

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7619285号
(P7619285)

(45)発行日 令和7年1月22日(2025.1.22)

(24)登録日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 P 15/34 (2006.01)	B 2 3 P 15/34
B 2 3 F 21/12 (2006.01)	B 2 3 F 21/12
B 2 4 B 27/06 (2006.01)	B 2 4 B 27/06 J

請求項の数 1 (全10頁)

(21)出願番号	特願2022-2521(P2022-2521)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和4年1月11日(2022.1.11)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(65)公開番号	特開2023-102132(P2023-102132 A)	(72)発明者	福田 博人 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年7月24日(2023.7.24)	審査官	増山 慎也
審査請求日	令和6年3月20日(2024.3.20)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 切断加工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

歯切用フライスのブレードを、回転するディスク状の切断砥石によって切削し、切断する切断加工方法であって、

前記ブレードは、すくい面が形成された底面と、逃げ面が形成された、互いに対向する側面と、を備え、

前記切断砥石を、前記ブレードが伸びる方向と垂直な方向における一方の前記逃げ面が位置する側から他方の前記逃げ面が位置する側に向けて移動させて、前記ブレードを切削する、

切断加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は切断加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、研削砥石を用いてハイポイドギヤの歯切を行うための装置及び方法が開示されている。

ハイポイドギヤの歯切を行う方法としては、特許文献1に記載された方法以外にも、超硬合金を素材とするブレードを備える歯切用フライスを用いる方法もある。

ところで、歯切用フライスのブレードは、刃先の形状の再成形を目的として、砥石切断によって切断加工される場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-212577号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

歯切用フライスのブレードは一般的に超硬素材から形成されているため、砥石切断による歯切用フライスのブレードの切断加工には、ブレードの欠けが発生しやすく、切断砥石の摩耗量が大きいという課題があった。

10

【0005】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、歯切用フライスのブレードの欠けの発生を抑制し、切断砥石の摩耗量を抑制可能な切断加工方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る切断加工方法は、

歯切用フライスのブレードを、回転するディスク状の切断砥石によって切削し、切断する切断加工方法であって、

20

前記ブレードは、すくい面が形成された底面と、逃げ面が形成された、互いに対向する側面と、を備え、

前記切断砥石を、前記ブレードの一方の側面から他方の側面に向けて移動させて、前記ブレードを切削する、

切断加工方法である。

【0007】

このような構成によると、切断砥石は歯切用フライスのブレードを硬度が低い方向から切断するため、切削負荷が軽減される。その結果として、ブレードの欠けの発生を抑制し、切断砥石の摩耗量を抑制できる。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明により、歯切用フライスのブレードの欠けの発生を抑制し、切断砥石の摩耗量を抑制可能な切断加工方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】ブレードの形状を示す斜視図である。

【図2】ハイポイドギヤの形状を示す斜視図である。

【図3】ハイポイドギヤの歯切加工を行う歯切用フライスを示す斜視図である。

【図4】すくい面111及び底面Aの位置を示す斜視図である。

40

【図5】逃げ面112及び側面Bの位置を示す斜視図である。

【図6】ブレードの刃部を再成形するための工程を示した斜視図である。

【図7】一般的な技術に係る切断加工方法について説明するための模式図である。

【図8】第1の実施形態に係る切断加工装置の構成を示す模式図である。

【図9】第1の実施形態に係る切断加工方法について説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(第1の実施形態)

<歯切用フライスのブレード>

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

50

まず始めに、本実施形態に係る歯切用フライスのブレードについて詳しく説明する。

ただし、以下、歯切用フライスのブレードは、単にブレードとのみ記載する。

【0011】

図1は、第1の実施形態に係るブレードの形状を示す斜視図である。本実施形態に係るブレード1は、刃部11を有する棒状のブレードであって、例えば炭化タングステン等を主成分とした超硬合金を素材とする。

【0012】

ただし、当然のことながら、図1及びその他の図面に示した右手系xyz直行座標は、構成要素の位置関係を説明するための便宜的なものである。本実施形態においては、ブレード1が伸びる方向にz軸をとり、後述する底面Aと平行となるようにx軸をとり、後述する側面Bと平行となるようにy軸をとっている。

