

(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
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114641 A1

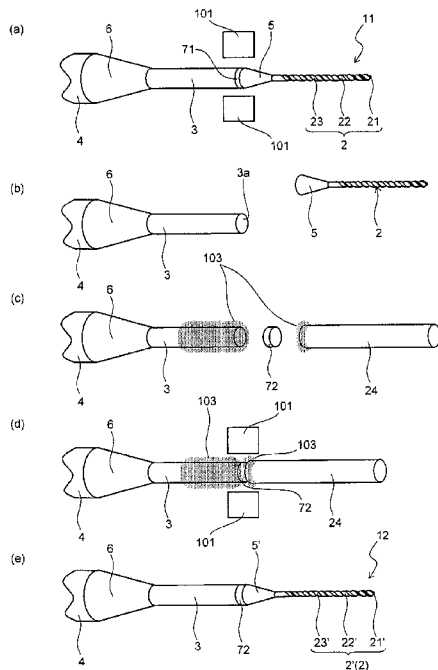
- (51) 国際特許分類:
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/080254
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 27 日(27.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-037191 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011) JP
特願 2011-037192 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小池 義文(KOIKE, Yoshifumi) [JP/JP]; 〒5278555 滋賀県東近江市蛇溝町 1 1 6 6 - 6 京セラ株式会社滋賀八日市工場内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 深井 敏和(FUKAI, Toshikazu); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前 1 丁目 7 番 3 1 号 OMMビル 8 階 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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CUTTING TOOL AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 切削工具およびその製造方法

[図4]



(57) Abstract: A cutting tool according to the embodiment of the present invention is provided with: a columnar body, which has a cutting blade positioned at the leading end portion, and a groove, which is positioned at the outer circumferential portion, and which is continuous to the cutting blade; a front taper, which is connected to the rear end portion of the body, and which has a diameter that increases toward the side far from the body; a columnar step, which is connected to the rear end portion of the front taper, and which has a diameter larger than that of the body; a rear taper, which is connected to the rear end portion of the step, and which has a diameter that increases toward the side far from the step; a columnar shank, which is connected to the rear end portion of the rear taper, and which has a diameter larger than that of the step; and a front connecting material, which is positioned in a region that includes the front taper and the step. A method for manufacturing the cutting tool is provided.

(57) 要約: 本発明の実施形態に係る切削工具は、先端部に位置している切刃および外周部に位置し前記切刃に連続している溝を有する柱状のボディと、前記ボディの後端部に接続しており前記ボディから離れるにつれて径が大きくなる前テーパと、前記前テーパの後端部に接続しており前記ボディよりも径が大きい柱状のステップと、前記ステップの後端部に接続しており前記ステップから離れるにつれて径が大きくなる後テーパと、前記後テーパの後端部に接続しており前記ステップよりも径が大きい柱状のシャンクと、前記前テーパおよび前記ステップを含む領域に位置している前接合材と、を備える。この切削工具の製造方法を提供する。

WO 2012/114641 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 切削工具およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、切削工具およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 切削工具として、実用新案登録 3 1 0 4 2 7 2 号公報には、シャンクとボディとを接合する構成を採用することによって、シャンクの材料とボディの材料とに別々の材料を用いることができるドリルが開示されている。また、この公報には、ボディに斜錐状の基部を 2 段設けた構成も開示されている。

[0003] しかしながら、このドリルは、接合する部位がシャンクとボディとの間であるため、取り換えに用いるボディ用の部材の径が比較的大きくなってしまふ。その結果、ボディ用の部材を研磨することによって円錐形の基部およびドリルヘッド部を備えたボディを形成するために長い時間を要するとともに、加工によって除去される部位が大きいため材料費が無駄になっていた。

発明の概要

[0004] 本発明の課題の 1 つは、ボディの加工時間および材料費を低減することが可能な切削工具およびその製造方法を提供することである。

[0005] 本発明の実施形態に係る切削工具は、先端部に位置している切刃および外周部に位置し前記切刃に連続している溝を有する柱状のボディと、前記ボディの後端部に接続しており前記ボディから離れるにつれて径が大きくなる前テーパーと、前記前テーパーの後端部に接続しており前記ボディよりも径が大きい柱状のステップと、前記ステップの後端部に接続しており前記ステップから離れるにつれて径が大きくなる後テーパーと、前記後テーパーの後端部に接続しており前記ステップよりも径が大きい柱状のシャンクと、前記前テーパーおよび前記ステップを含む領域に位置している前接合材と、を備える。

[0006] 本発明の実施形態に係る切削工具の製造方法は、先端部に位置している切

刃および外周部に位置し前記切刃に連続している溝を有する柱状のボディと、前記ボディの後端部に接続しており前記ボディよりも径が大きい柱状のステップと、前記ステップの後端部に接続しており前記ステップよりも径が大きい柱状のシャンクと、前記ボディおよび前記ステップを含む領域に位置している第1前接合材と、を備える、切削工具ベースを用意する工程と、前記第1前接合材をその融点以上の温度 T_1 で加熱する工程と、前記第1前接合材の温度が前記融点以上の状態で、前記第1前接合材の両側に位置している部位を互いに離隔する工程と、離隔している前記部位のうち前記シャンク側に位置している部位に、第2前接合材を介してボディ用部材を配置する工程と、前記第2前接合材をその融点以上の温度 T_2 で加熱する工程と、前記第2前接合材を加熱する工程の後、前記第2前接合材をその融点未満の温度 T_3 に冷却する工程と、を備える。

[0007] 本発明の実施形態に係る切削工具によれば、ボディおよびシャンクの間にステップを備えるとともに、2つのテーパー（前テーパーおよび後テーパー）が存在するという構成を有しているとともに、前接合材が、シャンクの径よりも径が小さい領域、すなわち前テーパーおよびステップを含む領域に位置していることから、ボディの加工時間および材料費の無駄を低減することが可能となる。

[0008] 本発明の実施形態に係る切削工具の製造方法によれば、例えば、切削加工に使用されてボディが劣化した使用済みの切削工具において、第1前接合材を加熱溶融してボディ側に位置している部位を離隔した後、第2前接合材を用いて取り替え用のボディ用部材をシャンク側に位置している部位に接合することができる。そのため、シャンク側に位置している部位、すなわちステップの少なくとも一部ならびにシャンクを繰り返し利用することが可能となる。また、ボディおよびシャンクの間にステップを備え、第2前接合材を、シャンクの径よりも径が小さい領域、すなわちボディおよびステップを含む領域に配置することから、ボディの加工時間および材料費の無駄を低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る切削工具を示す図であり、（a）は側面図、（b）は斜視図、（c）は部分拡大図である。

[図2]図1（c）の切削工具の各種変形例を示す部分拡大図であり、（a）は前接合材がステップに位置している図、（b）は前接合材が前テーパーに位置している図、（c）は前接合材が前テーパーに位置し且つ後接合材が後テーパーに位置している図である。

[図3]図1（c）の切削工具の各種変形例を示す部分拡大図であり、（a）は前テーパーのテーパー角度が後テーパーのテーパー角度よりも小さい図、（b）は前テーパーのテーパー角度が後テーパーのテーパー角度よりも大きい図、（c）は前テーパーのテーパー角度が部位によって異なる図である。

[図4]図1に示す切削工具を製造する工程を説明する斜視図であり、（a）は切削工具ベースの第1前接合材を加熱する工程、（b）は第1前接合材の両側に位置している部位を互いに離隔する工程、（c）はボディ用部材およびステップにフラックスを付着する工程、（d）は第2前接合材を配置する工程および第2前接合材を加熱・冷却する工程、（e）はボディ用部材の一部を研削する工程を示す。

[図5]図4（b）の離隔工程の一例を説明する斜視図であり、（a）は押圧部材で押圧する状態、（b）は（a）の押圧によって第1前接合材の両側に位置している部位が互いに離隔された状態を示す。

[図6]図4（c）の変形例を示す斜視図であり、第2前接合材にフラックスを付着する工程を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] <切削工具>

以下、本発明の実施形態に係る切削工具について、切削工具の一種であるドリルを例にとって、図1を用いて詳細に説明する。

図1に示すように、本実施形態のドリル1は、先端部に位置している切刃21および外周部（外周面）に位置し切刃21に連続している溝22を有す

る柱状のボディ 2 と、ボディ 2 の後端部に接続しており、ボディ 2 から離れるにつれて径が大きくなる前テーパー 5 と、前テーパー 5 の後端部に接続しており、ボディ 2 よりも径が大きい柱状のステップ 3 と、ステップ 3 の後端部に接続しており、ステップ 3 から離れるにつれて径が大きくなる後テーパー 6 と、後テーパー 6 の後端部に接続しており、ステップ 3 よりも径が大きい柱状のシャンク 4 と、前テーパー 5 およびステップ 3 を含む領域に位置している前接合材 7 と、を備える。すなわち、本実施形態のドリル 1 は、先端のボディ 2 から後端のシャンク 4 へ向かって径が大きくなる構成を備えている。

