

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/038300

発行日 平成24年2月23日 (2012. 2. 23)

(43) 国際公開日 平成22年4月8日 (2010. 4. 8)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 6 B 9/00 (2006.01) B 2 6 B 9/00 A 3 C 0 6 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号 (21) 国際出願番号 (22) 国際出願日 (81) 指定国	特願2009-537426 (P2009-537426) PCT/JP2008/067932 平成20年10月2日 (2008. 10. 2) AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(71) 出願人 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 (71) 出願人 397070439 財団法人高知県産業振興センター 高知県高知市布師田3992-2 (74) 代理人 100083806 弁理士 三好 秀和 (72) 発明者 落合 宏行 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 (72) 発明者 渡辺 光敏 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内
---	---	--

最終頁に続く

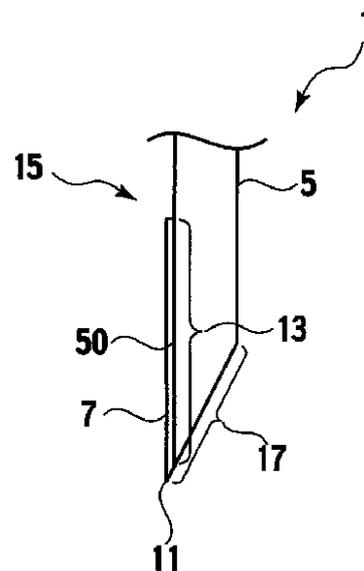
(54) 【発明の名称】 刃物

(57) 【要約】

刃物(1)は、金属、金属の化合物、及びセラミックスのうちの1つの粉末または複数を混合した粉末から成形した成形体、もしくは前記成形体を加熱処理した加熱処理後の成形体を電極として、加工液中あるいは気体中において前記電極と切刃部(13)との間にパルス放電を行うことにより、溶融した電極材料あるいは前記電極材料の反応生成物からなる皮膜(7)が形成された切刃部(13)を有する。

[図2]

FIG. 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

台金に切刃部を備えた刃物であって、

刃先を含む前記切刃部の少なくとも一部に皮膜が形成され、

前記皮膜は、金属、金属の化合物、及びセラミックスのうちの少なくとも一つの粉末から成形した成形体、前記成形体を加熱処理した加熱処理後の成形体、及び Si の固体のうちの 1 つを電極として、加工油中で前記電極と前記台金との間にパルス放電を行うことにより、溶融した電極材料又は前記電極材料の反応生成物から形成され、

前記皮膜と前記台金との境界には、 $5\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ の深さを有する傾斜合金層が形成されていることを特徴とする刃物。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の刃物であって、

前記刃物は片刃の包丁であり、

前記切刃部は刃裏にのみ形成され、

前記皮膜は、前記切刃部を被覆するように形成されていることを特徴とする刃物。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の刃物であって、

前記刃物は、第 1 及び第 2 の刃面を有する両刃の包丁であり、

前記切刃部は、前記第 1 の刃面に形成された第 1 の切刃部と前記第 2 の刃面に形成された第 2 の切刃部とから成り、

20

前記皮膜は、前記第 1 及び第 2 の切刃部のうちの少なくとも一方を被覆するように形成されていることを特徴とする刃物。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の刃物であって、

前記刃先は、前記刃物の長手方向と直交する方向の前記台金の断面の中心線から、前記第 1 及び第 2 の刃面のうちの一方の側にずれた線上に設けられ、

前記第 1 の切刃部の先端角が前記第 2 の切刃部の先端角とは異なるように形成されていることを特徴とする刃物。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の刃物であって、

30

前記刃先は、前記刃物の長手方向と直交する方向の前記台金の断面の中心線から、前記第 1 及び第 2 の刃面のうちの一方の側にずれた線上に設けられ、

前記第 1 の切刃部の先端角が前記第 2 の切刃部の先端角と同じになるように形成されていることを特徴とする刃物。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の刃物であって、

前記刃物は、第 1 及び第 2 の刃面を有する両刃の包丁であり、

前記切刃部は、前記第 1 の刃面に形成された第 1 の切刃部と前記第 2 の刃面に形成された第 2 の切刃部とから成り、

前記第 1 及び第 2 の切刃部は、それぞれ、前記刃先に向かって 2 段テーパ形状に形成され、

40

前記皮膜は、前記第 1 及び第 2 の切刃部のうちの一方の前記刃先の側のテーパ部を被覆するように形成されていることを特徴とする刃物。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の刃物であって、

前記刃物は、第 1 及び第 2 の刃面を有する両刃の包丁であり、

前記切刃部は、前記第 2 の刃面に形成された第 1 の切刃部と前記第 2 の刃面に形成された第 2 の切刃部とから成り、

前記皮膜は、前記 1 及び第 2 の切刃部のうちの一方の前記刃先を含む少なくとも一部に形成されていることを特徴とする刃物。

50

【請求項 8】

請求項 1 に記載の刃物であって、
前記合金の前記切刃部以外の少なくとも一部に、被切断物の貼り付きを防止するための凹部が設けられていることを特徴とする刃物。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の刃物であって、
前記皮膜の前記刃先と反対側の端部は、凹凸の周期的な形状を有することを特徴とする刃物。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の刃物であって、
前記成形体は、Ti, Si, cBN, TiC, WC, SiC, Cr₃C₂, Al₂O₃, ZrO₂-Y, TiN, 及び TiB のうちの少なくとも 1 つから成ることを特徴とする刃物。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、刃物に関し、特に、切刃部に放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜を形成した刃物に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、セラミックス製の包丁（特開昭 61 - 159982 号公報）、溶射によって刃先に硬度の高い皮膜を形成した包丁、PVD（物理気相成長法）、CVD（化学気相成長法）によって刃先に硬度の高い皮膜を形成した包丁、ステンレス鋼製で刃先を焼き入れした包丁が知られている。

