

(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
2020年12月24日(24.12.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/255315 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 51/06 (2006.01) *B23B 51/02* (2006.01)
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024400
- (22) 国際出願日: 2019年6月20日(20.06.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オーエスジー株式会社 (**OSG CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4420005 愛知県豊川市本野ヶ原三丁目2番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大沢 二郎(**OSAWA, Jiro**); 〒4411231 愛知県豊川市一宮町宮前149 オーエスジー株式会社内 Aichi (JP). 依田 智紀(**YODA,**

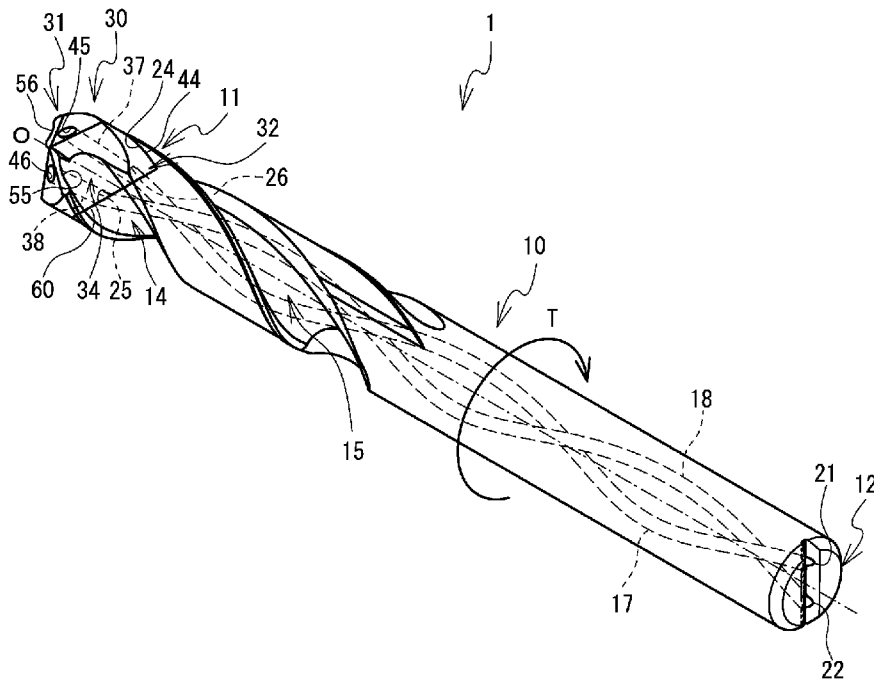
Tomonori); 〒4411231 愛知県豊川市一宮町宮前149 オーエスジー株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 山本 尚, 外 (**YAMAMOTO, Hisashi et al.**); 〒4600011 愛知県名古屋市中区大須4丁目10番32号 上前津KDビル 6階 Aichi (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, 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,

(54) Title: CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削工具



(57) **Abstract:** A drill (1) is equipped with a body (10) and a head (30). The body (10) comprises cemented carbide and the head (30) comprises PCD. Spiral coolant passages (17, 18) are provided inside the body (10). Oil holes (25, 26) are provided in the body-side joint surface of the body (10). The oil holes (25, 26) are the outlets of the coolant passages (17, 18). The coolant passages (37, 38) provided inside the head (30) extend from the oil holes (45, 46) provided at the tip (31) toward the rear end (32). The head-side joint surface of the head (30) is joined to the body-side joint surface. Two oil holes are provided in the head-side joint surface. The two oil holes are the inlets of the coolant passages (37, 38) and

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

communicate with the oil holes (25, 26) in the body-side joint surface.

(57) 要約: ドリル (1) は、ボディ (10) とヘッド (30) を備える。ボディ (10) は超硬合金、ヘッド (30) はPCDからなる。ボディ (10) 内部には、螺旋状の冷却剤通路 (17、18) が設けられる。ボディ (10) のボディ側接合面には、油穴 (25、26) が設けられる。油穴 (25、26) は冷却剤通路 (17、18) の出口である。ヘッド (30) 内部に設けた冷却剤通路 (37、38) は、先端部 (31) に設けた油穴 (45、46) から後端部 (32) に向けて延びる。ヘッド (30) のヘッド側接合面は、ボディ側接合面に接合される。ヘッド側接合面には、二つの油穴が設けられる。二つの油穴は冷却剤通路 (37、38) の入口であり、ボディ側接合面の油穴 (25、26) と連通する。

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。

背景技術

[0002] 特許文献 1 に記載の回転切削工具は、円筒状の本体とニブ部を備える。本体は、炭化物材料で形成され、第 1 の端部と第 2 の端部を有する。第 1 の端部は、被削材を切削可能に構成される。第 2 の端部は、工作機械の主軸に装着されるように構成される。本体の外周面には、複数のフルートが、本体の長手方向軸線を中心に螺旋状に形成される。本体の内部には、複数の冷却剤通路が設けられる。複数の冷却剤通路は、本体の第 1 の端部に形成された第 1 の開口部から第 2 の端部に形成された第 2 の開口部まで長手方向軸線を中心に螺旋状に形成される。本体の第 1 の端部には溝が形成され、長手方向軸線に対して横方向に配置される。ニブ部は、ベース部と被覆部を備える。ベース部は、炭化物材料で形成される。被覆部は、多結晶焼結ダイヤモンド（PCD）で形成され、ベース部に堆積される。ニブ部は、溝に挿入されてロウ付けされる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2012-250343 号公報

発明の概要

[0004] ニブ部を厚くするには、第 1 の端部に形成する溝幅を大きくする必要がある。溝幅を大きくすると、本体の第 2 の端部において溝以外の領域が狭くなってしまい、第 2 の開口部を設けるのが困難であった。また、溝幅を大きくすると、本体に形成するフルートの螺旋状のねじれを強くすることができないという問題点もあった。また、溝幅を大きくすると、ニブ部と溝内面との接触面積が減少してしまい、溝に対するニブ部の接着強度が弱くなるという