[0011] また、ドリル 1 において、ボディ 2、前テーパー 5、ステップ 3、後テーパー 6 およびシャンク 4 はいずれも、硬質材料を含む。硬質材料とは、超硬合金、セラミックスおよびサーメットから選ばれる少なくとも 1 種を含むものとする。本実施形態においては、ボディ 2、前テーパー 5、ステップ 3、後テーパー 6 およびシャンク 4 はいずれも、超硬合金を含んで構成されている。

[0012] なお、ドリル 1 の全長は、例えば、20～50 mm 程度に設定するのが好ましい。

ドリル 1 は、図 1 (c) に示すように、回転軸 O を中心に矢印 a 方向に回転することで、被削材の切削加工を行う。

以下、本実施形態に係るドリル 1 の各構成要素について、順に説明する。

[0013] (ボディ)

ボディ 2 は、被削材に接触して切削加工を行うための主たる部位であって、上述の通り、先端部に位置している切刃 21 および外周部に位置し切刃 21 に連続している溝 22 を有する柱状体である。本実施形態のボディ 2 は、円柱状である。すなわち、ボディ 2 は、図 1 (c) に示す回転軸 O に垂直な断面において、先端における直径を D1 とし、先端以外の部位における直径を D2 としたとき、D1 および D2 が、 $D1 = D2$ の関係を有しており、且つ、回転軸 O に垂直な断面においてその直径が先端から後端に渡って一定で

ある。

[0014] また、本実施形態のボディ 2 は、回転軸 O を中心とする軸芯部の半径、すなわち回転軸 O から溝 2 2 までの最短距離が、先端から後端に渡って一定である。なお、ボディ 2 の径は、例えば、0.05～0.3 mm 程度に設定するのが好ましく、ボディ 2 の長さは、例えば、1.0～4.0 mm 程度に設定するのが好ましい。

[0015] 本実施形態のボディ 2 は、図 1 (c) に示すように、2 つの切刃 2 1 および 2 つの溝 2 2 を有するとともに、2 つのランド 2 3 をさらに有している。以下、ボディ 2 を構成する切刃 2 1、溝 2 2 およびランド 2 3 について順に説明する。

[0016] 2 つの切刃 2 1 である第 1 切刃 2 1 a および第 2 切刃 2 1 b (図示せず) は、ボディ 2 の先端に、回転軸 O (軸線) を基準にして 180° の回転対称となるように位置している。この構成によれば、被削材を加工する際の直進安定性が向上する。そして、切刃 2 1 によって生成された切屑は、溝 2 2 を通って後端側に排出される。

[0017] なお、本実施形態のボディ 2 は、最も先端側に位置しているチゼルエッジ 2 1 c をさらに有している。チゼルエッジ 2 1 c は、第 1 切刃 2 1 a および第 2 切刃 2 1 b とともに被削材を切削する役割を有する部位であって、第 1 切刃 2 1 a および第 2 切刃 2 1 b の回転軸 O 側に位置している端部同士が互いに交差することによって構成されている。チゼルエッジ 2 1 c によって生成された切屑は、隣接する逃げ面 (図示せず) を経由して溝 2 2 を通って後端側に排出される。

[0018] 2 つの溝 2 2 である第 1 溝 2 2 a および第 2 溝 2 2 b は、ボディ 2 の外周部に、各切刃 2 1 に対応して、回転軸 O に沿って位置している。2 つの溝 2 2 は、対応している切刃 2 1 から生成される切屑を排出する役割を有する。第 1 溝 2 2 a および第 2 溝 2 2 b は、第 1 切刃 2 1 a および第 2 切刃 2 1 b のそれぞれに接続しており、且つ、ボディ 2 の先端から後端 (ステップ 3 側) に渡って螺旋状に位置している。

[0019] 2つのランド23である第1ランド23aおよび第2ランド23bは、ボディ2の外周部に相当する部位であって、2つの溝22の回転軸O方向の後端側に、各溝22に対応するように位置している。すなわち、ランド23は、ボディ2の外周部のうち、溝22が形成されていない部位に位置している。また、第1ランド23aおよび第2ランド23bは、ボディ2の外周部であって、先端から後端に渡って第1溝22aおよび第2溝22bの間のそれぞれに位置している。

[0020] なお、本実施形態において、2つのランド23をボディ2の全長に渡って確保することにより、第1溝22aおよび第2溝22bは、ボディ2の先端から後端に渡って互いに離隔している。このように、第1溝22aおよび第2溝22bは、ボディ2の全長に渡って接触（合流）することがないため、各切刃21による切削によって生じて各溝22に沿って排出される切屑も、合流し難い。それゆえ、切屑の詰まった部位が発熱することによって、被削材が変質したり、加工穴の内壁が変形する（面粗さが悪化する）ことを抑制できる。また、切屑の詰まった部位に加わる応力が増大することによってドリル1が折損することを抑制できる。その他、各溝22の合流に伴う溝形状の変化がないため、各溝22を通る切屑の流れが変化することによって加工穴の内壁を荒らすことも抑制することができる。

[0021] このような効果は、被削材として、耐熱性の低い樹脂基板、あるいはこのような樹脂基板を用いた複合基板などを用いる場合に顕著である。複合基板としては、例えば、プリント基板などが挙げられる。プリント基板は、ガラス繊維にエポキシなどの樹脂を含浸させたガラス・エポキシ材料に、銅箔を積層した部材である。このような基板は、穴開け加工時において、切屑をスムーズに排出できない場合に、銅箔の切屑が加工穴の内壁を傷つけたり、切削熱が上手く逃げずに加工穴の内部に蓄積され、樹脂が軟化して、加工穴内面の粗さが大きくなる（内壁粗さが劣化する）。本実施形態のドリル1は、このような内壁粗さが大きくなり易いプリント基板に対しても好適に使用できる。

[0022] (前テーパー)

前テーパー 5 は、上述の通り、その先端部がボディ 2 の後端部に接続しており、ボディ 2 から離れるにつれて径が大きくなっている。前テーパー 5 のテーパー角度 $\alpha 1$ は、 $5 \sim 25^\circ$ に設定するのが好ましい。テーパー角度 $\alpha 1$ とは、図 1 (c) に示すように、ドリル 1 の回転軸 O に対する前テーパー 5 の仮想延長線 L 1 の傾斜角度のうち鋭角側に位置している角度のことを意味するものとする。

[0023] (ステップ)

ステップ 3 は、上述の通り、その先端部が前テーパー 5 の後端部に接続しており、ボディ 2 よりも径が大きい柱状である。本実施形態において、ステップ 3 は、円柱状である。ステップ 3 の径は、例えば、 $0.5 \sim 3.0 \text{ mm}$ 程度に設定するのが好ましい。また、ステップ 3 の長さは、求められるボディ 2 の長さに応じて設定すればよく、例えば、 $3.0 \sim 6.0 \text{ mm}$ 程度に設定するのが好ましい。

[0024] (後テーパー)

後テーパー 6 は、上述の通り、その先端部がステップ 3 の後端部に接続しており、ステップ 3 から離れるにつれて径が大きくなっている。後テーパー 6 は、例えば、ドリル 1 を穴が設けられた容器に収容する際に、後テーパー 6 の所定部位が穴の開口周縁に当接して、ボディ 2 を容器に接触しない状態で収納するための役割を有する。前テーパー 5 と同様に、後テーパー 6 のテーパー角度 $\alpha 2$ も、 $5 \sim 25^\circ$ に設定するのが好ましい。テーパー角度 $\alpha 2$ とは、図 1 (c) に示すように、ドリル 1 の回転軸 O に対する後テーパー 6 の仮想延長線 L 2 の傾斜角度のうち鋭角側に位置している角度のことを意味するものとする。本実施形態において、前テーパー 5 のテーパー角度 $\alpha 1$ は、後テーパー 6 のテーパー角度 $\alpha 2$ と同一に設定されている。

[0025] (シャンク)

シャンク 4 は、上述の通り、その先端部が後テーパー 6 の後端部に接続しており、ステップ 3 よりも径が大きい柱状である。シャンク 4 は、所謂チャ

ックなどの工作機械に固定される部位であって、工作機械の形状に応じて適宜設計することができる。本実施形態において、シャンク４は、円柱状である。シャンク４の径は、例えば、 $1.5 \sim 5.0$ mm程度に設定するのが好ましく、シャンク４の長さは、例えば、 $15.0 \sim 30.0$ mm程度に設定するのが好ましい。