20

【発明の開示】**【0003】**

しかしながら、セラミックス製の包丁は韌性がないので、硬いものにぶつかったときに割れやすい。また、溶射によって刃先に硬度の高い皮膜を形成した包丁は合金（たとえば、フェライト系ステンレス鋼で構成された合金）に対する皮膜の密着性が劣るため、長期間の使用によって皮膜が剥がれることがある。

30

【0004】

また、PVD や CVD によって刃先に硬度の高い皮膜を形成した包丁は皮膜の表面が滑らかなので、切れ味に劣り、切ったものが刃物に貼りつく。さらに、皮膜が薄いので、研削して（研ぎなおして）切れ味を再生することが困難である。

【0005】

ステンレス鋼製で刃先を焼き入れした包丁は刃先を高い硬度にするための熱管理が難しく、歩留まりが悪い。また、刃先を構成する硬質な薄い板状の材料（たとえば、焼き入れ可能な、もしくは焼き入れされたステンレス鋼）を軟質な薄い板状の材料（たとえば、フェライト系ステンレス鋼）で挟み込んで一体化した包丁は構成が複雑になるので、製造に手間がかかる。

40

【0006】

また、上記のいずれの包丁も、切れ味を向上させるために必要な刃先を非常に細かい鋸状に研磨することが難しく、専門家に委ねることが多い。

【0007】

このように、上記した従来の包丁は、製造が困難であるか、良好な切れ味を得ることが困難であるか、または、良好な切れ味を長く維持することが困難であるといった課題を抱えている。なお、このような課題は、包丁以外の刃物においても同様に発生する。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、製造が容易であり、良好な切れ味を得ることができ、良好な切れ味を長く維持することができる刃物を提供することを目的と

50

する。

【0009】

本発明の主たる側面に係る刃物は、合金に切刃部を備えた刃物であって、刃先を含む前記切刃部の少なくとも一部に皮膜が形成され、当該皮膜は、金属、金属の化合物、及びセラミックスのうち少なくとも一つの粉末から成形した成形体、前記成形体を加熱処理した加熱処理後の成形体、及びSiの固体のうちの一つを電極として、加工油中で前記電極と前記合金との間にパルス放電を行うことにより、溶融した電極材料又は当該電極材料の反応生成物から形成され、前記皮膜と前記合金との境界には、 $5\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ の深さを有する傾斜合金層が形成されていることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に係る包丁の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、図1におけるII-II断面を示す断面図である。

【図3】図3は、本発明の第2の実施形態に係る包丁の概略構成を示す断面図である。

【図4】図4は、第2の実施形態に係る包丁の第1の変形例の概略構成を示す断面図である。

【図5】図5は、第2の実施形態の包丁の第2の変形例の概略構成を示す断面図である。

【図6】図6は、第2の実施形態の包丁の第3の変形例の概略構成を示す断面図である。

【図7】図7は、第2の実施形態の包丁の第4の変形例の概略構成を示す断面図である。

【図8】図8は、第2の実施形態の包丁の第5の変形例の概略構成を示す断面図である。

【図9】図9は、包丁に被切断物の貼り付きを防止するための凹部を設けた状態を示す図である。

【図10】図10は、包丁の長手方向における皮膜の形状の変更例を示す図であり、図10(a)は、正弦波形を示し、図10(b)は、矩形状波形を示している。

【図11】図11は、電極材料が放電エネルギーにより反応した物質等からなる皮膜を切刃部に形成するときの状態を示す模式図である。

【図12】図12は、図11における電極と被加工物(合金)の間の電圧と電流との関係を示す図であり、図12(a)は、電圧と放電時間との関係を示し、図12(b)は、電流と放電時間との関係を示す。

【図13】図13は、ピーク電流 i_e 、パルス幅 t_e 、無負荷電圧 u_i を変えて皮膜を生成したときの皮膜の粗さ R_a を示す図である。

【図14】図14は、本願発明に係る包丁と従来の包丁との切れ味とその持続性を比較したCATRAカッティングテストの結果を示すグラフである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

[第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る包丁1の概略構成を示す図であり、図2は、図1におけるII-II断面を示す断面図である。

【0012】

包丁1は、柄3と、合金(たとえば、フェライト系ステンレス鋼製)5に切刃部13を設けた本体部9とによって構成されている。本実施形態では、切刃部13は、包丁1の刃裏15側にのみ設けられている。そして、切刃部13の先端には刃先(刃線)11が設けられている。また、本体部9の刃先11と反対側には峰部12が設けられている。さらに、刃先11を含む切刃部13の少なくとも一部には、皮膜7が包丁1の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。

【0013】

なお、皮膜7は、刃裏15の切刃部13以外の部位(たとえば、合金5の刃裏15の全面)に形成してもよい。すなわち、包丁1においては、少なくとも刃裏15の切刃部13に皮膜7が形成されていればよい。

