するように形成することができる。さらに、図示されてはいるが、本明細書における実施形態の整列構造は成形研磨粒子

40

50

を供給し、互いに対して異なる所定の回転配向にて成形研磨粒子を含むように構成される第1および第2の接触領域を含むことができることが理解されよう。

【0150】

特定の一実施形態において、接触領域721および722は、多角形、楕円形、数字、十文字、複数の腕を持つ多角形、ギリシャ文字、アルファベット文字、ロシア文字、アラビア文字、矩形、四辺形、五角形、六角形、七角形、八角形、九角形、十角形およびこれらの任意の組み合わせからなる群から選択される二次元形状を有することができる。さらに、接触領域721および722は実質的に同一の二次元形状を有するものとして図示されているが、別の実施形態では、接触領域721および722は異なる二次元形状を有することができることが理解されよう。二次元形状は接触領域の長さおよび幅の平面から見た接触領域721および722の形状であり、これは裏材の上面により規定される同一平面であってもよい。

10

【0151】

さらに、整列構造761は研磨物品の一時的な部分であってよいことが理解されよう。例えば、整列構造761は成形研磨粒子を一時的に接触領域で固定するテンプレートまたはその他の物体を表すことができ、1つ以上の所定の配向特性を有する所望の位置における成形研磨粒子の配置を容易にする。成形研磨粒子を配置した後、整列構造は、裏材上の所定位置に成形研磨粒子を残して除去されてもよい。

【0152】

一実施形態によると、整列構造761は接着材料から作られてもよい複数の接触領域721および722を含む材料の不連続層であることができる。より特殊な場合には、接触領域721は少なくとも1つの成形研磨粒子に接着するように構成され得る。その他の実施形態では、接触領域721は2つ以上の成形研磨粒子に接着するように形成され得る。少なくとも1つの実施形態では、接着材料としては、有機材料、より詳細には、少なくとも1種の樹脂材料を挙げることができることが理解されよう。

20

【0153】

また、複数の接触領域721および722は、接触領域の所定の分布を規定するように裏材101の表面上に配置され得る。接触領域の所定の分布は、本明細書に記載される所定の分布の任意の特性を有することができる。特に、接触領域の所定の分布は制御された非シャドウイング配置を規定できる。接触領域の所定の分布は成形研磨粒子の裏材において同じ所定の分布を規定でき、実質的にはこれに対応し、各接触領域は成形研磨粒子の位置を規定できる。

30

【0154】

図示されているように、特定の場合には、接触領域721および722は互いに離間され得る。少なくとも1つの実施形態では、接触領域721および722は距離731により互いに離間され得る。接触領域721と722間の距離731は通常、横軸181または縦軸180に平行な方向における隣接する接触領域721と722間の最小距離である。

【0155】

別の実施形態では、複数の別個の接触領域721および722は基材等の構造における開口部であることができる。例えば、接触領域721および722はそれぞれ、一時的に成形研磨粒子を裏材101の特定の位置に配置するために使用されるテンプレートにおける開口部であることができる。複数の開口部は部分的または全体的に整列構造の厚さを通して延び得る。あるいは、接触領域7821および722は、永久的に裏材および最終研磨物品の一部である基材または層等の構造における開口部であることができる。開口部は、成形研磨粒子の断面形状に対して相補的な特定の断面形状を有することができ、所定の位置にて1つ以上の所定の配向特性を有する成形研磨粒子の配置を容易にする。

40

【0156】

さらに、一実施形態によれば、整列構造は非接触領域によって分離される複数の別個の接触領域を含むことができ、非接触領域は、別個の接触領域とは異なる領域であり、成形

50

研磨粒子を実質的に含まなくてよい。一実施形態において、非接触領域は接着材料を本質的に含まず、収縮領域 7 2 1 および 7 2 2 を分離するように構成される領域を規定できる。特定の一実施形態において、非接触領域は成形研磨粒子を本質的に含まないように構成される領域を規定できる。

【 0 1 5 7 】

コーティング、噴霧、堆積、印刷、エッチング、マスキング、除去、成形、鋳造、鍛造、加熱、硬化、タッキング、ピンニング、固定、加圧成形、ロール、縫合、接着、照射およびこれらの組み合わせ等のプロセスを含むがこれらに限定されない各種方法が整列構造および別個の接触領域を形成するために利用されてよい。整列構造が接着材料の不連続層の形態であり、これが非接触領域によって互いに離間された接着材料を含む複数の別個の接触領域を含むことができる特定の場合には、形成プロセスは、接着材料の選択的堆積を含むことができる。

10

【 0 1 5 8 】

図示されているように、上記の通り、図 7 B は、裏材 1 0 1 の上を覆う第 2 の群 7 9 2 の成形研磨粒子 7 0 4 および 7 0 5 をさらに含む。第 2 の群 7 9 2 は整列構造 7 6 2 と関連することができる、これは第 1 の接触領域 7 2 4 および第 2 の接触領域 7 2 5 を含むことができる。整列構造 7 6 2 を使用して、裏材 1 0 1 において互いに対して所望の配向での成形研磨粒子 7 0 4 および 7 0 5 の配置を容易にすることができる。本明細書に記載されるように、整列構造 7 6 2 は、本明細書に記載されている整列構造の特徴のいずれかを有することができる。整列構造 7 6 2 は最終研磨物品の永久的または一時的な部分であり得ることが理解されよう。整列構造 7 6 2 は研磨物品と一体であってもよく、裏材 1 0 1 を覆うか、裏材 1 0 1 の上を覆う接着剤層の下にあるか、または裏材 1 0 1 の上を覆う 1 つ以上の接着剤層の一体部分であることができる。

20

【 0 1 5 9 】

一実施形態によると、整列構造 7 6 2 は成形研磨粒子 7 0 4 を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第 1 の位置 7 7 3 で成形研磨粒子 7 0 4 を保持するように構成され得る。特定の場合には、図 7 B で図示されているように、整列構造 7 6 2 は接触領域 7 2 4 を含むことができ、接触領域 7 2 4 は、接触領域の幅 ($w_{c,r}$) および接触領域の長さ ($l_{c,r}$) により規定される下向きに見て特定の二次元形状を有することができる。ここで長さは接触領域 7 2 4 の最長寸法である。

30

【 0 1 6 0 】

少なくとも 1 つの実施形態によると、接触領域 7 2 4 はある形状 (例えば、二次元形状) を有するように形成することができる、これにより成形研磨粒子 7 0 4 の制御された配向を容易にすることができる。より詳細には、接触領域 7 2 4 は、1 つ以上の (例えば、少なくとも 2 つの) 特定の所定の配向特性、例えば所定の回転配向、所定の横方向配向および所定の縦方向配向等を制御するように構成される二次元形状を有することができる。少なくとも 1 つの実施形態では、接触領域 7 2 4 は二次元形状を有するように形成され得、接触領域 7 2 4 の寸法 (例えば、長さおよび / または幅) は実質的に成形研磨粒子 7 0 4 の寸法に相当し、実質的に成形研磨粒子 7 0 4 の寸法と同じであるため、位置 7 7 2 における成形研磨粒子の配置を容易にし、成形研磨粒子 7 0 4 の所定の配向特性のうち 1 つまたはそれらの組み合わせを促す。さらに、一実施形態によると、整列構造 7 6 2 は、関連する成形研磨粒子の 1 つ以上の所定の配向特性を促し制御するように構成される、制御された二次元形状を有する複数の接触領域を含むことができる。

40

【 0 1 6 1 】

さらに図示されるように、一実施形態によると、整列構造 7 6 2 は成形研磨粒子 7 0 5 を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第 2 の位置 7 7 4 で成形研磨粒子 7 0 5 を保持するように構成され得る。特定の場合には、図 7 B で図示されているように、整列構造 7 6 2 は接触領域 7 2 5 を含むことができ、接触領域 7 2 5 は、接触領域の幅 ($w_{c,r}$) および接触領域の長さ ($l_{c,r}$) により規定される下向きに見て特定の二次元形状を有することができる。ここで長さは接触領域 7 2 5 の最長寸法で

50

ある。とりわけ、整列構造の接触領域 7 2 4 および 7 2 5 は、整列構造 7 6 1 の接触領域 7 2 1 および 7 2 2 に対して異なる配向を有することができ、群 7 9 1 の成形研磨粒子 7 0 1 および 7 0 2 と、群 7 9 2 の成形研磨粒子 7 0 4 および 7 0 5 との間の異なる所定の配向特性を促す。

【0162】

図示されているように、上記の通り、図 7 B は、裏材 1 0 1 の上を覆う第 3 の群 7 9 3 の成形研磨粒子 7 4 4 および 7 4 5 をさらに含む。第 3 の群 7 9 3 は整列構造 7 6 3 を伴うことができ、これは第 1 の接触領域 7 5 4 および第 2 の接触領域 7 5 5 を含むことができる。整列構造 7 6 3 を使用して、裏材 1 0 1 において互いに対して所望の配向での成形研磨粒子 7 4 4 および 7 4 5 の配置を容易にすることができる。本明細書に記載されるように、整列構造 7 6 3 は、本明細書に記載されている整列構造の特徴のいずれかを有することができる。整列構造 7 6 3 は最終研磨物品の永久的または一時的な部分であり得ることが理解されよう。整列構造 7 6 3 は研磨物品と一体であってもよく、裏材 1 0 1 を覆うか、裏材 1 0 1 の上を覆う接着剤層の下にあるか、または裏材 1 0 1 の上を覆う 1 つ以上の接着剤層の一体部分であることができる。

10

【0163】

一実施形態によると、整列構造 7 6 3 は成形研磨粒子 7 4 4 を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第 1 の位置 7 7 5 で成形研磨粒子 7 4 4 を保持するように構成され得る。同様に、図示されているように、整列構造 7 6 3 は成形研磨粒子 7 4 5 を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第 2 の位置 7 7 6 で成形研磨粒子 7 4 5 を保持するように構成され得る。

20

【0164】

特定の場合には、図 7 B で図示されているように、整列構造 7 6 3 は接触領域 7 5 4 を含むことができ、接触領域 7 5 4 は下向きに見て特定の二次元形状を有することができる。図示されているように、接触領域 7 5 4 は、直径 (d_{cr}) により部分的に規定される円形の二次元形状を有することができる。

【0165】

少なくとも 1 つの実施形態によると、接触領域 7 5 4 はある形状 (例えば、二次元形状) を有するように形成することができる、これにより成形研磨粒子 7 4 4 の制御された配向を容易にすることができる。より詳細には、接触領域 7 5 4 は、1 つ以上の (例えば、少なくとも 2 つの) 特定の所定の配向特性、例えば所定の回転配向、所定の横方向配向および所定の縦方向配向等を制御するように構成される二次元形状を有することができる。図示されているような少なくとも 1 つの別の実施形態では、接触領域 7 5 4 は円形状を有することができる、所定の回転配向のいくらかの自由度を促すことができる。例えば、それぞれが接触領域 7 5 4 および 7 5 5 と関係し、さらに接触領域 7 5 4 および 7 5 5 がそれぞれ円形の二次元形状を有する成形研磨粒子 7 4 4 と 7 4 5 とを比較すると、成形研磨粒子 7 4 4 および 7 4 5 は、互いに対して異なる所定の回転配向を有する。接触領域 7 5 4 および 7 5 5 の円形の二次元形状により成形研磨粒子 7 4 4 および 7 4 5 の選択的な側面配向を容易にすることができる一方で、互いに対する少なくとも 1 つの所定の配向特性 (すなわち、所定の回転配向) における自由度が認められる。

30

40

【0166】

少なくとも 1 つの実施形態では、接触領域 7 5 4 の寸法 (例えば、直径) は実質的に成形研磨粒子 7 4 4 の寸法 (例えば、側面の長さ) に相当することができる、実質的に成形研磨粒子 7 4 4 の寸法と同じであり得るため、位置 7 7 5 における成形研磨粒子 7 4 4 の配置を容易にし、成形研磨粒子 7 4 4 の所定の配向特性のうち 1 つまたは組み合わせを容易にすることが理解されよう。さらに、一実施形態によると、整列構造 7 6 3 は、関連する成形研磨粒子の 1 つ以上の所定の配向特性を促し制御するように構成される、制御された二次元形状を有する複数の接触領域を含むことができる。前述の整列構造 7 6 3 は実質的に類似の形状を有する接触領域 7 5 4 および 7 5 5 を含むが、整列構造 7 6 3 は複数の異なる二次元形状を有する複数の接触領域を含むことができることが理解されよう。

50

【0167】

図示されているように、上記の通り、図7Bは、裏材101の上を覆う第4の群794の成形研磨粒子746および747をさらに含む。第4の群794は整列構造764と関連することができ、これは第1の接触領域756および第2の接触領域757を含むことができる。整列構造764を使用して、裏材101において互いに対して所望の配向での成形研磨粒子746および747の配置を容易にすることができる。本明細書に記載されるように、整列構造764は、本明細書に記載されている整列構造の特徴のいずれかを有することができる。さらに、整列構造764は最終研磨物品の永久的または一時的な部分であり得ることが理解されよう。整列構造764は研磨物品と一体であってもよく、裏材101を覆うか、裏材101の上を覆う接着剤層の下にあるか、または裏材101の上を覆う1つ以上の接着剤層の一体部分であることができる。

10

【0168】

一実施形態によると、整列構造764は成形研磨粒子746を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第1の位置777で成形研磨粒子746を保持するように構成され得る。同様に、図示されているように、整列構造764は成形研磨粒子747を供給するように構成され得、特定の場合には、一時的にまたは永久的に第2の位置778で成形研磨粒子747を保持するように構成され得る。

【0169】

特定の場合には、図7Bで図示されているように、整列構造763は接触領域756を含むことができ、接触領域756は下向きに見て特定の二次元形状を有することができる。図示されているように、接触領域756は、長さ(l_{cr})により部分的に規定され得る十文字状の二次元形状を有することができる。

20

【0170】

少なくとも1つの実施形態によると、接触領域756はある形状(例えば、二次元形状)を有するように形成することができ、これにより成形研磨粒子746の制御された配向を容易にすることができる。より詳細には、接触領域756は、1つ以上の(例えば、少なくとも2つの)特定の所定の配向特性、例えば所定の回転配向、所定の横方向配向および所定の縦方向配向等を制御するように構成される二次元形状を有することができる。図示されているような少なくとも1つの別の実施形態では、接触領域756は十文字の二次元形状を有することができ、これにより成形研磨粒子746所定の回転配向のいくらかの自由度を促すことができる。

30

【0171】

例えば、それぞれが接触領域756および757と関係し、さらに接触領域756および757がそれぞれ十文字の二次元形状を有する成形研磨粒子746と747とを比較すると、成形研磨粒子746および747は、互いに対して異なる所定の回転配向を有することができる。接触領域756および757の十文字の二次元形状により成形研磨粒子746および747の選択的な側面配向を容易にすることができる一方で、互いに対する少なくとも1つの所定の配向特性(すなわち、所定の回転配向)における自由度が認められる。図示されているように、成形研磨粒子746および747は互いに実質的に垂直に配向される。接触領域756および757の十字形の二次元形状により通常、成形研磨粒子の2つの好ましい所定の回転配向を容易にし、それらはそれぞれ十字形の接触領域756および757の腕の方向に関連し、2つの配向はそれぞれ成形研磨粒子746および747によって図示されている。

40

【0172】

少なくとも1つの実施形態では、接触領域756の寸法(例えば、長さ)は実質的に成形研磨粒子746の寸法(例えば、側面の長さ)に相当することができ、実質的に成形研磨粒子744の寸法と同じであり得るため、位置777における成形研磨粒子746の配置を容易にし、成形研磨粒子746の所定の配向特性のうち1つまたはそれらの組み合わせを容易にすることが理解されよう。さらに、一実施形態によると、整列構造764は、関連する成形研磨粒子の1つ以上の所定の配向特性を促し制御するように構成される、制

50

御された二次元形状を有する複数の接触領域を含むことができる。前述の整列構造 7 6 4 は実質的に類似の形状を有する接触領域 7 5 6 および 7 5 7 を含むが、整列構造 7 6 4 は複数の異なる二次元形状を有する複数の接触領域を含むことができることが理解されよう。

【 0 1 7 3 】

研磨物品は、複数の別個の接触領域を有することができる。接触領域の数は、研磨物品に接着する研磨粒子の量に影響を与え得、これは研磨物品の研削性能に影響を与え得る。一実施形態では、接触領域の数は特定の数または可変であることができる。一実施形態において、接触領域の数は、少なくとも 1、例えば、少なくとも 5、少なくとも 10、少なくとも 100、少なくとも 500、少なくとも 1000、少なくとも 2000、少なくとも 5000、少なくとも 7500、少なくとも 10,000、少なくとも 15,000、少なくとも 17,000、少なくとも 20,000、少なくとも 30,000、少なくとも 40,000、または少なくとも 50,000 であることができる。一実施形態において、接触領域の数は、100,000 以下、例えば、90,000 以下、80,000 以下、70,000 以下、60,000 以下、50,000 以下、40,000 以下、30,000 以下、または 20,000 以下であることができる。接触領域の数は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。特定の実施形態では、接触領域の数は、1000~50,000、例えば、5,000~40,000、例えば、10,000~17,000 の範囲内である。特定の実施形態では、接触領域の数は 10,000 である。別の特定の実施形態では、接触領域の数は 17,000 である。

10

20

【 0 1 7 4 】

本明細書の他の箇所で述べたように、個々の接触領域のサイズ、および同様に接着剤領域のサイズは特定のサイズまたは可変であることができる。一実施形態において、接触領域のサイズは、その平均面積または平均直径（多角形または円形）により規定できる。

【 0 1 7 5 】

一実施形態において、接触領域は、少なくとも 0.01 mm^2 、例えば、少なくとも 0.02 mm^2 、少なくとも 0.05 mm^2 、少なくとも 0.1 mm^2 、少なくとも 0.2 mm^2 、少なくとも 0.3 mm^2 、少なくとも 0.4 mm^2 、少なくとも 0.5 mm^2 、少なくとも 0.60 mm^2 、少なくとも 0.70 mm^2 、少なくとも 0.80 mm^2 、少なくとも 0.90 mm^2 、または少なくとも 1 mm^2 の平均面積を有することができる。一実施形態において、接触領域は、 800 cm^2 以下、例えば、 500 cm^2 以下、 200 cm^2 以下、 100 cm^2 以下、 10 cm^2 以下、 5 cm^2 以下、または 3.5 cm^2 以下の平均面積を有することができる。接触領域の数は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。接触領域の平均面積は、 0.1 mm^2 ~ 100 cm^2 、例えば、 0.1 mm^2 ~ 10 mm^2 の範囲内である。ある特定の実施形態では、接触領域の平均面積は 0.1 mm^2 ~ 20 mm^2 の範囲内である。

30

【 0 1 7 6 】

一実施形態において、接触領域は、少なくとも 0.3 mm 、例えば、少なくとも 0.05 mm 、少なくとも 0.06 mm 、少なくとも 0.7 mm 、少なくとも 0.8 mm 、少なくとも 0.9 mm 、または少なくとも 1 mm の平均直径を有することができる。一実施形態において、接触領域は、 40 cm 以下、例えば、 30 cm 以下、 20 cm 以下、 15 cm 以下、 10 cm 以下、 5 cm 以下、または 3.5 cm 以下の平均直径を有することができる。接触領域の数は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。接触領域の平均直径は、 0.1 mm ~ 40 cm 、例えば、 0.1 mm ~ 10 cm の範囲内である。ある特定の実施形態では、接触領域の平均直径は 0.1 mm ~ 20 mm の範囲内である。

