

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月5日(05.04.2018)



(10) 国際公開番号

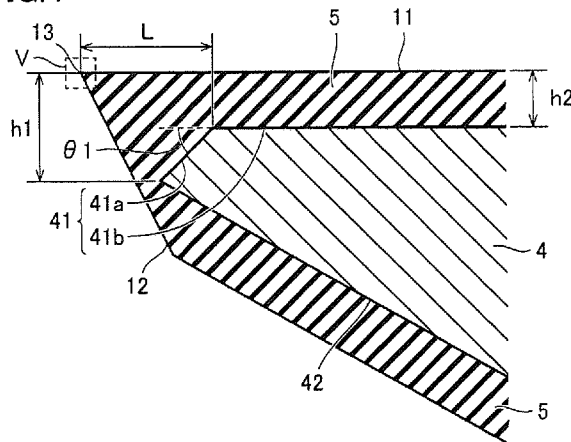
WO 2018/061408 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/10 (2006.01) *B23C 5/16* (2006.01)
B23B 27/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025550
- (22) 国際出願日: 2017年7月13日(13.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-191640 2016年9月29日(29.09.2016) JP
- (71) 出願人: 住友電気ハードメタル株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.) [JP/JP]; 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 小林 豊 (KOBAYASHI, Yutaka); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気ハードメタル株式会社内 Hyogo (JP).
風早 克夫 (KAZAHAYA, Katsuo); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気ハードメタル株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削工具

FIG.4



(57) Abstract: This cutting tool comprises: a rake face; a flank face continuous with the rake face; and a cutting edge constituted by a ridgeline between the rake face and the flank face. The cutting tool comprises: a base material having a first face which is the face on the rake face side, and a second face which is the face on the flank face side; and a diamond layer covering the first face and the second face. The first face includes: a first top face continuous with the second face; and a second top face that is continuous with the first top face, and that is arranged so as to sandwich the first top face between itself and the second face. In a cross section perpendicular to the cutting edge, the angle formed between the first top face and the second top face is a negative angle.

(57) 要約: 切削工具は、すくい面と、すくい面に連なる逃げ面と、すくい面と逃げ面との稜線により構成される切れ刃とを備えている。切削工具は、すくい面側の面である第1面と、逃げ面側の面である第2面とを有する基材と、第1面及び第2面を被覆しているダイヤモンド層とを備えている。第1面は、第2面に連なる第1頂面と、第1頂面に連なり、かつ第2面との間で第1頂面を挟み込むように配置されている第2頂面とを含む。切れ刃に垂直な断面において、第1頂面と第2頂面とのなす角度は、負角となっている。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 切削工具

技術分野

[0001] 本発明は、切削工具に関する。本出願は、2016年9月29日に出願した日本特許出願である特願2016-191640号に基づく優先権を主張する。当該日本特許出願に記載された全ての記載内容は、参照によって本明細書に援用される。

背景技術

[0002] 従来から、基材をダイヤモンド層で被覆した切削工具として、特開2015-85462号公報（特許文献1）に記載された切削工具が知られている。特許文献1に記載された切削工具の工具本体は、逃げ面と、すくい面と、逃げ面及びすくい面の交差稜線に形成された切れ刃とを有している。工具本体は、硬質皮膜に被覆されている。

[0003] 特許文献1に記載の切削工具においては、切削工具の切れ味を改善するため、工具本体のすくい面側を被覆している硬質皮膜が、レーザ等により除去されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-85462号公報

発明の概要

[0005] 本発明の一態様に係る切削工具は、すくい面と、すくい面に連なる逃げ面と、すくい面と逃げ面との稜線により構成される切れ刃とを備えている。切削工具は、すくい面側の面である第1面と、逃げ面側の面である第2面とを有する基材と、第1面及び第2面を被覆しているダイヤモンド層とを備えている。第1面は、第2面に連なる第1頂面と、第1頂面に連なり、かつ第2面との間で第1頂面を挟み込むように配置されている第2頂面とを含む。切れ刃に垂直な断面において、第1頂面と第2頂面とのなす角度は、負角とな

っている。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図1は、第1の実施形態に係る切削工具の上面図である。
- [図2]図2は、図1の領域I-Iにおける拡大上面図である。
- [図3]図3は、第1の実施形態に係る切削工具を用いた切削加工の模式図である。
- [図4]図4は、図2のI-V-I-Vにおける断面図である。
- [図5]図5は、図4の領域Vの拡大図である。
- [図6]図6は、第1の実施形態に係る切削工具の製造方法の工程図である。
- [図7]図7は、ダイヤモンド層形成工程S1が終了した後であってダイヤモンド層除去工程S2が行われる前の段階における第1の実施形態に係る切削工具の断面図である。
- [図8]図8は、すくい面処理工程S21の終了後であって逃げ面処理工程S22が行われる前の段階における第1の実施形態に係る切削工具の断面図である。
- [図9]図9は、切れ刃13に垂直な断面における第2の実施形態に係る切削工具の断面図である。
- [図10]図10は、図9の領域Xの拡大図である。