問題点もあった。

[0005] 本発明の目的は、PCDで形成したヘッドの先端部から冷却剤を吐出できる切削工具を提供することである。

[0006] 本発明の切削工具は、超硬合金からなる棒状のボディと、多結晶焼結ダイヤモンドからなり、前記ボディの前記先端部に接合され、先端部に切刃を有するヘッドとを備え、外周面に軸線を中心に螺旋状に延びる溝部が形成された切削工具であって、前記ボディの内部に設けられ、前記ボディの後端部から前記先端部に向けて前記軸線を中心に螺旋状に延びる第一冷却剤通路と、前記ボディの前記先端部に設けられたボディ側接合面に設けられ、前記第一冷却剤通路の出口である第一油穴と、前記ヘッドの内部に設けられ、前記ヘッドの前記先端部に設けられた開口部から前記後端部に向けて延びる第二冷却剤通路と、前記ヘッドの前記後端部であって、前記ボディ側接合面に接合されるヘッド側接合面に設けられ、前記第二冷却剤通路の入口であって、前記ボディ側接合面の前記第一油穴と連通する第二油穴とを備えたことを特徴とする。

[0007] 本態様の切削工具によれば、ヘッド全体がPCDで形成されるので、被削材に対してPCDを確実に接触させることができる。故に切削工具は、被削材を高精度に加工でき、特に仕上げ加工に最適である。ボディ側接合面にヘッド側接合面が接合した状態で、第二油穴は第一油穴と連通する。故に第一冷却剤通路を流れた冷却剤は、第一油穴と第二油穴を介して第二冷却剤通路に流入する。第二冷却剤通路に流入した冷却剤は、ヘッドの先端部に設けられた開口部から被削材に向けて吐出される。PCDのヘッドで被削材を加工するとき熱が発生するが、切削工具は、被削材との接触点に向けて冷却剤を良好に供給できるので、被削材を良好に切削できる。

[0008] なお、切削工具の製造工程において、第二冷却剤通路をヘッドに形成するとき、作業者は例えば、ボディ側接合面にヘッド側接合面を接合した状態で、ヘッドの先端部からボディ側接合面の第一油穴を目標位置に設定し、放電加工、又はレーザ加工等を用いて第二冷却剤通路を形成するとよい。故に作

業者は、ヘッド側接合面において、ボディ側接合面の第一油穴と連通する第二油穴を適切な位置に形成できる。また、切削工具は、螺旋状の溝部を、PCDのヘッドの先端部から軸線を中心に螺旋状に設けることができるので、被削材の加工中に発生する切り屑の流れを考慮し、溝部のねじれ角度を自由に設計できる。

[0009] 本態様の切削工具の前記第二冷却剤通路は、前記溝部の捩じれる方向に沿うように、前記軸線に対して傾斜する直線状に形成されるとよい。故に切削工具は、溝部と第二冷却剤通路との間に最小距離の肉厚を確保できる。最小距離とは、ヘッドに一定以上の剛性を確保する為に必要な最低限の距離を意味する。

[0010] 本態様の切削工具の前記ボディ側接合面と前記ヘッド側接合面の間には、銀ロウで形成された接着層が設けられるとよい。ボディ側接合面とヘッド側接合面は、銀ロウで接合するので、超硬合金のボディの先端部にPCDのヘッドを強固に固定できる。

[0011] 本態様の切削工具の前記ボディ側接合面及び前記ヘッド側接合面の何れか一方には、内側に凹む凹部が設けられ、他方には、前記凹部に嵌る凸部が設けられるとよい。故に切削工具は、ボディに対してヘッドをより強固に固定できる。また、本態様は、ボディに対してヘッドの位置合わせが容易になるので、ボディとヘッドの固定作業を効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]ドリル1の斜視図である。

[図2]ドリル1の分解斜視図である。

[図3]図2とは異なる角度から見たドリル1の分解斜視図である。

[図4]ボディ10の軸線方向先端側から見た図である。

[図5]ヘッド30の軸線方向先端側から見た図である。

[図6]ドリル1の内部を透過した斜視図である。

[図7]ヘッド30の内部を透過した斜視図である。

[図8]PCDドリル製造工程のフローである。

[図9]ドリル 70 (変形例)の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態を説明する。以下記載するドリル 1 の形状は、特定の記載がない限り、そのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例である。図面は、本発明が採用しうる技術的特徴を説明する為に用いられるものである。

[0014] ドリル 1 の全体構造を説明する。図 1 に示すドリル 1 は、切削工具の一例であり、被削材（図示略）に穴空け加工を行う工具である。ドリル 1 は 2 枚刃であり、ボディ 10 とヘッド 30 を備える。ボディ 10 は略円柱状に形成される。ヘッド 30 は略短円柱状に形成され、ボディ 10 の先端部 11 に例えばロウ付けで接合される。ボディ 10 とヘッド 30 の間には、接着層 60 が形成される。接着層 60 は、銀ロウを主成分とする。

[0015] ボディ 10 の形状を説明する。図 2、図 3 に示すように、ボディ 10 は超硬合金で形成され、先端部 11 と後端部 12 を備える。後端部 12 は、図示しない工具ホルダに固定される。工具ホルダはドリル 1 のボディ 10 の後端部 12 を支持し、図示しない工作機械の主軸に装着されて回転駆動される。ボディ 10 の外周面には、2 条の排出溝部 14、15 が設けられる。排出溝部 14、15 は、軸線 O を挟んで互いに対向する位置に設けられ、先端部 11 から長さ方向中間部まで軸線 O を中心に螺旋状に延びる。排出溝部 14、15 の夫々の螺旋角度は互いに同一である。螺旋角度とは、軸線 O 方向に対する角度である。排出溝部 14、15 は、軸線 O に対して、後端部 12 側から先端部 11 側に向かうに従って、後端部 12 側から見て時計回り方向に振じれる。ボディ 10 の先端側の部位は、排出溝部 14、15 により、軸線 O を中心に振じれた形状を有する。

[0016] 図 6 に示すように、ボディ 10 の内部には、2 本の冷却剤通路 17、18 が設けられる。冷却剤通路 17、18 は、軸線 O を挟んで互いに対向する位置に設けられる。冷却剤通路 17、18 は、後端部 12 から先端部 11 に向けて、軸線 O を中心に螺旋状に延びる。冷却剤通路 17、18 の夫々の螺旋

角度は互いに同一である。冷却剤通路 17、18 には、後端部 12 から先端部 11 に向かって外部から供給される冷却剤が流れる。後端部 12 には、2 つの油穴 21、22 が軸線 O を中央に挟んで径方向に並んで設けられる。油穴 21、22 は、冷却剤通路 17、18 の入口である。