40

【 0 1 7 7 】

研磨物品を形成する方法およびシステム

上記は所定の分布の成形研磨粒子を有する実施形態の研磨物品について記載された。以

50

下では本明細書における実施形態のかかる研磨物品を形成するために使用される各種方法について記載する。本明細書で記載される任意の方法およびシステムが組み合わされて使用され、一実施形態による研磨物品の形成を容易にできることが理解されよう。

【0178】

一実施形態によると、研磨物品を形成する方法は、1つ以上の所定の配向特性により規定される第1の位置にて裏材に成形研磨粒子を配置することを含む。特に、成形研磨粒子を配置する方法はテンプレート化プロセスを含むことができる。テンプレート化プロセスは整列構造を利用してよく、この整列構造は、所定の配向にて1つ以上の成形研磨粒子を（一時的または永久的に）保持し、1つ以上の成形研磨粒子を1つ以上の所定の配向特性を有して規定される所定の位置で研磨物品に供給するように構成されてよい。

10

【0179】

一実施形態によると、整列構造は、織物、繊維材料、メッシュ、開口部を有する固体構造、ベルト、ローラー、パターン化材料、不連続層材料、パターン化接着材料およびこれらの組み合わせを含むがこれらに限定されない各種構造であることができる。特定の一定実施形態において、整列構造は成形研磨粒子を保持するように構成される別個の接触領域を含むことができる。他の特定の場合には、整列構造は、互いに離間され、複数の成形研磨粒子を保持するように構成される複数の別個の接触領域を含むことができる。本明細書における特定の一定実施形態では、別個の接触領域は一時的に成形研磨粒子を保持し、第1の成形研磨粒子を研磨物品の所定の位置に配置するように構成され得る。あるいは、別の一定実施形態では、別個の接触領域は第1の成形研磨粒子を永久的に保持し、第1の成形研磨粒子を第1の位置に配置するように構成され得る。とりわけ、別個の接触領域と成形研磨粒子との永久的保持を利用した一定実施形態では、整列構造は最終研磨物品に一体化されてもよい。

20

【0180】

本明細書における一定実施形態によるいくつかの例示的整列構造が図9～11に図示されている。図9は、一実施形態による整列構造の一部の図である。特に、整列構造900は、互いに重なり合った繊維901および902を含む織物またはメッシュの形態であることができる。特に、整列構造900は、整列構造の物体の複数の交差部分によって規定されてよい別個の接触領域904、905および906を含むことができる。特に図示される一定実施形態では、別個の接触領域904～906は、成形研磨粒子911、912および913を保持するように構成される、繊維901と902との交点、より詳細には2本の繊維901と902との接合部により規定され得る。特定の一定実施形態によれば、整列構造は、成形研磨粒子911～913の配置および保持を容易にするために接着材料を含むことができる別個の接触領域904～906をさらに含むことができる。

30

【0181】

理解されるように、繊維901および902の構成および配置により別個の接触領域904～906の制御を容易にでき、さらに成形研磨粒子の研磨物品における1つ以上の所定の配向特性の制御を容易にできる。例えば、別個の接触領域904～906は、成形研磨粒子の所定の回転配向、少なくとも2つの成形研磨粒子間の所定の回転配向の差、成形研磨粒子の所定の縦方向配向、2つの成形研磨粒子間の縦方向空間、所定の横方向配向、2つの成形研磨粒子間の横方向空間、成形研磨粒子の所定の垂直配向、2つの成形研磨粒子間の所定の垂直配向の差、成形研磨粒子の所定の先端高さ配向、2つの成形研磨粒子間の所定の先端高さの差、およびこれらの組み合わせのうち少なくとも1つを規定するように構成され得る。

40

【0182】

図10は、一実施形態による整列構造の一部の図である。特に、整列構造1000は、成形研磨粒子1011および1012に係合し保持するように構成される別個の接触領域1002および1003を有するベルト1001の形態であることができる。一実施形態によれば、整列構造1000は整列構造において開口部の形態の別個の接触領域1002および1003を含むことができる。開口部はそれぞれ1つ以上の成形研磨粒子を保持す

50

るように構成される形状であることができる。とりわけ、開口部はそれぞれ1つ以上の成形研磨粒子を保持するように構成される形状を有することができ、1つ以上の所定の配向特性を有する所定の位置での裏材への1つ以上の成形研磨粒子の配置を容易にする。少なくとも1つの実施形態では、別個の接触領域1002および1003を規定する開口部は、成形研磨粒子の断面形状に対して相補的な断面形状を有することができる。さらに、特定の場合には、別個の接触領域を規定する開口部は、整列構造(すなわち、ベルト1001)の厚さ全体を通して延びる。

【0183】

さらに別の実施形態においては、整列構造は開口部により規定される別個の接触領域を含むことができ、開口部は部分的に整列構造の厚さ全体を通して延びる。例えば、図11は、一実施形態による整列構造の一部の図である。とりわけ、整列構造1100はより厚い構造の形態であることができ、成形研磨粒子1111および1112を保持するように構成される別個の接触領域1102および1103を規定する開口部は基材1101の厚さ全体を通して延びていない。

10

【0184】

図12は、一実施形態による整列構造の一部の図である。とりわけ、整列構造1200は、別個の接触領域を規定する開口部1203を外面に有するローラー1201の形態であることができる。別個の接触領域1203は、成形研磨粒子の一部が研磨物品1201に接触するまでローラー1201における成形研磨粒子1204の保持を容易にするように構成される特定の寸法を有することができる。研磨物品1201と接触すると、成形研磨粒子1204はローラー1201から解放され、1つ以上の所定の配向特性によって規定される特定の位置にて研磨物品1201に供給され得る。したがって、ローラー1201の開口部1203の形状および配向、研磨物品1201に対するローラー1201の位置、ならびに研磨物品1201に対するローラー1201の移動速度は成形研磨粒子1204の所定の分布での配置を容易にするために制御することができる。

20

【0185】

整列構造への成形研磨粒子の配置を容易にするために種々の処理工程を用いてよい。好適なプロセスとしては、振動、接着、電磁吸引、パターンニング、印刷、差圧、ロール塗布、自然落下、およびこれらの組み合わせが挙げることができるが、これらに限定されない。さらに、例えば、カム、音響効果およびこれらの組み合わせを含む特定の装置を、整列構造における成形研磨粒子の配向を促すために使用してよい。

30

【0186】

さらに別の実施例では、整列構造は接着材料の層の形態であることができる。とりわけ、整列構造は不連続層の接着剤部分の形態であることができ、接着剤部分は1つ以上の成形研磨粒子を(一時的または永久的に)保持するように構成される別個の接触領域を規定する。一実施形態によると、別個の接触領域は接着剤を含むことができ、より詳細には、別個の接触領域は接着剤の層により規定され、さらにより詳細には、別個の接触領域はそれぞれ別個の接着剤領域により規定される。特定の場合には、接着剤としては樹脂を挙げることができる。より詳細には、本明細書における実施形態に記載されるようなメイクコートとして使用する材料を挙げることができる。さらに、別個の接触領域は互いに対して所定の分布を規定でき、さらに、研磨物品に対する成形研磨粒子の位置を規定できる。さらに、接着剤を含む別個の接触領域は所定の分布で配置され得、この所定の分布は裏材の上を覆う成形研磨粒子の所定の分布と実質的に同じである。特定の場合には、接着剤を含む別個の接触領域は所定の分布で配置され得、成形研磨粒子を保持するように構成され得、さらに成形研磨粒子各々についての所定の配向特性のうち少なくとも1つを規定できる。

40

【0187】

一実施形態では、接着剤領域の数は特定の数または可変であることができる。一実施形態において、接着剤領域の数は、少なくとも1、例えば、少なくとも5、少なくとも10、少なくとも100、少なくとも500、少なくとも1000、少なくとも2000、少なくとも5000、少なくとも7500、少なくとも10,000、少なくとも15,0

50

00、少なくとも17、000、少なくとも20、000、少なくとも30、000、少なくとも40、000、または少なくとも50、000であることができる。一実施形態において、接着剤領域の数は、100、000以下、例えば、90、000以下、80、000以下、70、000以下、60、000以下、50、000以下、40、000以下、30、000以下、または20、000以下であることができる。接着剤領域の数は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。特定の実施形態では、接着剤領域の数は、1000~50、000、例えば、5、000~40、000、例えば、10、000~17、000の範囲内である。特定の実施形態では、接着剤領域の数は10、000である。別の特定の実施形態では、接着剤領域の数は17、000である。

10

【0188】

図13は、一実施形態による、接着剤を含む別個の接触領域を含む整列構造の一部の図である。図示されているように、整列構造1300は、接着剤の別個の領域を含みかつ成形研磨粒子と結合するように構成される第1の別個の接触領域1301を含むことができる。整列構造1300はさらに、第2の別個の接触領域1302および第3の別個の接触領域1303を含むことができる。一実施形態によると、少なくとも第1の別個の接触領域1301は、成形研磨粒子の少なくとも1つの寸法に関する幅(w)1304を有することができる。これにより裏材に対して特定の配向での成形研磨粒子の配置を容易にすることができる。例えば、裏材に対する好適な特定の配向としては、側面配向、平坦配向および反転配向を挙げることができる。特定の実施形態によれば、第1の別個の接触領域1301は、成形研磨粒子の高さ(h)に関する幅(w)1304を有することができる。成形研磨粒子の側面配向を促す。本明細書における高さへの言及は、成形研磨粒子のバッチの好適なサンプルサイズの平均高さまたは中央高さ値への言及であることができることが理解されよう。例えば、第1の別個の接触領域1301の幅1304は成形研磨粒子の高さ以下であることができる。その他の場合には、第1の別個の接触領域1301の幅1304は、約0.99(h)以下、例えば、約0.95(h)以下、約0.9(h)以下、約0.85(h)以下、約0.8(h)以下、約0.75(h)以下、またはさらには約0.5(h)以下であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、第1の別個の接触領域1301の幅1304は、少なくとも約0.1(h)、少なくとも約0.3(h)、またはさらには少なくとも約0.5(h)であることができる。第1の別個の接触領域1301の幅1304は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

20

30

【0189】

特定の実施形態では、第1の別個の接触領域1301は縦方向間隙1305により第2の別個の接触領域1302から離間され得、この縦方向間隙1305は直接隣り合った別個の接触領域1301と1302との間の最小距離を裏材101の縦軸180に平行な方向において測ったものである。特に、縦方向間隙1305の制御により、成形研磨粒子の研磨物品表面における所定の分布の制御を容易にすることができ、これにより改善された性能を促すことができる。一実施形態によると、縦方向間隙1305は成形研磨粒子のうちの1つまたはサンプリングの寸法に関連し得る。例えば、縦方向間隙1305は少なくとも成形研磨粒子の幅(w)と同じであることができ、ここで幅は本明細書に記載される粒子の最長辺を測ったものである。本明細書における幅(w)への言及は、成形研磨粒子のバッチの好適なサンプルサイズの平均幅または中央幅値への言及であることができることが理解されよう。特定の場合には、縦方向間隙1305は、幅より大きくなり得、例えば少なくとも約1.1(w)、少なくとも約1.2(w)、少なくとも約1.5(w)、少なくとも約2(w)、少なくとも約2.5(w)、少なくとも約3(w)、またはさらには少なくとも約4(w)であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、縦方向間隙1305は、約10(w)以下、約9(w)以下、約8(w)以下、またはさらには約5(w)以下であることができる。縦方向間隙1305は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

40

50

【0190】

特定の実施形態では、第2の別個の接触領域1302は横方向間隙1306により第3の別個の接触領域1303から離間され得、この横方向間隙1306は直接隣り合った別個の接触領域1302と1303との間の最小距離を裏材101の横軸181に平行な方向において測ったものである。特に、横方向間隙1306の制御により、成形研磨粒子の研磨物品表面における所定の分布の制御を容易にすることができ、これにより改善された性能を促すことができる。一実施形態によると、横方向間隙1306は成形研磨粒子のうちの1つまたはサンプリングの寸法に関連し得る。例えば、横方向間隙1306は少なくとも成形研磨粒子の幅(w)と同じであることができ、ここで幅は本明細書に記載される粒子の最長辺を測ったものである。本明細書における幅(w)への言及は、成形研磨粒子のバッチの好適なサンプルサイズの平均幅または中央幅値への言及であることができることが理解されよう。特定の場合には、横方向間隙1306は成形研磨粒子の幅未満であることができる。さらに、その他の場合には、横方向間隙1306は成形研磨粒子の幅より大きくなり得る。一態様によると、横方向間隙1306は0であることができる。さらに別の態様では、横方向間隙1306は、少なくとも約0.1(w)、少なくとも約0.5(w)、少なくとも約0.8(w)、少なくとも約1(w)、少なくとも約2(w)、少なくとも約3(w)、またはさらには少なくとも約4(w)であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、横方向間隙1306は、約100(w)以下、約50(w)以下、約20(w)以下、またはさらには約10(w)以下であることができる。横方向間隙1306は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

10

20

【0191】

第1の別個の接触領域1301は、例えば、印刷、パターンニング、グラビアロール、エッチング、除去、コーティング、堆積、およびこれらの組み合わせ等の各種方法を使用して裏材の主上面に形成され得る。図14A~図14Hは、本発明の実施形態による、接着材料の別個の接触領域を含む、種々のパターン化整列構造を有する研磨物品を形成する工具の一部の平面図である。特定の場合には、工具は、裏材に接触できパターン化整列構造を裏材に転写できるテンプレート化構造を含むことができる。特定の一実施形態において、工具は、裏材上で転がされてパターン化整列構造を裏材に転写できる接着材料の別個の接触領域を含むパターン化整列構造を有するグラビアローラーであることができる。その後、成形研磨粒子は裏材の別個の接触領域に対応する領域に配置され得る。図33は、接着材料を収集および移送して、裏材に接着材料の別個の接触領域を形成できるローラー表面に連続気泡のパターンを含むパターン化整列構造を有するグラビアローラーの実施形態を示す。図32は、グラビアローラーの実施形態またはその他の回転印刷実施形態での使用に適した非シャドウイング葉序パターン(「パイナップルパターン」)の図である。図34Aは、まったく研磨粒子を含まないメイクコートからなる不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。図34Bは、研磨粒子が不連続な分布の接着剤接触領域に配置された後の、図34Aに示したのと同じ不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。図34Cは、連続的なサイズコートが加えられた後の研磨粒子で被覆された、図34Bに示す不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。

30

40

【0192】

少なくとも1つの特定の態様では、一実施形態の研磨物品は、裏材の少なくとも一部分上に接着剤を含むパターン化構造を形成することを含む。とりわけ、ある場合においては、パターン化構造はパターン化メイクコートの形態であることができる。パターン化メイクコートは、裏材の上を覆う少なくとも1つの接着剤領域、第1の接着剤領域とは別個の裏材の上を覆う第2の接着剤領域、および第1接着剤領域と第2接着剤領域との間の少なくとも1つの露出領域を含む不連続層であることができる。少なくとも1つの露出領域は接着材料を本質的に含まず、メイクコートにおける間隙を表すことができる。一実施形態において、パターン化メイクコートは、所定の分布にて互いに対して整理された接着剤領域のレイの形態であることができる。裏材上の接着剤領域の所定の分布を有するパター

50

ン化メイクコートの形成により所定の分布での成形砥粒の配置を容易にすることができ、特に、パターン化メイクコートの接着剤領域の所定の分布は成形研磨粒子の位置に対応でき、成形研磨粒子はそれぞれ裏材の接着剤領域にて接着可能であるため、裏材の成形研磨粒子の所定の分布に対応する。さらに、少なくとも1つの実施形態では、本質的に複数の成形研磨粒子のうちの成形研磨粒子はいずれも露出領域を覆わない。さらに、単一の接着剤領域は単一の成形研磨粒子に対応するように成形されサイズ決めされ得ることが理解されよう。しかし、別の実施形態では、接着剤領域は複数の成形研磨粒子に対応するように成形されサイズ決めされ得る。

【0193】

既に述べたように、メイクコートは、裏材表面の一部がメイクコート材料にまったく被覆されないように、裏材に選択的に適用できる。しかしながら、メイクコートに被覆されていない任意の部分は、部分的な程度から完全な程度までサイズコートまたはスーパーサイズコート等の別のコーティング層によって被覆できる。あるいは、裏材表面の一部はいかなる上を覆うコーティングも含まないことができる（すなわち、「露出」部分）。裏材表面のメイクコートに被覆されていない部分は、裏材の全表面のある割合として規定することができる。同様に、い裏材表面のいかなる上を覆うコーティングにも被覆されていない部分は、裏材の全表面のある割合として規定することができる。研磨物品の全接触領域は、別個の接触領域の合計（すなわち、すべての別個の接触領域の合計）に基づき、裏材の全表面積のメイクコートで被覆されている割合に等しくなり得ることが理解されよう。

【0194】

一実施形態において、裏材のメイクコートで被覆されている部分は全裏材表面の0.01~1.0の範囲内であることができる。特定の実施形態では、裏材の全面積のうちメイクコートで被覆されている部分は、全裏材表面の0.05~0.9、例えば、全裏材表面の0.1~0.8の範囲内であることができる。特定の実施形態では、全裏材表面のうちメイクコートで被覆されている部分は、全裏材表面の0.1~0.6、例えば、0.15~0.55、例えば、全裏材表面の0.16~0.16~0.5の範囲内であることができる。

【0195】

一実施形態において、裏材表面のいかなる上を覆うコーティング材料にも被覆されていない部分（すなわち、「露出」表面）は、全裏材表面の0.0~0.99の範囲内であることができる。特定の実施形態では、裏材表面の露出している部分は、全裏材表面の0.1~0.95、例えば、全裏材表面の0.2~0.9の範囲内であることができる。特定の実施形態では、裏材表面の露出部分は、全裏材表面の0.4~0.85の範囲内である。

【0196】

種々のプロセスが、例えばパターン化メイクコート等のパターン化構造の形成に利用されてよい。一実施形態では、このプロセスとしては、メイクコートを選択的に堆積させることを挙げることができる。さらに別の実施形態においては、このプロセスとしては、メイクコートの少なくとも一部を選択的に除去することを挙げることができる。いくつかの例示的プロセスとしては、コーティング、噴霧、ロール、印刷、マスキング、照射、エッチングおよびこれらの組み合わせを挙げることができる。特定の実施形態によれば、パターン化メイクコートの形成は、パターン化メイクコートを第1の構造に提供することと、このパターン化メイクコートを裏材の少なくとも一部に転写することを含むことができる。例えば、グラビアローラーはパターン化メイクコート層を備えていてもよく、ローラーは裏材の少なくとも一部上を移動し、パターン化メイクコートをローラー表面から裏材表面に転写できる。

【0197】

接着性コーティング材を適用する方法

一実施形態において、接着剤層をスクリーン印刷プロセスによって適用することができる。スクリーン印刷プロセスは、不連続接着剤層適用プロセス、半連続接着剤層適用プロ

10

20

30

40

50

セス、連続接着剤層適用プロセス、またはこれらの組み合わせであることができる。一実施形態では、適用プロセスは、回転スクリーンの使用を含む。特定の実施形態では、回転スクリーンは、シリンダまたはドラムの壁に複数の開口が配置された中空シリンダまたはドラムの形態であることができる。開口または開口の組み合わせは、別個の接触領域または別個の接触領域の組み合わせの所望の位置に対応可能である。別個の接触領域は、1つ以上の別個の接着剤領域を含むことができる。特定の実施形態では、接触領域は、複数の別個の接着剤領域を含む。接着剤領域は非シャドウイングパターンの形態で配置できる。