【0014】

10

20

30

40

50

皮膜7は、金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスの中の1種または複数種を混合した粉末から成形した成形体、もしくは前記成形体を加熱処理した成形体、またはSi(珪素)の固体を電極(図示せず)として、加工液油あるいは気中において前記電極と切刃部13との間にパルス状に放電を発生させ、このとき発生する放電エネルギーにより溶融した電極材料、あるいは当該電極材料の当該放電エネルギーによる反応生成物質が切刃部13に僅かずつ堆積したことにより形成され、台金の材料との混合組織となっている。

【0015】

なお、台金5と皮膜7との境界には、傾斜合金層50が形成されている。この傾斜合金層は5 μ m~30 μ mの深さに形成されている。なお、以降の実施形態においても同じく、台金5と皮膜7との境界には傾斜合金層50が形成されている。

10

【0016】

放電は、切刃部13と前記電極とをたとえば0.05mm程度離れた状態でなされる。また、図1において、たとえば、切刃部13の面積に比べて前記電極の面積が小さい場合には、前記電極を包丁1の長手方向に移動させつつ放電を行なう。

【0017】

前記電極としては、たとえば、cBN(立方窒化硼素)、TiC(チタンカーバイド;炭化チタン)、WC(タングステンカーバイド;炭化タングステン)、SiC(シリコンカーバイド;炭化珪素)、Cr₃C₂(炭化クロム)、Al₂O₃(酸化アルミニウム;アルミナ)、ZrO₂-Y(安定化酸化ジルコニウム;安定化ジルコニウム)、TiN(チタンナイトライド;窒化チタン)、TiB(ホウ化チタン)等の硬質のセラミックス(金属の化合物)の一種または複数種を含むセラミックス粉末をたとえば圧縮して成形したポーラスな成形体を使用される。または、前記成形体を、たとえば、真空炉で加熱処理することによって製造された成形体を使用される。皮膜7は、前記電極と同じ材料または放電雰囲気中で化合した化合物からなる材料で形成される。

20

【0018】

なお、前記電極が導電性を具備しない場合には、微粉末状の金属と微粉末状のセラミックスとを混合して結合して形成されたものを堆積用電極として使用してもよい。または、表面を通電性の材料でコーティングされた微粉末状のセラミックスを圧縮成形した堆積用電極を使用してもよい。

30

【0019】

また、前記電極に代えて、SiやTi(チタン)等の炭化物を作りやすい金属粉末を圧縮成形し、必要に応じて、前記圧縮成形した金属粉末を加熱処理して形成された粉圧体で電極を形成してもよい。すなわち、SiやTi等の炭化物を作りやすい微小な金属の粉末を結合して形成されたポーラスな電極を用いてもよい。この場合、前記電極と切刃部13とが灯油等の炭化水素を含む加工用油中に存在している状態で放電を発生させ、このとき発生する放電エネルギーにより反応した物質(たとえば、SiCやTiCからなる物質)が皮膜7として切刃部13の表面に形成される。

【0020】

さらに、前記電極を、圧縮成形する代わりに、泥漿鑄込み、MIM(Metal Injection Molding)、スプレー成形(溶射で成形)等によって成形してもよい。

40

【0021】

また、Siの微小な金属の粉末を結合して形成されたポーラスな電極の代わりに、金属状のSi(内部に空洞を有さないSiの結晶)で形成された電極を用いてもよい。

【0022】

皮膜7の表面は、適度の粗さになっていて微細な鋸状の刃先を形成している。粗さは、皮膜7を形成するときに調整する。皮膜7の形成後に皮膜7のついていない刃表または刃裏を研削して(たとえば、刃裏側の面17)刃先の粗さを調整し、また刃先をエッジ状にしてもよい。なお、さらなる切れ味の向上のため、切断対象である被切断物の種類(たと

50

えば、魚であるか肉であるか野菜であるか)に応じて皮膜7の表面の粗さを調整してもよい。

【0023】

ここで、皮膜7を形成するときその表面の粗さを調整する方法について説明する。

【0024】

図11は、電極材料が放電エネルギーにより反応した物質等からなる皮膜を切刃部に形成するときの状態を示す模式図である。

【0025】

図12は、図11における電極と被加工物(台金5)の間の電圧と電流との関係を示す図であり、図12(a)の縦軸は電圧(電源装置で電極に印加する電圧)を示し、図12(b)の縦軸は電流(電極と被加工物との間に流れる電流を示し、図12(a)、12(b)の横軸は時間を示す。

10

【0026】

皮膜7の表面の粗さは、電極から降り注ぐ単位微粉末あたりのエネルギーにより左右され、このエネルギーが大きいほど、皮膜7の表面は粗くなる。

【0027】

より詳しく説明すると、単発放電(電極からの1回に放電)あたりのエネルギーは、図12(a)、12(b)の放電電圧 u_e とピーク電流 i_e とパルス幅 t_e との積の比例する。ここで、放電を発生させる電源装置の性能上、放電電圧 u_e は電流にほとんど依存しないので一定と考えてもよい。

20

【0028】

電極から降り注ぐ微粉末の量は、放電開始のエネルギー(無負荷電圧 u_i)に依存し、他の影響は少ない。電極から降り注ぐ微粉末の量は、無負荷電圧 u_i の約0.7乗に比例する。