発明を実施するための形態

- [0007] [本開示が解決しようとする課題]

しかしながら、特許文献1に記載の切削工具においては、切削加工時に切削工具が被削材から受ける主分力により、硬質皮膜が工具本体の逃げ面側から剥離しやすい。そのため、特許文献1に記載の切削工具の切れ刃の耐久性は十分ではない。

- [0008] 本発明の一態様は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、切れ刃の耐久性を向上することができる切削工具を提供することである。

- [0009] [本開示の効果]

本発明の一態様によれば、切れ刃の耐久性を向上することができる切削工具を提供することができる。

[0010] [本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施態様を列記して説明する。

[0011] (1) 本発明の一態様に係る切削工具は、すくい面11と、すくい面11に連なる逃げ面12と、すくい面11と逃げ面12との稜線により構成される切れ刃13とを備えている。切削工具は、すくい面側の面である第1面41と、逃げ面側の面である第2面42とを有する基材4と、第1面41及び第2面42を被覆しているダイヤモンド層5とを備えている。第1面41は、第2面42に連なる第1頂面41aと、第1頂面41aに連なり、かつ第2面42との間で第1頂面41aを挟み込むように配置されている第2頂面41bとを含む。切れ刃に垂直な断面において、第1頂面41aと第2頂面41bとのなす角度 $\theta 1$ は、負角となっている。

[0012] 上記(1)の切削工具によれば、切削時に逃げ面方向に加えられる主分力を第1頂面(ネガランド面)によって下支えすることができる。そのため、ダイヤモンド層が逃げ面側から剥離することを抑制することができる。結果として、切れ刃の耐久性を向上することができる。さらに第1頂面を有しない場合と比較して、第1頂面を有する場合は、基材とダイヤモンド層との接触面積が増加する。そのため、上記(1)の切削工具によれば、基材に対するダイヤモンド層の密着性を向上することができる。

[0013] (2) 上記(1)に係る切削工具において、第1頂面41aと第2頂面41bとのなす角度 $\theta 1$ は、 -20° 以上 0° 未満であってもよい。これにより、切れ刃の耐久性をさらに向上することができる。

[0014] (3) 上記(1)または(2)に係る切削工具において、切れ刃13の先端の曲率半径 $R 1$ は、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であってもよい。これにより、切れ刃の高い耐久性を維持しつつ、切削工具の切れ味を向上することができる。

[0015] (4) 上記(1)または(2)に係る切削工具において、すくい面11は

、逃げ面 1 2 に連なる第 1 すくい面部 2 1 と、第 1 すくい面部 2 1 に連なり、かつ逃げ面 1 2 との間で第 1 すくい面部 2 1 を挟み込むように配置されている第 2 すくい面部 2 2 とを含んでいてもよい。切れ刃 1 3 に垂直な断面において、第 1 すくい面部 2 1 と第 2 すくい面部 2 2 とのなす角度 $\theta 2$ は、負角となってもよい。これにより、加工初期における切れ刃の微小チップングを抑制することができる。

[0016] (5) 上記 (4) に係る切削工具において、第 1 すくい面部 2 1 と第 2 すくい面部 2 2 とのなす角度 $\theta 2$ は、 -20° 以上 0° 未満であってもよい。これにより、加工初期における切れ刃の微小チップングを抑制しつつ、切削工具の切れ味を向上することができる。

[0017] (6) 上記 (4) または (6) に係る切削工具において、切れ刃 1 3 の先端の曲率半径 $R 2$ は、第 2 面 4 2 を被覆しているダイヤモンド層 5 の厚さに 0.1 を乗じた値以下であってもよい。これにより、加工初期における切れ刃の微小チップングを抑制しつつ、切削工具の切れ味を向上することができる。

[0018] [本発明の実施形態の詳細]

以下に、本発明の実施形態の詳細について図を参照して説明する。なお、各図において、同一または相当部分には同一符号を付している。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0019] (第 1 の実施形態)

以下に、第 1 の実施形態に係る切削工具の構成について説明する。

[0020] 図 1 は、第 1 の実施形態に係る切削工具の上面図である。第 1 の実施形態に係る切削工具は、先端部 1 と、ボディ部 2 と、シャンク部 3 とを有している。実施形態に係る切削工具は、ボールエンドミルである。第 1 の実施形態に係る切削工具は、ボールエンドミルに限られるものではない。例えば、第 1 の実施形態に係る切削工具は、ラジラスエンドミル等であってもよい。

[0021] 図 2 は、図 1 の領域 1 1 における拡大上面図である。図 2 に示すように、第 1 の実施形態に係る切削工具は、先端部 1 において、すくい面 1 1 と、逃