【0198】

製造方法

図31は、図32に示すような研磨物品を製造する方法3100のフローチャートを示す。ステップ3101にて、接着剤層を裏材に適用する。接着剤層は、メイク層3202（すなわち、メイク樹脂）に対応するポリマー結合剤組成物（すなわち、ポリマー樹脂）であり得る。メイク層3202は、裏材3206の主表面3204上の複数の別個の領域、例えば、別個の接触領域または別個の接着剤領域3208に配置される。別個の接着剤領域はランダムな、半ランダムな、または整然とした分布を提供するように配置できる。例示的な分布は図25、図26、図27、および図32に示すような非シャドウイング分布である。研磨粒子3210のメイク樹脂からなる別個の接着剤領域への配置（適用）を次にステップ3101で行う。ステップ3105にて、メイク樹脂を少なくとも部分的な程度から完全な程度まで硬化させて、研磨物品を提供する。所望により、鉬物粉末等の機能性粉末を被覆された裏材全体に適用し、その後メイク樹脂を含まない領域から除去することができる。所望により、次に、サイズコート3212（すなわち、サイズ樹脂）を優先的に研磨粒子およびメイク樹脂の上に適用することができる。サイズコートは、裏材の開放領域3214（すなわち、メイク樹脂が適用されてない領域）と接触できるか、メイク樹脂が適用された領域と接触できるか、またはこれらの組み合わせが可能である。特定の実施形態では、サイズ樹脂が、完全にメイク樹脂を被覆せず、またメイク樹脂を超えて延在しないように、メイク樹脂上に適用できる。所望により、次に、サイズ樹脂の硬化を行い研磨物品を提供する。一実施形態において、接着剤層を裏材に、特にメイク層として適用する場合、メイク樹脂は、好適な添加剤および充填剤を含有することができるが、まったく研磨粒子を含有しない（すなわち、メイク樹脂は研磨スラリーではない）。ある特定の実施形態では、接着樹脂はメイク樹脂であり、まったく研磨粒子を含有しない。さらに、別個の接着剤領域は、不連続な非シャドウイング分布を有するメイクコートのように不連続な非シャドウイング分布として配置できるが、サイズコート上に所望により適用される任意のスーパーサイズコートが連続していてもまたは不連続であってもよいのと同様に、メイクコート上に所望により適用される任意のサイズコートは連続していてもまたは不連続であってもよいことに留意されたい。特定の実施形態では、サイズコートまたはスーパーサイズコートは両方とも不連続であり、サイズコートおよびスーパーサイズコートがメイクコートの分布に合致するように適用される。別の特定の実施形態では、サイズコートまたはスーパーサイズコートは両方とも不連続であり、サイズコートおよびスーパーサイズコートがメイクコートの分布に部分的に合致するように適用される。別の特定の実施形態では、連続的なサイズコートは不連続なメイクコートの上に適用され、そのサイズコートの上に不連続なスーパーサイズコートが適用される。別の特定の実施形態では、不連続なサイズコートが不連続なメイクコートの上に（メイクコートに合致するか、または部分的に合致して）適用され、連続的なスーパーサイズコートがそのサイズコートの上に適用される。

【0199】

メイク樹脂およびサイズ樹脂の選択的適用は、接触コーティングおよび印刷法、非接触コーティングおよび印刷法、転写接触コーティングおよび印刷法、またはこれらの組み合わせを使用することができる。好適な方法は、ステンシルまたはスクリーンのようなテンプレートを物品の裏材に取り付けて、裏材のコーティングされない予定の領域を覆い隠すことを含むスクリーン印刷プロセスは、不連続接着剤適用プロセス、半連続接着剤適

10

20

30

40

50

用プロセス、連続接着剤適用プロセス、またはこれらの組み合わせであることができる。一実施形態において、適用プロセスは、回転スクリーンの使用を含むことができる。特定の実施形態では、回転スクリーン2801は、シリンダまたはドラムの壁に複数の開口2803が配置された中空シリンダまたはドラムの形態であることができる。一実施形態において、開口または開口の組み合わせは、回転スクリーンの壁に配置できる。開口は、1つ以上の別個の接着剤領域2805を含む1つ以上の別個の接触領域に対応できる。

【0200】

一実施形態では、開口の数は特定の数または可変であることができる。一実施形態において、開口の数は、少なくとも1、例えば、少なくとも5、少なくとも10、少なくとも100、少なくとも500、少なくとも1000、少なくとも2000、少なくとも5000、少なくとも7500、少なくとも10,000、少なくとも15,000、少なくとも17,000、少なくとも20,000、少なくとも30,000、少なくとも40,000、または少なくとも50,000であることができる。一実施形態において、開口の数は、100,000以下、例えば、90,000以下、80,000以下、70,000以下、60,000以下、50,000以下、40,000以下、30,000以下、または20,000以下であることができる。開口の数は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。特定の実施形態では、開口の数は、1000~50,000、例えば、5,000~40,000、例えば、10,000~17,000の範囲内である。特定の実施形態では、開口の数は10,000である。別の特定の実施形態では、開口の数は17,000である。

10

20

【0201】

回転スクリーンプロセスは、オープンスキージシステムまたは密閉式スキージシステムを含むことができる。ある特定の実施形態では、回転スクリーンプロセスは、密閉式スキージシステム2809を含む。回転スクリーンには接着樹脂2811（すなわち、1つ以上の特定のコーティング層、例えば、メイク樹脂、サイズ樹脂に使用するためのポリマー樹脂）を充填でき、スキージ等を使用して、樹脂を開口を通過させるように誘導できる。密閉式回転スキージシステムは、その他のコーティングおよび印刷システムに優るいくつかの利点を有することができる。例えば、回転スクリーン印刷システムでは、スクリーンおよび裏材材料を同じ速度で進めることができるため、スクリーンと裏材材料との間の摩擦を低減し、時には摩擦がないことを特徴とする。加えて、裏材材料への張力が低減され、より繊細または傷つきやすい裏材材料、例えば、より薄い裏材材料または開放裏材材料を効果的にコーティングできる。また、回転スクリーン印刷システムにより、接着材料を回転スクリーンの開口を通るように押し込むために必要とされる圧力を低減または除去でき、これによって、裏材に適用される接着材料の厚さの制御を向上させることができる。一実施形態において、接着材料の厚さが正確に制御され、直立な先端を有する研磨粒子の少なくとも約55%、少なくとも約60%、少なくとも約65%、少なくとも約70%、少なくとも約75%、少なくとも約80%、少なくとも約85%、少なくとも約90%、または少なくとも約95%を促す厚さで適用される。接着材料の厚さは、メイク層のみの厚さであることができ、またはサイズ層と合わせた厚さであることもできる。接着剤層の厚さは、裏材材料への浸透によって悪影響を受け得る。接着材料のしみ出しを制御し、また織物製裏材を取り扱うときの裏材材料の「手ざわり」としても知られる裏材材料の柔軟性を選択的に制御するために、裏材材料への接着材料の浸透を所望により低減させることができる。回転スクリーン印刷システムの別の利益は、裏材に付着された接着材料の形状があまり乱されず、したがって、メイクコート樹脂の不連続な分布、例えば本明細書に記載されるようなドット、ストライプ等の不連続な分布がより制御された形状を有するため、厳密に規定されたコーティング領域または画像を基材に提供することができることである。密閉式スキージシステムを備える好適な回転スクリーンプロセスの実施形態としては、特定のSTORK社製の印刷機およびモデルを挙げることができる。回転スクリーンプロセスシステムの図を図28に示す。図32は、回転スクリーン印刷の実施形態での使用に好適な非シャドウイング葉序パターンの図である。

30

40

50

【0202】

葉序

一実施形態では、接着剤層は、実質的に均一な厚さを有することができる。厚さは研磨粒子の d_{50} 高さ未満であることができる。厚さは、研磨粒子の高さの50%未満、例えば、45%未満、例えば、40%未満、例えば、35%未満、例えば、30%未満、例えば、25%未満、例えば、20%未満、例えば、15%未満、例えば、10%未満、例えば、5%未満、例えば、4%未満、例えば、3%未満、例えば、2%未満、例えば、1%未満、例えば、0.5%未満であることができる。

【0203】

一実施形態では、別個の接着剤接触領域の幅は、同一であるかまたは異なることができる。一実施形態では、別個の接着剤接触領域の幅は少なくとも1つの研磨粒子の d_{50} 幅に実質的に等しい。

【0204】

代替的实施形態において、樹脂ブロックステンシルを支持する枠を使用する等して孔版印刷を使用できる。ステンシルは、織布材料または不織布材料であることができる。ステンシルは、樹脂を移動させることができる開放領域を形成し、基材に厳密に規定された画像を作成できる。ローラーまたはスキージは、スクリーンステンシル全体を移動し、樹脂またはスラリーを、織布ステンシルからなるメッシュの開放領域のようなステンシルの開放領域に通すかまたは押し出すことができる。

【0205】

スクリーン印刷はさらに、シルクスクリーンまたはその他の微細なメッシュに模様がつけられるステンシル法の製版を含むことができ、裏材の空白領域であるように望まれる部分、すなわち開放領域は、不浸透性物質でコーティングされ、樹脂またはスラリーをメッシュを通して印刷面（すなわち、所望の裏材または基材）に押し出す。薄く高忠実度の特徴とする印刷がスクリーン印刷によって可能にできる。

【0206】

代替的实施形態は、スクリーン印刷と孔版印刷との組み合わせを含む接触法を含み、接触法では織布メッシュを使用してステンシルを支持する。ステンシルは、メッシュからなる開放領域を備え、これを通して樹脂（接着剤）を、別個の領域のパターン等の所望の分布で裏材材料に付着させることができる。樹脂はメイクコート、サイズコート、スーパーサイズコート、または当該技術分野において公知のその他のコーティング層、またはこれらの組み合わせとして適用できる。

【0207】

代替的实施形態では、方法としては、インクジェット式印刷、およびテンプレートを必要とすることなく選択的に裏材にパターンをコーティング可能なその他の技術を挙げることができる。

【0208】

別の好適な方法は連続的キスコーティング操作であり、接着材料（メイクコートまたはサイズコート）は、裏材材料を送出ロールとニップロールとの間に通すことによって裏材材料上にコーティングされる。このような方法は、裏材シートを送出ロールとニップロールの間に通すことによって研磨粒子にサイズコートをコーティングするのに非常に適し得る。所望により、接着樹脂は送出口ロール上で直接計量することができる。次に、最終的なコーティング済材料を硬化させて、完成品を提供できる。図33は、接着材料を収集および移送して、キスコーティング操作中に裏材に接着材料の別個の接触領域を形成できるローラー表面に連続気泡のパターンを含むパターン化整列構造を有するグラビアローラーの実施形態を示す。図32は、グラビアローラーの実施形態またはその他の回転印刷実施形態での使用に適した非シャドウイング葉序パターンの図である。図34Aは、まったく研磨粒子を含まないメイクコートからなる不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。図34Bは、研磨粒子が不連続な分布の接着剤接触領域に配置された後の、図34Aに示したのと同じ不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。図34Cは、連続的なサイズコ

10

20

30

40

50

ートが適用された後の研磨粒子で被覆された、図34Bに示す不連続な分布の接着剤接触領域の写真である。

【0209】

パターン化被覆研磨物品を準備する回転スクリーンは、略円筒形本体と、本体を通して延びる複数の穿孔とを備えることができる。あるいは、パターン化被覆研磨物品を準備するステンシルは、略平坦な本体と、本体を通して延びる複数の穿孔とを備えることができる。所望により、枠は部分的にまたは完全にステンシルを取り囲むことができる。

【0210】

スクリーンまたはステンシルは、一般に当該分野で公知の任意の材料、例えば、天然繊維、ポリマー、金属、セラミック、複合材料、またはこれらの組み合わせから作成することができる。材料は任意の所望の寸法であることができる。一実施形態では、スクリーンは薄いことが好ましい。一実施形態では、金属と織布プラスチックとの組み合わせが使用される。金属製ステンシルは1つ以上のパターンまたは組み合わせたパターンをエッチングできる。その他の好適なスクリーンおよびステンシル材料としては、ポリエステルフィルム、例えば、1~20ミル(0.076~0.51ミリメートル)の範囲、より好ましくは3~7ミル(0.13~0.25ミリメートル)の厚さを有するポリエステルフィルムが挙げられる。

10

【0211】

前述のように、回転スクリーンは有利には、正確に規定されたコーティングパターンを提供するために使用することができる。一実施形態において、メイク樹脂の層が、回転スクリーンを回転させながら裏材の上に所望の距離をおいて(コーティングの厚さを決定するため)被せ、メイク樹脂を回転スクリーンにより適用することによって、選択的に裏材に適用される。メイク樹脂はスキージ、ドクターブレード、またはその他のブレード状装置を使用して、1回のパスまたは複数回のパスで適用できる。

20

【0212】

メイク樹脂の粘度は、分布パターン全体および個々の接着剤接触領域(例えば、ドット、ストライプ等)の歪みが最小限にされ、場合によってはなくなる(すなわち、検出不可能になる)くらい十分に高い範囲内であるように操作することができる。

【0213】

接着剤間隔

上述の接着剤適用方法を使用して、別個の接着剤領域に1つ以上の望ましい配向特性を与えることができるか、または別個の接着剤領域の1つ以上の望ましい所定の分布を確立できる。別個の接着剤領域間の所定の分布はさらに、別個の接着剤領域それぞれの所定の配向特性のうち少なくとも1つにより規定できる。例示的な所定の配向特性としては、所定の回転配向、所定の横方向配向、所定の縦方向配向、所定の垂直配向およびこれらの組み合わせを挙げることができる。

30

【0214】

図29に示すように、一実施形態では、裏材2901は、裏材2901の長さに沿って延び、これを規定する縦軸2980と、裏材2901の幅に沿って延び、これを規定する横軸2981とによって規定され得る。別個の接着剤領域2902は、裏材2901の横軸2981に対する特定の第1の横方向位置によって規定される第1の所定の位置2912に位置することができる。さらに、別個の接着剤領域2903は、裏材2901の横軸2981に対する第2の横方向位置により規定される第2の所定の位置を有し得る。とりわけ、別個の接着剤領域2902および2903は、裏材2901の横軸2981に平行な横方向平面2984に沿って測定したときの2つの隣接する別個の接着剤領域2902と2903との間の最小距離として定義される、横方向空間2921により互いに離間されてよい。一実施形態によると、横方向空間2921は0より大きくなり得るため、いくらかの距離が成形研磨粒子2902と2903との間に存在する。しかし、図示されていないが、横方向空間2921は0であることができ、隣接する別個の接着剤領域が接触し、部分的に重なり合いさえすることができる。

40

50

【0215】

その他の実施形態では、横方向空間2921は少なくとも約0.1(w)であることができ、ここでwは別個の接着剤領域2902の幅を表す。一実施形態によると、別個の接着剤領域の幅は側面に沿って延びる本体の最長寸法である。別の実施形態では、横方向空間2921は、少なくとも約0.2(w)、例えば少なくとも約0.5(w)、少なくとも約1(w)、少なくとも約2(w)、またはそれ以上であることができる。さらに、少なくとも1つの非限定的実施形態では、横方向空間2921は約100(w)以下、約50(w)以下、または約20(w)以下であることができる。横方向空間2921は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。隣接する別個の接着剤領域間の横方向空間の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

10

【0216】

一実施形態によると、別個の接着剤領域2902は、裏材2901の縦軸2980に対する第1の縦方向位置によって規定される第1の所定の位置2912にあり得る。さらに、別個の接着剤領域2904は、裏材2901の縦軸2980に対する第2の縦方向位置によって規定される第3の所定の位置2914に位置することができる。さらに図示されるように、縦方向空間2923が別個の接着剤領域2902と2904との間に存在してよく、これは縦軸2980に平行な方向で測定したときの2つの隣接する別個の接着剤領域2902と2904の間の最小距離によって定義され得る。一実施形態によると、縦方向空間2923は0より大きくなり得る。さらに、図示されてはいないが、縦方向空間2923は0であることができるため、隣接する別個の接着剤領域は接触するかまたは互いに重なり合えずらすることが理解されよう。

20

【0217】

その他の場合、縦方向空間2923は少なくとも約0.1(w)であることができ、ここでwは本明細書に記載されるような別個の接着剤領域の幅を表す。他のさらなる特定の場合には、縦方向空間は、少なくとも約0.2(w)、少なくとも約0.5(w)、少なくとも約1(w)、または少なくとも約2(w)であることができる。さらに、縦方向空間2923は約100(w)以下、例えば約50(w)以下、またはさらには約20(w)以下であってよい。縦方向空間2923は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。隣接する別個の接着剤領域間の縦方向空間の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

30

【0218】

一実施形態によると、別個の接着剤領域は所定の分布に配置されてよく、ここで特定の関係が横方向空間2921と縦方向空間2923との間に存在する。例えば、一実施形態では、横方向空間2921は縦方向空間2923より大きくなり得る。さらに、別の非限定的な実施形態において、縦方向空間2923は横方向空間2921よりも大きくてもよい。さらに、さらなる別の実施形態において、別個の接着剤領域は、横方向空間2921および縦方向空間2923が本質的に互いに同じようになるように裏材に配置されてもよい。縦方向空間と横方向空間との相対的な関係の制御により、改善された研削性能を促すことができる。

40

【0219】

一実施形態によると、別個の接着剤領域2905は、裏材2901の縦軸2980に対する第3の縦方向位置によって規定される第4の所定の位置2915に位置することができる。さらに図示されるように、縦方向空間2925が別個の接着剤領域2902と2905との間に存在してよく、これは縦軸2980に平行な方向で測定したときの2つの隣接する別個の接着剤領域2902と2905の間の最小距離によって定義され得る。一実施形態によると、縦方向空間2925は0より大きくなり得る。さらに、図示されてはいないが、縦方向空間2925は0であることができるため、隣接する別個の接着剤領域は接触するかまたは互いに重なり合えずらすることが理解されよう。

【0220】

50

その他の場合、縦方向空間 2925 は少なくとも約 0.1 (w) であることができ、ここで w は本明細書に記載されるような別個の接着剤領域の幅を表す。他のさらなる特定の場合には、縦方向空間は、少なくとも約 0.2 (w)、少なくとも約 0.5 (w)、少なくとも約 1 (w)、または少なくとも約 2 (w) であることができる。さらに、縦方向空間 2925 は約 100 (w) 以下、例えば約 50 (w) 以下、またはさらには約 20 (w) 以下であってよい。縦方向空間 2925 は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。隣接する別個の接着剤領域間の縦方向空間の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

【0221】

さらに図示されるように、縦方向空間 2924 が別個の接着剤領域 2904 と 2905 との間に存在してよい。また、所定の分布は、特定の関係が縦方向空間 2923 と縦方向空間 2924 との間に存在できるように形成されてもよい。例えば、縦方向空間 2923 は、縦方向空間 2924 とは異なり得る。あるいは、縦方向空間 2923 は縦方向空間 2924 と本質的に同一であることができる。異なる研磨粒子間の縦方向空間の相対的差異の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。さらに図示されるように、縦方向空間 2927 が別個の接着剤領域 2903 と 2906 との間に存在してよい。また、所定の分布は、特定の関係が縦方向空間 2927 と縦方向空間 2926 との間に存在できるように形成されてもよい。例えば、縦方向空間 2927 は、縦方向空間 2926 とは異なり得る。あるいは、縦方向空間 2927 は縦方向空間 2926 と本質的に同一であることができる。またさらに、縦方向空間 2927 は、縦方向空間 2923 と異なるか、または本質的に同一であることができる。同様に、縦方向空間 2928 は、縦方向空間 2924 と異なるか、または本質的に同一であることができる。異なる研磨粒子の縦方向空間の相対的差異の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