10

【0013】

ブレード1は、例えば、図2に示すようなハイポイドギヤWの歯切加工に用いられる。

図3は、ハイポイドギヤの歯切加工を行う歯切用フライスを示す斜視図である。図3に示すように、ブレード1は、歯切用フライスFの歯切盤2に取り付けられる。より具体的には、ブレード1は、歯切盤2に設けられた穴状の取り付け部21に、刃部11以外の部分を差し込まれて、歯切盤2に取り付けられる。

歯切盤2に取り付けられたブレード1は、歯切盤2が回転軸Xを中心軸として回転することによって、歯切盤2の円周方向に回転する。回転するブレード1は、ハイポイドギヤWを切削し、歯切加工を行う。

20

なお、簡単のため、図3には1つのブレード1のみが歯切盤2に取り付けられているが、実際には複数のブレード1が取り付けられることが好ましい。

【0014】

図1の説明に戻る。

刃部11は、ハイポイドギヤWを切削する部分であり、すくい面111及び逃げ面112を備える。

【0015】

図4(a)は、すくい面111の位置を示すための斜視図である。すくい面111は、ハイポイドギヤWの切削を行う際に、ハイポイドギヤWの表面に直接接触し、ハイポイドギヤWの表面を抉り取る面である。

30

図4(b)は、底面Aの位置を示すための斜視図である。本明細書中においては、ブレード1が有する面のうち、すくい面111が形成された面Aを、ブレード1の底面Aとして定義する。

【0016】

図5(a)は、逃げ面112の位置を示すための斜視図である。逃げ面112は、すくい面111と、辺を共有する面である。逃げ面112は、ハイポイドギヤWの切削を行う際に、ハイポイドギヤWの表面と直接接触しない事が好ましい。

図5(b)は、側面Bの位置を示すための斜視図である。本明細書中においては、ブレード1が有する面のうち、逃げ面112が形成された面Bを、ブレード1の側面Bとして定義する。

40

なお、簡単のため、図5(a)及び図5(b)においては、逃げ面112及び側面B共に1つしか明示していないが、逃げ面112及び側面Bはブレード1つに対して2つ存在し、2つの側面Bは互いに対向している。

【0017】

前述したように、すくい面111はハイポイドギヤWの表面に直接接触し、逃げ面112はハイポイドギヤWの表面と直接接触しない。そのため、ブレード1は、すくい面111を含む底面Aの面外方向の硬度が、逃げ面112を含む側面Bの面外方向の硬度よりも高くなるように製造されている。つまり、ブレード1のy軸方向の硬度は、x軸方向の硬度よりも高い。

【0018】

50

また、底面 A の短手方向の長さ、側面 B の短手方向の長さを比べると、側面 B の短手方向の長さの方が長い。すなわち、ブレード 1 の x 軸方向の長さ、ブレード 1 の y 軸方向の長さを比べると、y 軸方向の長さの方が長い。

【 0 0 1 9 】

< 課題発生 の 経緯 >

続いて、本発明の課題が発生する経緯について説明する。

ブレード 1 は、例えば、ハイポイドギヤ W の設計変更等の理由から、刃部 1 1 の再成形が必要となる場合がある。図 6 は、ブレード 1 の刃部 1 1 を再成形するための工程を示した斜視図である。

刃部 1 1 の再成形は、切断加工によってブレード 1 から刃部 1 1 を切除する工程と、刃部 1 1 を切除したブレード 1 を研磨して新たな刃部 1 1 を成型する工程とを備える。

10

【 0 0 2 0 】

図 6 (a) は、刃部 1 1 の再成形を行う前のブレード 1 の形状を示す斜視図である。まず始めに、ブレード 1 は x y 平面と平行な切断面 C において切断加工され、再成型前の刃部 1 1 a を切除される。