[0017] 図 3、図 4 に示すように、ボディ 10 の先端部 11 には、ボディ側接合面 23 が設けられる。ボディ側接合面 23 は、側面視略 V 字状に内側に凹んで形成される。それ故、ボディ側接合面 23 は全体で凹部を形成する。ボディ側接合面 23 の底部 231 は、中心部を径方向に通過する中心線に沿って形成される。ボディ側接合面 23 には、2 つの油穴 25、26 が軸線 O を中央に挟んで底部 231 上に並んで設けられる。油穴 25、26 は、冷却剤通路 17、18 の出口である。

[0018] ヘッド 30 の形状を説明する。図 2、図 3 に示すように、ヘッド 30 は多結晶焼結ダイヤモンド（以下、PCD と呼ぶ）で形成され、先端部 31 と後端部 32 を備える。後端部 32 には、ヘッド側接合面 33（図 2 参照）が設けられる。ヘッド側接合面 33 は、ボディ 10 側に側面視略逆 V 字状に突出して形成される。その稜線 331 は、ヘッド側接合面 33 の中心部を径方向に通過する中心線に沿って形成される。ヘッド側接合面 33 の形状は、ボディ 10 のボディ側接合面 23 の形状に対応する。それ故、ヘッド側接合面 33 は、ボディ側接合面 23 に密着する（図 1 参照）。ヘッド側接合面 33 は、ボディ側接合面 23 に銀ロウでロウ付けされる。

[0019] 図 2、図 3、図 5 に示すように、ヘッド 30 の外周面には、2 条の排出溝部 34、35 が設けられる。排出溝部 34、35 は、軸線 O を挟んで互いに反対側に設けられ、先端部 31 から後端部 32 まで軸線 O を中心に螺旋状に延びる。排出溝部 34、35 の夫々の螺旋角度は同一であり、ボディ 10 の排出溝部 34、35 の夫々の螺旋角度と同一である。排出溝部 34、35 は、ボディ 10 側の排出溝部 14、15 と同様に、軸線 O に対して、後端部 32 側から先端部 31 側に向かうに従って、後端部 12 側から見て時計回り方向に捩じれる。ヘッド 30 は、排出溝部 34、35 により、軸線 O を中心に

捩じれた形状を有する。ボディ 10 のボディ側接合面 23 に対し、ヘッド 30 のヘッド側接合面 33 が接合した状態では、排出溝部 34、35 の夫々の後端部は、ボディ 10 の排出溝部 14、15 の夫々の先端部と接続して連通する（図 1、図 6 参照）。

[0020] 図 5 に示すように、排出溝部 34、35 は先端部 31 において開口し、該開口部分に 2 枚の切刃 55、56 が形成される。ドリル 1 は、軸線 O を中心に回転することにより、被削材を切刃 55、56 で切削し、切粉を排出溝部 34、35、14、15 で排出しながら穴を形成する。加工時のドリル 1 の回転方向 T は、軸線方向先端側から見たときに反時計回り方向である。

[0021] 切刃 55 は、排出溝部 34 の内面のうち回転方向 T 側を向く内面 47 と、先端部 31 の逃げ面 52 とが交差する稜線部分に形成される。排出溝部 34 の内面 47 はすくい面であって、切刃 55 が切削した切り屑をすくい取って排出溝部 34 に流す。排出溝部 34 の内面 47 と、ヘッド 30 の外周面 41 とが交差する部分には、リーディングエッジ 551 が形成される。排出溝部 35 の内面のうち、回転方向 T とは反対側を向く内面 48 と外周面 41 とが交差する部分には、裏刃 481 が形成される。

[0022] 切刃 56 は、排出溝部 35 の内面のうち回転方向 T 側を向く内面 49 と、先端部 31 の逃げ面 53 とが交差する稜線部分に形成される。排出溝部 35 の内面 49 はすくい面であって、切刃 56 が切削した切り屑をすくい取って排出溝部 35 に流す。排出溝部 35 の内面 49 と、ヘッド 30 の外周面 41 とが交差する部分には、リーディングエッジ 491 が形成される。排出溝部 34 の内面のうち、回転方向 T とは反対側を向く内面 50 と外周面 41 とが交差する部分には、裏刃 501 が形成される。

[0023] ヘッド 30 の内部には、2 本の冷却剤通路 37、38（図 2、図 6、図 7 参照）が設けられる。後端部 32 のヘッド側接合面 33 には、2 つの油穴 57、58（図 2 参照）が設けられる。油穴 57、58 は、軸線 O を挟む位置で稜線 331 上に並んで設けられる。油穴 57 は冷却剤通路 38 の入口であり、油穴 58 は冷却剤通路 37 の入口である。図 5 に示すように、先端部 3

1 には、2つの油穴45、46が設けられる。油穴45は逃げ面53に設けられ、油穴46は逃げ面52に設けられる。油穴45は冷却剤通路37の出口であり、油穴46は冷却剤通路38の出口である。

[0024] 図2に示すように、冷却剤通路37は、後端部32のヘッド側接合面33に設けられた油穴58から排出溝部34の捩じれる方向に沿うように、ヘッド30の軸線Oに対して傾斜する直線状に形成される。冷却剤通路38は、後端部32のヘッド側接合面33に設けられた油穴57から排出溝部35の捩じれる方向に沿うように、ヘッド30の軸線Oに対して傾斜する直線状に形成される。このように、冷却剤通路37、38は、排出溝部34、35の捩じれ形状に沿った直線状であるので、冷却剤通路37と排出溝部34の間、冷却剤通路38と排出溝部35の間に最小距離の肉厚を夫々確保できる。なお、最小距離とは、ヘッド30に一定以上の剛性を確保する為に必要な最低限の距離を意味し、例えば実験等によって求められる。

[0025] ボディ10のボディ側接合面23に対し、ヘッド30のヘッド側接合面33が接合された状態では、ヘッド側接合面33の油穴57、58は、ボディ側接合面23の油穴25、26(図4、図6参照)と接続して連通する。

[0026] 図8を参照し、ドリル1の製造方法の一例を説明する。PCDドリル製造工程は、ボディ製造工程とヘッド中間体製造工程を備える。本実施形態において、ヘッド中間体とは、ヘッド30の製造過程におけるヘッド30の中間体である。ヘッド中間体は、後端部32にヘッド側接合面33を備えるが、排出溝部34、35、冷却剤通路37、38、切刃55、56等が形成されていない略短円柱状のPCD焼結体である。