【0222】

さらに、成形研磨粒子の研磨物品 2900 における所定の分布は、横方向空間 2921 が横方向空間 2922 との特定の関係を有するようなものであり得る。例えば、一実施形態では、横方向空間 2921 は横方向空間 2922 と本質的に同じであることができる。あるいは、成形研磨粒子の研磨物品 2900 における所定の分布は、横方向空間 2921 が横方向空間 2922 とは異なるように制御できる。異なる研磨粒子間の縦方向空間の相対的差異の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

【0223】

さらに図示されるように、縦方向空間 2926 が別個の接着剤領域 2903 と 2906 との間に存在してよい。また、所定の分布は、特定の関係が縦方向空間 2925 と縦方向空間 2926 との間に存在できるように形成されてもよい。例えば、縦方向空間 2925 は、縦方向空間 2926 とは異なり得る。あるいは、縦方向空間 2925 は縦方向空間 2926 と本質的に同一であることができる。異なる研磨粒子間の縦方向空間の相対的差異の制御により、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。本明細書に既に記載した横方向間隔および縦方向間隔に加えて、別個の接触領域間の間隔、別個の接着剤領域間の間隔、または研磨粒子間の間隔はまた、特定または可変の「隣接間隔」を有するものとして記載できる。前記隣接間隔は厳密に横方向または縦方向である必要はない（が、斜角であっても別個の接触領域間、別個の接着剤領域間、または研磨粒子間に延びる最小距離であることができる）。隣接間隔は一定または可変であり得る。

【0224】

一実施形態において、隣接間隔は、研磨粒子の長さ、研磨粒子の幅、別個の接触領域の長さ、別個の接触領域の幅、別個の接着剤領域の長さ、別個の接着剤領域の幅、またはこれらの組み合わせの割合として定義できる。一実施形態では、隣接間隔は研磨粒子の長さ (1) の割合として定義される。一実施形態では、隣接間隔は少なくとも 0.5 (1)、例えば、少なくとも 0.5 (1)、少なくとも 0.6 (1)、少なくとも 0.7 (1)、少なくとも 1.0 (1)、または少なくとも 1.1 (1) である。一実施形態では、隣接間隔は 10 (1) 以下、例えば、9 (1) 以下、8 (1) 以下、7 (1) 以下、6 (1)

10

20

30

40

50

以下、5(1)以下、4(1)以下、または3(1)以下である。隣接間隔は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。一実施形態において、隣接間隔は、0.5(1)~3(1)、例えば、1(1)~2.5(1)、例えば、1.25(1)~2.25(1)、例えば、1.25(1)~1.75(1)、例えば、1.5(1)~1.6(1)の範囲内である。

【0225】

一実施形態では、隣接間隔は、少なくとも0.2mm、例えば、少なくとも0.3mm、例えば、少なくとも0.4mm、例えば、少なくとも0.5mm、例えば、少なくとも0.6mm、例えば、少なくとも0.7mm、例えば、少なくとも1.0mmである。一実施形態では、隣接間隔は、4.0mm以下、例えば、3.5mm以下、2.8mm以下、または2.5mm以下であることができる。隣接間隔は上記の任意の最大値または最小値の範囲内であることができることが理解されよう。特定の実施形態では、隣接間隔は1.4mm~2.8mmの範囲内である。

10

【0226】

一実施形態では、別個の接触領域間の隣接間隔は少なくとも約.1(W)であることができ、Wは本明細書に記載されるような別個の接着剤領域の幅である。

【0227】

研磨粒子、例えば、本明細書に記載される成形研磨粒子の実施形態は上述の別個の接着剤領域に配置できることが理解されよう。別個の接着剤領域に配置される研磨粒子の数は1~n個であることができ、ここでn=1~3である。別個の研磨領域毎に配置される研磨粒子の数は同じであっても異なってもよい。さらに、成形研磨粒子の所定の分布は、成形研磨粒子が関係して付着する別個の接着剤領域の所定の分布によって規定できる。別個の接着剤領域の所定の分布はさらに、その目的としていた標的位置(すなわち、接着剤標的位置)に対する実際の別個の接着剤領域の配置(すなわち、接着剤付着位置)の精度および確度により規定でき、より正確には、目的とする接着剤標的位置の中心(または重心)に対する接着剤付着領域の中心(または重心)の配置の精度および確度により規定できる。接着剤標的位置と接着剤付着位置との距離の差が差分距離である。差分距離の制御によって、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。以下に更に詳しく説明するように、差分距離の制御は、いくつかの公知の変動性の尺度のうちの1つ以上、例えば、特に範囲、四分位数間領域、分散、および標準偏差によって規定できる。

20

30

【0228】

一実施形態によると、図30は、その目的としていた標的位置に対する別個の接着剤領域の所定のまたは制御された分布3000を示す。示されるように、別個の接着剤領域の所定の分布3000は、第1の接着剤標的位置3002および第1の接着剤付着領域3004を含むことができる。第1の接着剤標的位置3002と第1の接着剤付着領域3004との関係は、接着剤標的位置3003(すなわち、第1の接着剤標的位置の中心または重心)と接着剤付着位置3005(すなわち、第1の接着剤付着領域の中心または重心)との第1の差分距離3001によって規定できる。好ましくは、差分距離は0に等しくなるはずであるが、実際には許容可能な程度の小さい値になる。一実施形態では、第1の差分距離3001は、0であるか、または0よりも大きい許容可能な距離であることができるため、位置3003と3005との間にいくらかの距離が存在できる。さらに図示されるように、第1の差分距離3001は、第1の接着剤付着領域3004または第1の接着剤標的位置3002の長さまたは幅または直径よりも小さくすることができ、第1の接着剤付着領域3004と第1の接着剤標的位置3002とが接触し、さらには重なり合うことさえできる。さらに、図示されてはいるが、第1の差分距離3001は0であることができ、これは第1の接着剤標的位置3002に対する第1の接着剤付着領域3004の完全に正確な配置を示すことが理解されよう。

40

【0229】

一実施形態では、第1の差分距離3001は約0.1(d)未満であることができ、(d)は第1の接着剤付着領域3004の直径を表す。接着剤付着領域の直径とは、非円形

50

形状を含む付着領域の中心を通過して延びる最大寸法である。一実施形態では、差分距離 3001 は、約 5 (d) 未満、例えば、約 2 (d) 未満、約 1 (d) 未満、約 0.5 (d) 未満、約 0.2 (d) 未満、またはさらには約 0.1 (d) 未満であることができる。第 1 の差分距離 3001 は、上述した任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。接着剤付着領域と接着剤標的領域との差分距離の制御によって、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。

【0230】

一実施形態では、所定の、または制御された分布 3000 は、第 2 の接着剤標的領域 3006 および第 2 の接着剤付着領域 3008 を含むことができる。第 1 の接着剤標的領域 および第 1 の接着剤付着領域と同様に、第 2 の接着剤標的領域 3006 と第 2 の接着剤付着領域 3008 との関係は、第 2 の接着剤標的位置 3007 と第 2 の接着剤付着位置 3009 との第 2 の差分距離 3010 によって規定できる。好ましくは、第 2 の差分距離は、0 に等しくなるはずであるが、実際には許容可能な程度の小さい値になる。一実施形態では、第 2 の差分距離 3010 は、0 であるか、または 0 よりも大きい許容可能な距離であることができるため、位置 3007 と 3009 との間にいくらかの距離が存在できる。図示されているように、第 2 の差分距離 3010 は、第 2 の接着剤付着領域 3008 または第 2 の接着剤標的領域 3006 の長さまたは幅または直径よりも小さくなることができ、第 2 の接着剤付着領域 3006 と第 2 の接着剤標的領域 3006 とが接触し、さらには重なり合うことさえできる。さらに、図示されてはいるが、第 2 の差分距離 3010 は 0 であることができ、これは第 2 の接着剤標的領域 3006 に対する第 2 の接着剤付着領域 3008 の完全に正確な配置を示すことが理解されよう。

【0231】

同様に、接着剤領域の所定の分布 3000 はさらに、3 つ以上の接着剤標的領域 および 3 つ以上の接着剤付着領域、例えば、図 30 に示すような第 3 の接着剤標的領域 3011 および第 3 の接着剤付着領域 3013、または複数のその他の標的領域 および付着領域を含むことができる。

【0232】

さらに差分距離に関しては、第 1 の差分距離 3001、第 2 の差分距離 3010、または任意の他の複数の差分距離は、大きさ（すなわち、距離または長さ）および方向（または回転の程度）を有するベクトルとして規定できる。図 30 に示したように、第 1 の差分距離 3001 および第 2 の差分距離 3010 は、実質的に類似または同一のベクトルを有する。しかし、本発明の範囲内において、差分距離の大きさは、方向または回転の程度を含めて同一であるかまたは異なることができると考えられる。例えば、第 1 の差分距離 3001 および第 2 の差分距離 3010 は同じ大きさ（長さ）を有し得るが、異なる方向を有し得る。同様にして、第 1 の差分距離 3001 および第 2 の差分距離 3010 は同じ方向または回転の程度を有し得るが、異なる大きさを有し得る。いずれの場合でも、以下にてさらに詳細に記載するように、ベクトルの測定は、確度、精度、および接着剤標的領域に対する接着剤付着領域の配置の変動性を決定するのに利用可能ないくつかの方法の 1 つである。

【0233】

前述したように、高度に制御されて（すなわち、高い確度、高い精度、低い変動性）適用された接着剤接触領域によって、研磨物品の改善された研削性能を促すことができる。一実施形態では、接着剤接触領域のかなりの数（50% 超）は「標的に」、すなわち、接着剤付着領域と接着剤標的領域との差分距離の大きさおよび方向（または回転の程度）が 0 または許容可能な程度に小さな値になるように適用される。一実施形態において、所与のサンプル領域（例えば、1 平方メートル）における「標的に」ある接着剤接触領域の数は、少なくとも約 55%、例えば、少なくとも約 60%、少なくとも約 65%、少なくとも約 68%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100% であ

る（測定したすべての値は許容可能限度内である）。別の実施形態では、接着剤接触領域の適用および配置の確度および精度（接着剤標的位置と接着剤付着位置との差分距離により規定できる）は、標準偏差内で「標的に」ある接着剤接触領域の割合として測定できる。一実施形態において、標準偏差内で「標的に」ある接着剤接触領域の数は、少なくとも約 65%、少なくとも約 68%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100% である（測定したすべての値は許容可能限度内である）。別の実施形態では、少なくとも特定の割合の接着剤接触領域は、サンプル集団の平均差分距離のある標準偏差内の差分距離を有する。特定の実施形態では、接着剤接触領域の集団（または、
10
集団のサンプル）の少なくとも約 68% は、（1）集団またはサンプル集団の平均差分距離のある標準偏差内である。別の実施形態では、接着剤接触領域の少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100%（測定したすべての値は許容可能限度内である）は、（1）集団またはサンプル集団の平均差分距離のある標準偏差内である。

【0234】

横方向間隔

前述したように、接着剤接触領域は、接着剤接触領域が配置される裏材の横軸に平行な横方向平面に沿って測定したときの 2 つの隣接する接着剤接触領域の間の最小距離として
20
定義される、横方向空間により互いに離間されてよい。一実施形態では、* 接着剤接触領域間の横方向間隔は、高度の制御（すなわち、高確度、高精度、低変動性）を示すことができる。一実施形態では、隣接する接着剤接触領域の横方向間隔の差が 0 または許容可能な程度の小さい値になるように、接着剤接触領域のかなりの数（50% 超）は「標的に」適用される。一実施形態において、隣接する接着剤接触領域の横方向間隔の少なくとも約 55%、例えば、少なくとも約 60%、少なくとも約 65%、少なくとも約 68%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100%（測定したすべての値は許容可能限度内である）は、平均の 2.5 標準偏差内である。別の実施形態では、隣接
30
する接着剤接触領域の横方向間隔のサンプル集団の少なくとも約 65% は、平均の 2.5 標準偏差内、例えば、平均の 2.25 標準偏差内、2.0 標準偏差内、1.75 標準偏差内、1.5 標準偏差内、1.25 標準偏差内、または 1.0 標準偏差内になる。上述の割合の組み合わせおよび平均からの偏差を使用することによって代替的範囲を構成できることが理解されよう。

【0235】

縦方向間隔

前述したように、接着剤接触領域は、接着剤接触領域が配置される裏材の縦軸に平行な縦方向平面に沿って測定したときの 2 つの隣接する接着剤接触領域の間の最小距離として
40
定義される、縦方向空間により互いに離間されてよい。一実施形態では、* 接着剤接触領域間の縦方向間隔は、高度の制御（すなわち、高確度、高精度、低変動性）を示すことができる。一実施形態では、隣接する接着剤接触領域の縦方向間隔の差が 0 または許容可能な程度の小さい値になるように、接着剤接触領域のかなりの数（50% 超）は「標的に」適用される。一実施形態において、隣接する接着剤接触領域間の縦方向間隔の少なくとも約 55%、例えば、少なくとも約 60%、少なくとも約 65%、少なくとも約 68%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100%（測定したすべての値は許容可能限度内である）は、平均の 2.5 標準偏差内である。別の実施形態では、隣
50
接する接着剤接触領域の縦方向間隔のサンプル集団の少なくとも約 65% は、平均の 2.

5 標準偏差内、例えば、平均の 2.25 標準偏差内、2.0 標準偏差内、1.75 標準偏差内、1.5 標準偏差内、1.25 標準偏差内、または 1.0 標準偏差内になる。上述の割合の組み合わせおよび平均からの偏差を使用することによって代替的範囲を構成できることが理解されよう。

【0236】

前述のように、少なくとも 1 つの研磨粒子は各接着剤接触領域に配置できる。隣接する接着剤接触領域間の横方向間隔および縦方向間隔と同様に、横方向間隔および縦方向間隔は、隣接する接触領域に配置される少なくとも 1 つの研磨粒子間に存在できる。

【0237】

一実施形態では、少なくとも 1 つの研磨粒子間の横方向間隔は、高度の制御（すなわち、高確度、高精度、低変動性）を示すことができる。一実施形態では、少なくとも 1 つの研磨粒子の横方向間隔の差が 0 または許容可能な程度の小さい値になるように、少なくとも 1 つの研磨粒子のかなりの数（50% 超）は「標的に」適用される。一実施形態において、隣接する少なくとも 1 つの研磨粒子間の横方向間隔の少なくとも約 55%、例えば、少なくとも約 60%、少なくとも約 65%、少なくとも約 68%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 %、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100%（測定したすべての値は許容可能限度内である）は、平均の 2.5 標準偏差内である。別の実施形態では、少なくとも 1 つの研磨粒子間の横方向間隔のサンプル集団の少なくとも約 65% は、平均の 2.5 標準偏差内、例えば、平均の 2.25 標準偏差内、2.0 標準偏差内、1.75 標準偏差内、1.5 標準偏差内、1.25 標準偏差内、または 1.0 標準偏差内になる。上述の割合の組み合わせおよび平均からの偏差を使用することによって代替的範囲を構成できることが理解されよう。

【0238】

前述したように、少なくとも 1 つの研磨粒子は、少なくとも 1 つの研磨粒子が配置される裏材の縦軸に平行な縦方向平面に沿って測定したときの少なくとも 1 つの研磨粒子の間の最小距離として定義される、縦方向空間により互いに離間できる。一実施形態では、少なくとも 1 つの研磨粒子間の縦方向間隔は、高度の制御（すなわち、高確度、高精度、低変動性）を示すことができる。一実施形態では、少なくとも 1 つの研磨粒子の縦方向間隔の差が 0 または許容可能な程度の小さい値になるように、少なくとも 1 つの研磨粒子のかなりの数または割合（50% 超）は「標的に」適用される。一実施形態において、少なくとも 1 つの研磨粒子間の縦方向間隔の少なくとも約 55%、例えば、少なくとも約 60%、少なくとも約 65%、少なくとも約 68%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 95%、少なくとも約 %、少なくとも約 98%、少なくとも約 99%、少なくとも約 99.5%、またはさらには約 100%（測定したすべての値は許容可能限度内である）は、平均の 2.5 標準偏差内である。別の実施形態では、隣接する接着剤接触領域間の縦方向間隔のサンプル集団の少なくとも約 65% は、平均の 2.5 標準偏差内、例えば、平均の 2.25 標準偏差内、2.0 標準偏差内、1.75 標準偏差内、1.5 標準偏差内、1.25 標準偏差内、または 1.0 標準偏差内になる。上述の割合の組み合わせおよび平均からの偏差を使用することによって代替的範囲を構成できることが理解されよう。

【0239】

接着剤接触領域の高確度、高精度、低変動性での配置は、研磨粒子の配置の確度、精度、低変動性を直接改善し、効率的な削り屑の除去を促すことによって、研磨物品の改善された研削性能に寄与することができる。接着剤接触領域の所定の分布の位置に関連した変動性のいくつかの異なる尺度が評価可能であることが理解されよう。このような尺度としては、変動性、標準偏差、四分位数間領域、範囲、平均差、中央絶対偏差、平均絶対偏差、距離標準偏差、変動係数、四分位分散係数、相対平均差、分散、分散平均比、またはこれらの組み合わせを含む公知の統計的な解析的尺度を挙げることができる。例えば、分散

平均比は、35%以下、例えば、30%以下、例えば、20%以下であることができる。どのツールを利用するにせよ、解析の目的は、接着剤標的領域に対する接着剤付着領域の所定の分布の位置によって規定可能な実施形態の確度および精度を測定することである。本明細書で使用する場合、「精度」および「精確」とは、条件を変化させずに繰り返し測定しても同じ結果を示す程度を意味する用語である。本明細書で使用する場合、「確度」および「正確」とは、実際の値または標的とする値に対する測定値の近接する程度を意味する用語である。

【0240】

研磨粒子は、好適な配置方法、例えば、静電コーティングプロセス、自然落下コーティング、および本明細書に記載されるあらゆる他の研磨粒子配置プロセスを使用して、接着剤層（例えば、メイク層、サイズ層、または研磨物品の他の層）に配置できる。静電コーティングの間、研磨粒子は電界に適用され、それによって有利には、粒子をその主表面に垂直な長軸と位置合わせできる。別の実施形態では、研磨粒子は裏材に適用されたメイクコート表面全体にコーティングされる。別の実施形態では、研磨粒子は裏材に適用されたメイクコートの一部のみに適用される。研磨粒子は、メイク樹脂でコーティングされた領域に優先的に結合する。

10

【0241】

前述のように、研磨粒子の設置面積が実質的に別個の接着剤接触領域と同一になり得るように、成形研磨粒子が接着剤接触領域に配置されてよい。したがって、隣接する接着剤接触領域間および関連する研磨粒子間の横方向間隔および縦方向間隔を制御できる。

20

【0242】

一実施形態によると、成形研磨粒子を研磨物品に供給するプロセスとしては、整列構造内の開口部から第1の成形研磨粒子を排出することを挙げることができる。排出するのに好適なくつかの例示的方法としては、成形研磨粒子に力を加え、整列構造から除去することを挙げることができる。例えば、特定の場合には、成形研磨粒子は整列構造内に収容され得、重力、静電引力、表面張力、差圧、機械的な力、磁力、揺動、振動およびこれらの組み合わせを使用して整列構造から排出され得る。少なくとも1つの実施形態では、成形研磨粒子の表面が接着材料を含むことができる裏材表面に接触するまで成形研磨粒子は整列構造内に収容され得、成形研磨粒子は整列構造から除去され、裏材の所定の位置へと供給される。