【 0 0 2 1 】

図 6 (b) は、刃部 1 1 a を切除されたブレード 1 の形状を示す斜視図である。刃部 1 1 a を切除されたブレード 1 は、例えば、研磨によって新たな刃部 1 1 c を成型される。図 6 (c) は、刃部 1 1 の再成型が完了したブレード 1 の形状を示す斜視図である。

【 0 0 2 2 】

ここで、一般的な技術におけるブレード 1 から再成形前の刃部 1 1 を切除する方法、すなわち、一般的な技術に係る切断加工方法について説明する。

図 7 は、一般的な技術に係る切断加工方法について説明するための模式図である。一般的な技術に係る切断加工方法は、ブレード 1 を回転するディスク状の切断砥石 9 3 1 によって切削し、切断加工を行う。すなわち、一般的な技術に係る切断加工方法は、砥石切断によって、ブレード 1 を切断する。

20

【 0 0 2 3 】

一般的な技術に係る切断加工方法においては、まず始めに、ブレード 1 を作業台 9 3 2 上に設置し、バース 9 3 3 a 及び 9 3 3 b によって、ブレード 1 を固定する。より具体的には、ブレード 1 を安定させるため、側面 B が作業台 9 3 2 によって支持されるように、ブレード 1 を設置し、固定する。

30

【 0 0 2 4 】

次に、切断砥石 9 3 1 を回転させながら、ブレード 1 の底面 A に向けて水平方向に移動させ、ブレード 1 を切削し、図 6 に図示した切断面 C に沿って、ブレード 1 a 及び 1 b を切断する。つまり、切断砥石 9 3 1 は、底面 A の面外方向に移動しつつ、ブレード 1 を切削し、切断する。

【 0 0 2 5 】

前述したように、底面 A の面外方向の硬度は、側面 B の面外方向の硬度よりも高い。つまり、一般的な技術に係る切断加工方法においては、硬度の高い方向からブレード 1 を切削している。

40

砥石切断においては、被切断物の硬度が高いほど、切断砥石の摩耗量は増加し、被切断物に欠けが発生する可能性も高くなる。

つまり、一般的な技術に係る切断加工方法には、切断砥石の摩耗量が大きく、ブレード 1 に欠けが発生しやすいという課題があった。

【 0 0 2 6 】

< 実施形態 の 概要 >

上述したような課題を解決するため、本実施形態に係る切断加工方法は、硬度の低い方向からブレード 1 を切削する。つまり、本実施形態に係る切断加工方法は、切断砥石を、ブレード 1 の一方の側面 B から、他方の側面 B に向けて移動させて、ブレード 1 を切削する。

50

【 0 0 2 7 】

< 切断加工装置 >

以下、図面を参照しながら、本実施形態に係る切断加工方法について説明する。本実施形態に係る切断加工方法は、図 8 に示す切断加工装置 3 によって実行される。

まず始めに、切断加工装置 3 の構成について詳しく説明する。

【 0 0 2 8 】

図 8 は、第 1 の実施形態に係る切断加工装置の構成を示す模式図である。切断加工装置 3 は、被切断物を砥石切断する切断加工装置であって、切断砥石 3 1 と、作業台 3 2 と、バイス 3 3 とを備える。

【 0 0 2 9 】

切断砥石 3 1 は、ディスク状の砥石であって、回転軸 3 1 1 を中心に、円周方向に回転する。図 8 においては、切断砥石 3 1 は半時計回りに回転するように記載されているが、時計回りであってもよい。

切断砥石 3 1 は、例えば、図示しないモータを動力源として回転してもよい。また、切断砥石 3 1 の回転運動は、図示しない制御コンピュータによって制御されてもよい。

切断砥石 3 1 は、回転面に沿って水平方向に移動可能に構成されている。切断砥石 3 1 の移動は、図示しない制御コンピュータによって制御されてもよい。

切断砥石 3 1 は、回転しながら、作業台 3 2 及びバイス 3 3 によって固定されているブレード 1 に向けて移動し、ブレード 1 を切削して切断する。より具板的には、切断砥石 3 1 は、ブレード 1 の一方の側面 B から他方の側面 B に向けて移動し、ブレード 1 を切削する。