[0027] ボディ製造工程では、粉碎・混合工程(S11)、加圧工程(S12)、本焼結工程(S13)、冷却剤通路形成工程(S14)、研削工程(S15)の順に行われる。粉碎・混合工程では、超硬合金の原料粉末を混ぜ合わせる。加圧工程では、粉碎・混合工程で混合された材料を加圧して所定の形状を作る。このとき、先端部11となる部分に、側面視略V字状のボディ側接合面23を形成する。本焼結工程では、加圧された形状品の本焼結を行う。

冷却剤通路形成工程では、本焼結した形状品の内部に２本の冷却剤通路１７、１８を例えば放電加工機等で形成する。研削工程では、本焼結した形状品の外周面に、螺旋状の排出溝部１４、１５を研削する。これら一連の工程を経ることによって、略円柱状のボディ１０（図１～図３参照）が製造される。

[0028] ヘッド中間体製造工程では、成形工程（Ｓ２１）が行われる。成形工程では、ＰＣＤ焼結体を略短円柱状に成形し、後端部３２となる部分に、ヘッド側接合面３３を形成する。これにより、略短円柱状のヘッド中間体が製造される。

[0029] 次に、接合工程（Ｓ３１）が行われる。接合工程では、ボディ１０とヘッド中間体の接合を行う。具体的には、ボディ１０の先端部１１に形成されたボディ側接合面２３に対し、ヘッド中間体の後端部３２に形成されたヘッド側接合面３３をろう付けで接合する。上記の通り、ボディ側接合面２３は側面視略Ｖ字状の凹部であり、ヘッド側接合面３３は側面視略逆Ｖ字状に突出する凸部である。それ故、ヘッド側接合面３３はボディ側接合面２３に嵌合して密着するので、ボディ１０に対するヘッド中間体の位置合わせが容易である。また、ボディ側接合面２３に対してヘッド側接合面３３が周方向に回転しないので、ボディ１０に対するヘッド中間体の周方向における位置ずれを防止できる。

[0030] なお、ろう付けは種々の方法を適用できるが、例えば、銀ろうによるろう付けが好ましい。銀ろうは、金属と金属の接合に使うろう付け用の素材の一つであり、アルミニウムやマグネシウム以外の殆どの金属に使用可能である。また、銀ろうはぬれ性が良く、強度にも優れていることから、汎用性が高い。銀ろうの主成分は銀、銅、亜鉛の三元素の合金がベースになっている。さらに、カドミウムやニッケル、スズ、リチウムといった元素を含む銀ろうも適用可能である。銀ろうを用いることによって、接合が容易な上、ボディ側接合面２３とヘッド側接合面３３をひずみが殆ど無く接合できる。また、銀ろうを用いることによって、接着層６０を高強度、高気密にできる。

- [0031] 次いで、ヘッド研削工程が行われる（Ｓ３２）。ヘッド研削工程では、ヘッド中間体の外周面に対し、螺旋状の排出溝部３４、３５を研削する。さらに、ヘッド中間体の先端部３１に２枚の切刃５５、５６等を研削し、先端形状を整える。最後に、ヘッド冷却剤通路形成工程（Ｓ３３）が行われる。ヘッド冷却剤通路形成工程では、ヘッド中間体の内部に、２本の冷却剤通路３７、３８を形成する。冷却剤通路３７、３８は、ヘッド中間体の先端部３１から例えば放電加工機、若しくはレーザ加工機等により形成するとよい。
- [0032] 冷却剤通路３７、３８を形成するとき、作業者は、ヘッド中間体の先端部３１側から見て、ボディ１０のボディ側接合面２３に設けられた油穴２５、２６（図３参照）の各位置を確認する。油穴２５は、先端部３１に油穴４６を空けて冷却剤通路３７を形成するときの目標位置となる。油穴２６は、先端部３１から油穴４５を空けて冷却剤通路３８を形成するときの目標位置となる。次いで、作業者は、先端部３１における油穴４５、４６の各位置を決定する。油穴４５は、先端部３１から冷却剤通路３７を形成するときの開始位置となる。油穴４６は、先端部３１から冷却剤通路３８を形成するときの開始位置となる。
- [0033] 油穴４５の位置は、逃げ面５３（図５参照）に決定する。さらに、油穴４５からボディ側接合面２３の油穴２６（図３参照）に向けて形成する冷却剤通路３７と、排出溝部３４との間に最小距離を確保できるように、油穴４５の位置を最終的に決定する。これにより、冷却剤通路３７と排出溝部３４の間には、最小距離の肉厚が確保される。後端部３２のヘッド側接合面３３には、冷却剤通路３７の入口となる油穴５８（図２参照）が形成される。油穴５８は、ボディ側接合面２３の油穴２６と対向して連通する。これにより、ボディ１０側の冷却剤通路１７と、ヘッド３０側の冷却剤通路３７が互いに連通する（図６参照）。
- [0034] 油穴４６の位置は、逃げ面５２（図５参照）に決定する。さらに、油穴４６からボディ側接合面２３の油穴２５に向けて形成する冷却剤通路３８と、排出溝部３５との間に最小距離を確保できるように、油穴４６の位置を最終

的に決定する。これにより、冷却剤通路 38 と排出溝部 35 の間には、最小距離の肉厚が確保される。後端部 32 のヘッド側接合面 33 には、冷却剤通路 38 の入口となる油穴 57（図 2 参照）が形成される。油穴 57 は、ボディ側接合面 23 の油穴 25 と対向して連通する。これにより、ボディ 10 側の冷却剤通路 18 と、ヘッド 30 側の冷却剤通路 38 が互いに連通する（図 6 参照）。このようにして、ヘッド中間体はヘッド 30 となる。作業者は、これら一連の工程を行うことによって、PCD のヘッド 30 を備えたドリル 1 を製造できる。

[0035] 上記工程で製造されたドリル 1 は、PCD のヘッド 30 の先端部 31 に 2 つの油穴 45、46 を備えるので、被削材の切削領域に冷却剤を効率よく供給できる。また、ドリル 1 は、ヘッド 30 の外周面に排出溝部 34、35 を備えるので、切り屑の排出性能を考慮し、排出溝部 34、35 の螺旋状の振じれを自由に設計できる。また、ドリル 1 は、ボディ 10 の先端部 11 に設けられたボディ側接合面 23 に対し、ヘッド 30 の後端部 32 に設けられたヘッド側接合面 33 をロウ付けにより接合する。これにより、ドリル 1 は、ボディ側接合面 23 に対し、ヘッド側接合面 33 を歪みなく強固に固定できる。よって、ドリル 1 は、ボディ 10 の先端部 11 に対し、ヘッド 30 を歪みなく強固に固定できる。