[0026] (前接合材)

前接合材７は、上述の通り、前テーパー５およびステップ３を含む領域に位置している。前接合材７は、２つの部材（部位）を接合する役割を有するものであって、本実施形態においては２つの部材（部位）とは別の部材（材料）で構成されている。また、前テーパー５およびステップ３を含む領域とは、前テーパー５のいずれかの部位、前テーパー５とステップ３との間、およびステップ３のいずれかの部位、を含む領域のことを意味するものとする。本実施形態においては、前接合材７は、図１に示すように、前テーパー５とステップ３との間に位置している。より具体的には、本実施形態において、前接合材７は円板状であり、図１（ｃ）に示すように、前接合材７の先端部（面）が前テーパー５の後端部（面）と同一形状である。これによれば、前接合材７による優れた接合強度を発揮することができる。なお、前接合材７の厚みは、例えば、 $0.05 \sim 0.20$ mmに設定するのが好ましい。そして、前接合材７は、図１（ｃ）に示すように、ドリル１の回転軸Ｏに垂直な断面に沿うように介在している。他の例として、前接合材７の一部が前テーパー５あるいはステップ３の側に跨って位置していてもよい。

[0027] 前接合材７の材料は、ロウ材であることが好ましい。特に、接合対象である２つの部材（部位）が超硬合金の場合には、ロウ材は銀を含む銀ロウであることが好ましい。また、本実施形態において、前接合材７の材料の融点は、前テーパー５の材料の融点およびステップ３の材料の融点のいずれよりも低く設定されている。これにより、前テーパー５およびステップ３を軟化あるいは溶かすことなく前接合材７のみを溶かすことによって、前テーパー５およびステップ３の変質による強度低下などを回避しつつ両者を接合するこ

とが可能となる。

[0028] 以上のように、本実施形態のドリル 1 によれば、前接合材 7 が、シャンク 4 の径よりも径が小さい領域、すなわち前テーパ 5 およびステップ 3 を含む領域に位置していることから、ボディ 2 の加工時間および材料コストを低減することが可能となる。また、前接合材 7 が接合の対象である 2 つの部材（部位）とは別の部材（材料）で構成されていることから、例えば、被削材の切削加工に使用してボディ 2 の切刃 21 などが摩滅したドリル 1 において、接合に用いられていた前接合材 7 を溶かしてボディ 2 を取り除き、新たな前接合材 7（後述する第 2 前接合材 72）を用いて新たなボディに付け替えることを比較的簡易に行うことができる。それゆえ、ボディ 2 を付け替えることによって、ドリル 1 のうち前接合材 7 よりもシャンク 4 側に位置している部位、本実施形態で言えばステップ 3、後テーパ 6 およびシャンク 4 を、繰り返し利用することが可能となる。また、2 つの部材のいずれか、あるいは双方を溶融して一体化する溶接構造を有する場合には、溶接部位が溶接時の熱によって変質するおそれがあることから、再利用に際しては変質部位を切断などによって除去する必要があることによって、2 つの部材のうち繰り返し利用する部位が徐々に短くなってしまうおそれがあるのに対して、本実施形態のドリル 1 は、2 つの接合対象部材に加えて前接合材 7 を用いる（加熱溶融される）構成であるため、2 つの接合対象部材が上述のように変質し難いため、繰り返しの利用が可能となる。

[0029] <各種変形例>

（前接合材の位置について）

上述の実施形態においては、図 1 に示すように、前接合材 7 は、前テーパ 5 とステップ 3 との間に位置しているが、これに代えて、前接合材 7 を次のように配置してもよい。

例えば、図 2（a）に示すように、前接合材 7 を、ステップ 3 のうち前テーパ 5 側の部位に位置するようにしてもよい。

[0030] また、図 2（b）および図 2（c）に示すように、前接合材 7 は、前テー

パー５のうちボディ２側の端部を除く部位、あるいは、前テーパー５のうちステップ３側の端部を除く部位に位置するようにしてもよい。前者によれば、新たなボディ２に付け替える場合に部材の使用量を低減することができ、コスト削減効果を向上することが可能となる。後者によれば、上述の実施形態と比較して前者のような効果を備えるとともに、前接合材７による接合面積を確保することによって所望の接合強度を得ることができる。端部を除く部位とは、端部からの距離が前接合材７の厚みよりも大きいことを意味するものとする。

[0031] なお、上述の実施形態においては、前接合材７をドリル１の回転軸Ｏに垂直な断面に沿って介在させているが、これに代えて、前接合材７をドリル１の回転軸Ｏに垂直な断面に対して所定の傾斜角度を設けて介在させるようにしてもよい。これによれば、前接合材７を用いた接合面積を大きくすることができ、接合強度を向上することが可能となる。

[0032] （後接合材について）

上述の実施形態においては、２つの部材（部位）を接合する部材として前接合材７を備えているが、前接合材７に加えて、後接合材８をさらに備えるようにしてもよい。すなわち、図２（ｃ）に示すように、後接合材８は、後テーパー６およびシャンク４を含む領域に位置している。後接合材８も、２つの部材（部位）を接合する役割を有するものであって、２つの部材（部位）とは別の部材（材料）で構成されている。また、後テーパー６およびシャンク４を含む領域とは、後テーパー６のいずれかの部位、後テーパー６とシャンク４との間、およびシャンク４のいずれかの部位、を含む領域を意味するものとする。本実施形態においては、後接合材８は、図２（ｃ）に示すように、後テーパー６のいずれかの部位に位置している。そして、後接合材８は、ドリル１の回転軸Ｏに垂直な断面に沿うように介在している。

[0033] 本実施形態において、前接合材７の材料と後接合材８の材料とは同一である。なお、前接合材７によって接合される部材が、後接合材８によって接合される部材と異なる場合には、接合対象部材の材料に応じて両者を異なる材

料としてもよい。例えば、後述する変形例のように、後テーパー 6 およびシャンク 4 の材料が、前テーパー 5 およびステップ 3 の材料と異なる場合には、接合を行う 2 つ部材（部位）を高い強度で接合できる材料として、銀ろう以外の材料を後接合材 8 に用いることが好ましい。

[0034] 以上のように、後接合材 8 は、上述の前接合材 7 と同様に、後接合材 8 が接合の対象である 2 つの部材（部位）とは別の部材（材料）で構成されていることから、例えば、被削材の切削加工に使用してステップ 3 よりも先端側に位置している部位が劣化したドリル 1 において、接合に用いられていた後接合材 8 を溶かしてボディ 2 およびステップ 3 を取り除き、新たな後接合材 8 を用いて新たなボディ 2 およびステップ 3 に付け替えることを比較的簡易に行うことができる。それゆえ、ボディ 2 およびステップ 3 を付け替えることによって、後接合材 8 よりも後端側に位置している部位、本実施形態で言えばシャンク 4 を、繰り返し利用することが可能となる。

[0035] （各構成要素の材料について）

上述の実施形態においては、ボディ 2、前テーパー 5、ステップ 3、後テーパー 6 およびシャンク 4 はいずれも硬質材料を含む構成としたが、これに代えて、各構成要素を次のような材料構成としてもよい。

すなわち、ボディ 2 の材料とステップ 3 の材料とが異なるようにすることができる。例えば、ボディ 2 に超硬合金を用い、ステップ 3 にセラミックス、ステンレス鋼あるいは工具用特殊鋼などの鋼を用いてもよい。これによれば、全ての部材に超硬合金を用いた場合と比べて、材料コストを低減することが可能となる。

[0036] また、ステップ 3 の材料とシャンク 4 の材料とが異なるようにしてもよい。ステップ 3 およびシャンク 4 のうち少なくとも一方は、硬質材料を含むのが好ましい。ステップ 3 およびシャンク 4 のうち少なくとも一方は、セラミックスを含むのが好ましい。例えば、ステップ 3 にセラミックスを用いるとともに、シャンク 4 にステンレス鋼あるいは工具用特殊鋼などの鋼を用いてもよく、その逆の材料構成としてもよい。シャンク 4 は、鋼を含むのが好ま

しい。

[0037] なお、各構成要素に異なる材料を用いる場合には、ボディ 2、ステップ 3 およびシャンク 4 の順にヤング率の高い材料を用いることが好ましい。すなわち、ボディ 2 に最もヤング率の高い材料を用いることが好ましい。

[0038] (テーパー角度について)