30

【0243】

別の態様によれば、成形研磨粒子を経路に沿って摺動させることにより、制御された方法で成形研磨粒子を研磨物品表面に供給することができる。例えば、一実施形態において、成形研磨粒子を摺動させ、経路を通して重力により開口部を通すことにより、成形研磨粒子を裏材の所定の位置に供給することができる。図15は一実施形態によるシステムの図である。とりわけ、システム1500は、ある量の成形研磨粒子1503を収容し、ホッパー1502の下で移動され得る裏材1501の表面に成形研磨粒子1503を供給するように構成されるホッパー1502を含むことができる。図示されているように、成形研磨粒子1503は、ホッパー1502に取り付けられた経路1504を通して、制御された方法で裏材1501表面に供給され得、互いに対して所定の分布にて配置された成形研磨粒子を含む被覆研磨物品を形成する。特定の場合には、成形研磨粒子の所定の分布の形成を容易にするために、経路1504は特定の数の成形研磨粒子を特定の速度で供給するようにサイズ決めおよび成形され得る。さらに、成形研磨粒子の選択所定の分布の形成を容易にするために、ホッパー1502および経路1504は裏材1501に対して移動可能であってよい。

40

【0244】

また、成形研磨粒子の改善された配向を促すために、裏材1501は、裏材1501および裏材1501に含まれる成形研磨粒子を揺動または振動させられる振動テーブル1506上で移動されてもよい。

【0245】

50

さらに別の実施形態においては、成形研磨粒子は、投入プロセスにより裏材に個々の成形研磨粒子を排出することによって、所定の位置に供給され得る。投入プロセスでは、裏材の所定の位置にて研磨粒子を保持するのに十分な速度で、成形研磨粒子が加速され容器から排出されてよい。例えば、図16は投入プロセスを使用したシステムの図であり、成形研磨粒子1602は投入ユニット1603から供給されるが、この投入ユニット1603は力（例えば、差圧）により成形研磨粒子を加速させ、投入ユニット1603から投入ユニット1603に取り付けられてよい経路1605を通り、裏材1601の所定の位置へと成形研磨粒子1602を供給する。裏材1601は投入ユニット1603の下で移動され得るため、最初の配置後、成形研磨粒子1602は、裏材1601表面上の接着材料を硬化させて、成形研磨粒子1602をそれらの所定の位置にて保持することができる硬化プロセスを受けることができる。

10

【0246】

図17Aは、一実施形態による別の投入プロセスの図である。とりわけ、裏材の所定の位置における成形研磨粒子1702の配置を容易にするために、投入プロセスは、投入ユニット1703から間隙1708上に成形研磨粒子1702を排出することを含むことができる。排出力、排出されるときに成形研磨粒子1702の配向、裏材1701に対する投入ユニット1703の配向、および間隙1708は、成形研磨粒子1702の所定の位置および互いに対する裏材1701における成形研磨粒子1702の所定の分布を調整するために制御および調整されてよいことが理解されよう。成形研磨粒子1702と研磨物品1701間の接着を容易にするために、研磨物品1701は表面の一部に接着材料1712を含んでもよいことが理解されよう。

20

【0247】

特定の場合には、成形研磨粒子1702はコーティングを有するように形成することができる。コーティングは成形研磨粒子1702の外表面の少なくとも一部の上を覆うことができる。特定の一実施形態において、コーティングとしては、有機材料、より詳細にはポリマー、さらに詳細には接着材料を挙げることができる。接着材料を含むコーティングにより成形研磨粒子1702の裏材1701への付着を促すことができる。

【0248】

図17Bは、一実施形態による別の投入プロセスの図である。特に、図17Bの実施形態は、成形研磨粒子1702を研磨物品1701に導くように構成される特定の投入ユニット1721を詳細に示す。一実施形態によれば、投入ユニット1721は複数の成形研磨粒子1702を収容するように構成されるホッパー1723を含むことができる。さらに、ホッパー1723は、制御された方法で1つ以上の成形研磨粒子1702を加速領域1725に供給するように構成され得、成形研磨粒子1702は加速され研磨物品1701へと導かれる。特定の一実施形態において、投入ユニット1721は、加圧流体、例えば制御されたガス流またはエアナイフユニットを利用したシステム1722を含むことができ、加速領域1725における成形研磨粒子1702の加速を容易にする。さらに図示されるように、投入ユニット1721は概して成形研磨粒子1702を研磨物品1701の方に導くように構成されるスライド1726を利用してよい。一実施形態において、投入ユニット1731および/またはスライド1726は複数の位置間で可動であり、研磨物品の特定の位置への個々の成形研磨粒子の供給を容易にするように構成され得るため、成形研磨粒子の所定の分布の形成を容易にする。

30

40

【0249】

図17Aは、一実施形態による別の投入プロセスの図である。図17Cの図示された実施形態は、成形研磨粒子1702を研磨物品1701に導くように構成される別の投入ユニット1731を詳細に示す。一実施形態によれば、投入ユニット1731は複数の成形研磨粒子1702を収容し、制御された方法で加速領域1735へ1つ以上の成形研磨粒子1702を供給するように構成されるホッパー1734を含むことができ、成形研磨粒子1702は加速され研磨物品1701へと導かれる。特定の一実施形態において、投入ユニット1731は、軸周りに回転でき、特定の回転速度でステージ1733を回転させ

50

るように構成されるスピンドル 1732 を含むことができる。成形研磨粒子 1702 はホッパー 1734 からステージ 1733 に供給され得、ステージ 1733 から研磨物品 1701 の方へ特定のもので加速され得る。理解されるように、スピンドル 1732 の回転速度は、研磨物品 1701 への成形研磨粒子 1702 の所定の分布を制御するように制御されてよい。さらに、投入ユニット 1731 は複数の位置間で可動であり、研磨物品の特定の位置への個々の成形研磨粒子の供給を容易にするように構成され得るため、成形研磨粒子の所定の分布の形成を容易にする。

【0250】

別の実施形態によれば、研磨物品の所定の位置に成形研磨粒子を供給し、互いに対して所定の分布にて複数の成形研磨粒子を有する研磨物品を形成するプロセスは磁力の印加を含む。図 18 は一実施形態によるシステムの図である。システム 1800 は、複数の成形研磨粒子 1802 を収容し、第 1 の移動ベルト 1803 に成形研磨粒子 1802 を供給するように構成されるホッパー 1801 を含むことができる。

10

【0251】

図示されているように、成形研磨粒子 1802 はベルト 1803 に沿って、成形研磨粒子のそれぞれを別個の接触領域で含むように構成される整列構造 1805 まで移動され得る。一実施形態によると、成形研磨粒子 1802 は移送ローラー 1804 を介してベルト 1803 から整列構造 1805 に移動させることができる。特定の場合には、移送ローラー 1804 はベルト 1803 から整列構造 1805 への成形研磨粒子 1802 の制御された除去を容易にするために磁石を利用してよい。磁気材料を含むコーティングの提供により、磁力を用いた移送ローラー 1804 の使用を促すことができる。

20

【0252】

成形研磨粒子 1802 は整列構造 1805 から裏材 1807 の所定の位置へと供給され得る。図示されているように、成形研磨粒子 1802 の整列構造 1805 から裏材 1807 への移送を容易にするために、裏材 1807 は整列構造 1805 から別のベルトへと移動され、整列構造に接触することができる。

【0253】

さらに別の実施形態では、研磨物品の所定の位置に成形研磨粒子を供給し、互いに対して所定の分布にて複数の成形研磨粒子を有する研磨物品を形成するプロセスは磁石のアレイの使用を含むことができる。図 19 は、一実施形態による研磨物品を形成するシステムの図である。特に、システム 1900 は整列構造 1901 に含まれる成形研磨粒子 1902 を含むことができる。図示されているように、システム 1900 は磁石のアレイ 1905 を含むことができ、磁石のアレイ 1905 は裏材 1906 に対して所定の分布で配置される複数の磁石を含むことができる。一実施形態によれば、磁石のアレイ 1905 は、成形研磨粒子の裏材における所定の分布と実質的に同じであり得る所定の分布で配置され得る。

30

【0254】

また、磁石のアレイ 1905 の磁石はそれぞれ第 1 の位置と第 2 の位置間で可動であることができ、これにより磁石のアレイ 1905 の形状の制御を容易にでき、さらに磁石の所定の分布および裏材における成形研磨粒子 1902 の所定の分布の制御を容易にできる。一実施形態によると、研磨物品における成形研磨粒子 1902 の 1 つ以上の所定の配向特性の制御を容易にするために磁石のアレイ 1905 を変えることができる。

40

【0255】

さらに、磁石のアレイ 1905 の磁石はそれぞれ第 1 の状態と第 2 の状態間で操作可能であってよく、ここで第 1 の状態とは第 1 の磁気強度（例えば、オン状態）と関連し得、第 2 の状態とは第 2 の磁気強度（例えば、オフ状態）と関連し得る。各磁石の状態の制御により、裏材 1906 の特定の領域への成形研磨粒子の選択的供給を容易にでき、さらに所定の分布の制御を容易にできる。一実施形態によると、研磨物品における成形研磨粒子 1902 の 1 つ以上の所定の配向特性の制御を容易にするために磁石のアレイ 1905 の磁石の状態を変えることができる。

50

【0256】

図20Aは、一実施形態による研磨物品を形成するために使用される工具の画像である。とりわけ、工具2051は基材を含むことができ、基材は、成形研磨粒子を含んで最終的に形成される研磨物品への成形研磨粒子の移送および配置を補助するように構成される別個の接触領域を規定する開口部2052を有する整列構造であってよい。図示されているように、開口部2052は整列構造において互いに対して所定の分布にて配置され得る。特に、開口部2052は、互いに対して所定の分布を有する1つ以上の群2053に配置され得、これにより1つ以上の所定の配向特性により規定される所定の分布での研磨物品への成形研磨粒子の配置を容易にできる。特に、工具2051は開口部2052の列により規定される群2053を含むことができる。あるいは、工具2051は図示される開口部2052すべてにより規定される群2055を有してもよいが、これは各開口部が基材に対して実質的に同じ所定の回転配向を有するからである。

10

【0257】

図20Bは、一実施形態による研磨物品を形成するために使用される工具の画像である。とりわけ、図20Bに図示したように、成形研磨粒子2001は図20Aの工具2051に含まれ得、より詳細には、工具2051は整列構造であることができ、各開口部2052は単一の成形研磨粒子2001を収容する。特に、成形研磨粒子2001は、下向きに見て三角形の二次元形状を有することができる。さらに、成形研磨粒子2001は、成形研磨粒子の先端が開口部2052内に延び、開口部2052を通過して工具2051の反対側へ延びるように、開口部2052に配置され得る。開口部2052は、開口部2052が成形研磨粒子2001の少なくとも一部（全体でない場合）の輪郭を実質的に補完し、成形研磨粒子2001を、工具2051における1つ以上の所定の配向により規定される位置に保持するようにサイズ決めおよび成形され得、これにより成形研磨粒子2001の工具2051から裏材への移動を容易にしながらも、所定の配向特性を維持する。図示されているように、成形研磨粒子2001は、成形研磨粒子2001の表面の少なくとも一部が工具2051の表面の上に延びるように開口部2052内に収容され得、これにより成形研磨粒子2001の開口部2052から裏材への移動を容易にできる。

20

【0258】

図示されているように、成形研磨粒子2001は群2002を規定できる。群2002は所定の分布の成形研磨粒子2001を有することができ、各成形研磨粒子は実質的に同じ所定の回転配向を有する。さらに、各成形研磨粒子2001は実質的に同じ所定の垂直配向および所定の先端高さ配向を有する。さらに、群2002は、工具2051の横軸2081に平行な平面に配向される複数の列（例えば、2005、2006および2007）を含む。また、群2002内には、成形研磨粒子2001のより小さな群（例えば、2012、2013および2014）が存在してもよく、成形研磨粒子2001は、互いに対する所定の横方向配向および所定の縦方向配向の組み合わせにおいて同じ差を共有する。とりわけ、群2012、2013および2014の成形研磨粒子2001は傾斜した縦列に配向され得、群は工具2051の縦軸2080に対してある角度で延びるが、成形研磨粒子2001は、互いに対する所定の縦方向配向および所定の横方向配向において実質的に同じ差を有することができる。さらに図示されるように、所定の分布の成形研磨粒子2001はパターンを規定でき、これは三角形パターン2011とみなしてよい。さらに、群2002は、群の境界が四辺形の二次元マクロ単位（点線参照）を規定するように配置され得る。

30

40

【0259】

図20Cは、一実施形態による研磨物品の一部の画像である。特に、研磨物品2060は、裏材2061および複数の成形研磨粒子2001を含み、複数の成形研磨粒子2001は工具2051の開口部2052から裏材2051へと移動された。図示されているように、工具の開口部2052の所定の分布は、裏材2061に含まれる群2062の成形研磨粒子2001の所定の分布に対応できる。成形研磨粒子2001の所定の分布は1つ以上の所定の配向特性により規定され得る。また、図20Cから明らかなように、成形研

50

磨粒子 2001 が工具 2051 に含まれる場合、成形研磨粒子 2001 は、図 20B の成形研磨粒子の群に実質的に対応する群で配置され得る。

【0260】

図

【0261】

本明細書における特定の研磨物品では、研磨物品における複数の成形研磨粒子のうち少なくとも約 75% は、裏材に対して、例えば本明細書における実施形態に記載されるような側面配向等の所定の配向を有することができる。さらに、この割合はこれより大きくてもよく、例えば、少なくとも約 77%、少なくとも約 80%、少なくとも約 81%、またはさらには少なくとも約 82% であってよい。非限定的な一実施形態では、研磨物品は、本明細書における成形研磨粒子を用いて形成され得、成形研磨粒子の全含有量のうち約 99% 以下が所定の側面配向を有する。本明細書で所定の配向にある成形研磨粒子の割合への言及は、統計学的に関連する数の成形研磨粒子および成形研磨粒子の全含有量のランダムサンプリングに基づくことが理解されよう。

10

【0262】

所定の配向にある粒子の割合を求めるために、下表 1 の条件にて動作される CT スキャンマシンを用いて研磨物品の 2D 微小焦点 X 線画像を得る。X 線 2D イメージングは品質保証ソフトウェアを使用して行われた。試験体取付器具は 4 インチ × 4 インチのウィンドウおよび直径 0.5 インチの固体金属ロッドを備えたプラスチックフレームを利用し、固体金属ロッドの上部は、フレームを固定するための 2 本のねじを有して半平坦化されている。イメージングの前に試験体をフレームの片側で留めたが、ここでねじ頭は X 線の入射方向に向いていた (図 1 (b))。次いで、4 インチ × 4 インチのウィンドウの領域内の 5 つの領域を 120 kV / 80 μ A にてイメージングするために選択した。各 2D 投影はある倍率にて X 線オフセット / ゲイン補正を行って記録された。

20

【表 1】

電圧 (kV)	電流 (μ A)	倍率	画像当りの撮像視野 (mm × mm)	露光時間
120	80	15X	16.2 x 13.0	500 ms/2.0 fps

30

【0263】

その後、画像を ImageJ プログラムを使用して読み込み分析し、異なる配向は下表 2 に従って値を割り当てる。

【表 2】

セルマーカ ータイプ	備考	
1	画像周辺部の、部分的に露光されたグレインー側面配向にて立っている(例えば、その側面で立っている粒子)	
2	画像周辺部の、部分的に露光されたグレインー下方配向(すなわち、平坦配向または反転配向の粒子)	10
3	画像における完全に露光されたグレインー側面配向にて立っている	
4	画像における完全に露光されたグレインー下方	
5	画像における完全に露光されたグレインー傾斜して立っている(垂直に立っているのと角度 45° との間)	20

【 0 2 6 4 】

次に、下表 3 にて提供されるような 3 つの計算を行う。計算を行うと、平方センチメートル当たりの側面配向にある成形研磨粒子の割合を導くことができる。とりわけ、側面配向を有する粒子は、成形研磨粒子の主表面と裏材表面との間の角度により規定される垂直配向を有する粒子であり、この角度は 45° 以上である。したがって、45° 以上の角度を有する成形研磨粒子は立っているかまたは側面配向を有するとみなされ、45° の角度を有する成形研磨粒子は傾斜して立っているとみなされ、45° 未満の角度を有する成形研磨粒子は下方配向を有するとみなされる。

【表 3】

5) パラメータ	プロトコル*
立っているグレイン%	$((0.5 \times 1) + 3 + 5) / (1 + 2 + 3 + 4 + 5)$
cm ² 当たりのグレイン合計数	$(1 + 2 + 3 + 4 + 5)$
cm ² 当たりの立っているグレインの数	立っているグレイン% × cm ² 当たりのグレイン合計数

*—これらはすべて、画像の代表領域に関して正規化される。

†—それらが画像にまったく存在していないことを考慮するために 0.5 の計数逓減率を適用した。

【 0 2 6 5 】

さらに、成形研磨粒子で作成される研磨物品はさまざまな含有率の成形研磨粒子を利用できる。例えば、研磨物品は、開放コーティング構成または閉鎖コーティング構成の単一

10

20

30

40

50

層の成形研磨粒子を含む被覆研磨物品であることができる。しかし、かなり意外なことに、成形研磨粒子は開放コーティング構成にて優れた結果を示すことが発見された。例えば、複数の成形研磨粒子は、約70粒子/cm²以下の成形研磨粒子のコーティング密度を有する開放コーティング研磨材製品を規定できる。その他の場合には、研磨物品1平方センチメートル当たりの成形研磨粒子の密度は、約65粒子/cm²以下、例えば約60粒子/cm²以下、約55粒子/cm²以下、またはさらには約50粒子/cm²以下であってよい。さらに、非限定的な一実施形態において、本明細書における成形研磨粒子を使用した開放コーティング被覆研磨材の密度は、少なくとも約5粒子/cm²またはさらには少なくとも約10粒子/cm²であることができる。研磨物品1平方センチメートル当たりの成形研磨粒子の密度は、任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

【0266】

特定の場合には、研磨物品は、物品の研磨材外表面を覆う研磨粒子において約50%以下のコーティングの開放コーティング密度を有することができる。その他の実施形態において、研磨材表面の全面積に対する研磨粒子のコーティング割合は、約40%以下、約30%以下、約25%以下またはさらには約20%以下であることができる。さらに、非限定的な一実施形態において、研磨材表面の全面積に対する研磨粒子のコーティング割合は、少なくとも約5%、例えば、少なくとも約10%、少なくとも約15%、少なくとも約20%、少なくとも約25%、少なくとも約30%、少なくとも約35%、またはさらには少なくとも約40%であることができる。研磨材表面の全面積に対する成形研磨粒子の被覆割合は、任意の最小値から最大値の範囲内にあり得ることが理解されよう。

【0267】

研磨物品によっては裏材の長さ（例えば、リーム）に対して特定の含有量の研磨粒子を有し得る。例えば、一実施形態において、研磨物品は、少なくとも約10lbs/リーム（148グラム/m²）、少なくとも約15lbs/リーム、少なくとも約20lbs/リーム、例えば少なくとも約25lbs/リーム、またはさらには少なくとも約30lbs/リームの正規化重量の成形研磨粒子を利用してよい。さらに、非限定的な一実施形態において、研磨物品は、約60lbs/リーム（890グラム/m²）以下、例えば約50lbs/リーム以下またはさらには約45lbs/リーム以下の正規化重量の成形研磨粒子を含むことができる。本明細書における実施形態の研磨物品は、任意の最小値から最大値の範囲内の正規化重量の成形研磨粒子を利用できることが理解されよう。

【0268】

本出願人は、本明細書における教示に係る特定の研磨物品の実施形態が、裏材に配置される研磨粒子の量（すなわち、「グレイン重量」）に対して有益なメイクコート材料の量（すなわち、「メイク重量」）を示すことを観察した。一実施形態では、メイク重量対グレイン重量の比は一定または可変であることができる。一実施形態では、メイク重量対グレイン重量の比は、1:40~1:1、例えば、1:40~1:1.3、例えば、1:25~1:2、例えば、1:20~1:5の範囲内であることができる。特定の実施形態では、メイク重量対グレイン重量の比は1:20~1:9の範囲内である。