[0036] 以上説明したように、本実施形態のドリル 1 は、ボディ 10 とヘッド 30 を備える。ボディ 10 は超硬合金製で棒状である。ヘッド 30 は、多結晶焼結ダイヤモンドからなり、ボディ 10 の先端部 11 に接合される。ヘッド 30 の先端部 31 には、切刃 55、56 が設けられる。ドリル 1 の外周面には、排出溝部 14、15、34、35 が形成される。排出溝部 14、15、34、35 は、ドリル 1 の先端部（ヘッド 30 の先端部 31）から後端部（ボディ 10 の後端部 12）側に向けて軸線 O を中心に螺旋状に延びる。ボディ 10 の内部には、2 本の冷却剤通路 17、18 が設けられる。冷却剤通路 17、18 は、ボディ 10 の後端部 12 から先端部 11 に向けて軸線 O を中心に螺旋状に延びる。ボディ 10 の先端部 11 には、ボディ側接合面 23 が設

けられる。ボディ側接合面 23 には、冷却剤通路 17、18 の出口である 2 つの油穴 25、26 が設けられる。ヘッド 30 の内部には、冷却剤通路 37、38 が設けられる。冷却剤通路 37、38 は、ヘッド 30 の先端部 31 に設けられた 2 つの油穴 45、46 から後端部 32 に向けて延びる。ヘッド 30 の後端部 32 には、ヘッド側接合面 33 が設けられる。ヘッド側接合面 33 は、ボディ側接合面 23 に接合される。ヘッド側接合面 33 には、油穴 57、58 が設けられる。油穴 57、58 は、冷却剤通路 37、38 の入口であり、ボディ側接合面 23 の油穴 25、26 と連通する。これにより、ドリル 1 は、PCD で形成したヘッド 30 の先端部 31 から被削材の切削点に向けて冷却剤を効率良く吐出できる。

[0037] 冷却剤通路 37、38 は、排出溝部 34、35 の螺旋状の方向に沿い、且つ排出溝部 34、35 との間に最小距離が確保できるように、ヘッド 30 の軸線に対して傾斜する直線状に形成される。故にドリル 1 は、排出溝部 34、35 と冷却剤通路 37、38 との間に最小距離の肉厚を確保できる。

[0038] ボディ側接合面 23 とヘッド側接合面 33 の間には、接着層 60 が設けられる。接着層 60 は銀口ウで形成される。それ故、ドリル 1 は、ボディ 10 に対してヘッド 30 を強固に固定できる。

[0039] ボディ側接合面 23 は、後端部 12 側に凹む側面視略 V 字状に形成される。ヘッド側接合面 33 は、側面視略逆 V 字状に突出して形成される。ヘッド側接合面 33 の凸形状は、ボディ側接合面 23 の凹形状に嵌って密着する。これにより、ボディ 10 に対してヘッド 30 をより強固に固定できる。また、ボディ 10 に対してヘッド 30 の位置合わせが容易になる。

[0040] 上記説明において、ドリル 1 は本発明の「切削工具」の一例である。排出溝部 14、15、34、35 は本発明の「溝部」の一例である。冷却剤通路 17、18 は本発明の「第一冷却剤通路」の一例である。油穴 25、26 は本発明の「第一油穴」の一例である。油穴 45、46 は本発明の「開口部」の一例である。冷却剤通路 37、38 は本発明の「第二冷却剤通路」の一例である。ボディ側接合面 23 は本発明の「凹部」の一例である。ヘッド側接

合面 33 は本発明の「凸部」の一例である。

[0041] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。上記実施形態のドリル 1 は 2 枚刃であるが、刃数はこれに限らず、これ以上であってもよい。本実施形態は、ドリル 1 を本発明の切削工具の一例として説明したが、ドリル以外の工具、例えば、エンドミル、スレッドミル、リーマ、カッタ等にも適用可能である。

[0042] 上記実施形態のドリル 1 は、外周面に 2 本の排出溝部 14、15（34、35）が形成されているが、排出溝部は 1 本、若しくは 3 本以上であってもよい。

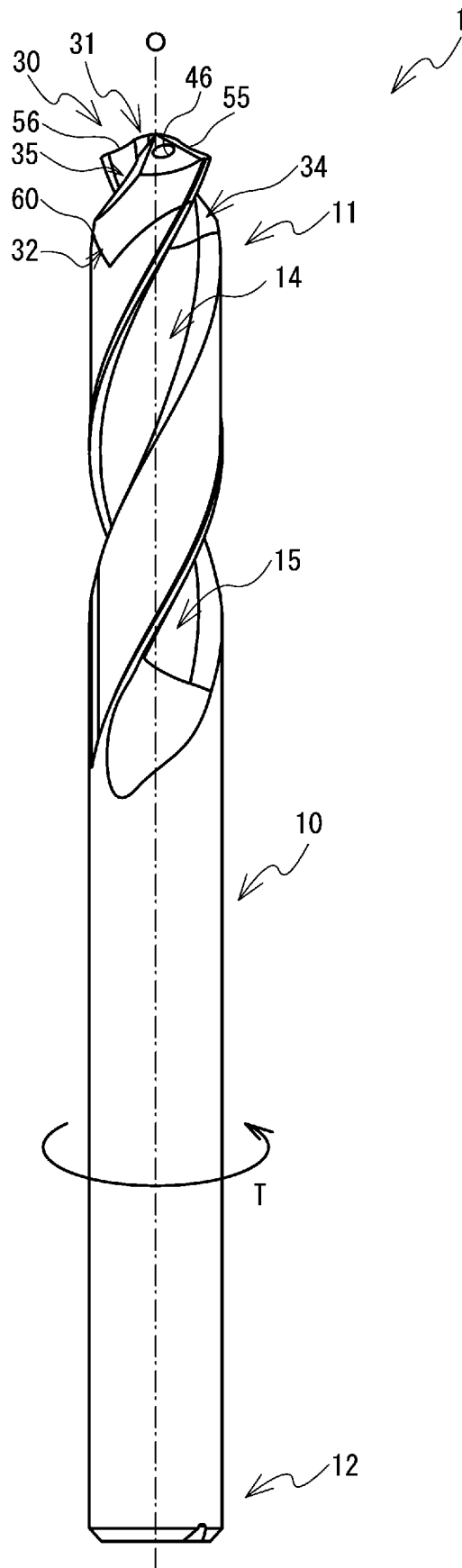
[0043] ボディ 10 の内部には、2 本の冷却剤通路 17、18 が設けられ、ヘッド 30 の内部には、2 本の冷却剤通路 37、38 が設けられるが、1 本でもよく、3 本以上であってもよい。