上述の実施形態においては、図 1 に示すように、前テーパー 5 のテーパー角度 $\alpha 1$ は、後テーパー 6 のテーパー角度 $\alpha 2$ と同一としたが、これに代えて、テーパー角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を次のような構成にしてもよい。

例えば、図 3 (a) に示すように、前テーパー 5 のテーパー角度 $\alpha 1$ は、後テーパー 6 のテーパー角度 $\alpha 2$ よりも小さくすることができる。

逆に、図 3 (b) に示すように、前テーパー 5 のテーパー角度 $\alpha 1$ は、後テーパー 6 のテーパー角度 $\alpha 2$ よりも大きくすることができる。

[0039] また、図 3 (c) に示すように、前テーパー 5 は、側面視において、外周部のうち少なくとも一部を曲面状にしてもよい。例えば、前テーパー 5 は、側面視において、外周部のうち少なくとも一部を外方に凸の曲面状にすることが好ましい。この構成によれば、比較的径が小さい前テーパー 5 の強度をより大きく確保することが可能となる。また、前テーパー 5 は、側面視において、外周部のうち少なくともボディ 2 側に位置している端部を内方に凸の曲面状にすることが好ましい。この構成によれば、前テーパー 5 とボディ 2 との接続部の外周をスムーズに連続することが可能となり、切削加工時における接続部での応力集中を低減することができる。なお、このようにテーパー角度が変化する場合には、ボディ 2 側における接線に基づいてテーパー角度を測定すればよい。

[0040] <切削工具の製造方法>

次に、本発明の実施形態に係る切削工具の製造方法について、上述のドリル 1 を用いる場合を例にとって、図 4 および図 5 を用いて詳細に説明する。

なお、本実施形態に係る切削工具の製造方法において、ドリルベース 1 1 (切削工具ベース) は、上述したドリル 1 に相当する部材であり、第 1 前接

合材 7 1 および第 2 前接合材 7 2 はいずれも、上述したドリル 1 における前接合材 7 に相当する部材である。また、図 4 および図 5 においては、上述した図 1 ～図 3 と同一の構成部分には同一の符号を付して説明は省略する。

以下、各工程を順に詳細に説明する。

[0041] (ドリルベースの用意工程)

まず、図 4 (a) に示すように、ドリルベース 1 1 を用意する。ドリルベース 1 1 は、上述の通り、ドリル 1 に相当する部材であり、各構成要素のうち少なくとも 1 つを新たな構成要素に取り換える必要がある部材である。ドリルベース 1 1 としては、例えば、切削加工に使用されてボディ 2 が劣化した使用済みのドリル 1、形状不良のボディ 2 が取り付けられている未使用のドリル 1、切削条件に対応するためにボディ 2 の取り替えが必要なドリル 1 などが挙げられる。本実施形態では、ドリルベース 1 1 として、切削加工に使用されてボディ 2 が劣化した使用済みのドリル 1 に相当するものを例にとって説明する。

[0042] 本実施形態のドリルベース 1 1 は、先端部に位置している切刃 2 1 および外周部に位置し切刃 2 1 に連続している溝 2 2 ならびにランド 2 3 を有する柱状のボディ 2 と、ボディ 2 の後端部に接続しており、ボディ 2 よりも径が大きい柱状のステップ 3 と、ステップ 3 の後端部に接続しており、ステップ 3 よりも径が大きい柱状のシャンク 4 と、ボディ 2 およびステップ 3 を含む領域に位置している第 1 前接合材 7 1 と、を備えている。本実施形態のドリルベース 1 1 は、ボディ 2 とステップ 3 との間に前テーパ 5 を介在させ、ステップ 3 とシャンク 4 との間に後テーパ 6 を介在させ、ボディ 2 とステップ 3 との間に第 1 前接合材 7 1 が位置している構成を有する。なお、他の例として、前テーパ 5 および後テーパ 6 を備えない構成にしてもよい。

[0043] (第 1 前接合材の加熱工程)

次に、図 4 (a) に示すように、第 1 前接合材 7 1 をその融点以上の温度 T_1 で加熱する。

具体的には、温度調整装置 1 0 1 を用いて第 1 前接合材 7 1 を加熱する。

温度調整装置 101 としては、例えば、高周波発生装置、レーザー装置などの公知の加熱装置を含むものが挙げられる。

[0044] ここで、本実施形態において、第 1 前接合材 71 の材料の融点は、前テーパー 5 の材料の融点およびステップ 3 の材料の融点のいずれよりも低く設定されている。これにより、前テーパー 5 およびステップ 3 を軟化あるいは溶かすことなく第 1 前接合材 71 のみを溶かすことによって、前テーパー 5 およびステップ 3 の変質による強度低下などを回避しつつ後工程において両者を離隔することができる。例えば、上述の温度 T1 を前テーパー 5 の材料の融点およびステップ 3 の材料の融点のいずれよりも低く設定すればよい。

[0045] (第 1 前接合材の両側部位の離隔工程)

次に、図 4 (b) および図 5 に示すように、第 1 前接合材 71 が加熱された状態で、すなわち第 1 前接合材 71 の温度が融点以上の状態で、第 1 前接合材 71 の両側に位置している部位を互いに離隔する。

[0046] 具体的には、図 5 (a) に示すように、ドリルベース 11 の回転軸 O に垂直な矢印 b 方向から、ボディ 2 および第 1 前接合材 71 を含む領域の少なくとも一部を押圧部材 102 によって押圧すればよい。これによって、第 1 前接合材 71 の両側に位置している部位、すなわちシャンク 4 側に位置している部位およびボディ 2 側に位置している部位を互いに離隔することができる。

[0047] 特に、押圧部材 102 によって、第 1 前接合材 71 と、シャンク 4 側に位置している部位のうち第 1 前接合材 71 側に位置している端部（接合面 3a）とを、まとめて押圧することが好ましい。すなわち、ボディ 2 側に位置している部位に対してシャンク 4 側に位置している部位を離隔するに当たって、第 1 前接合材 71 を除去する際に、押圧部材 102 が上述したシャンク 4 側に位置している接合面 3a にも触れるように押圧することによって、一度の押圧によりシャンク 4 側に位置している接合面 3a から第 1 前接合材 71 を取り除くことが可能となる。これにより、シャンク 4 側に位置している部位から、ボディ 2 側に位置している部位のみならず第 1 前接合材 71 をも一

括で除去することができる。その結果、シャンク４側に位置している部位における接合面３aに、そのまま第２前接合材７２を配置することができるため、後工程の簡略化が可能となる。

[0048] なお、押圧部材１０２の熱伝導率は、ステップ３の熱伝導率よりも大きいことが好ましい。例えば、押圧部材１０２の材料に銅を用い、ステップ３の材料に超硬合金を用いればよい。これによれば、押圧部材１０２による押圧の際にステップ３の熱を押圧部材１０２に移動させることによって、前工程において第１前接合材７１を加熱した際に上昇したステップ３の温度を低下させることが可能となる。その結果、後工程への移行時間を短縮することが可能となる。

[0049] (第１前接合材の除去工程)

なお、必要に応じて、上述の離隔工程に加えて、シャンク４側に位置している部位に付着している第１前接合材７１を除去するようにしてもよい。このように、離隔工程を行った後に追加の工程を行うことで、シャンク４側に位置している部位における接合面３aに残渣として存在している第１前接合材７１をさらに精度よく除去することが可能となる。その結果、後工程において、シャンク４側に位置している部位に対して、第２前接合材７２を介してボディ用部材２４をより強く接合することができる。また、後工程への移行時間を短縮する上で、上述の離隔工程と除去工程とは、少なくとも一部を同時に行うのが好ましい。

以上、ドリルベースの用意工程から第１前接合材の除去工程までをまとめて、使用済みドリルにおけるボディの取り外し方法とすることができる。

[0050] (ボディ用部材の配置工程)

次に、図４(c)に示すように、離隔している部位のうちシャンク４側に位置している部位に、第２前接合材７２を介してボディ用部材２４を配置する。

ここで、第１前接合材７１の材料と第２前接合材７２の材料とは、同一とすればよい。なお、第２前接合材７２の形状は、例えば、円板状などの板状

とすればよい。また、第2前接合材72の径を、離隔している部位のうちシャンク4側に位置している部位の径およびボディ用部材24の径のいずれよりも若干小さくしてもよい。この場合、後述の第2前接合材72の加熱工程において、第2前接合材72が軟化あるいは溶けて広がるため、使用材料の低減を図ることが可能となる。

[0051] (フラックスの付着工程)