切断砥石 3 1 は、一回の切断加工において 1 つのブレード 1 を切断してもよいし、複数のブレード 1 を切断してもよい。

【 0 0 3 0 】

作業台 3 2 は、ブレード 1 を支持するための台である。作業台 3 2 は、ブレード 1 の底面 A を支持する。

バイス 3 3 は、ブレード 1 を固定するための固定具である。バイス 3 3 は、作業台 3 2 上に 2 つ存在しており、図 8 においては、それぞれバイス 3 3 a 及び 3 3 b と記載されている。バイス 3 3 は、ブレード 1 を、水平方向から挟み込むように力をかけて固定する。より具体的には、バイス 3 3 は、ブレード 1 の側面 B に対して面外方向の力をかけ、挟み込むようにして固定する。

【 0 0 3 1 】

ここで、作業台 3 2 及びバイス 3 3 は、1 つのブレード 1 を固定してもよいし、複数のブレード 1 を固定してもよい。ただし、ブレード 1 の安定性の観点から、作業台 3 2 及びバイス 3 3 は複数のブレード 1 を固定する事が好ましく、ブレード 1 の底面 A の短手方向の長さの合計が、側面 B の短手方向の長さを超えるような数のブレード 1 を固定する事がより好ましい。

【 0 0 3 2 】

< 切断加工方法 >

続いて、本実施形態に係る切断加工方法について詳しく説明する。

図 9 は、第 1 の実施形態に係る切断加工方法について説明するための模式図である。

【 0 0 3 3 】

本実施形態に係る切断加工方法は、まず始めに、作業台 3 2 及びバイス 3 3 が、ブレード 1 を固定する。固定するブレード 1 の数は 1 つであっても複数であってもよいが、ブレード 1 の安定性の観点から複数であることが好ましく、図 9 においては例示的に 4 つのブレード 1 が固定されている。

ブレード 1 は底面 A が作業台 3 2 に支持され、側面 B が面外方向からバイス 3 3 によって固定される。

【 0 0 3 4 】

続いて、回転する切断砥石 3 1 が回転面に沿いながら、ブレード 1 の一方の側面 B から

10

20

30

40

50

他方の側面 B に向けて移動する。回転する切断砥石 3 1 は、ブレード 1 に接触したタイミングから、側面 B の面外方向からブレード 1 の切削を開始し、固定された全てのブレード 1 を切断するまで、移動を継続する。

なお、ブレード 1 の熱クラッキングを防止するために、ブレード 1 の切削は、ブレード 1 に冷却水をかけながら行ってもよい。

【 0 0 3 5 】

このように本実施形態に係る切断加工方法は、ブレード 1 の一方の側面 B から他方の側面 B に向けて移動しながらブレード 1 を切削するため、側面 B の面外方向からブレード 1 を切削できる。つまり、本実施形態に係る切断加工方法は、硬度の低い方向からブレード 1 を切削可能であり、その結果として、ブレード 1 の欠けの発生を抑制し、切断砥石 3 1 の摩耗量を抑制できる。

10

【 0 0 3 6 】

以上、本発明を上記実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態の構成にのみ限定されるものではなく、本願特許請求の範囲の請求項の発明の範囲内で当業者であればなし得る各種変形、修正、組み合わせを含むことは勿論である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