げ面12（図4参照）とを有している。すくい面11は、逃げ面12に連なっている。すくい面11と逃げ面12との稜線は、切れ刃13を構成している。逃げ面12は、すくい面11に対して正角となっている。言い換えれば、稜線を通りかつすくい面11に対して垂直な面に対して、逃げ面12はすくい面11側に傾斜している。

[0022] 図3は、第1の実施形態に係る切削工具を用いた切削加工の模式図である。図3に示すように、第1の実施形態に係る切削工具は、中心軸Aを中心として回転しながら、切れ刃13が被削材に付勢される。これにより、被削材の切削加工が行われる。

[0023] 図4は、図2のⅠV-ⅠVにおける断面図である。図4に示すように、第1の実施形態に係る切削工具は、基材4と、ダイヤモンド層5とを有している。基材4には、例えばWC（炭化タングステン）等の粉末と、Co（コバルト）等の結合剤とを含む焼結体である超硬合金が用いられる。基材4は、例えばサーメットまたはセラミックス（SiC、Si₃N₄）等であってもよい。なお、基材4に用いられる材料はこれらに限られるものではない。

[0024] ダイヤモンド層5は、例えば、ダイヤモンド結晶を含有する層である。ダイヤモンド層5は、例えば、ダイヤモンド多結晶膜である。ダイヤモンド層5は、非ダイヤモンド成分（例えば非晶質成分）等を含有していてもよい。ダイヤモンド層5は、ダイヤモンド結晶を含有していなくてもよい。例えば、ダイヤモンド層5は、DLC（Diamond Like Carbon）の層であってもよい。

[0025] 図4に示すように、基材4は、第1面41と、第2面42とを有する。第1面41は、すくい面11側の基材4の面である。言い換えれば、第1面41は、すくい面11に対向する。第2面42は、逃げ面12側の基材4の面である。言い換えれば、第2面42は、逃げ面12に対向する。ダイヤモンド層5は、第1面41及び第2面42を被覆している。

[0026] 第1面41は、第1頂面41aと、第2頂面41bとを有する。第1頂面41aは、第2面42に連なる。第2頂面41bは、第1頂面41aに連な

り、かつ第2面42との間で第1頂面41aを挟み込むように配置されている。言い換えれば、第1頂面41aは、第2面42と第2頂面41bとの間に位置し、第2面42と第2頂面41bとを繋いでいる。ダイヤモンド層5は、第2面42と、第1頂面41aと、第2頂面41bとに接している。第1頂面41aは、第2頂面41bに対して傾斜している。

[0027] 切れ刃に垂直な断面（図4）において、第1頂面41aと第2頂面41bとのなす角度 $\theta 1$ は、負角となっている。ここで、角度 $\theta 1$ が負角となっているとは、第2頂面41bを上方に向け、かつ切れ刃13を左方に向けて切削工具を配置した場合に、第1頂面41aが第2頂面41bに対して、第1頂面41aと第2頂面41bとの境界線を中心として反時計回りに回転している場合をいう。別の観点から言えば、角度 $\theta 1$ が負角となっているとは、第2頂面41bを上方に向け、かつ切れ刃13を左方に向けて切削工具を配置した場合に、第1頂面41aが第2頂面41bに対して左下がりに傾斜している場合をいう。

[0028] 図4に示すように、第1頂面41aと第2頂面41bとのなす角度 $\theta 1$ は、例えば -20° 以上 0° 未満であってもよい。第1頂面41aと第2頂面41bとのなす角度 $\theta 1$ は、第2頂面41bに平行な面に対する第1頂面41aの傾斜角度である。角度 $\theta 1$ の上限は、 -0.1° であってもよいし、 -3° であってもよい。角度 $\theta 1$ の下限は、 -20° であってもよいし、 -10° であってもよい。

[0029] 図4に示すように、第2頂面41bを被覆しているダイヤモンド層5の厚さは、厚さ $h 2$ となっている。厚さ $h 2$ は、第2頂面41bに垂直な方向における、第2頂面41bとすくい面11との距離である。第1頂面41aを被覆しているダイヤモンド層5の厚さは、厚さ $h 1$ となっている。厚さ $h 1$ は、第2頂面41bに垂直な方向における、第1頂面41aおよび第2面42の稜線と、すくい面11との距離である。厚さ $h 1$ は、厚さ $h 2$ よりも大きい。これにより、切れ刃13の耐久性を向上することができる。

[0030] 図4に示すように、第1頂面41aと第2頂面41bとの稜線と切れ刃1

3との距離は、距離Lである。距離Lは、切れ刃13に垂直な断面における、すくい面11に平行な方向での距離である。距離Lは、0.001 μ m以上5 μ m以下であることが好ましい。