なお、必要に応じて、図4(c)に示すように、離隔工程の後であって、ボディ用部材24の配置工程の前に、シャンク4側に位置している部位およびボディ用部材24の少なくとも一方のうち第2前接合材72と対向している部位に、フラックス103を付着する工程を備えることが好ましい。

[0052] これによれば、後で行われる第2前接合材72の加熱工程において、加熱される部材、例えばシャンク4側の部位とボディ用部材24との間に位置している第2前接合材72の酸化を抑制することができるため、優れた接合強度を確保することが可能となる。ここで、フラックス103には、フッ素を含む材料、あるいは、第2前接合材72と接合面との濡れ性を高める材料、を用いることが好ましい。

[0053] また、フラックス103は、ステップ3の外周部のうちボディ2側（ボディ用部材24側）に位置している部位にも付着することが好ましい。

[0054] (第2前接合材の加熱工程)

次に、図4(d)に示すように、第2前接合材72をその融点以上の温度T2で加熱する。

具体的には、上述の温度調整装置101を用いて第2前接合材72を加熱する。なお、第2前接合材72を加熱するに当たっては、第2前接合材72にダイレクトに熱が加わるような形態で加熱することが好ましい。これによれば、第2前接合材72の両側に位置しているステップ3とボディ用部材24とに不要な熱が加わることによって形状が変形するおそれを抑制することができる。また、第2前接合材72をその外周から複数の温度調整装置101を用いて均一に加熱することが好ましい。

[0055] また、本実施形態において、第2前接合材72の材料の融点は、前テーパー5の材料の融点およびステップ3の材料の融点のいずれよりも低く設定されることが好ましい。これにより、前テーパー5およびステップ3を軟化あるいは溶かすことなく第2前接合材72のみを溶かすことによって、前テーパー5およびステップ3の変質による強度低下などを回避しつつ後工程において両者を接合することが可能となる。例えば、上述の温度T2を前テーパー5の材料の融点およびステップ3の材料の融点のいずれよりも低く設定すればよい。

[0056] なお、第2前接合材72の厚みは、例えば、0.05～0.20mmにするのが好ましい。これによれば、本加熱工程によって、第2前接合材72がボディ用部材24およびステップ3よりも外方に若干はみ出る部分を生じたとしても、第2前接合材72の厚みとして、結果的に0.03～0.10mm程度の厚みを確保することができ、所望の接合強度を得ることができる。

[0057] (第2前接合材の冷却工程)

次に、図4(d)に示すように、第2前接合材72の加熱工程の後、第2前接合材72をその融点未満の温度T3に冷却する。これにより、離隔している部位のうちシャンク4側に位置している部位とボディ用部材24とを接合することができる。

[0058] 具体的には、上述の温度調整装置101を用いて冷却する。本実施形態においては、温度調整装置101が冷却機構を含み、その冷却機構を用いて第2前接合材72を強制的に冷却している。なお、これに代えて、前工程における温度調整装置101による加熱を停止することによって、自然に第2前接合材72の温度を低下させるようにしてもよい。

[0059] (ボディ用部材の研削工程)

なお、必要に応じて、図4(e)に示すように、冷却工程の後、ボディ用部材24の一部を研削する。ボディ用部材24が、例えば超硬合金である場合には、ダイヤモンド砥石などを用いて研削することが好ましい。

[0060] 具体的には、ボディ用部材24を研削して、上述のようなボディ2と同一

形状に加工する。すなわち、図4（e）に示すように、切刃2 1'、溝2 2' およびランド2 3' を備える新たなボディ2' を形成する。そして、ボディ用部材2 4の径の少なくとも一部は、本研削工程の後に、ステップ3の径よりも小さくなっている。なお、新たなボディ2' を形成する際、ボディ用部材2 4のうちステップ3側に位置している端部に、ステップ3側に近づくにつれて径が大きくなる前テーパ5' を形成すればよい。

[0061] なお、ボディ用部材2 4の径は、本研削工程の前に、ステップ3の径よりも大きいことが好ましい。これによれば、本研削工程において、ボディ用部材2 4を研削してボディ2と同一形状に加工する場合に、ボディ用部材2 4のうちステップ3側に位置している端部の径をステップ3に合わせることが容易となる。

[0062] また、ボディ用部材2 4の径は、本研削工程を行う前において、シャンク4の径よりも小さいことが好ましい。これによれば、新たなボディ2' に取り換える場合に、ボディ用部材2 4の材料量を少なく抑えることができ、材料コストを低減することが可能となる。

[0063] 以上、ボディ用部材の配置工程からボディ用部材の研削工程までをまとめて、使用済みドリルに対する新たなボディの取り付け方法といえることができる。

以上の各工程を経て、本実施形態に係る新たなドリル1 2が完成する。なお、各工程をまとめて、切削工具（ドリル）のボディ再生方法といえることができる。

このように、本実施形態に係る切削工具の製造方法によれば、使用済みのドリル1の一部を再利用することによって、新たなドリル1 2として繰り返し再生することが可能となる。

[0064] <各種変形例>

（フラックスの付着箇所について）

上述の実施形態においては、シャンク4側に位置している部位およびボディ用部材2 4の少なくとも一方のうち第2前接合材7 2と対向している部位

にフラックス１０３を付着するようにしたが、これに代えて、図６に示すように、第２前接合材７２の表面にフラックス１０３を付着するようにしてもよい。この例においても、第２前接合材７２を円板状とすればよい。

[0065] (第２前接合材の加熱工程について)

上述の実施形態においては、第２前接合材７２の周辺にフラックス１０３を付着した状態で第２前接合材７２の加熱を行うようにしたが、これに代えて、第２前接合材７２の加熱工程において、第２前接合材７２に不活性ガスを供給するようにしてもよい。不活性ガスとしては、アルゴンガスを用いることが好ましい。この場合にも、上述の実施形態と同様、シャンク４側に位置している部位とボディ用部材２４との間に位置している第２前接合材７２の酸化を抑制することができ、優れた接合強度を確保することが可能となる。

[0066] 以上、本発明の実施形態およびその変形例について例示したが、本発明は上述した実施形態および変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができることは言うまでもない。

[0067] 例えば、上述の実施形態において、ボディ２、ステップ３およびシャンク４の形状をそれぞれ円柱状としたが、これに代えて、部分的にあるいは全体に渡って、軸芯部の半径がそれぞれの先端から後端に向かって大きくなるか、あるいは小さくなるようなテーパ状としてもよい。また、ボディ２に、アンダーカット部を設けてもよい。

[0068] また、上述の実施形態において、前接合材７の材料および後接合材８の材料としてろう材を説明したが、これに代えて、これらのうち少なくとも一方に半田材料を用いてもよい。

[0069] また、上述の実施形態において、第１溝２２ａおよび第２溝２２ｂは、互いに独立しているとともに、先端から後端に渡って互いに離隔するようにしたが、これに代えて、第１溝２２ａおよび第２溝２２ｂを後端側で合流するようにしてもよい。

[0070] また、上述の実施形態において、ボディ２は、切刃２１および溝２２のそ

れぞれを2つずつ有する構成としたが、これに代えて、その数を変更してもよく、例えばそれぞれを1つずつ、あるいは3つずつ有する構成としてもよい。

[0071] また、上述の実施形態では、ボディ2について、回転軸Oを中心とする軸芯部の半径、すなわち回転軸Oから溝22までの最短距離を、先端から後端に渡って一定としたが、これに代えて、先端から後端に向かうにつれて大きくなるようにしてもよい。これによれば、後端側の芯厚が大きくなってボディの強度を向上させることが可能となり、穴あけ加工時のドリル曲がりを抑えることができるため、プリント基板の穴位置精度を良好に維持する効果がある。

[0072] また、上述の実施形態において、2つの切刃21a、21bと2つの溝22a、22bを有し、2つの溝22a、22bがボディ2の全長に渡って接触（合流）することがない構成を有するドリルを例にとって説明したが、これに代えて、上述のような各種構成を1つの切刃および1つの溝からなるドリルとしてもよい。また、2つの溝がボディの所定位置において合流して1つの溝に変化するようにしてもよい。その他の構成は、上述した実施形態に係るドリル1と同様とすればよい。