【0029】

よって、単位微粉末あたりのエネルギーは、ピーク電流 i_e とパルス幅 t_e との積を、無負荷電圧 u_i の約0.7乗で除したものに比例する。

【0030】

したがって、ピーク電流 i_e 、パルス幅 t_e を大きくし、無負荷電圧 u_i を小さくすれば、電極から降り注ぐ単位微粉末あたりのエネルギーが大きくなり、粗いコーティングを得る(皮膜7の表面の粗さを粗くする)ことができる。一方、ピーク電流 i_e 、パルス幅 t_e を小さくし、無負荷電圧 u_i を大きくすれば、電極から降り注ぐ単位微粉末あたりのエネルギーが小さくなり、細かいコーティングを得る(皮膜7の表面の粗さを細くする)ことができる。

30

【0031】

図13は、ピーク電流 i_e 、パルス幅 t_e 、無負荷電圧 u_i を変えて皮膜7を生成したときの皮膜7の粗さ R_a を示す図である。

【0032】

図13から、ピーク電流 i_e とパルス幅 t_e との積を、無負荷電圧 u_i の0.7乗で除した値が大きいほど、皮膜7の表面の粗さが粗くなっていることがわかる。

40

【0033】

このように、包丁1は、台金5がフェライト系ステンレス鋼で構成されており、切刃部13に硬度の高い皮膜(ほとんど磨耗しない皮膜)7が形成されているので、良好な切れ味を得ることができる。また、台金5が靱性を備えているので、包丁全体の靱性が高くなっており、ぶつけた場合や落下した場合においても割れが発生しにくくなっている。また、皮膜7の台金5への密着度が高いので、長期間の使用によって皮膜7が剥がれることなく、良好な切れ味を長く維持させることができる。

【0034】

また、皮膜7の表面を適度の粗さにすることも容易であり、刃先11を細かい凹凸を備えた鋸刃状に形成することができるので、切れ味が良くなると共に、切ったものが包丁1

50

に貼りつくことを抑制することができる。また、皮膜 7 のついていない刃裏または刃表を研ぎなおして、皮膜 7 の表面の粗さに相当する凹凸を備えた鋸刃状の切れ味の良い刃先を再生することもできる。

【 0 0 3 5 】

さらに、台金 5 に皮膜 7 を設けた構成であるので、構成が簡素になっており、面倒な焼き入れ工程を無くすことができ歩留まりを向上させることができ、製造が容易になっている。

【 0 0 3 6 】

また、包丁 1 は、皮膜 7 が刃裏 1 5 にのみ形成されているので、研ぎなおしをする際、切刃部 1 3 の斜めになっている刃表側の面（皮膜が形成されていない面；フェライト系ステンレス鋼の面）1 7 のみを研削することで、皮膜 7 の表面の粗さに相当する凹凸を備えた鋸刃状の切れ味の良い刃先を再生すること（切れ味を良好な状態に戻すこと）ができる。

10

【 0 0 3 7 】**[第 2 の実施形態]**

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る包丁 1 a の概略構成を示す断面図である。

【 0 0 3 8 】

第 2 の実施形態に係る包丁 1 a は、両刃になっている点、両刃の両面（第 1 の刃面 1 9 及び第 2 の刃面 2 1）に皮膜 7 が形成されている点が、第 1 の実施形態に係る包丁 1 とは異なる。包丁 1 a の第 1 及び第 2 の刃面 1 9 , 2 1 には、それぞれ、包丁 1 a の長手方向と直交する台金 5 の断面の中心線 L に対して対称なテーパ形状の切刃部 2 4 及び 2 3 が設けられている。皮膜 7 は、切刃部 2 4 を含む第 1 の刃面 1 9 及び切刃部 2 3 を含む第 2 の刃面 2 1 に、包丁 1 a の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。その他の構成は、包丁 1 と同様なので、包丁 1 とほぼ同様の効果を奏する。

20

【 0 0 3 9 】

このように、両刃の包丁 1 a において、第 1 及び第 2 の刃面 1 9 , 2 1 の両面に皮膜 7 を形成すれば、磨耗し難いので良好な切れ味を一層長期間にわたって維持することができる。さらに、万一、切先が欠けたりして研ぎなおしをする際には、片面の皮膜を犠牲にして皮膜を除去すれば第 1 又は第 2 の刃面 1 9 , 2 1 にのみ皮膜 7 を形成した場合と同様の効果を奏する。

30

【 0 0 4 0 】

図 4 は、包丁 1 a の第 1 の変形例である包丁 1 b の概略構成を示す断面図である。包丁 1 b の第 1 及び第 2 の刃面 1 9 , 2 1 には、それぞれ、包丁 1 b の長手方向と直交する台金 5 の断面の中心線 L に対して対称なテーパ形状の切刃部 2 4 及び 2 3 が設けられている。皮膜 7 は、切刃部 2 4 を含む第 1 の刃面 1 9 にのみ、包丁 1 b の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。なお、図示はしないが、第 2 の刃面 2 1 にのみ、切刃部 2 3 を含むように薄く帯状皮膜 7 を設けてもよい。すなわち、皮膜 7 が第 1 及び第 2 の刃面 1 9 , 2 1 のうちの少なくとも一方の刃面に設けられていてもよい。

【 0 0 4 1 】

このように、包丁 1 b において、第 1 又は第 2 の刃面 1 9 , 2 1 にのみ皮膜 7 を形成すれば、片刃の包丁 1 で刃裏 1 5 にのみ皮膜 7 を形成した場合と同様に、容易に切れ味を再生することができる。