[0031] 図5は、図4の領域Vの拡大図である。図5に示すように、切れ刃13の先端はラウンドしていてもよい。断面視において、切れ刃13の先端の曲率半径R1は、例えば0.01 μ m以上10 μ m以下である。曲率半径R1の上限は、10 μ mであってもよいし、5 μ mであってもよい。曲率半径R1の下限は、0.01 μ mであってもよいし、0.1 μ mであってもよい。

[0032] 次に、第1の実施形態に係る切削工具の製造方法について説明する。

図6は、第1の実施形態に係る切削工具の製造方法の工程図である。図6に示すように、第1の実施形態に係る切削工具の製造方法は、ダイヤモンド層形成工程S1と、ダイヤモンド層除去工程S2とを有している。ダイヤモンド層除去工程S2は、すくい面処理工程S21と、逃げ面処理工程S22とを含んでいてもよい。

[0033] 図7は、ダイヤモンド層形成工程S1が終了した後であってダイヤモンド層除去工程S2が行われる前の段階における第1の実施形態に係る切削工具の断面図である。図6に示すように、ダイヤモンド層形成工程S1においては、基材4上にダイヤモンド層5が成膜される。具体的には、基材4の第1面41および第2面42がダイヤモンド層5により被覆される。このダイヤモンド層5の成膜は、例えばHFCVD (Hot Filament Chemical Vapor Deposition) を用いて行われる。

[0034] 図8は、すくい面処理工程S21の終了後であって逃げ面処理工程S22が行われる前の段階における第1の実施形態に係る切削工具の断面図である。図8に示すように、すくい面処理工程S21においては、基材4の第1面41を被覆しているダイヤモンド層5の部分的な除去が行われる。基材4の第1面41を被覆しているダイヤモンド層5を部分的に除去することにより、切削工具の先端のすくい面11側の丸みが平坦化される。ダイヤモンド層5の除去は、すくい面11側にレーザを照射することにより行われる。ダイ

ダイヤモンド層5の除去に用いられるレーザは、例えば YVO_4 レーザ又はYAG (Yttrium Aluminum Garnet) レーザの2倍高調波である。

[0035] 逃げ面処理工程S22においては、基材4の第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の部分的な除去が行われる。基材4の第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の部分的な除去は、基材4が逃げ面12から露出しないように行われる。これにより、図4に示される第1の実施形態に係る切削工具の構造が形成される。基材4の第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の除去は、逃げ面12側にレーザを照射することにより行われる。ダイヤモンド層5の除去に用いられるレーザは、例えば YVO_4 レーザ又はYAGレーザの2倍高調波である。基材4の第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の部分的な除去に伴い、第1の実施形態に係る切削工具の先端の逃げ面側の丸みが平坦化され切れ刃13がシャープになる。

[0036] 次に、第1の実施形態に係る切削工具の作用効果について説明する。

第1の実施形態に係る切削工具によれば、切削時に逃げ面方向に加えられる主分力を第1頂面41aによって下支えすることができる。そのため、ダイヤモンド層が逃げ面側から剥離することを抑制することができる。結果として、切れ刃13の耐久性を向上することができる。さらに第1頂面41aを有しない場合と比較して、第1頂面41aを有する場合は、基材4とダイヤモンド層5との接触面積が増加する。そのため、第1の実施形態に係る切削工具は、基材4に対するダイヤモンド層5の密着性を向上することができる。

[0037] また第1の実施形態に係る切削工具によれば、第1頂面41aと第2頂面41bとのなす角度 θ_1 は、 -20° 以上 0° 未満である。これにより、切れ刃の耐久性をさらに向上することができる。

[0038] さらに第1の実施形態に係る切削工具によれば、切れ刃13の先端の曲率半径 R_1 は、 $0.01\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下である。これにより、切れ刃の高い耐久性を維持しつつ、切削工具の切れ味を向上することができる。

[0039] (第2の実施形態)

以下に、第2の実施形態に係る切削工具の構成について説明する。なお、以下においては、第1の実施形態に係る切削工具と異なる点について主に説明し、同様の説明については繰り返さない。

[0040] 図9は、切れ刃13に垂直な断面における第2の実施形態に係る切削工具の断面図である。図9に示すように、第2の実施形態に係る切削工具は、すくい面11と、逃げ面12と、切れ刃13とを有している。第2の実施形態に係る切削工具は、基材4と、ダイヤモンド層5とを有している。

[0041] すくい面11は、第1すくい面部21と、第2すくい面部22とを有している。第1すくい面部21は、逃げ面12に連なる。第2すくい面部22は、第1すくい面部21に連なり、かつ逃げ面12との間で第1すくい面部21を挟み込むように配置されている。言い換えれば、第1すくい面部21は、逃げ面12と第2すくい面部22との間に位置し、逃げ面12と第2すくい面部22とを繋いでいる。第1すくい面部21は、第2すくい面部22に対して傾斜している。