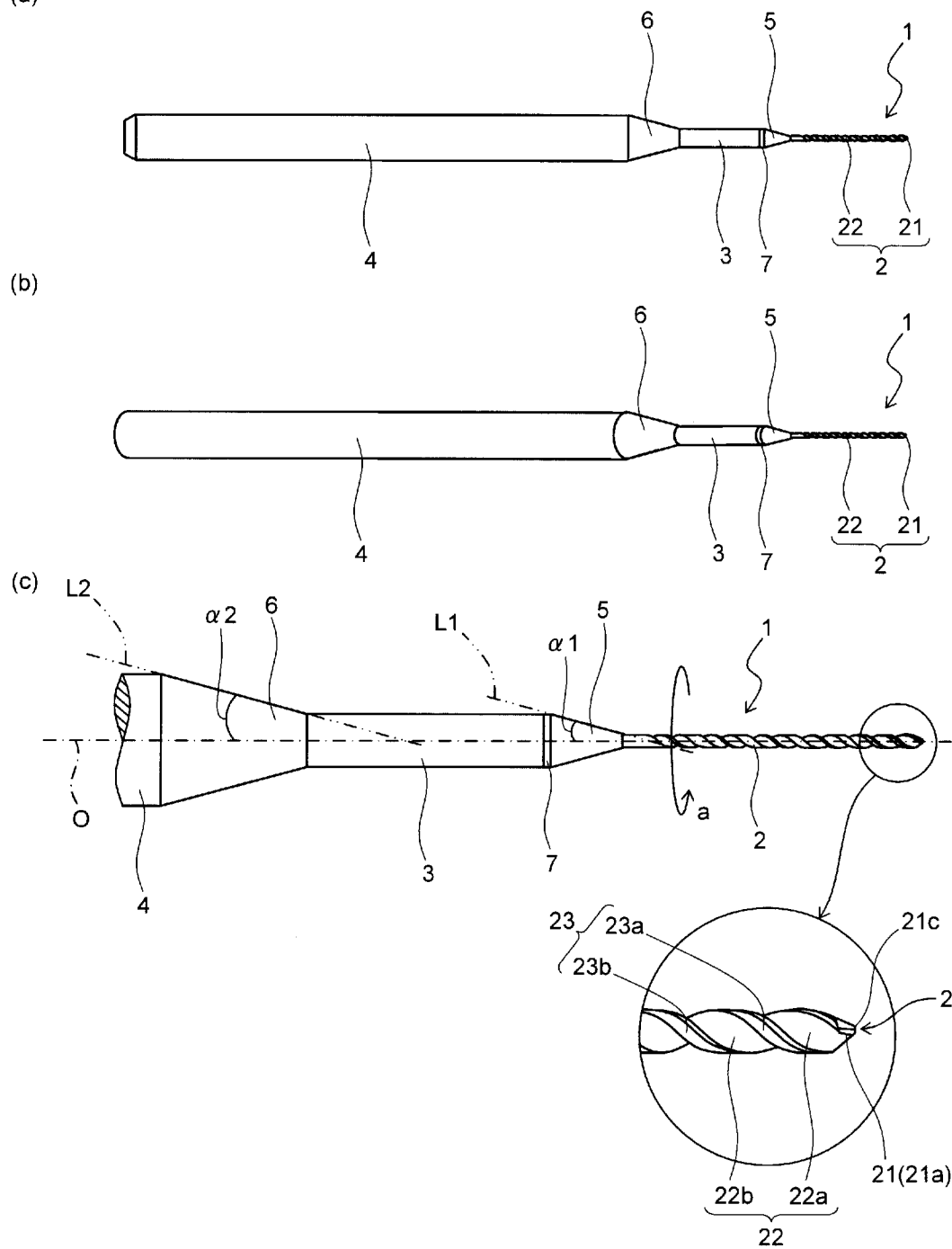
請求の範囲

- [請求項1] 先端部に位置している切刃および外周部に位置し前記切刃に連続している溝を有する柱状のボディと、
 前記ボディの後端部に接続しており前記ボディから離れるにつれて径が大きくなる前テーパーと、
 前記前テーパーの後端部に接続しており前記ボディよりも径が大きい柱状のステップと、
 前記ステップの後端部に接続しており前記ステップから離れるにつれて径が大きくなる後テーパーと、
 前記後テーパーの後端部に接続しており前記ステップよりも径が大きい柱状のシャンクと、
 前記前テーパーおよび前記ステップを含む領域に位置している前接合材と、を備える、切削工具。
- [請求項2] 前記前接合材は、前記前テーパーと前記ステップとの間に位置している、請求項1に記載の切削工具。
- [請求項3] 前記前接合材は、前記ステップのうち前記前テーパー側の部位に位置している、請求項1に記載の切削工具。
- [請求項4] 前記前接合材の材料の融点は、前記前テーパーの材料の融点および前記ステップの材料の融点のいずれよりも低い、請求項1～3のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項5] 前記前接合材の材料はロウ材である、請求項1～4のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項6] 前記前テーパーのテーパー角度 $\alpha 1$ は、前記後テーパーのテーパー角度 $\alpha 2$ よりも小さい、請求項1～5のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項7] 前記ボディの材料と前記ステップの材料とが異なる、請求項1～6のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項8] 前記ボディは硬質材料を含む、請求項1～7のいずれかに記載の切削工具。

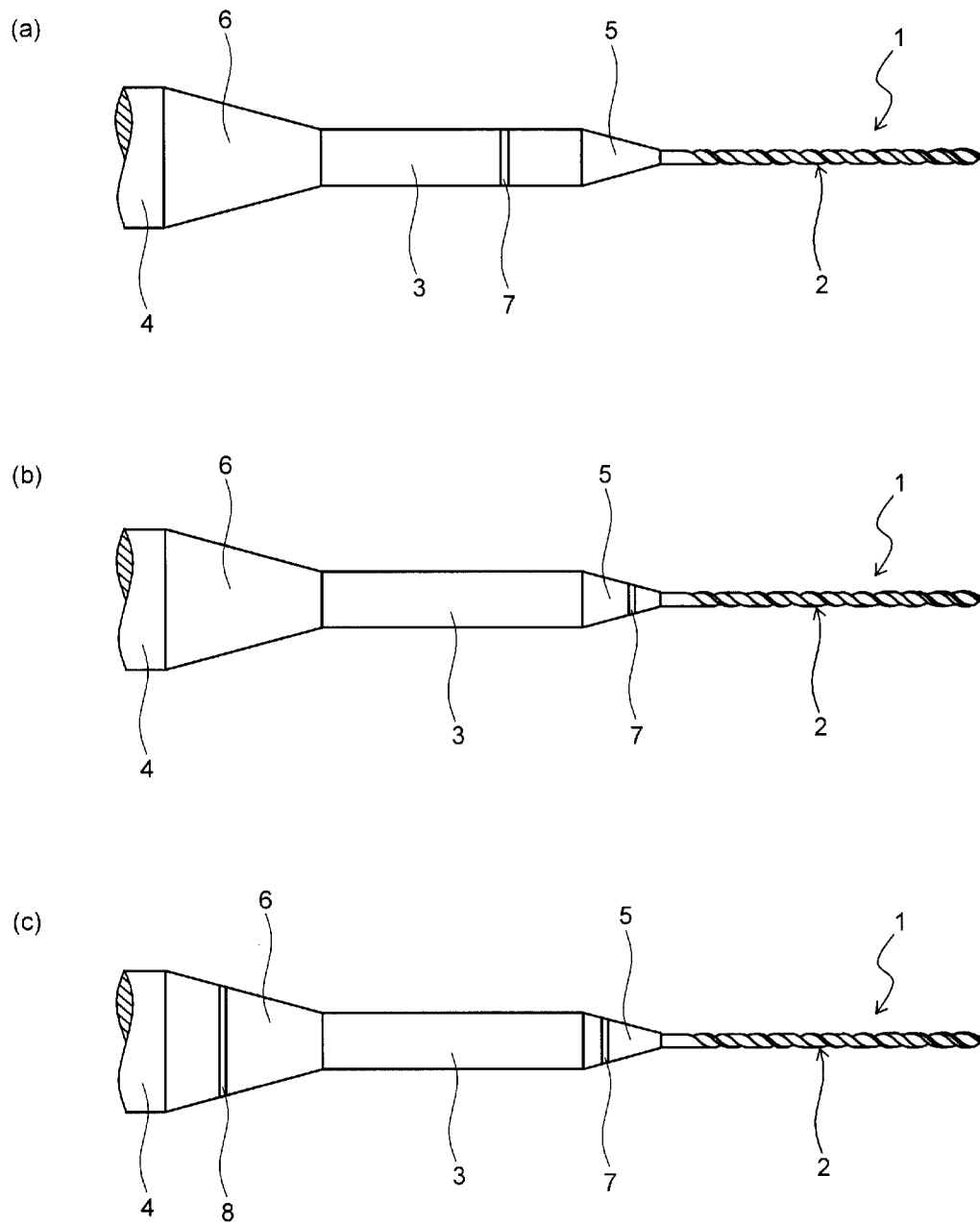
- [請求項9] 前記シャンクは鋼を含む、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項10] 前記前テーパーは硬質材料を含む、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項11] 前記硬質材料は、超硬合金、セラミックスおよびサーメットから選ばれる少なくとも 1 種を含む、請求項 8 または 10 に記載の切削工具。
- [請求項12] 先端部に位置している切刃および外周部に位置し前記切刃に連続している溝を有する柱状のボディと、前記ボディの後端部に接続しており前記ボディよりも径が大きい柱状のステップと、前記ステップの後端部に接続しており前記ステップよりも径が大きい柱状のシャンクと、前記ボディおよび前記ステップを含む領域に位置している第 1 前接合材と、を備える、切削工具ベースを用意する工程と、
前記第 1 前接合材をその融点以上の温度 T_1 で加熱する工程と、
前記第 1 前接合材の温度が前記融点以上の状態で、前記第 1 前接合材の両側に位置している部位を互いに離隔する工程と、
離隔している前記部位のうち前記シャンク側に位置している部位に、第 2 前接合材を介してボディ用部材を配置する工程と、
前記第 2 前接合材をその融点以上の温度 T_2 で加熱する工程と、
前記第 2 前接合材を加熱する工程の後、前記第 2 前接合材をその融点未満の温度 T_3 に冷却する工程と、
を備える、切削工具の製造方法。
- [請求項13] 前記冷却する工程の後、前記ボディ用部材の一部を研削する工程、をさらに備える、請求項 12 に記載の切削工具の製造方法。
- [請求項14] 前記ボディ用部材の一部を研削する工程において、
先端部に位置している切刃および外周部に位置し前記切刃に連続している溝を有する柱状に、前記ボディ用部材を研削する、請求項 13 に記載の切削工具の製造方法。