1、1 a ~ d ブレード

2 歯切盤

3、9 0 3 切断加工装置

20

1 1、1 1 a、1 1 c 刃部

2 1 取り付け部

3 1、9 3 1 切断砥石

3 2、9 3 2 作業台

3 3、3 3 a、3 3 b、9 3 3、9 3 3 a、9 3 3 b バイス

1 1 1 すくい面

1 1 2 逃げ面

3 1 1 回転軸

W ハイポイドギヤ

F 歯切用フライス

30

40

50

【図面】
【図 1】

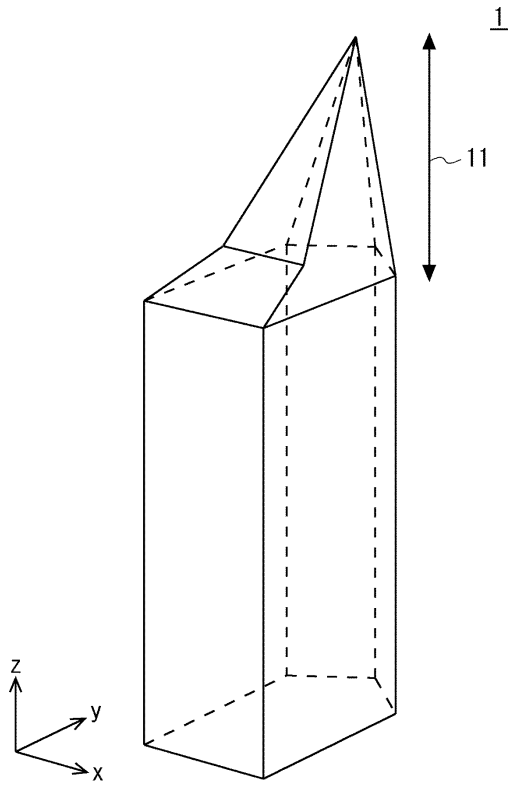


Fig. 1

【図 2】

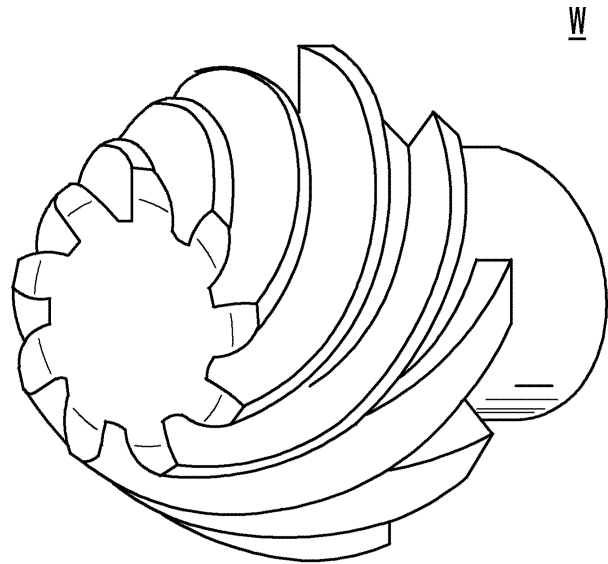


Fig. 2

【図 3】