[0042] 切れ刃13に垂直な断面において、第1すくい面部21と第2すくい面部22とのなす角度 θ_2 (図9参照) は、負角となっている。ここで、角度 θ_2 が負角となっているとは、第2すくい面部22を上方に向け、かつ切れ刃13を左方に向けて切削工具を配置した場合に、第1すくい面部21が第2すくい面部22に対して、第1すくい面部21と第2すくい面部22との境界線を中心として反時計回りに回転している場合をいう。別の観点から言えば、角度 θ_2 が負角となっているとは、第2すくい面部22を上方に向け、かつ切れ刃13を左方に向けて切削工具を配置した場合に、第1すくい面部21が第2すくい面部22に対して左下がりに傾斜している場合をいう。

[0043] 断面視において、第1すくい面部21と第2すくい面部22とのなす角度 θ_2 は、たとえば -20° 以上 0° 未満である。第1すくい面部21と第2すくい面部22とのなす角度 θ_2 は、第2すくい面部22に平行な面に対する第1すくい面部21の傾斜角度である。角度 θ_2 の上限は、 -0.1° で

あってもよいし、 -3° であってもよい。角度 $\theta 1$ の下限は、 -20° であってもよいし、 -10° であってもよい。

[0044] 図10は、図9の領域Xの拡大図である。図10に示すように、切れ刃13の先端はラウンドしていてもよい。断面視において、切れ刃13の先端の曲率半径 $R 2$ は、例えば第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の厚さに0.1を乗じた値以下である。第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の厚さは、第2面42に対して垂直な方向におけるダイヤモンド層5の厚さである。曲率半径 $R 2$ は、第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の厚さに0.001を乗じた値以下であってもよいし、0.01を乗じた値以下であってもよい。

[0045] 次に、第2の実施形態に係る切削工具の製造方法について説明する。第2の実施形態に係る切削工具の製造方法においては、例えば第1の実施形態に係る切削工具（図4参照）を製造した後、さらに切れ刃13付近のダイヤモンド層5が除去される。ダイヤモンド層5の除去は、第1頂面41aに対向するダイヤモンド層5にレーザを照射することにより行われる。これにより、第1すくい面部21が形成される。ダイヤモンド層5の除去に用いられるレーザは、例えば YVO_4 レーザの2倍高調波である。

[0046] 次に、第2の実施形態に係る切削工具の作用効果について説明する。

第2の実施形態に係る切削工具において、すくい面11は、逃げ面12に連なる第1すくい面部21と、第1すくい面部21に連なり、かつ逃げ面12との間で第1すくい面部21を挟み込むように配置されている第2すくい面部22とを含んでいる。切れ刃13に垂直な断面において、第1すくい面部21と第2すくい面部22とのなす角度 $\theta 2$ は、負角となっている。これにより、加工初期における切れ刃の微小チップングを抑制することができる。

[0047] また第2の実施形態に係る切削工具において、第1すくい面部21と第2すくい面部22とのなす角度 $\theta 2$ は、 -20° 以上 0° 未満である。これにより、加工初期における切れ刃の微小チップングを抑制しつつ、切削工具の

切れ味を向上することができる。

[0048] さらに第2の実施形態に係る切削工具において、切れ刃13の先端の曲率半径 R_2 は、第2面42を被覆しているダイヤモンド層5の厚さに 0.1 を乗じた値以下である。これにより、加工初期における切れ刃の微小チップングを抑制しつつ、切削工具の切れ味を向上することができる。

[0049] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

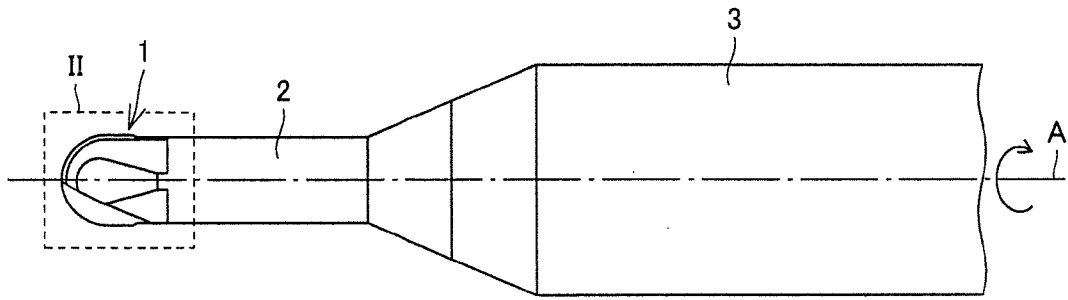
[0050] 1 先端部、2 ボディ部、3 シャンク部、4 基材、5 ダイヤモンド層、11 すくい面、12 逃げ面、13 切れ刃、21 第1すくい面部、22 第2すくい面部、41 第1面、41a 第1頂面、41b 第2頂面、42 第2面、A 中心軸、L 距離、 R_1 、 R_2 曲率半径、 h_1 、 h_2 厚さ。