- [請求項15] 前記ボディ用部材の一部を研削する工程において、
前記ボディ用部材のうち前記ステップ側に位置している端部に、
前記ステップ側に近づくにつれて径が大きくなる前テーパーを形成する、請求項13または14に記載の切削工具の製造方法。
- [請求項16] 前記離隔する工程において、
前記切削工具ベースの回転軸に垂直な方向から、前記ボディおよび前記第1前接合材を含む領域の少なくとも一部を押圧部材によって押圧する、請求項12～15のいずれかに記載の切削工具の製造方法。
- [請求項17] 前記押圧部材によって、前記第1前接合材と、前記シャンク側に位置している部位のうち前記第1前接合材側に位置している端部とを、
まとめて押圧する、請求項16に記載の切削工具の製造方法。
- [請求項18] 前記押圧部材の熱伝導率は、前記ステップの熱伝導率よりも大きい、
請求項16または17に記載の切削工具の製造方法。
- [請求項19] 前記第1前接合材の材料と前記第2前接合材の材料とは同一である、
請求項12～18のいずれかに記載の切削工具の製造方法。
- [請求項20] 前記ボディ用部材の一部を研削する工程を行う前において、
前記ボディ用部材の径は、前記ステップの径よりも大きい、請求項13～19のいずれかに記載の切削工具の製造方法。

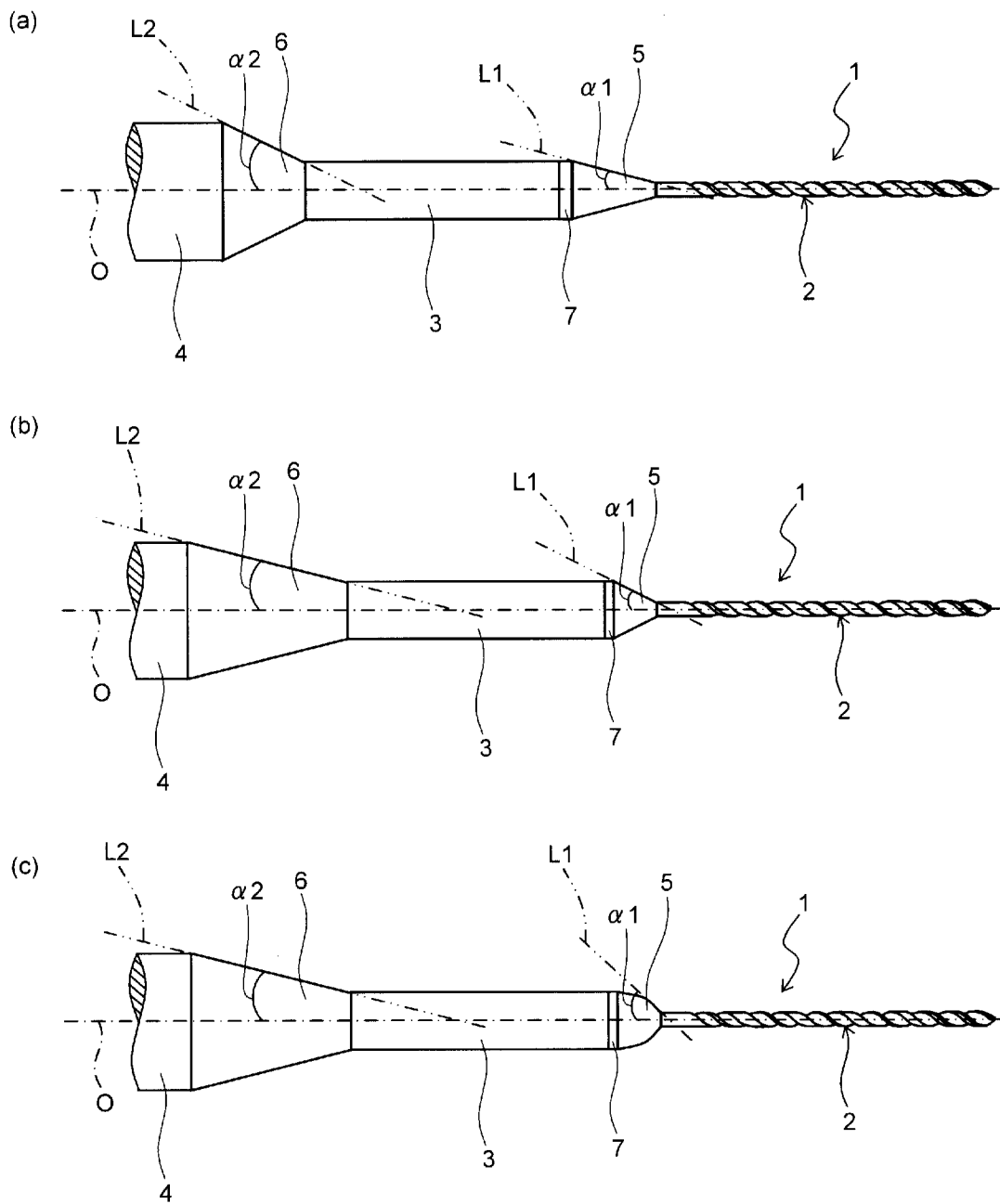
(a)