[0044] 上記実施形態では、ボディ側接合面 23 全体で凹部を形成するが、ボディ側接合面 23 の一部に凹部を形成してもよい。また、ヘッド側接合面 33 全体で凸部を形成するが、ヘッド側接合面 33 の一部に凸部を形成してもよい。例えば、ボディ側接合面 23 の中心に円形状の穴を形成し、ヘッド側接合面 33 の中心に円柱状の凸部を形成してもよい。また、ボディ側接合面 23 及びヘッド側接合面 33 はフラット形状にしてもよい。例えば、図 9 に示すドリル 70 は、ボディ 100 とヘッド 300 を備える。ボディ 100 の先端部 110 には、上記実施形態のボディ側接合面 23（図 3 参照）の代わりに、フラット形状のボディ側接合面 123 が形成される。ヘッド 300 の後端部 320 には、上記実施形態のヘッド側接合面 33（図 2 参照）の代わりに、フラット形状のヘッド側接合面（図示略）が形成される。なお、ボディ側接合面 123 及びヘッド側接合面以外の構造は、上記実施形態のドリル 1 の構造と同じであるので、説明は省略する。

請求の範囲

- [請求項1] 超硬合金からなる棒状のボディと、多結晶焼結ダイヤモンドからなり、前記ボディの前記先端部に接合され、先端部に切刃を有するヘッドとを備え、外周面に軸線を中心に螺旋状に延びる溝部が形成された切削工具であって、
- 前記ボディの内部に設けられ、前記ボディの後端部から前記先端部に向けて前記軸線を中心に螺旋状に延びる第一冷却剤通路と、
- 前記ボディの前記先端部に設けられたボディ側接合面に設けられ、前記第一冷却剤通路の出口である第一油穴と、
- 前記ヘッドの内部に設けられ、前記ヘッドの前記先端部に設けられた開口部から前記後端部に向けて延びる第二冷却剤通路と、
- 前記ヘッドの前記後端部であって、前記ボディ側接合面に接合されるヘッド側接合面に設けられ、前記第二冷却剤通路の入口であって、前記ボディ側接合面の前記第一油穴と連通する第二油穴とを備えたことを特徴とする切削工具。
- [請求項2] 前記第二冷却剤通路は、前記溝部の振じれる方向に沿うように、前記軸線に対して傾斜する直線状に形成されたことを特徴とする請求項1に記載の切削工具。
- [請求項3] 前記ボディ側接合面と前記ヘッド側接合面の間には、銀ロウで形成された接着層が設けられたことを特徴とする請求項1又は2に記載の切削工具。
- [請求項4] 前記ボディ側接合面及び前記ヘッド側接合面の何れか一方には、内側に凹む凹部が設けられ、
- 他方には、前記凹部に嵌る凸部が設けられたことを特徴とする請求項1から3の何れか一に記載の切削工具。

[図1]



[図2]