40

【 0 0 4 2 】

ただし、包丁 1 b の場合、皮膜 7 の形成された第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 の摩擦係数と第 2 の刃面 2 1 の切刃部 2 3 との摩擦係数の差から、野菜等の食物を切った場合に、切り口が曲がってしまうことがある。以下に示す第 2 乃至第 5 の変形例は、これを解消するために提供される。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、包丁 1 a の第 2 の変形例である包丁 1 c の概略構成を示す断面図である。包丁 1 c の第 1 及び第 2 の刃面 1 9 , 2 1 には、それぞれ、包丁 1 c の長手方向と直交する台

50

金 5 の断面の中心線 L に対して対称なテーパ形状の切刃部 2 4 及び 2 3 が設けられている。皮膜 7 は、第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 の先端部にのみ、包丁 1 c の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、包丁 1 a の第 3 の変形例である包丁 1 d の概略構成を示す断面図である。包丁 1 d においては、包丁 1 d の長手方向と直交する台金 5 の断面の中心線 L から第 1 の刃面 1 9 側にずらした線 L 1 上に刃先 1 1 が設けられており、かつ、線 L 1 と第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 との成す角度（第 1 の刃面 1 9 側の先端角） θ_R と、線 L 1 と第 2 の刃面 2 1 の切刃部 2 3 との成す角度（第 2 の刃面 2 1 側の先端角） θ_L とが異なるように構成されている。この場合、 $\theta_R < \theta_L$ である。包丁 1 d では、皮膜 7 は、第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 にのみ、包丁 1 d の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。なお、図示はしないが、線 L 1 は、台金 5 の中心線 L から第 2 の刃面 2 1 側にずらした位置に設けてもよい。その場合には、 $\theta_R > \theta_L$ となる。

10

【 0 0 4 5 】

図 7 は、包丁 1 a の第 4 の変形例である包丁 1 e の概略構成を示す断面図である。包丁 1 e では、包丁 1 e の長手方向と直交する台金 5 の断面の中心線 L から第 1 の刃面 1 9 側にずれた線 L 1 上に刃先 1 1 が設けられており、かつ、線 L 1 と第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 との成す角度（第 1 の刃面 1 9 側の先端角） θ_R と、線 L 1 と第 2 の刃面 2 1 の切刃部 2 3 との成す角度（第 2 の刃面 2 1 側の先端角） θ_L が同じになるように構成されている。つまり、 $\theta_R = \theta_L$ である。包丁 1 e では、皮膜 7 は、第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 の先端部にのみ、包丁 1 e の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。なお、図示はしないが、線 L 1 は、台金 5 の中心線 L から第 2 の刃面 2 1 側にずらした位置に設けてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

図 8 は、包丁 1 a の台 5 の変形例である包丁 1 f の概略構成を示す断面図である。包丁 1 f においては、第 1 の刃面 1 9 に 2 段テーパ形状の切刃部 2 3 及び 3 3、第 2 の刃面 2 1 に 2 段テーパ形状の切刃部 2 4 及び 3 4 がそれぞれ形成されている。そして、包丁 1 f では、皮膜 7 は、第 1 の刃面 1 9 の切刃部 3 4 にのみ、包丁 1 f の長手方向に沿って薄く帯状に形成されている。なお、図示はしないが、皮膜 7 は、第 2 の刃面 2 1 の切刃部 3 3 にのみ設けてもよい。

30

【 0 0 4 7 】

また、図 9 は、図 4 に示した包丁 1 b に被切断物 F の貼り付きを防止するための凹部 2 5 を設けた状態を示す図である。これに限らず、上記のその他の実施形態に係る包丁において、第 1 の刃面 1 9、第 2 の刃面 2 1、刃裏 1 5 のうちの少なくとも一方の側（台金 5）に、被切断物 F の貼り付きを防止するための凹部 2 5 を設けてもよい。この場合、包丁を研ぎなおしても、切れ味が落ちないので研ぎ直し回数は極めて少なく、凹部 2 5 まで研磨されることはないので、張り付きを防止する効果は保持される。

【 0 0 4 8 】

さらに、図 10 (a)、10 (b) は、包丁の長手方向における皮膜 7 の形状の変更例を示す図である。このように、上記の各実施形態に係る包丁において、皮膜 7 の峰部 1 2 側の端部の形状を、包丁の長手方向に対して凹凸を繰り返すように形成してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

より具体的には、皮膜 7 の峰部 1 2 側の端部が、たとえば、図 10 (a) に示すように、正弦波状に形成されていてもよいし、また、図 10 (a) に示すように矩形な波形に形成されていてもよい。

【 0 0 5 0 】

図 10 (a)、10 (b) に示す形態の包丁によれば、包丁の長手方向における皮膜 7 の峰部 1 2 側の端部が凹凸を繰り返しているため、被切断物の貼り付きを防止することができると共に、模様が日本刀の刃文のように見え、切れ味が良いという印象を包丁の使用者に与えることができる。

50

【 0 0 5 1 】

最後に、本願発明に係る包丁と従来 of 包丁との切れ味とその持続性を比較した C A T R A カuttingテストの結果を図 1 4 に示す。C A T R A カuttingテストとは、所定のテスト用紙の上に刃先を当てがい、一定の荷重をかけ一定の距離を往復させて、切り込みの深さを各回毎に調べるテストのことである。今回、I S O 8 4 4 2 . 5 に基づき、テスト用紙として 5 %silica紙、荷重 5 0 N、切る速度 5 0 mm / s、往復幅 4 0 mm、往復回数 6 0 回でテストを行った。使用した包丁は、セラミック製の両刃包丁（比較例 1）、ステンレス鋼製の両刃包丁（比較例 2）、粉末ハイス鋼製の両刃包丁（比較例 3）、本発明の 1 実施例に係る両刃包丁（実施例 1）の 4 本である。