【0269】

一実施形態では、メイク重量は、少なくとも0.1ポンド/リーム、例えば、少なくとも0.2ポンド/リーム、少なくとも0.3ポンド/リーム、少なくとも0.4ポンド/リーム、少なくとも0.5ポンド/リーム、少なくとも0.6ポンド/リーム、少なくとも0.7ポンド/リーム、少なくとも0.8ポンド/リーム、少なくとも0.9ポンド/リーム、または少なくとも1.0ポンド/リームであることができる。一実施形態において、メイク重量は、40ポンド/リーム以下、例えば、35ポンド/リーム以下、30ポンド/リーム以下、28ポンド/リーム以下、25ポンド/リーム以下、20ポンド/リーム以下、または15ポンド/リーム以下であることができる。メイク重量は上記の任意の最小値から最大値の範囲であり得ることが理解されよう。特定の実施形態では、メイク重量は、0.5ポンド/リーム~20ポンド/リーム、例えば、0.6ポンド/リーム~15ポ

ンド/リーム、例えば、0.7ポンド/リーム～10ポンド/リームの範囲であることができる。特定の実施形態では、メイク重量は0.5ポンド/リーム～5ポンド/リームの範囲内である。

【0270】

特定の場合には、研磨物品は特定の加工品で使用可能である。好適な例示的加工品としては、無機材料、有機材料、天然材料およびこれらの組み合わせを挙げることができる。特定の実施形態によれば、加工品としては金属または合金、例えば鉄ベース材料、ニッケルベース材料等を挙げることができる。一実施形態において、加工品は鋼であることができ、より詳細には本質的にステンレス鋼（例えば、304ステンレス鋼）からなることができる。

10

【0271】

実施例1

研削試験を行って、研削方向に対する成形砥粒の配向の効果を評価する。本試験では、第1の組の成形研磨粒子（サンプルA）は研削方向に対して正面配向で配向される。少し図3Bを見てみると、成形研磨粒子102は、正面配向研削方向385を有するため、主表面363は研削方向に略垂直な平面を規定し、より詳細には、成形研磨粒子102の二等分軸231は研削方向385に略平行である。サンプルAは、オーステナイトステンレス鋼の加工品に対して正面配向でホルダに取り付けられた。ホイール速度は22m/s、加工速度は16m/sで維持された。切削深さは0～30ミクロンの間で選択できる。各試験は、8インチ長の加工品上を15回通過することからなる。各試験にて、10の繰り返しサンプルが試験され、結果を分析し平均した。引っかき傷の長さの始まりから終わりまでの溝の断面積の変化を測定して、グリットの摩耗を求めた。

20

【0272】

第2の組のサンプル（サンプルB）もサンプルAについて記載された研削試験に従って試験された。しかし、特に、サンプルBの成形研磨粒子は研削方向に対して裏材にて横向き配向を有する。少し図3Bを見てみると、成形研磨粒子103は研削方向385に対して横向き配向を有するものとして図示される。図示されているように、成形研磨粒子103は、側面371および372により接合され得る主表面391および392を含むことができ、成形研磨粒子103は、研削方向385のベクトルに対して特定の角度を成す二等分軸373を有することができる。図示されているように、二等分軸373と研削方向385との間の角度が本質的に0°であるように、成形研磨粒子103の二等分軸373は、研削方向385と略平行な配向を有することができる。したがって、成形研磨粒子103の横向き配向により、成形研磨粒子103の他の表面のいずれかと接触する前に側面372と加工品との最初の接触を容易にする。

30

【0273】

図21は、実施例1の切削試験に従ったサンプルAおよびサンプルBの垂直力（N）対切削回数プロットである。図21は、複数回の通過または切削に対する代表的サンプルAおよびBの成形研磨粒子によって加工品の研削を行うのに必要な垂直力を示す。図示されているように、サンプルAの垂直力は最初はサンプルBの垂直力よりも小さい。だが、試験を続けるにつれ、サンプルAの垂直力はサンプルBの垂直力を超える。したがって、場合によっては、研磨物品は、目的の研削方向に対して成形研磨粒子の異なる配向の組み合わせ（例えば、正面配向および横向き配向）を利用し、改善された研削性能を促すことができる。特に、図21で図示されているように、研削方向に対する成形研磨粒子の配向の組み合わせにより、研磨物品の寿命を通じたより低い垂直力、改善された研削効率、および研磨物品のより長い耐用期間を促すことができる。

40

【0274】

実施例2

5つのサンプルを分析して、成形研磨粒子の配向を比較する。3つのサンプル（サンプルS1、S2およびS3）は一実施形態に従って作成される。サンプルS1はテンプレートで接触プロセスを使用して製造された。研磨粒子は、所望の所定の研磨粒子分布を有す

50

るテンプレートによって所定位置に配置され保持される。連続的なメイクコートを有する裏材基材が研磨粒子に接触したため、研磨粒子は所望の所定の研磨粒子分布にてメイクコートに付着した。サンプルS2およびS3は、連続的静電投射プロセスを使用して作成された。成形研磨粒子を不連続なメイクコートを有する裏材基材に投射した。メイクコートはあらかじめ所定の分布の非シャドウイングパターンの別個の円形接着剤接触領域（本明細書ではメイクコート「スポット」とも呼ばれる）として適用された。パターンは、本明細書に記載される式1.1に従う葉序パターン（パイナップルパターンとも呼ばれる）であった。S2およびS3用のメイクコートは、裏材材料の表面上に分布する17,000個の円形接着剤接触領域を含んでいた。研磨材サンプルS2およびS3用のメイク重量は約0.84ポンド/リームであった。サンプルS2およびS3用のグレイン重量は約17.7ポンド/リームであった。S2およびS3サンプルの画像を図37に示す。画像解析を行って、パターンに関する種々の空間特性を決定した。接着剤接触領域（すなわち、メイクコートスポット）の平均サイズは約1.097mm²であった。メイクコートスポット間の隣接間隔は約2.238mmであった。メイクコートで覆われた面積とメイクコートで覆われていない面積との比は0.1763であった（すなわち、裏材表面の約17.6%がメイクコートで覆われていた）。

10

20

30

40

50

【0275】

図22は、本明細書に記載される条件に従ったCTスキャンマシンを介して2D微小焦点X線を使用したサンプルS1の一部の画像である。他の2つのサンプル（サンプルCS1およびCS2）は成形研磨粒子を含む従来の研磨材製品を代表する。サンプルCS1およびCS2はCubitron IIとして3M社から市販されている。サンプルS1はCubitron IIとして3M社から市販されている成形グレインを含んでいた。本発明のサンプルS2およびS3は、Saint-Gobain Abrasives社から入手可能な次世代成形研磨粒子を含んでいた。図23は、本明細書に記載される条件に従ったCTスキャンマシンを介して2D微小焦点X線を使用したサンプルCS2の一部の画像である。各サンプルは、X線解析により成形研磨粒子の配向を評価するための本明細書に記載される条件に従って評価される。

【0276】

図24は、比較サンプル（サンプルCS1およびサンプルCS2）および本発明のサンプル（サンプルS1、S2およびS3）のそれぞれについてのcm²当たりの立っているグレインと、cm²当たりのグレイン合計数のプロットである。サンプルCS1およびCS2は同じベルトの異なる試験であるという点に留意すべきである。CS1を試験した後には研削機が故障したため、修復および再調整せねばならなかった。比較サンプルを再び試験し、CS2として報告した。CS1についての値が依然として有益であると思われるため含まれるが、CS2ならびにS1、S2およびS3についての値についてより適切な比較が行われ、これらはすべて同一の研削条件下で試験された。図示されているように、サンプルCS1およびCS2は、サンプルS1、S2およびS3と比べて側面配向（すなわち、直立配向）で配向される成形研磨粒子の数が顕著に少ないことを示す。特に、サンプルS1は、測定されたすべての成形研磨粒子（すなわち、100%）が側面配向で配向されていた（すなわち、成形研磨粒子の100%が研削先端が「立っている」状態で直立であった）のに対し、CS2は成形研磨粒子の合計数のうち72%しか側面配向を有していなかった（すなわち、成形研磨粒子の72%のみが研削先端が立っている状態で直立位置にあった）ことを示した。また、サンプルS1の成形研磨粒子の100%が制御された回転配列であった。本発明のサンプルS2およびS3もまた、CS2と比較すると研削先端が立っている状態で直立位置にある成形研磨粒子が多数であることを示している。明らかのように、成形研磨粒子を使用した最先端の従来型の研磨物品（C2）はここで記載される研磨物品の配向の精度には達していない。

【0277】

実施例3

別の本発明の被覆研磨材の実施形態をS2およびS3と同様にして準備した。メイクコ

ートは、パイナッブルパターンに従う不連続な非シャドウイング分布に従って適用されたが、別個の接着剤接触領域の合計数は10,000個であった。メイク重量はほぼ1.6 lb/rmであり、グレイン重量は約19.2 lb/rmであった。実施例2にて上述したような成形研磨粒子(Cubitron II)をその後、メイクコート接触領域に適用した。本発明の被覆研磨材は19グレイン/cm²の研磨粒子密度(砥粒密度)を有していた。上記の実施例2と同様にしてX線解析を行い、本発明の実施形態および従来と比較例の被覆研磨材製品の成形研磨粒子の配向を評価した。図35Aは比較製品の例示である。図35Bは本発明の実施形態の例示である。配向解析の結果のグラフ表示を図36で示す。本発明の実施形態は驚くべきことに、改善された直立位置にある砥粒の量、89%を有していたのに対し、比較例は、直立位置にある砥粒はわずか72%であった。

10

【0278】

本出願は現況技術からの発展を表す。当産業は、成形研磨粒子が成形およびスクリーン印刷等のプロセスによって形成できることを認識しているが、本明細書における実施形態のプロセスはこのようなプロセスとは異なる。とりわけ、本明細書における実施形態は、特定の特徴を有する成形研磨粒子のバッチの形成を容易にするプロセス特徴の組み合わせを包含する。さらに、本明細書における実施形態の研磨物品は、成形研磨粒子の所定の分布、所定の配向特性の組み合わせの利用、群、列、縦列、集団、マクロ単位、チャンネル領域、アスペクト比を含むがこれに限定されない成形研磨粒子のアスペクト、組成、添加物、二次元形状、三次元形状、高さ差、高さ輪郭の差、フラッシング率、高さ、ディッシング、特定の研削エネルギーの半減期の変化、ならびにこれらの組み合わせを含むがこれらに限定されない、他の研磨物品とは異なる特定の特徴の組み合わせを有することができる。実際、本明細書における実施形態の研磨物品は改善された研削性能を促すことができる。当産業は一般に、特定の研磨物品は特定の研磨材単位に対する秩序を有して形成されることを理解しているが、このような研磨材単位は従来は、結合剤系によりまたは従来は研磨材もしくは超砥粒グリットを使用して容易に成形され得る研磨複合材料に限られていた。当産業は、本明細書に記載されるような所定の配向特性を有する成形研磨粒子から研磨物品を形成するためのシステムを検討または開発してこなかった。所定の配向特性を効果的に制御するための成形研磨粒子の操作は重要事項であり、当分野において開示または示唆されていない3つの空間における粒子の制御を指数関数的に改善した。本明細書における用語「同じ」への言及は、「実質的に同じ」を意味するものと理解される。

20

30

【0279】

項目1。裏材と、
裏材の少なくとも一部分上に不連続な分布で配置される接着剤層と
を含む被覆研磨物品であって、
不連続な分布は、接着剤接触領域のそれぞれの間にも少なくとも1つの横方向間隔または縦方向間隔を有する複数の接着剤接触領域を含み、
少なくとも1つの研磨粒子は接着剤接触領域の大部分に配置され、研磨粒子は先端を有し、研磨粒子のそれぞれの間にも少なくとも1つの横方向間隔または縦方向間隔があり、
研磨粒子の先端間の横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも1つの少なくとも65%は、平均の2.5標準偏差内である、被覆研磨物品。

40

【0280】

項目2。研磨粒子の先端の少なくとも55%が直立である、項目1に記載の被覆研磨材。

【0281】

項目3。分散平均比は35%以下である、項目1に記載の被覆研磨物品。

【0282】

項目4。不連続な分布は非シャドウイングパターン、制御された不均一なパターン、半ランダムパターン、ランダムパターン、規則的パターン、交互のパターン、またはこれらの組み合わせである、項目1に記載の被覆研磨材。

【0283】

50

項目 5。接着剤接触領域の大部分に配置される少なくとも 1 つの研磨粒子は、
 第 1 の位置で第 1 の接着剤接触領域と結合される第 1 の成形研磨粒子と、
 第 2 の接着剤接触領域と結合される第 2 の成形研磨粒子とを含み、
 第 1 の成形研磨粒子および第 2 の成形研磨粒子は、互いに対して制御された非シャドウ
 ウイング配置にて配置され、制御された非シャドウイング配置は、所定の回転配向、所定
 の横方向配向、および所定の縦方向配向のうち少なくとも 2 つを含む、項目 2 に記載の被
 覆研磨粒子。

【 0 2 8 4 】

項目 6。接着剤接触領域間の横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも 1 つの少な
 くとも 65% は、平均の 2.5 標準偏差内である、項目 1 に記載の被覆研磨材。

10

【 0 2 8 5 】

項目 7。接着剤層は、少なくとも 1 つの研磨粒子の d50 高さ未満の実質的に均一な厚
 さを有する、項目 1 に記載の被覆研磨材。

【 0 2 8 6 】

項目 8。別個の接着剤接触領域のそれぞれの幅は少なくとも 1 つの研磨粒子の d50 幅
 に実質的に等しい、項目 8 に記載の被覆研磨材。

【 0 2 8 7 】

項目 9。第 1 の接着剤層に不連続な分布で配置される第 2 の接着剤層をさらに含み、
 第 2 の接着剤層は第 1 の接着剤層よりも小さな表面積を覆い、第 1 の接着剤層を超えては
 延びない、項目 1 に記載の被覆研磨物品。

20

【 0 2 8 8 】

項目 10。少なくとも 1 つの研磨粒子は各接着剤接触領域に配置される、項目 1、5 ま
 たは 9 に記載の被覆研磨物品。

【 0 2 8 9 】

項目 11。被覆研磨物品を製造する方法であって、
 連続的なスクリーン印刷プロセスを使用して接着剤組成物を裏材に適用することと、
 少なくとも 1 つの研磨粒子を別個の接着剤接触領域のそれぞれに配置することと、
 結合剤組成物を硬化させることとを含み、

接着剤組成物は、接着剤接触領域のそれぞれの間に横方向間隔または縦方向間隔のうち
 少なくとも 1 つを有する複数の接着剤接触領域を含む不連続な分布として適用され、研磨
 粒子は先端を有し、研磨粒子のそれぞれの間に横方向間隔または縦方向間隔のうち少な
 くとも 1 つがある、方法。

30

【 0 2 9 0 】

項目 12。接着剤粒子の先端間の横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも 1 つの
 少なくとも 65% は、平均の 2.5 標準偏差内である項目 11 に記載の方法。

【 0 2 9 1 】

項目 13。裏材と、
 所定の分布にて裏材に配置されるメイクコートと、
 複数の成形研磨粒子と

を含む被覆研磨物品であって、

40

所定の分布は、不連続なパターンの複数の別個の接触領域を含み、

複数の成形研磨粒子の少なくとも 1 つの成形研磨粒子は、別個の接触領域のそれぞれに
 配置され、メイク重量対グレイン重量の比は 1 : 40 ~ 1 : 1 の範囲内である、被覆研磨
 物品。

【 0 2 9 2 】

項目 14。裏材と、
 所定の分布にて裏材に配置されるメイクコートと、
 複数の成形研磨粒子と

を含む被覆研磨物品であって、

所定の分布は、不連続なパターンの複数の別個の接触領域を含み、

50

複数の成形研磨粒子の少なくとも1つの成形研磨粒子は、別個の接触領域のそれぞれに配置され、

別個の接触領域の数は1000～40,000の範囲であり、成形研磨粒子の50%超は直立位置にある、被覆研磨物品。

【0293】

項目15。別個の接触領域は、成形研磨粒子の平均長さの0.5～3倍の範囲内の隣接間隔を有する、項目14に記載の被覆研磨物品。

【0294】

項目16。別個の接触領域は、0.2mm～2.2mmの範囲内の隣接間隔を有する、項目14に記載の被覆研磨物品。

【0295】

項目17。不連続なメイクコートは裏材の少なくとも1%～95%を覆う、項目14に記載の被覆研磨物品。

【0296】

項目18。別個の接触領域は、0.3mm～20mmの範囲内の平均直径を有する、項目14に記載の被覆研磨物品。

【0297】

項目19。裏材の4%～85%が露出している、項目14に記載の被覆研磨物品。

【0298】

項目20。成形研磨粒子の75%超は直立位置にある、項目14に記載の被覆研磨材。

【0299】

上記で開示された主題は例示的かつ非限定的なものであるとみなされなければならない、添付の項目は、かかる変形、改良および他の実施形態をすべて包含し、これらは本発明の真の範囲内であることが意図される。したがって、法律によって認められる最大限の範囲まで、本発明の範囲は、以下の項目およびそれらに相当するもの許容されるもっとも広い解釈によって定義されるべきであり、また、前述の発明を実施するための形態によって制限または限定されるものではない。

【0300】

本開示の要約書は特許法に準拠するよう提供され、かつ項目の範囲または意味を解釈するかまたは限定するために使用されるものではないという理解の上で提出される。加えて、前述の図面の詳細な説明において、本開示を合理化する目的のため種々の特徴が単一の実施形態にまとめられているかまたは記載されている場合がある。この開示は、項目にされた実施形態が各項目に明示的に列挙されるよりも多くの特徴を必要とするという意図を反映するものと解釈すべきではない。むしろ、以下の項目に反映されるように、発明の主題は開示される任意の実施形態のすべての特徴よりも少ない特徴を対象としうる。したがって、以下の項目は図面の詳細な説明に組み込まれ、各項目は別々に項目にされる主題を定義するものとして単独で有効である。