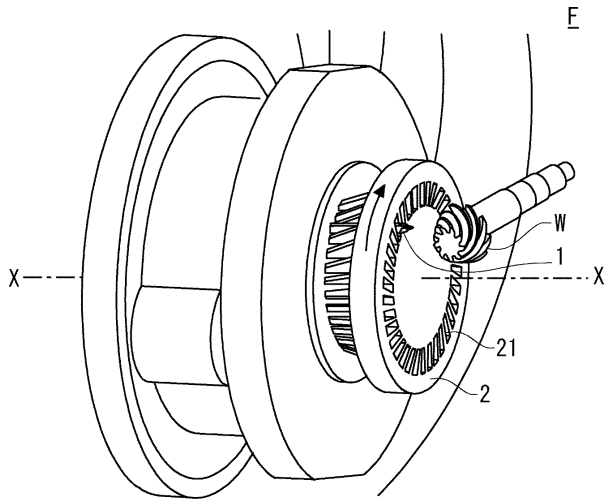


Fig. 3

【図 4】

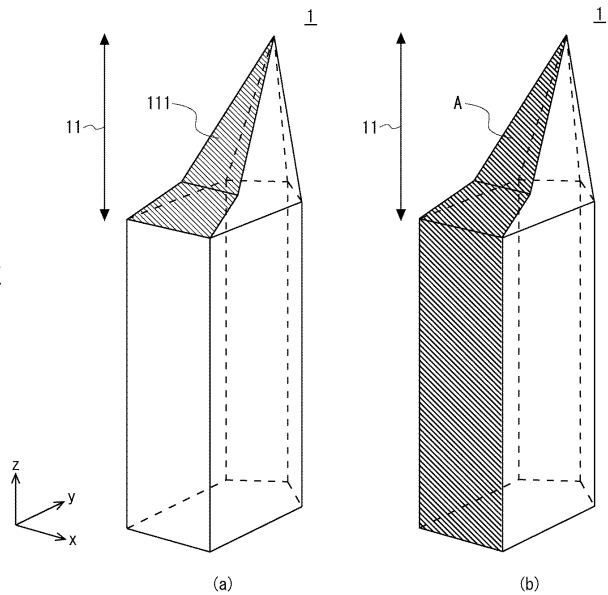


Fig. 4

10

20

30

40

50

【 5 】

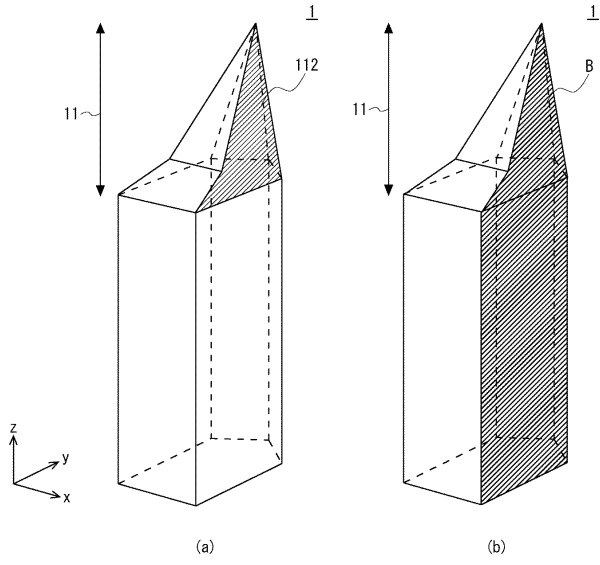


Fig. 5

【 6 】

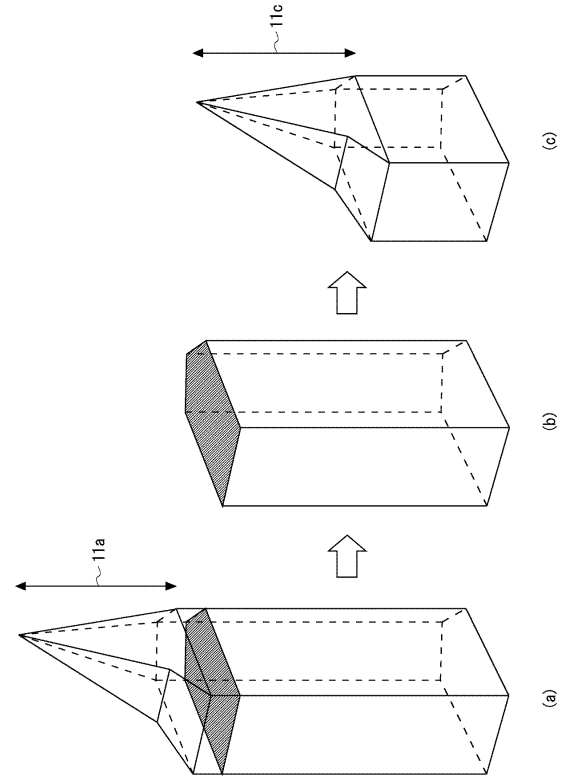


Fig. 6

【 7 】

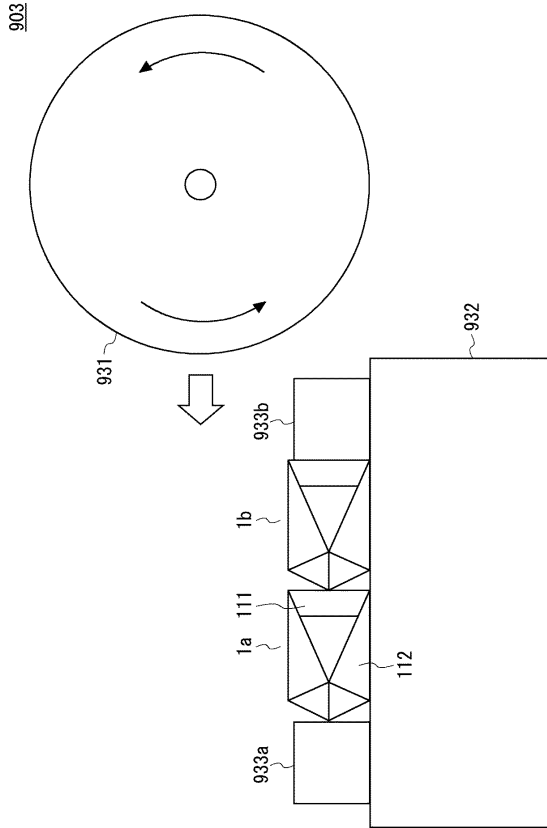


Fig. 7

【 8 】

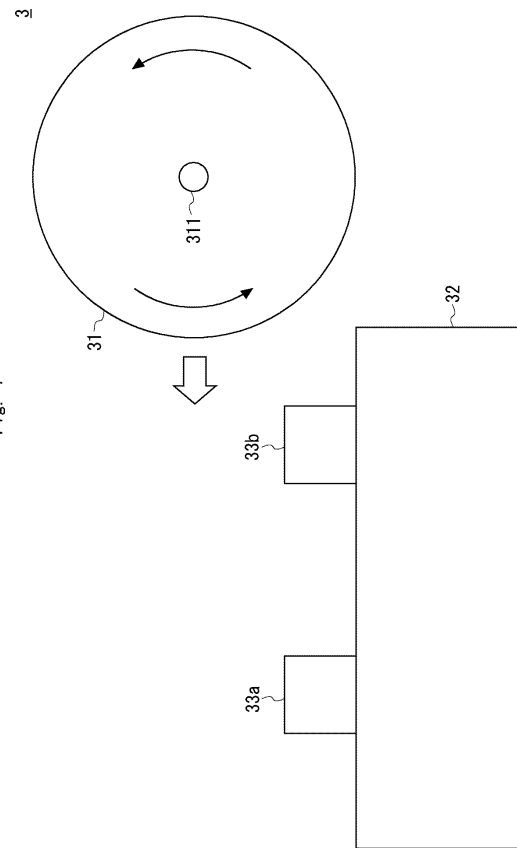