【 0 0 5 2 】

実施例 1 に係る包丁は、図 5 に示したような、第 1 の刃面 1 9 の切刃部 2 4 の先端部に皮膜 7 を形成したものである。皮膜 7 は、フェライト系ステンレス鋼製の台金 5 に、セラミック粉末の成形体を電極として、第 1 の実施形態において説明した方法により、当該電極と切刃部 2 4 の先端部との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、電極材料であるセラミック粉末を切刃部 2 4 の先端部（刃先 1 1 からおよそ 3 mm の高さの帯領域）に薄く堆積させることで形成した。

【 0 0 5 3 】

図 1 4 において、縦軸は、1 往復あたりの切れ込みの深さ（mm）を表し、横軸は、累積された切れ込みの深さ（mm）を表している。つまり、縦軸の数値は、1 回の使用における切れ味の指標となり、この数値が大きいほど、1 回の使用における切れ味が良いことになる。また、横軸の数値は、切れ味の永続性の指標となり、この数値が大きいほど、切れ味の永続性が良いことになる。このことから、左端近傍の値が大きく、勾配がよりゆるやかな右下がりの曲線を示す包丁ほど使用者にとってより良い包丁ということになる。このような観点からすると、実施例 1 に係る包丁の示す曲線は、その他 3 本の包丁の示す曲線と比較して、上記の条件を満たしていることがわかる。なお、比較例 1 の包丁（セラミック製の包丁）は、実施例 1 の包丁の示す曲線と似た形状を示してはいるが、実験初期における立下りの落差が実施例 1 の包丁と比較して大きく、ある程度 of 使用回数までの永続性は実施例 1 の包丁が切れ味及びその永続性ともに良好であることがわかる。

【 0 0 5 4 】

なお、上記の各実施形態では、食物、食品等を切断するための包丁を例に掲げて説明したが、食物、食品の他に、糸、布、革、木、竹、草、ゴム、樹脂等を切断するためのナイフや、木、竹、草等を切断するための鎌や、木、竹等を切断するためのノコギリや、木を削るためのカンナ（鉋）、ノミ（鑿）等のように、はさみ（せん断力で物を切る刃物）を除く刃物（切る対象である被切物（被切断物）を刃先で押圧した被切断物に対して刃先を相対的に移動して前記被切断物を切断する刃物）にも、上記の各実施形態を適用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 5 】

本発明によれば、製造が容易であり、良好な切れ味を得ることができ、刃先が欠けにくく、しかも良好な切れ味を長く維持することができる刃物、切ったものが刃に張り付かない刃物を提供することができる。