10

20

30

【 図 1 A 】

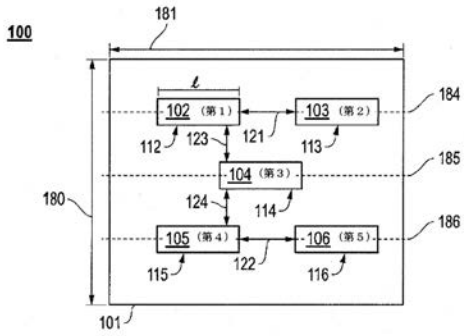


図 1 A

【 図 1 B 】

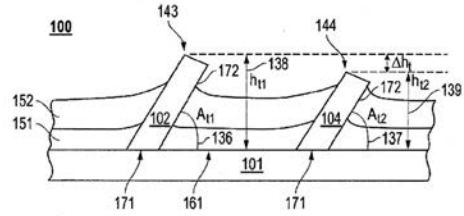


図 1 B

【 図 1 C 】

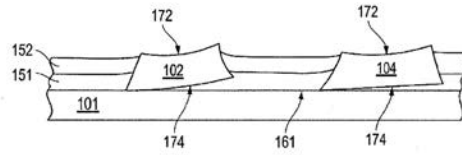


図 1 C

【 図 1 D 】

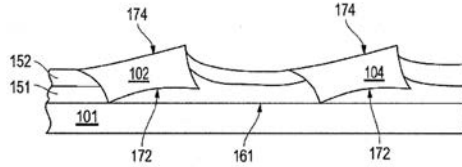


図 1 D

【 図 2 A 】

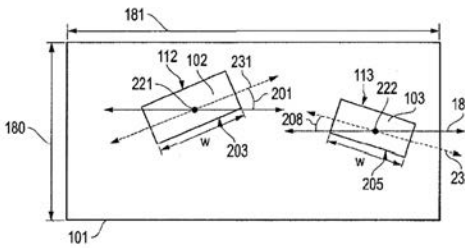


図 2 A

【 図 2 B 】

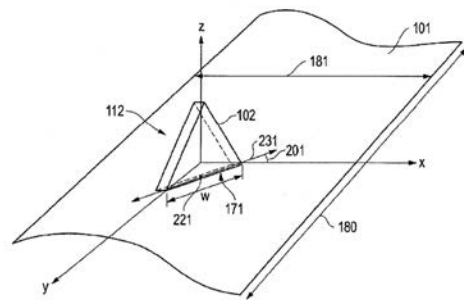


図 2 B

【 図 3 B 】

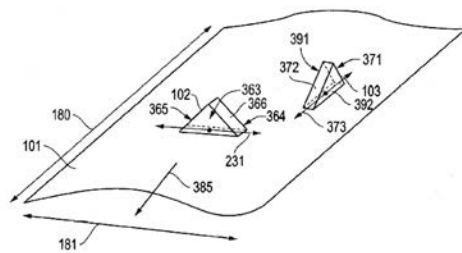


図 3 B

【 図 3 A 】

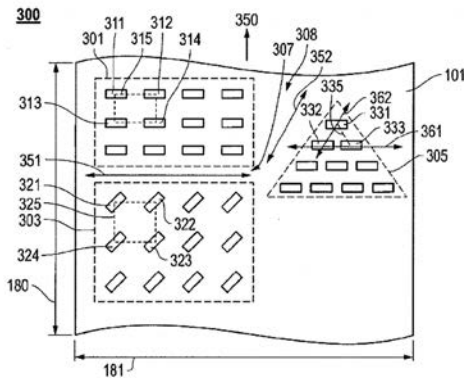


図 3 A

【 図 4 】

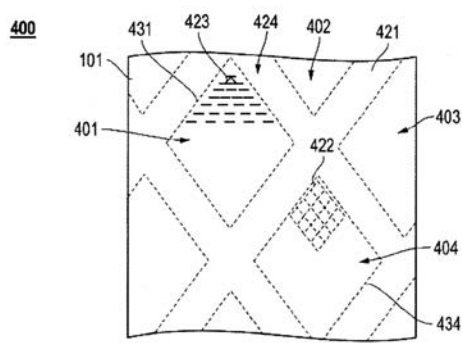


図 4

【 図 5 】

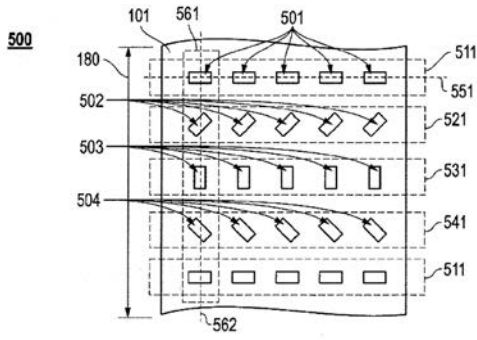


図 5

【 図 7 A 】

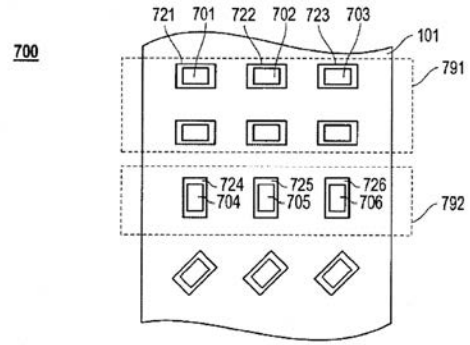


図 7 A

【 図 6 】

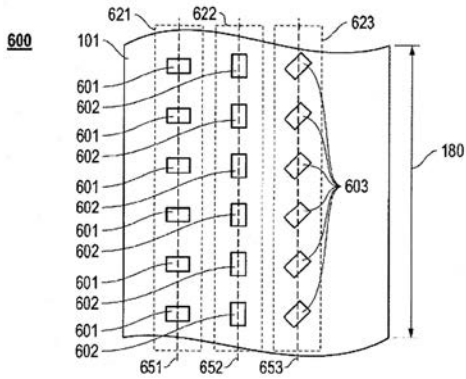


図 6

【 図 7 B 】

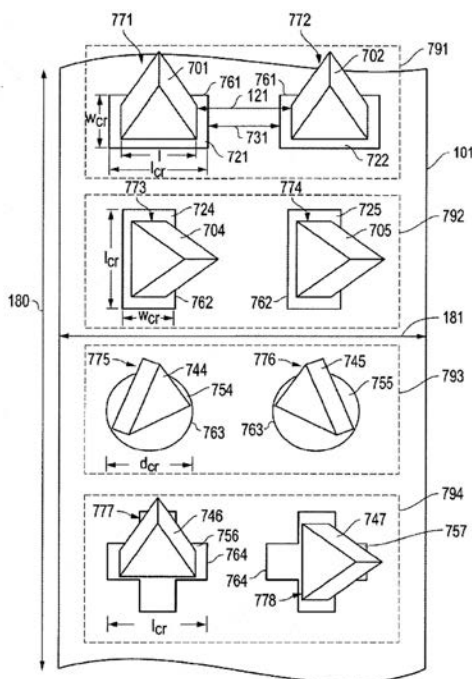


図 7 B

【 図 8 A 】

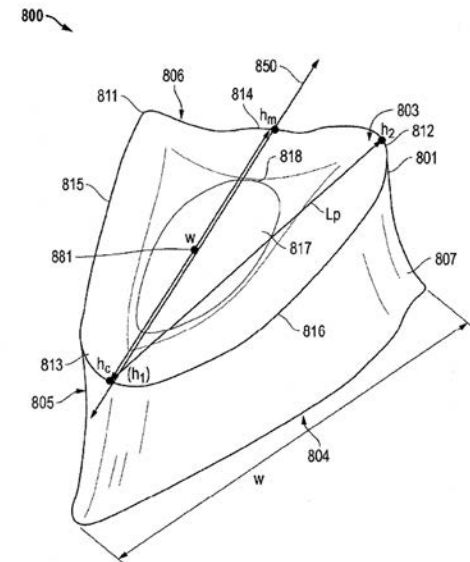


図 8 A

【 図 8 B 】

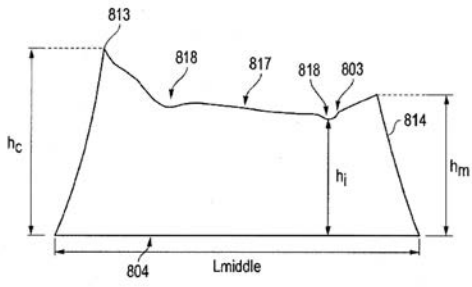


図 8 B

【 図 8 C 】

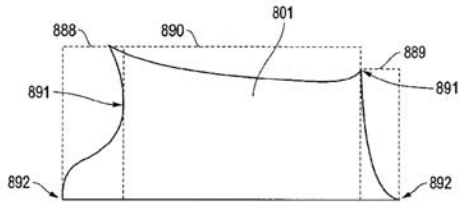


図 8 C

【 図 9 】

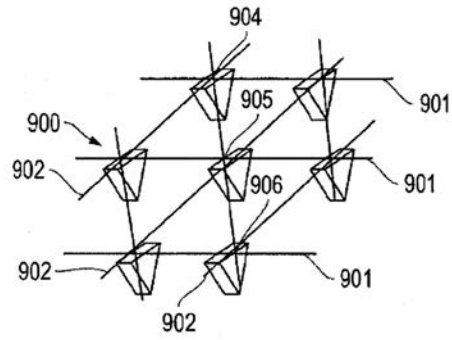


図 9

【 図 1 0 】

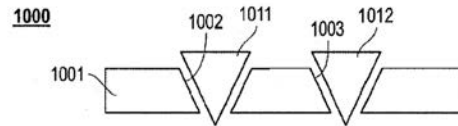


図 1 0

【 図 1 1 】

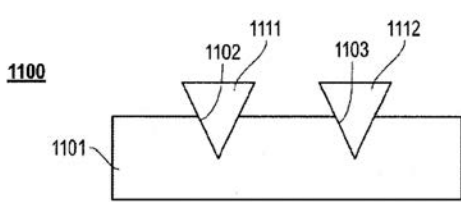


図 1 1

【 図 1 2 】

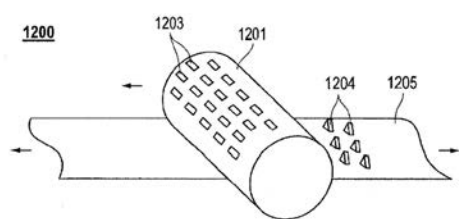


図 1 2

【 図 1 3 】

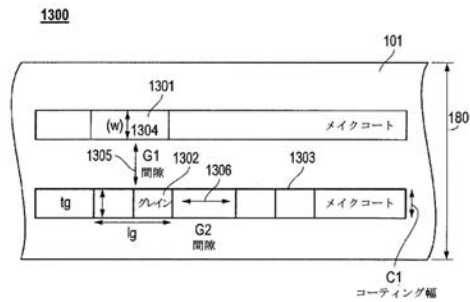


図 1 3

【 図 1 4 】

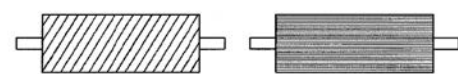


図 1 4 A

図 1 4 E

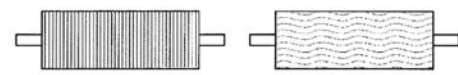


図 1 4 B

図 1 4 F

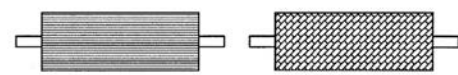


図 1 4 C

図 1 4 G

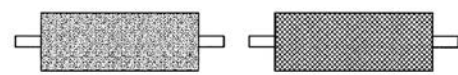


図 1 4 D

図 1 4 H

【 図 1 5 】

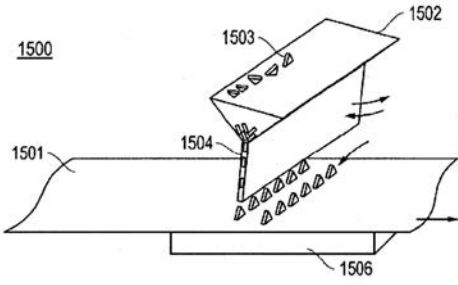


図 1 5

【 図 1 6 】

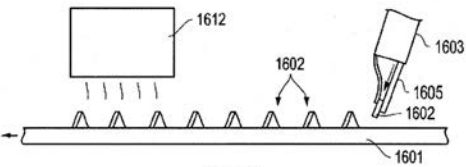


図 1 6

【 図 1 7 A 】

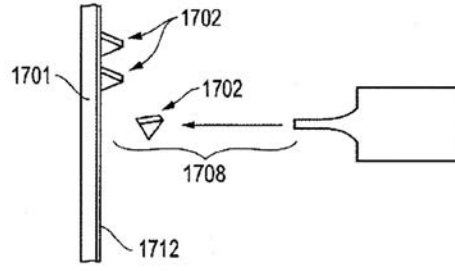


図 1 7 A

【 図 1 7 B 】

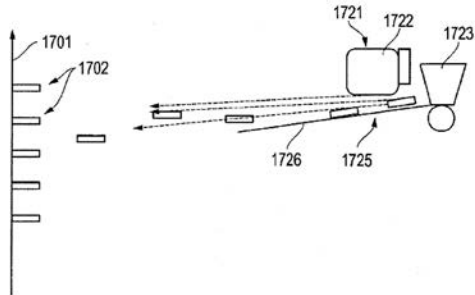


図 1 7 B

【 図 1 7 C 】

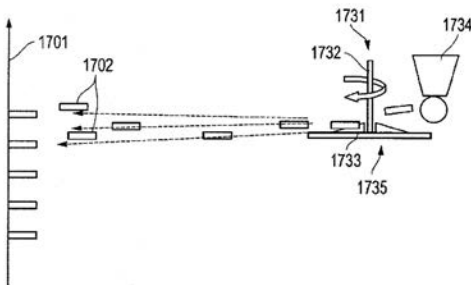


図 1 7 C

【 図 1 9 】

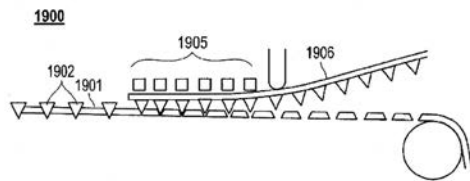


図 1 9

【 図 1 8 】

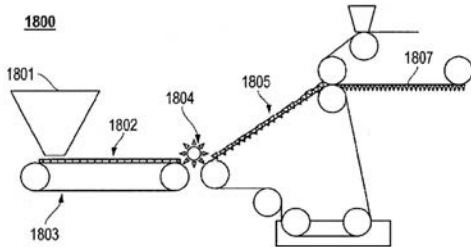


図 1 8

【図 20 A】

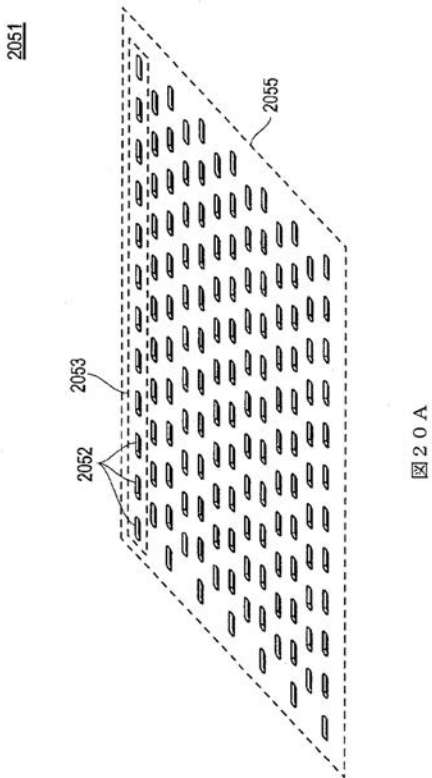


図 20 A

【図 20 B】

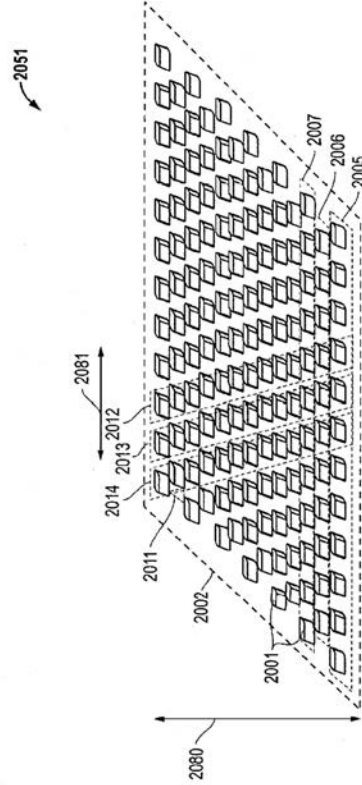


図 20 B

【図 20 C】

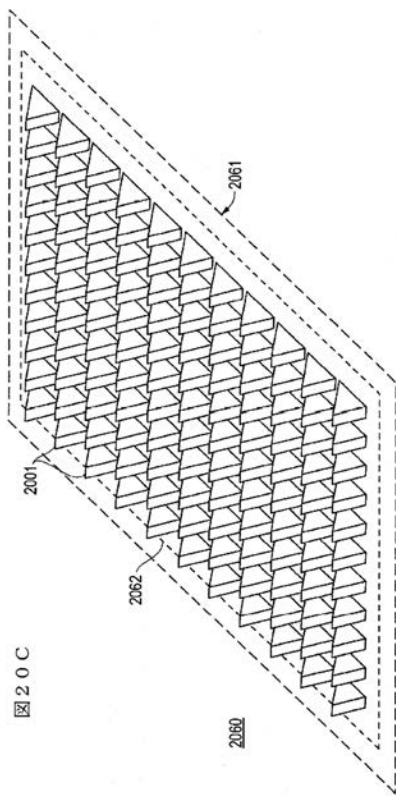


図 20 C

【図 21】

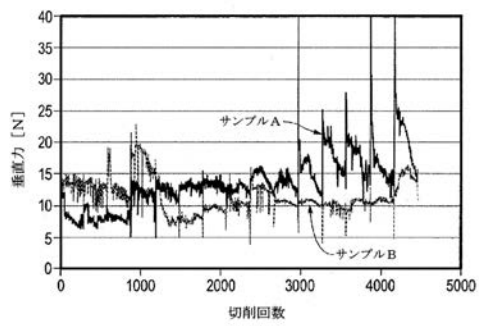


図 21

【図 22】

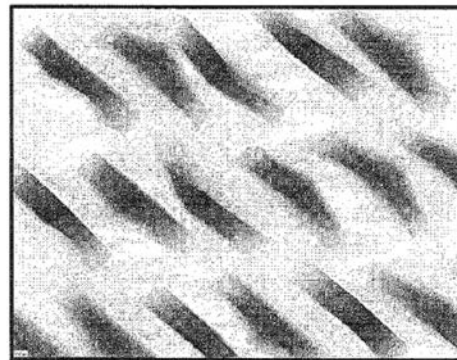


図 22

【 図 2 3 】

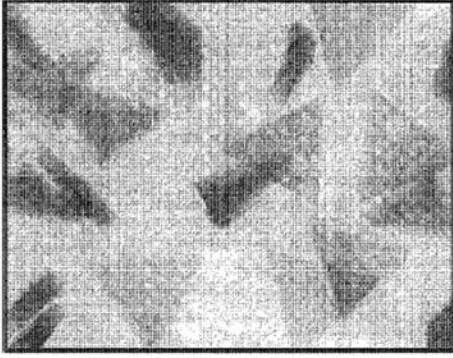


図 2 3

【 図 2 4 】

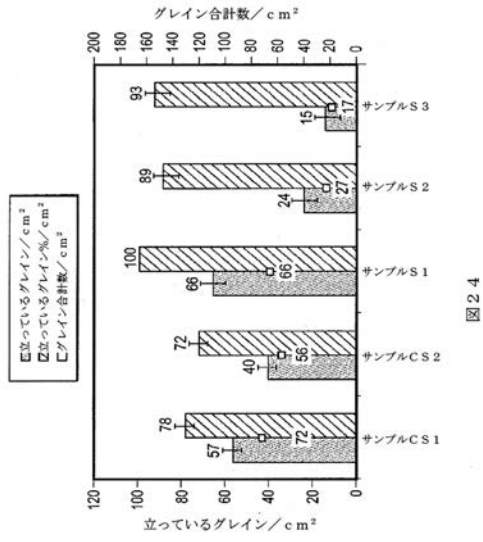


図 2 4

【 図 2 5 】

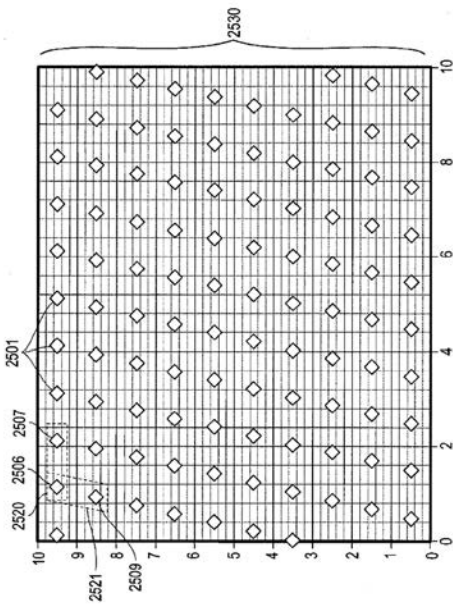


図 2 5

【 図 2 6 】

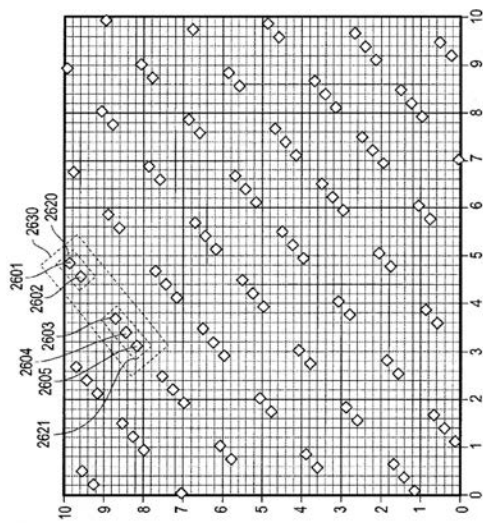


図 2 6

【 図 2 7 】

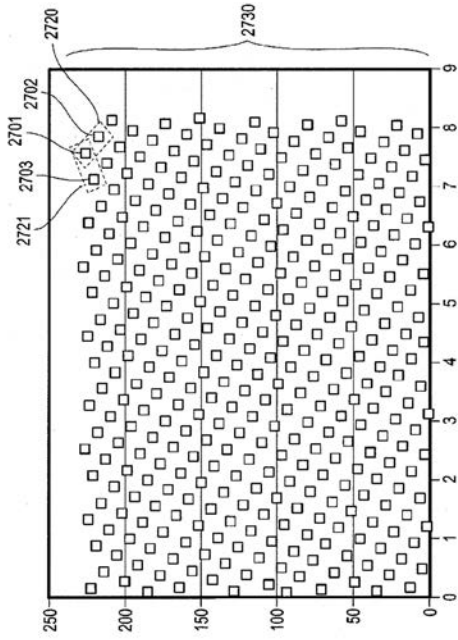


図 2 7

【 図 2 8 】

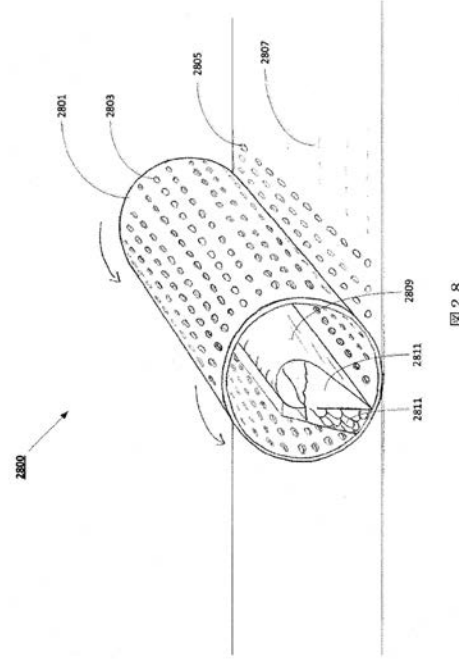


図 2 8

【 図 2 9 】

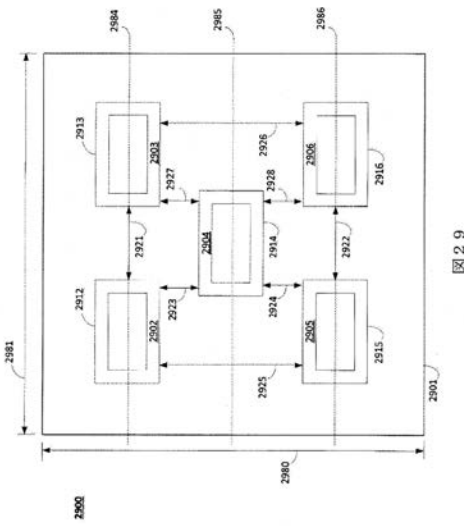


図 2 9

【 図 3 0 】

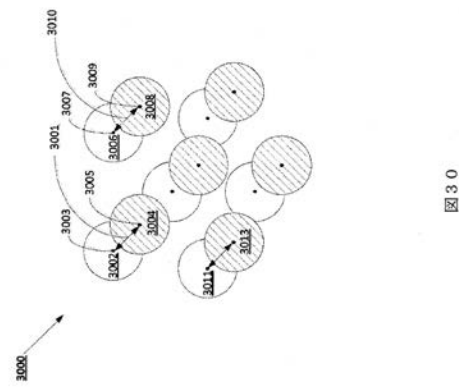


図 3 0

【 図 3 1 】

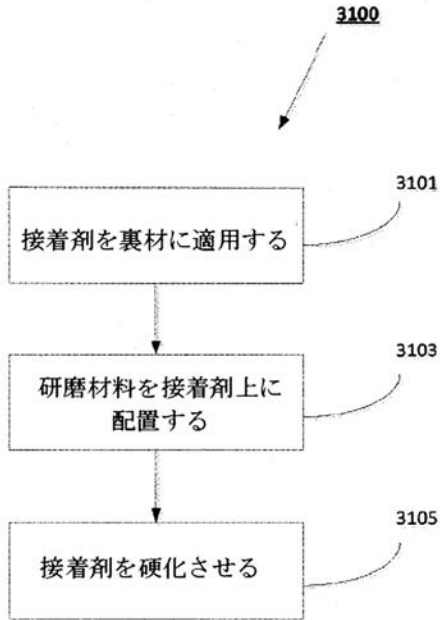


図 3 1

【 図 3 2 】

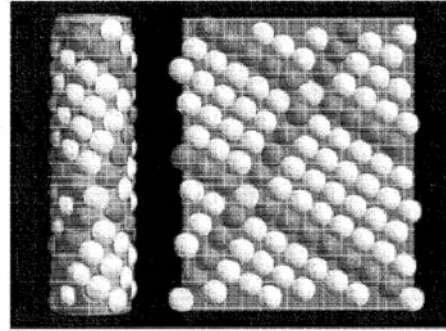


図 3 2

【 図 3 3 】

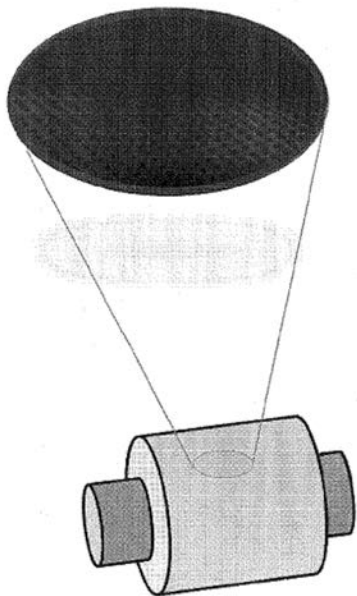


図 3 3

【 図 3 4 A 】

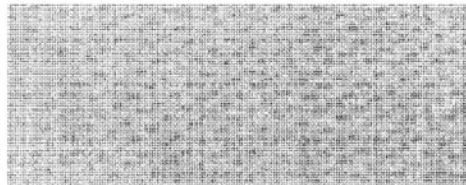


図 3 4 A

【 図 3 4 B 】

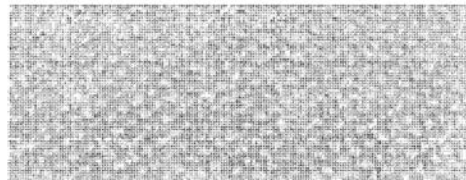


図 3 4 B

【 図 3 4 C 】

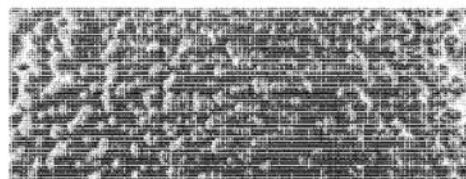


図 3 4 C

【 図 3 5 A 】

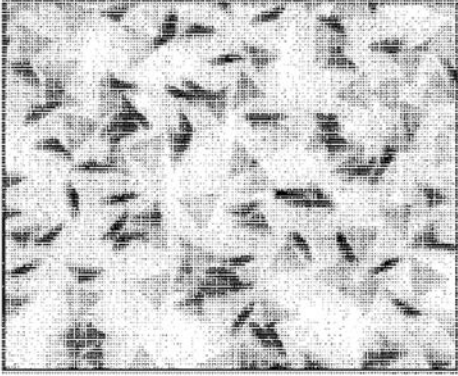


図 3 5 A

【 図 3 5 B 】

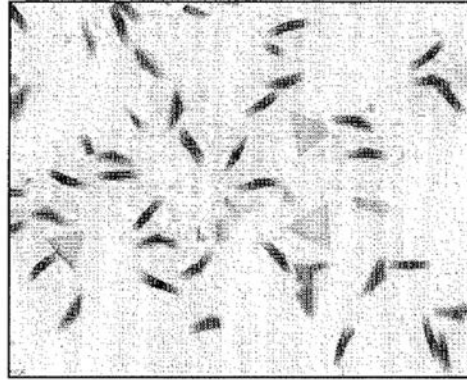


図 3 5 B

【 図 3 6 】

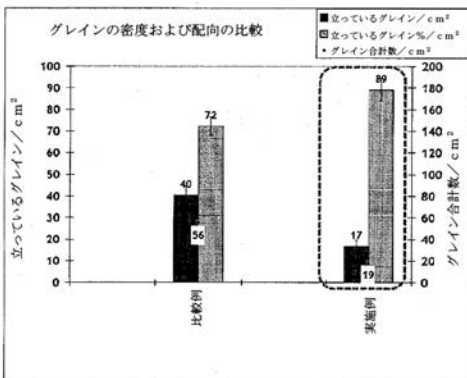


図 3 6

【 図 3 7 】

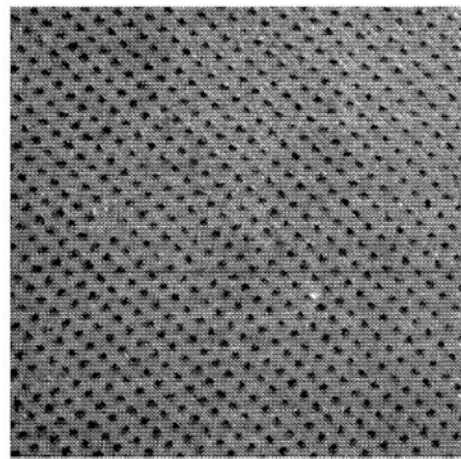


図 3 7

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月4日(2015.11.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

裏材と、

前記裏材の少なくとも一部分上に不連続な分布で配置される接着剤層と

接着剤接触領域の大部分に配置される少なくとも1つの研磨粒子と

を含む被覆研磨物品であって、

前記不連続な分布は、前記接着剤接触領域のそれぞれの上に横方向間隔または縦方向間隔の少なくとも1つを有する複数の前記接着剤接触領域を含み、

前記研磨粒子は先端を有し、前記研磨粒子のそれぞれの上に少なくとも1つの横方向間隔または縦方向間隔があり、

前記研磨粒子の先端間の前記横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも1つの少なくとも65%は、平均の2.5標準偏差内である、被覆研磨物品。

【請求項2】

前記研磨粒子の先端の少なくとも55%が直立である、請求項1に記載の被覆研磨材。

【請求項3】

分散平均比は35%以下である、請求項1に記載の被覆研磨物品。

【請求項4】

前記不連続な分布は、非シャドウイングパターン、制御された不均一なパターン、半ランダムパターン、ランダムパターン、規則的パターン、交互のパターン、またはこれらの組み合わせである、請求項1に記載の被覆研磨材。

【請求項5】

前記接着剤接触領域の大部分に配置される前記少なくとも1つの研磨粒子は、

第1の位置で第1の接着剤接触領域と結合される第1の成形研磨粒子と、

第2の接着剤接触領域と結合される第2の成形研磨粒子とを含み、

前記第1の成形研磨粒子および前記第2の成形研磨粒子は、互いに対して制御された非シャドウイング配置にて配置され、前記制御された非シャドウイング配置は、所定の回転配向、所定の横方向配向、および所定の縦方向配向のうち少なくとも2つを含む、請求項2に記載の被覆研磨物品。

【請求項6】

前記接着剤接触領域間の前記横方向間隔および前記縦方向間隔のうち少なくとも1つの少なくとも65%は、平均の2.5標準偏差内である、請求項1に記載の被覆研磨材。

【請求項7】

前記接着剤層は、前記少なくとも1つの研磨粒子の d_{50} 高さ未満の実質的に均一な厚さを有する、請求項1に記載の被覆研磨材。

【請求項8】

前記別個の接着剤接触領域のそれぞれの幅は前記少なくとも1つの研磨粒子の d_{50} 幅に実質的に等しい、請求項7に記載の被覆研磨材。

【請求項9】

前記第1の接着剤層に不連続な分布で配置される第2の接着剤層をさらに含み、

前記第2の接着剤層は前記第1の接着剤層よりも小さな表面積を覆い、前記第1の接着剤層を超えては延びない、請求項1に記載の被覆研磨物品。

【請求項10】

少なくとも1つの研磨粒子は各接着剤接触領域に配置される、請求項1に記載の被覆研

磨物品。

【請求項 1 1】

連続的なスクリーン印刷プロセスを使用して接着剤組成物を裏材に適用することと、
少なくとも 1 つの研磨粒子を別個の接着剤接触領域のそれぞれに配置することと