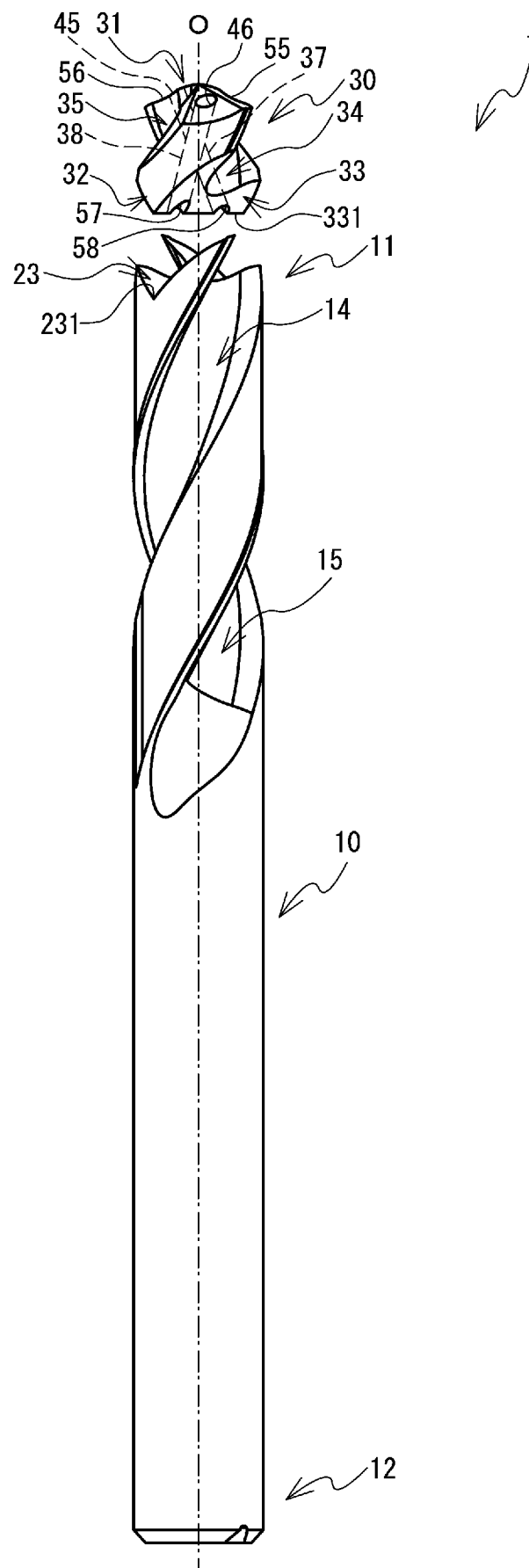
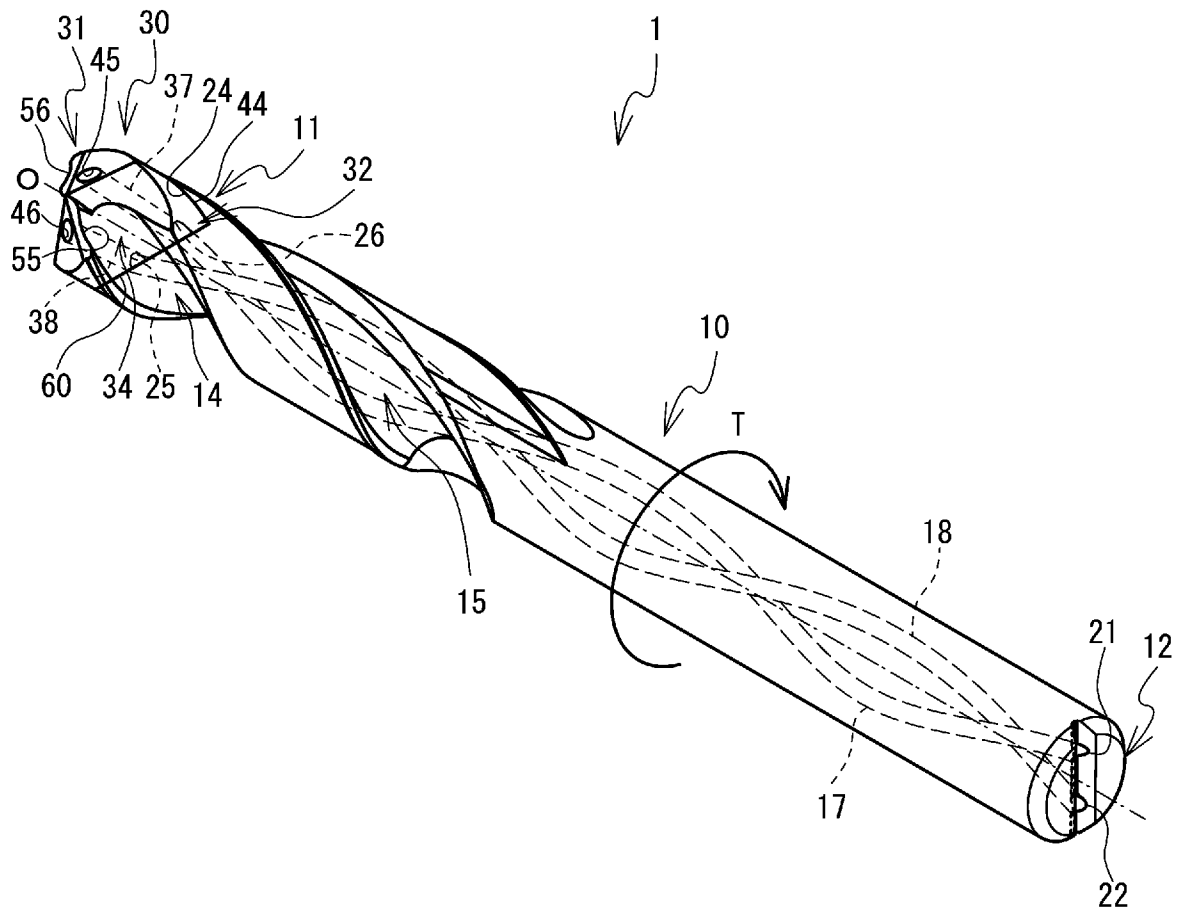
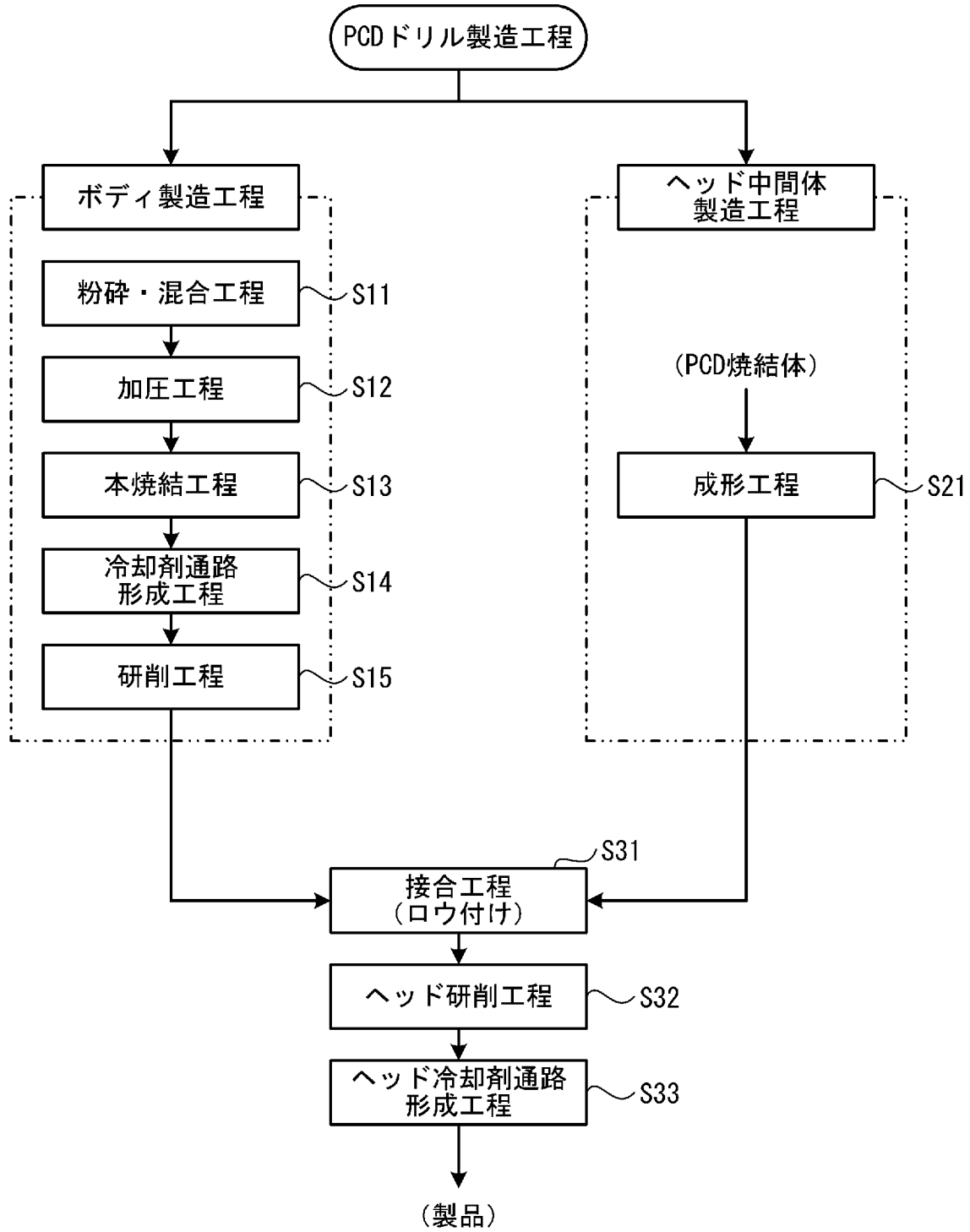