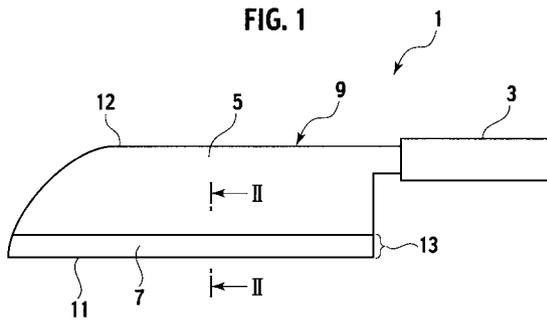
10

20

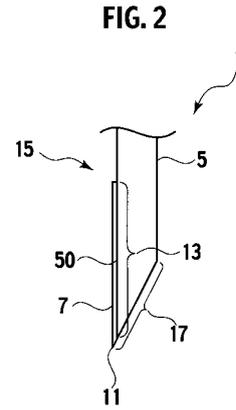
30

40

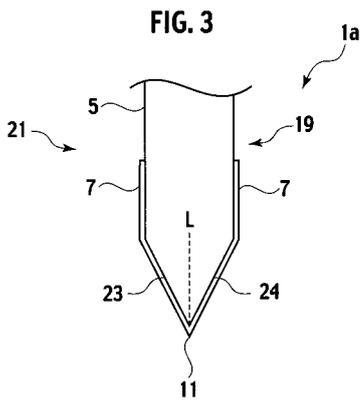
【 図 1 】



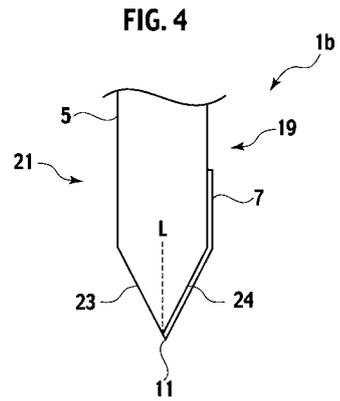
【 図 2 】



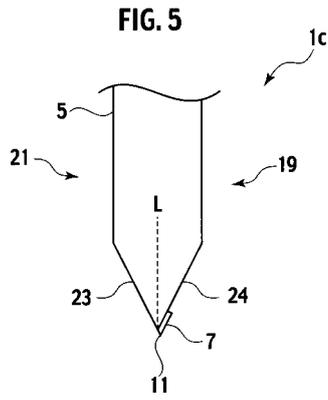
【 図 3 】



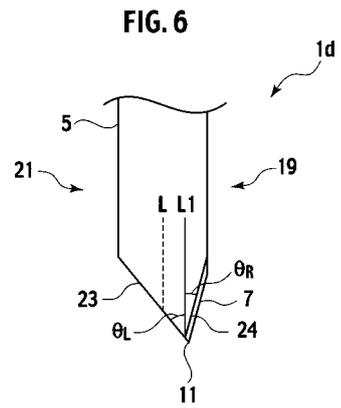
【 図 4 】



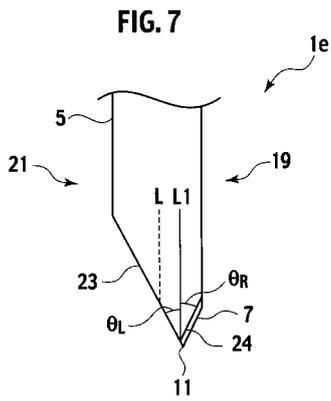
【 図 5 】



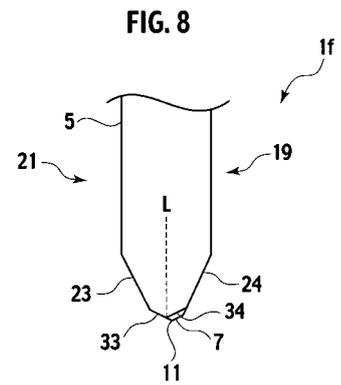
【 図 6 】



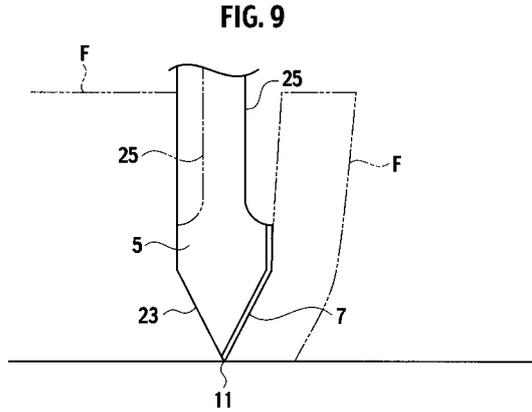
【 図 7 】



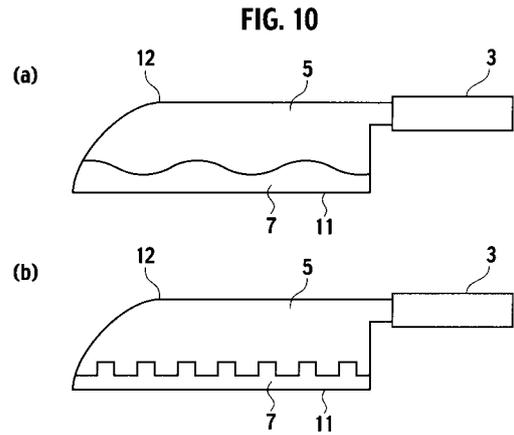
【 図 8 】



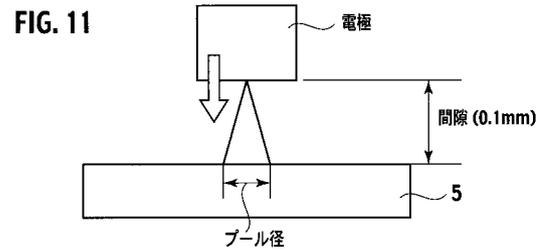
【 図 9 】



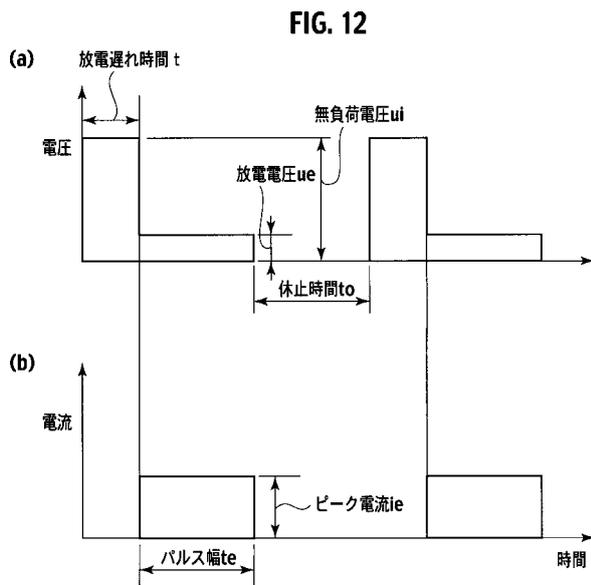
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