請求の範囲

- [請求項1] すくい面と、前記すくい面に連なる逃げ面と、前記すくい面と前記逃げ面との稜線により構成される切れ刃とを備える切削工具であって、
- 、
- 前記すくい面側の面である第1面と、前記逃げ面側の面である第2面とを有する基材と、
- 前記第1面及び前記第2面を被覆しているダイヤモンド層とを備え、
- 、
- 前記第1面は、前記第2面に連なる第1頂面と、前記第1頂面に連なり、かつ前記第2面との間で前記第1頂面を挟み込むように配置されている第2頂面とを含み、
- 前記切れ刃に垂直な断面において、前記第1頂面と前記第2頂面とのなす角度は、負角となっている、切削工具。
- [請求項2] 前記第1頂面と前記第2頂面とのなす角度は、 -20° 以上 0° 未満である、請求項1に記載の切削工具。
- [請求項3] 前記切れ刃の先端の曲率半径は、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下である、請求項1または請求項2に記載の切削工具。
- [請求項4] 前記すくい面は、前記逃げ面に連なる第1すくい面部と、前記第1すくい面部に連なり、かつ前記逃げ面との間で前記第1すくい面部を挟み込むように配置されている第2すくい面部とを含み、
- 前記切れ刃に垂直な断面において、前記第1すくい面部と前記第2すくい面部とのなす角度は、負角となっている、請求項1または請求項2に記載の切削工具。
- [請求項5] 前記第1すくい面部と前記第2すくい面部とのなす角度は、 -20° 以上 0° 未満である、請求項4に記載の切削工具。
- [請求項6] 前記切れ刃の先端の曲率半径は、前記第2面を被覆している前記ダイヤモンド層の厚さに 0.1 を乗じた値以下である、請求項4または請求項5に記載の切削工具。

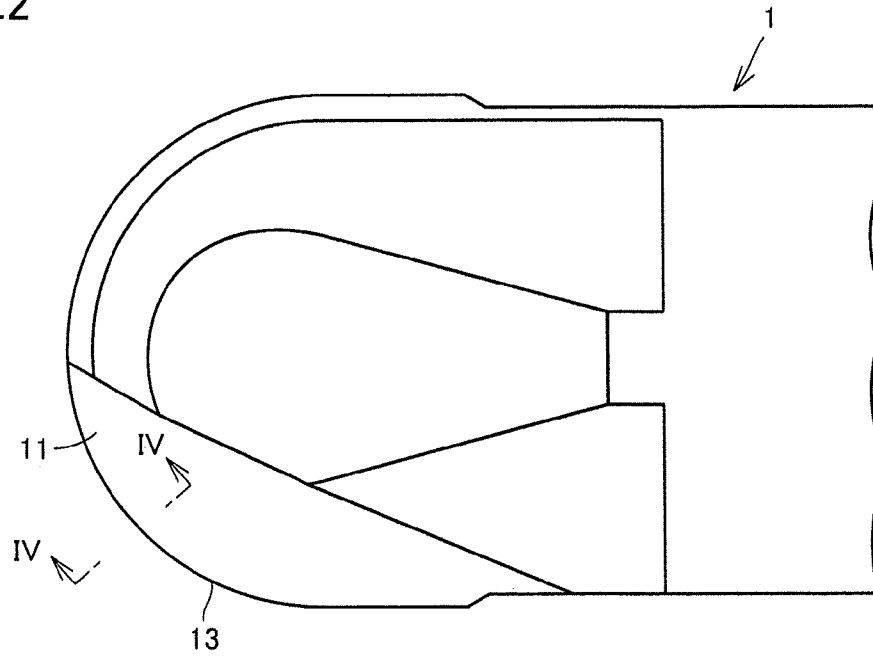
[図1]