Fig. 8

10

20

30

40

50

【 9 】

31

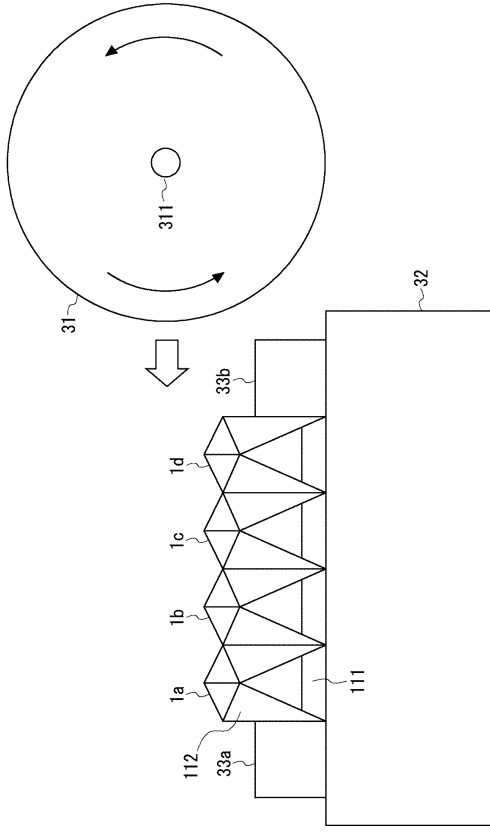


Fig. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭55-096239(JP,A)
実公昭47-016041(JP,Y1)
米国特許出願公開第2017/0001267(US,A1)
特開昭60-104640(JP,A)
特表2006-525877(JP,A)
特表2019-503877(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23P 15/28、34
B23F 21/12
B24B 27/06