FIG. 1 is a schematic diagram of a circular device 10. The device has a circular body 11. A horizontal center line 25 passes through the center of the body. Two circular components, 14 and 15, are positioned on the center line. Two curved, wavy lines, 23 and 26, are located on the right side of the device. A small circular feature 231 is also present on the right side.

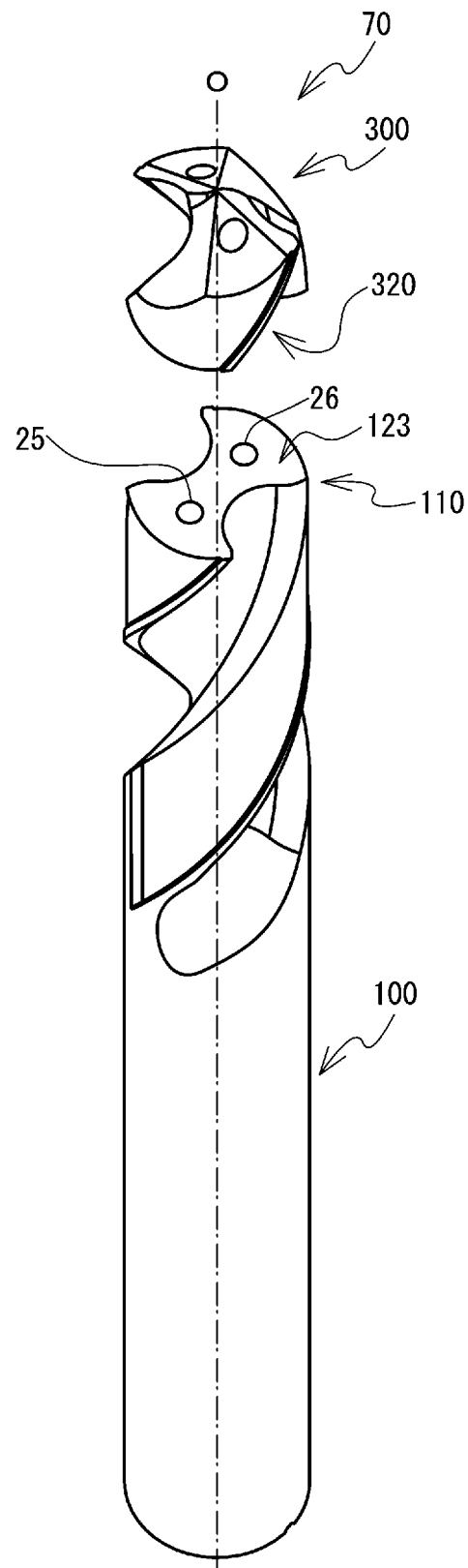
[図6]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B23B51/06 (2006.01) i, B23B51/00 (2006.01) i, B23B51/02 (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)

Int. Cl. B23B51/00-51/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2017-513725 A (HARTMETALL-WERKZEUGFABRIK PAUL HORN GMBH) 01 June 2017, paragraphs [0037]-[0044], [0056], [0057], fig. 5, 6 & US 2017/0050248 A1, paragraphs [0044]-[0051], [0063], [0064], fig. 5, 6 & WO 2015/165872 A1 & DE 102014105908 A1	1-4
Y	US 2016/0107264 A1 (KENNAMETAL INC.) 21 April 2016, paragraphs [0022], [0024], fig. 4, 8 (Family: none)	1-4
Y	JP 64-2807 A (MITSUBISHI METAL CORP.) 06 January 1989, page 2, upper left column, line 20 to upper right column, line 2, page 2, lower left column, lines 10-14, fig. 1 (Family: none)	2-4



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
07.08.2019

Date of mailing of the international search report
20.08.2019

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/024400

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 74620/1981 (Laid-open No. 189710/1982) (NACHI-FUJIKOSHI CORP.) 01 December 1982, description, page 3, line 13 to page 4, line 3, all drawings (Family: none)	3-4
A	JP 61-506 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 06 January 1986, page 2, lower right column, lines 3-9, fig. 2 & US 4880707 A, column 2, lines 9-16, fig. 2 & EP 168953 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23B51/06(2006.01)i, B23B51/00(2006.01)i, B23B51/02(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. B23B 51/00- 51/14

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2017-513725 A（ハルトメタルーウェルクゾーグファブリック ボール ホーン ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング）2017.06.01, 段落[0037]-[0044], [0056]-[0057], 図 5-6 & US 2017/0050248 A1, 段落[0044]-[0051], [0063]-[0064], Fig. 5-6 & WO 2015/165872 A1 & DE 102014105908 A1	1-4
Y	US 2016/0107264 A1（KENNAMETAL INC.）2016.04.21, 段落[0022], [0024], FIG. 4, 8（ファミリーなし）	1-4

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

07.08.2019

国際調査報告の発送日

20.08.2019

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）

山本 忠博

3C

9531

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
Y	JP 64-2807 A (三菱金属株式会社) 1989. 01. 06, 2 ページ左上欄 20 行-右上欄 2 行, 2 ページ左下欄 10-14 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	2-4
Y	日本国実用新案登録出願 56-74620 号(日本国実用新案登録出願公開 57-189710 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 (株式会社不二越) 1982. 12. 01, 明細書 3 ページ 13 行-4 ページ 3 行, 図面 (ファミリーなし)	3-4
A	JP 61-506 A (住友電気工業株式会社) 1986. 01. 06, 2 ページ右下欄 3-9 行, 第 2 図 & US 4880707 A, 2 欄 9-16 行, FIGURE2 & EP 168953 A1	1-4