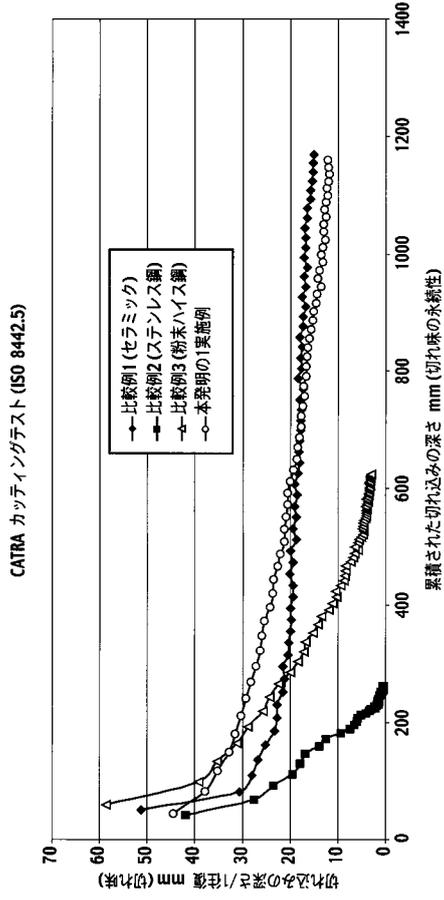
【 図 1 3 】

FIG. 13

$ie \cdot te / ui^{0.7}$	粗さ (Ra)	処理条件				
		ui (V)	ie (A)	te (μ s)	to (μ s)	
9.31	1.56	80	25	8	256	
3.53	1.22	320	25	8	256	
2.93	1.03	220	16	8	256	
2.98	1.03	80	16	4	256	
2.33	0.99	80	25	2	256	
1.47	0.84	220	16	4	256	
2.98	0.8	80	8	8	256	
2.29	0.76	220	25	4	256	
1.13	0.76	320	16	4	256	
0.73	0.76	220	8	4	256	
0.88	0.72	320	25	2	256	
0.74	0.69	80	8	2	256	
1.13	0.57	320	8	8	256	
0.73	0.5	220	16	2	256	
0.28	0.46	320	8	2	256	

【 図 1 4 】

FIG. 14



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2008/067932
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B26B9/00(2006.01) i, C23C26/00(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) B26B1/00-11/00, 23/00-29/04, C23C26/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-329382 A (Toyota Motor Corp.), 27 November, 2001 (27.11.01), Claims; Par. No. [0024]; Fig. 2 (Family: none)	1-10
Y	JP 8-289984 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 05 November, 1996 (05.11.96), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 61-141386 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 28 June, 1986 (28.06.86), Claims; Fig. 5 (Family: none)	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 17 October, 2008 (17.10.08)		Date of mailing of the international search report 28 October, 2008 (28.10.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/067932

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3137994 U (Shinjiro YOSHIDA), 13 December, 2007 (13.12.07), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	8
Y	JP 2006-25928 A (Fuji Cutlery Co., Ltd.), 02 February, 2006 (02.02.06), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125252/1989 (Laid-open No. 65558/1991) (Kai R&D Center Co., Ltd.), 26 June, 1991 (26.06.91), Claims; Fig. 2 (Family: none)	9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 57379/1987 (Laid-open No. 166166/1988) (Sakagen Co., Ltd.), 28 October, 1988 (28.10.88), Claims; Fig. 2 (Family: none)	9
A	JP 6-146007 A (KSP Inc.), 27 May, 1994 (27.05.94), Claims; Figs. 3 to 4 (Family: none)	1-10
A	JP 11-300534 A (Atex Co., Ltd.), 02 November, 1999 (02.11.99), Claim 1; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-10
A	JP 2002-248278 A (Seki Kanetsugu Co., Ltd.), 03 September, 2002 (03.09.02), Claims; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2008/067932									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B26B9/00(2006.01)i, C23C26/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B26B1/00-11/00, 23/00-29/04, C23C26/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2008年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2008年										
日本国実用新案登録公報	1996-2008年										
日本国登録実用新案公報	1994-2008年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
Y	JP 2001-329382 A (トヨタ自動車株式会社) 2001.11.27, 【特許請求の範囲】, 【0024】, 図2 (ファミリーなし)	1-10									
Y	JP 8-289984 A (積水化学工業株式会社) 1996.11.05, 【特許請求の範囲】, 図1 (ファミリーなし)	1-10									
Y	JP 61-141386 A (松下電工株式会社) 1986.06.28, 特許請求の範囲、第5図 (ファミリーなし)	1-10									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 17.10.2008		国際調査報告の発送日 28.10.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 西村 泰英	3C 3824								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3324								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 6 7 9 3 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3137994 U (吉田信次郎) 2007. 12. 13, 【実用新案登録請求の範囲】, 図 1-2 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2006-25928 A (藤寅工業株式会社) 2006. 02. 02, 【特許請求の範囲】, 図 1-4 (ファミリーなし)	8
Y	日本国実用新案登録出願 1-125252 号(日本国実用新案登録出願公開 3-65558 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社貝印刃物開発センター) 1991. 06. 26, 実用新案登録請求の範囲, 第 2 図 (ファミリーなし)	9
Y	日本国実用新案登録出願 62-57379 号(日本国実用新案登録出願公開 63-166166 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (坂源精刃株式会社) 1988. 10. 28, 実用新案登録請求の範囲, 第 2 図 (ファミリーなし)	9
A	JP 6-146007 A (株式会社ケイエスピー) 1994. 05. 27, 【特許請求の範囲】, 図 3-4 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 11-300534 A (株式会社アテックス) 1999. 11. 02, 【請求項 1】, 図 1-12 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2002-248278 A (関兼次刃物株式会社) 2002. 09. 03, 【特許請求の範囲】, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-10

フロントページの続き

- (72)発明者 古川 崇
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 吉澤 廣喜
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 下田 幸浩
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 土居 貞夫
高知県高知市布師田3992-2 財団法人高知県産業振興センター内
- Fターム(参考) 3C061 AA02 BA03 BA21 DD08 EE13

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。