結合剤組成物を硬化させることと

を含む被覆研磨物品を製造する方法であって、

前記接着剤組成物は、前記接着剤接触領域のそれぞれの上に横方向間隔または縦方向間隔のうち少なくとも 1 つを有する複数の前記接着剤接触領域を含む不連続な分布として適用され、

前記研磨粒子は先端を有し、前記研磨粒子のそれぞれの上に横方向間隔または縦方向間隔のうち少なくとも 1 つがある、方法。

【請求項 1 2】

前記接着剤粒子の先端間の横方向間隔および縦方向間隔のうち少なくとも 1 つの少なくとも 65% は、平均の 2.5 標準偏差内である、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

裏材と、

所定の分布にて前記裏材に配置されるメイクコートと、

複数の成形研磨粒子と

を含む、被覆研磨物品であって、

前記所定の分布は、不連続なパターンの複数の別個の接触領域を含み、

前記複数の成形研磨粒子の少なくとも 1 つの成形研磨粒子は、前記別個の接触領域のそれぞれに配置され、

メイク重量対グレイン重量の比は 1 : 40 ~ 1 : 1 の範囲内である、被覆研磨物品。

【請求項 1 4】

裏材と、

所定の分布にて前記裏材に配置されたメイクコートと、

複数の成形研磨粒子と

を含む被覆研磨物品であって、

前記所定の分布は、不連続なパターンの複数の別個の接触領域を含み、

前記複数の成形研磨粒子の少なくとも 1 つの成形研磨粒子は、前記別個の接触領域のそれぞれに配置され、



前記別個の接触領域の数は 1000 ~ 40,000 の範囲であり、

前記成形研磨粒子の 50% 超は直立位置にある、被覆研磨物品。

【請求項 1 5】

前記別個の接触領域は、前記成形研磨粒子の平均長さの 0.5 ~ 3 倍の範囲内の隣接間隔を有する、請求項 1 4 に記載の被覆研磨物品。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2014/032397
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B24D 3/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B24D 3/02; H01L 21/304; C25D 15/00; B24B 11/00; B24D 18/00; D06N 7/04; B24D 11/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: abrasive article, make coat, distribution and screen printing		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5500273 A (HOLMES et al.) 19 March 1996 See column 1, lines 66-67, column 13, line 53-column 15, line 50 and figures 4-5	1-4, 6-10, 13-20
Y		11-12
A		5
Y	US 4863573 A (MOORE et al.) 05 September 1989 See column 2, line 60-column 3, line 11.	11-12
A	US 5366523 A (ROWENHORST et al.) 22 November 1994 See column 4, line 49-column 20, line 48 and figures 1-10.	1-20
A	KR 10-1999-0063679 A (MINNESOTA MINING & MANUFACTURING COMPANY) 26 July 1999 See page 2, line 27-page 4, line 4 and figures 1-17.	1-20
A	US 2012-0231711 A1 (KEIPERT et al.) 13 September 2012 See paragraphs [0030]-[0142] and figures 1-4.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 August 2014 (29.08.2014)		Date of mailing of the international search report 29 August 2014 (29.08.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Jeong Hak  Telephone No. +82-42-481-8218

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2014/032397

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5500273 A	19/03/1996	CN 1126454 A	10/07/1996
		EP 0706440 A1	28/04/1999
		EP 0706440 B1	26/04/2000
		EP 0835724 A2	15/04/1998
		EP 0835724 A3	27/09/2000
		JP 03-579053 B2	20/10/2004
		JP 08-512074 A	17/12/1996
		KR 10-0339099 B1	11/10/2002
		US 5549962 A	27/08/1996
		US 5628952 A	13/05/1997
		US 5690705 A	25/11/1997
		US 5714259 A	03/02/1998
		WO 95-01241 A1	12/01/1995
		US 4863573 A	05/09/1989
EP 0276946 A3	07/11/1990		
EP 0276946 B1	14/04/1993		
JP 02-620867 B2	18/06/1997		
JP 63-229271 A	26/09/1988		
US 5366523 A	22/11/1994		
		EP 0605823 A1	13/07/1994
		EP 0605823 B1	15/09/1999
		EP 0651778 A1	10/05/1995
		EP 0651778 B1	06/05/1998
		JP 06-278113 A	04/10/1994
		KR 10-1994-0013789 A	16/07/1994
		KR 10-1995-0702610 A	29/07/1995
		US 5201916 A	13/04/1993
		US 5304331 A	19/04/1994
		US 5984988 A	16/11/1999
		US RE35570 E	29/07/1997
		WO 94-02559 A1	03/02/1994
KR 10-1999-0063679 A	26/07/1999	CN 1197543 A	28/10/1998
		EP 0852063 A1	25/08/2004
		EP 0852063 B1	08/09/2004
		EP 1489652 A2	22/12/2004
		EP 1489652 A3	18/02/2009
		JP 04-515316 B2	28/07/2010
		JP 11-512874 A	02/11/1999
		JP 2005-260261 A	22/09/2005
		JP 2009-076927 A	09/04/2009
		US 5958794 A	28/09/1999
		WO 97-11484 A1	27/03/1997
US 2012-0231711 A1	13/09/2012	CN 102666022 A	12/09/2012
		EP 2507016 A2	10/10/2012
		JP 2013-512789 A	18/04/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2014/032397

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		WO 2011-068724 A2	09/06/2011
		WO 2011-068724 A3	13/10/2011

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 B 2 4 D 11/00 P
 B 2 4 D 11/02

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, T M), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, R S, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, H R, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG , NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎

(74)代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二

(74)代理人 100130409
 弁理士 下山 治

(74)代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

(74)代理人 100188857
 弁理士 木下 智文

(74)代理人 100093861
 弁理士 大賀 眞司

(74)代理人 100129218
 弁理士 百本 宏之

(72)発明者 アヌジュ・セス
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 5 3 2 ノースボロ デュニア・レーン 6 ユニッ
 ト 6

(72)発明者 ダレル・ケイ・エヴァーツ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 2 8 3 9 ハドソン・フォールズ ジョン・ストリート 1
 4 0

(72)発明者 ヴィヴェック・チェルヴァリ・コティエス・ラマン
 カナダ国 オンタリオ州 エム5 ヴィ 1エイ8 トロント フリート・ストリート 6 2 8 ス
 イート 3 4 0 2

Fターム(参考) 3C063 AA02 AA03 AB07 BA03 BA11 BA37 BB03 BB14 BB23 BC03
 BD11 BH07 CC16 FF05 FF23