FIG.1



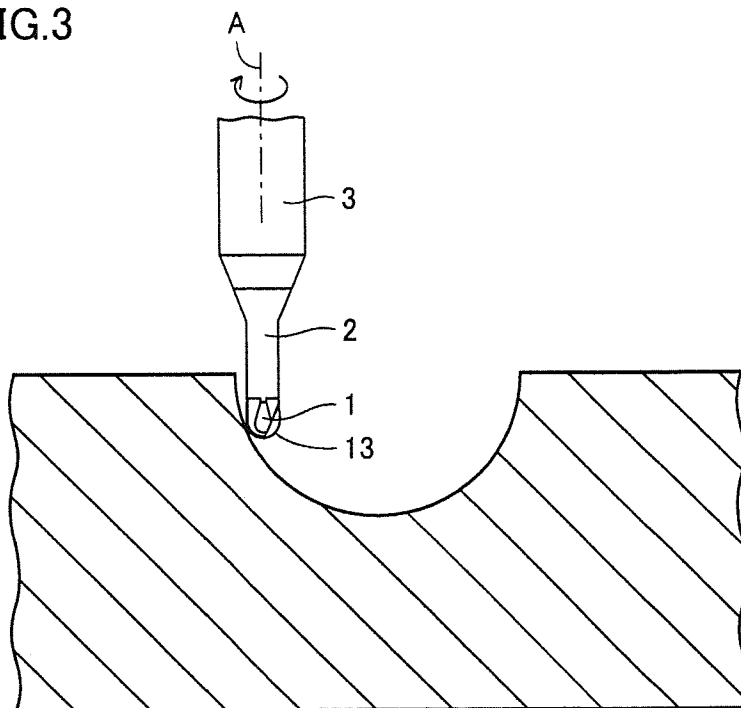
[図2]

FIG.2



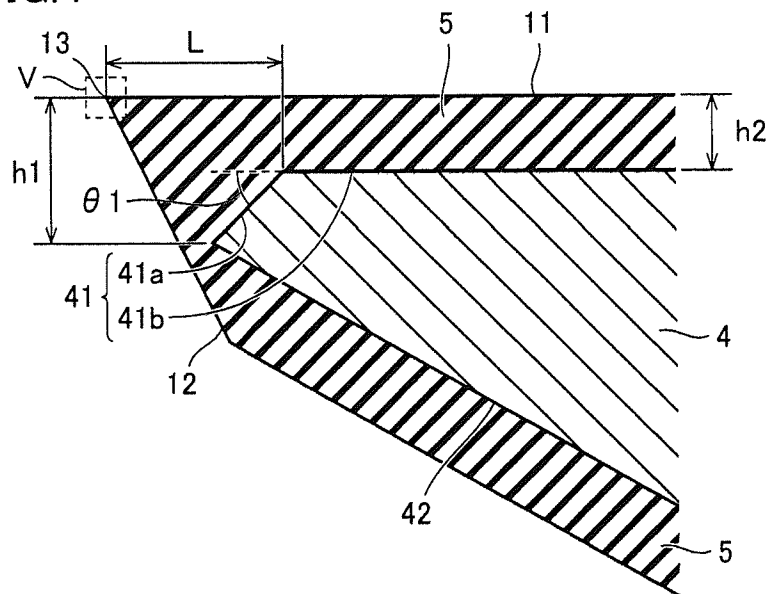
[図3]

FIG.3



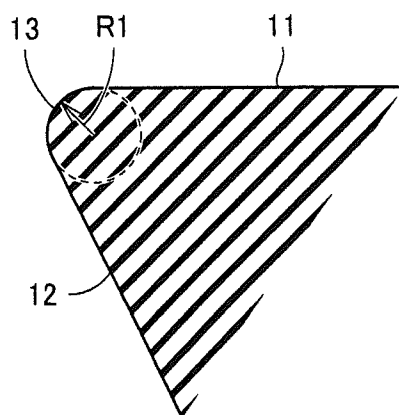
[図4]

FIG.4



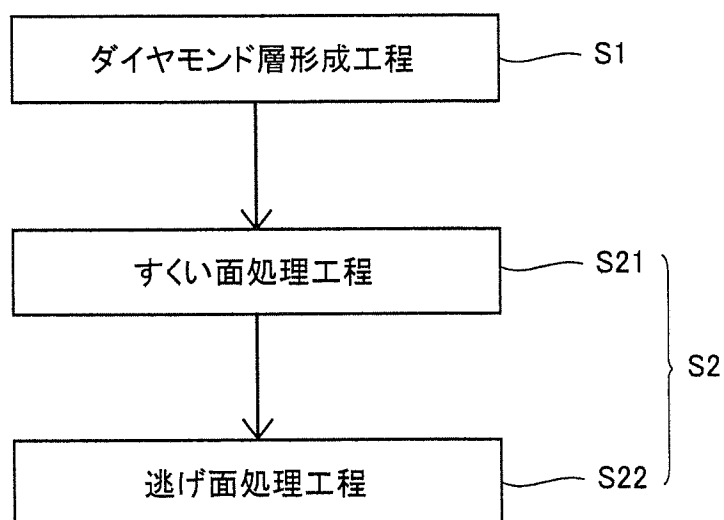
[図5]