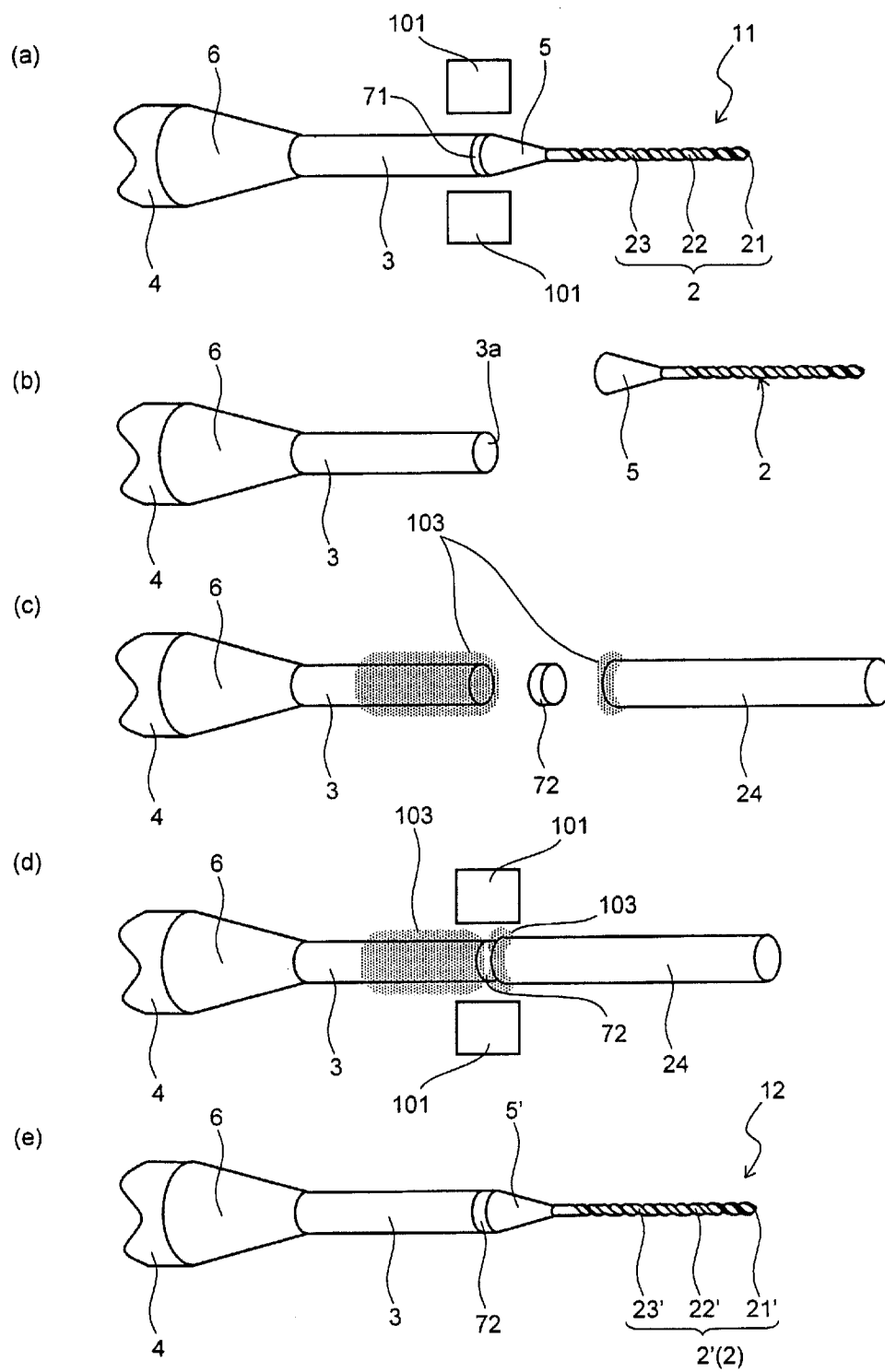
[図2]



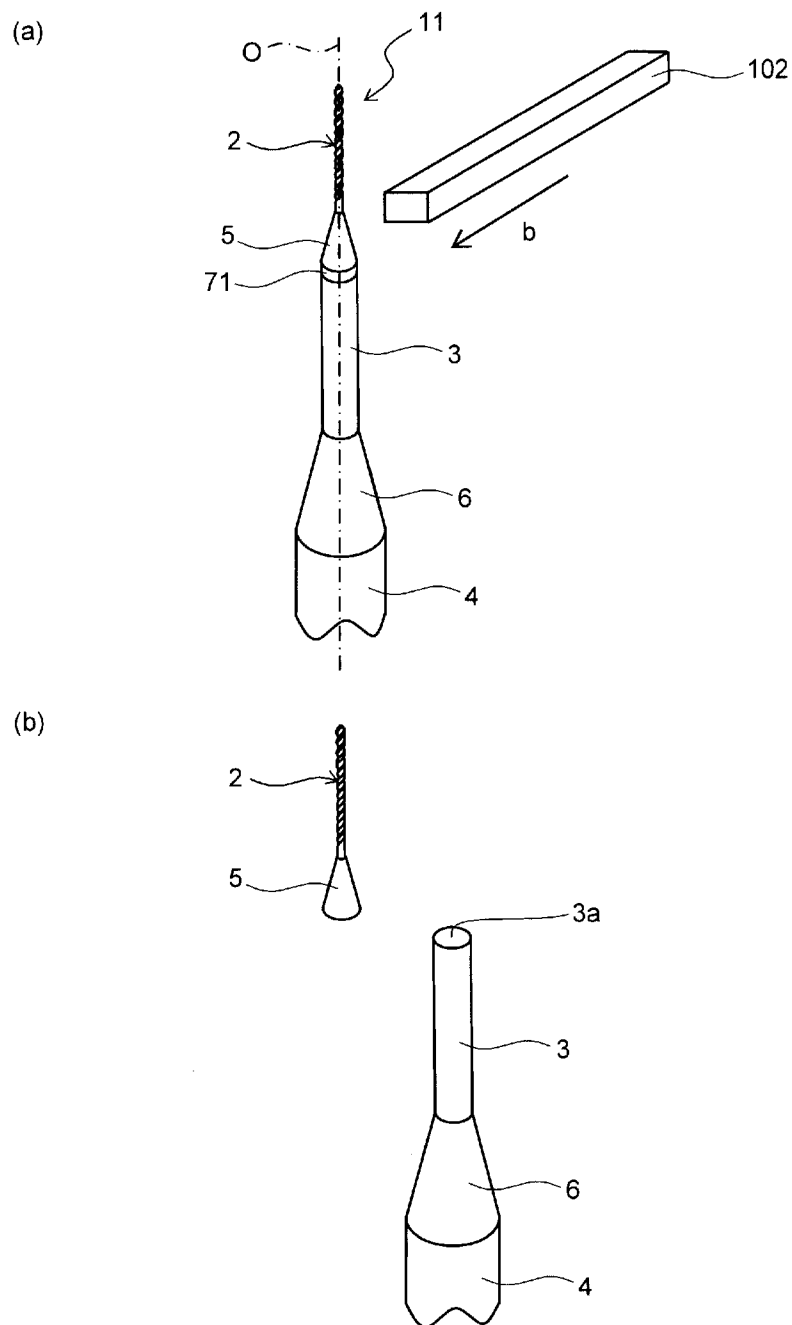
[図3]



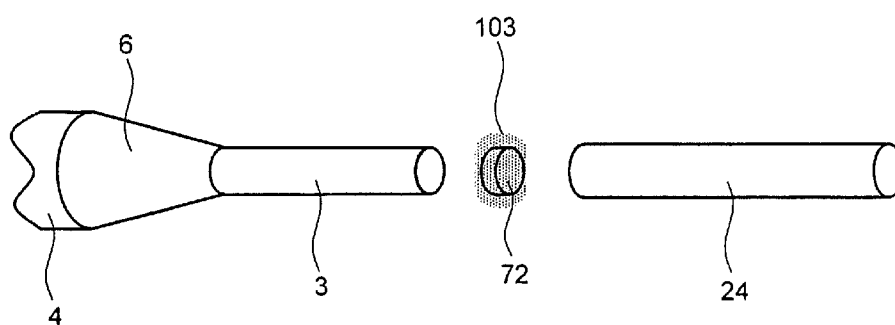
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B51/00 (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)

B23B51/00-51/02

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 3129177 U (Topoint Technology Co., Ltd.), 17 January 2007 (17.01.2007), entire text; fig. 3 (Family: none)	1-20
Y	JP 3085732 U (Yoshikata HAYASHI), 20 February 2002 (20.02.2002), entire text; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-20
Y	JP 60-141415 A (Toshiba Tungaloy Co., Ltd.), 26 July 1985 (26.07.1985), page 3, right column, lines 6 to 11; all drawings (Family: none)	12-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

01 February, 2012 (01.02.12)

Date of mailing of the international search report

14 February, 2012 (14.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/080254

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3139044 U (Tungaloy Corp.), 09 January 2008 (09.01.2008), paragraph [0025]; fig. 6 (Family: none)	1-20
A	JP 3104272 U (Topoint Technology Co., Ltd.), 07 July 2004 (07.07.2004), (Family: none)	1-20
A	JP 2008-260123 A (Tera Autotech Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), & DE 102008018252 A1	1-20
A	JP 2008-62322 A (Tera Autotech Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23B51/00 (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 (I P C))

Int.Cl. B23B51/00-51/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
Y	JP 3129177 U (尖點科技股ふん有限公司) 2007.01.17, 全文, 第3図 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 3085732 U (林芳賢) 2002.02.20, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 60-141415 A (東芝タンガロイ株式会社) 1985.07.26, 第3頁右欄第6-11行, 全図 (ファミリーなし)	12-20

☒ 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

「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
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

中村 泰二郎

3 C

3 2 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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 3139044 U (株式会社タンガロイ) 2008.01.09, 段落【0025】, 第6図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 3104272 U (尖點科技股ふん有限公司) 2004.07.07, (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2008-260123 A (高橋自動化科技股分有限公司) 2008.10.30, & DE 102008018252 A1	1-20
A	JP 2008-62322 A (高橋自動化科技股分有限公司) 2008.03.21, (ファミリーなし)	1-20