FIG.5



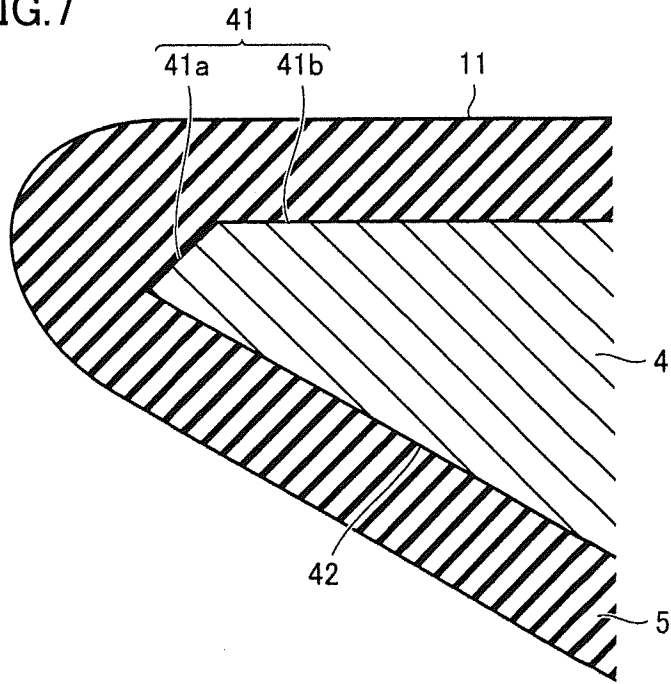
[図6]

FIG.6



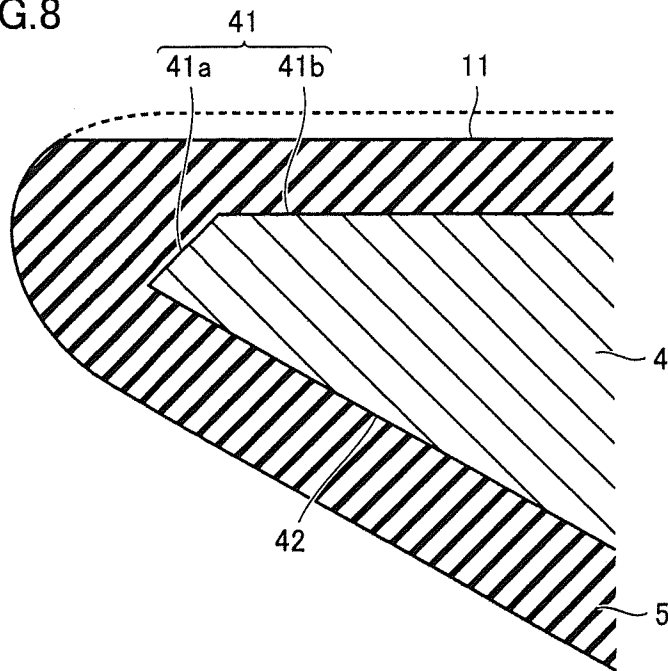
[図7]

FIG.7



[図8]

FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/025550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23C5/10(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23C5/16(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)
B23C5/10, B23B27/14, B23C5/16

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 64-51202 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 27 February 1989 (27.02.1989), page 2, upper left column, line 4 to page 2, lower right column, line 14; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-5 3, 6
Y	JP 2005-319529 A (Tungaloy Corp.), 17 November 2005 (17.11.2005), paragraph [0015]; fig. 4 (Family: none)	3, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 September 2017 (11.09.17)	Date of mailing of the international search report 26 September 2017 (26.09.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025550

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/146507 A1 (Kanefusa Corp.), 01 October 2015 (01.10.2015), fig. 2 & US 2017/0072474 A1 fig. 2 & EP 3106250 A1 fig. 2	3, 6
A	JP 7-24655 A (Idemitsu Materials Co., Ltd.), 27 January 1995 (27.01.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2001-300813 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 October 2001 (30.10.2001), entire text; all drawings & US 2001/0051076 A1 & EP 1125667 A2	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B23C5/10(2006.01)i, B23B27/14(2006.01)i, B23C5/16(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. B23C5/10, B23B27/14, B23C5/16

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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）
 WPI

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 請求項の番号
X Y	JP 64-51202 A（住友電気工業株式会社）1989.02.27, 第2頁左上欄 第4行-第2頁右下欄第14行, 第1図（ファミリーなし）	1-2, 4-5 3, 6
Y	JP 2005-319529 A（株式会社タンガロイ）2005.11.17, [0015], 図4 （ファミリーなし）	3, 6
Y	WO 2015/146507 A1（兼房株式会社）2015.10.01, 図2 & US 2017/0072474 A1, FIG. 2 & EP 3106250 A1, FIG. 2	3, 6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 11.09.2017	国際調査報告の発送日 26.09.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 久保田 信也 電話番号 03-3581-1101 内線 3324
	3C 3628

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 請求項の番号
A	JP 7-24655 A (出光マテリアル株式会社) 1995. 01. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2001-300813 A (住友電気工業株式会社) 2001. 10. 30, 全文, 全図 & US 2001/0051076 A1 & EP 1125667 A2	1-3