

(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
2013 年 2 月 14 日(14.02.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/021856 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/28 (2006.01) B23B 51/06 (2006.01)
B23B 27/10 (2006.01) B23Q 11/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069414
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 31 日(31.07.2012)
- (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 2011-172032 2011 年 8 月 5 日(05.08.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱マテリアル株式会社(MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 阿部 太郎 (ABE Taro) [JP/JP]; 〒6740071 兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池 1 7 9 番地 1 三菱マテリアル株式会社 明石製作所内 Hyogo (JP). 畔上 貴行 (AZEGAMI Takayuki) [JP/JP]; 〒6740071 兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池 1 7 9 番地 1 三菱マテリアル株式会社 明石製作所内 Hyogo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, 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).

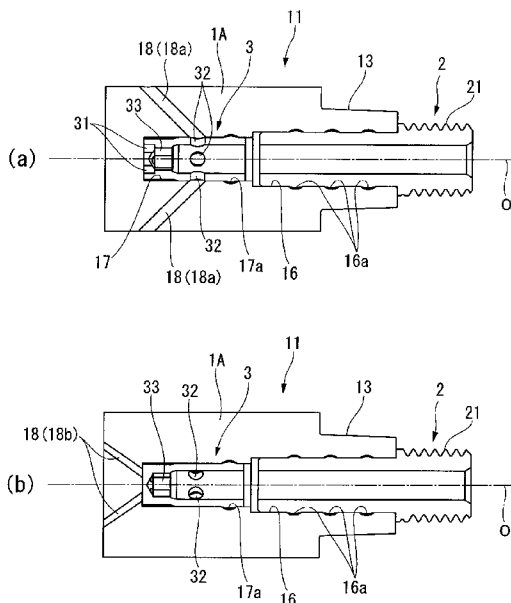
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: CUTTING TOOL WITH COOLANT HOLE

(54) 発明の名称: クーラント穴付き切削工具

【図3】



(57) Abstract: Provided is a cutting tool with a coolant hole, which has different cutting blades such as an outer circumferential blade and a bottom blade and in which a coolant hole having a plurality of branch holes corresponding to the different cutting blades is formed and even when one of the cutting blades is solely used, coolant is not uselessly used and supply pressure is not required more than necessary. A coolant hole (17) is formed in a tool main body and branched into a plurality of branch holes (18a, 18b) in a blade portion (11) of the tool main body. In addition, the coolant hole (17) is equipped with a switching means (3) that makes it possible to select, among the branch holes (18a, 18b), a branch hole (18) for supplying coolant.

(57) 要約: 外周刃や底刃などの異なる切刃を有し、それらに対応する複数の分岐穴を有するクーラント穴が形成されたクーラント穴付き切削工具において、いずれか一方の切刃を専ら使用するときでもクーラントが無駄に消費されたり必要以上の供給圧を要したりすることのないクーラント穴付き切削工具を提供する。工具本体にクーラント穴(17)が形成されていて、このクーラント穴(17)は工具本体の刃部(11)において複数の分岐穴(18a、18b)に分岐させられているとともに、クーラント穴(17)には複数の分岐穴(18a、18b)の間でクーラントを供給する分岐穴(18)を選択可能とする切替手段(3)が備えら

れている。

明 細 書

発明の名称：クーラント穴付き切削工具

技術分野

[0001] 本発明は、工具本体の刃部に冷却、潤滑用のクーラントを供給するクーラント穴が形成されたクーラント穴付き切削工具に関するものである。

背景技術

[0002] このようなクーラント穴付き切削工具として、特許文献1には、一端に切削油（クーラント）供給口を形成し他端にはエンドミルの刃先中央（底刃中央）に開口する中心軸方向に穿設された中空の軸管と、エンドミル軸内において該軸管と連通し、かつ端部がエンドミル外部の外周刃の刃溝部に開口する中空切削油噴出口を設けたクーラント穴付きエンドミルが提案されている。

[0003] また、特許文献2にも、同様にエンドミルの先端中央に開口する軸方向クーラント穴と、この軸方向クーラント穴から分岐して外周刃の刃溝に開口する分岐穴とを備え、外周刃による側面切削のときには軸方向クーラント穴の先端をプラグで塞ぐとともに、底刃による正面切削の際にはプラグを外すようにしたクーラント穴付きエンドミルが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開平2-100728号公報

特許文献2：米国特許第3037264号明細書

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、このうち特許文献1に記載されたクーラント穴付きエンドミルでは、エンドミルの外周刃のみを使用する側面切削の場合も、エンドミルの刃先中央に開口した軸管からクーラントが噴出させられることになる一方、専らエンドミル先端の底刃のみを使用するような切込み深さの浅い溝切

削の場合も、外周刃の刃溝部に開口する噴出口からクーラントが噴出することになるため、いずれの場合もクーラントが無駄に消費されることになるのは勿論、切削に使用される切刃に向けてクーラントを供給するにも必要以上の供給圧でクーラントを供給しなければならず、クーラントを供給する工作機械の供給手段等にも余計な負担を強いることになる。

[0006] この点、側面切削のときには軸方向クーラント穴の先端をプラグで塞ぐようにした特許文献2に記載のクーラント穴付きエンドミルでは、この側面切削の場合にはクーラントが無駄に消費されたり必要以上のクーラント供給圧を要したりすることはないが、専ら底刃のみを使用する溝切削のような場合は、切削に使用されない外周刃の刃溝に開口する分岐穴からもクーラントが噴出し続けるため、やはりクーラントが無駄に消費されるとともに必要以上の供給圧でクーラントを供給しなければならない。

[0007] 本発明は、このような背景の下になされたもので、上述のようにエンドミル先端の底刃に向けた分岐穴とエンドミル外周の外周刃に向けた分岐穴とを有するエンドミルのような複数の分岐穴を有するクーラント穴が形成されたクーラント穴付き切削工具において、いずれか一方の切刃を専ら使用するときでもクーラントが無駄に消費されたり必要以上の供給圧を要したりすることのないクーラント穴付き切削工具を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、工具本体にクーラント穴が形成されていて、このクーラント穴は上記工具本体の刃部において複数の分岐穴に分岐させられているとともに、該クーラント穴には上記複数の分岐穴の間でクーラントを供給する分岐穴を選択可能とする切替手段が備えられていることを特徴とする。

[0009] 従って、このようなクーラント穴付き切削工具においては、上記複数の分岐穴が上述のように異なる切刃に向けて開口させられている場合に、いずれか一方の切刃を専ら使用するときは、使用する切刃に向けて開口する分岐穴にクーラントが供給されるように上記切替手段によって分岐穴を選択するこ

とにより、他方の分岐穴へのクーラントの供給を止めて、無駄にクーラントが消費されたり必要以上のクーラント供給圧を要したりするのを防ぐことができる。

[0010] ここで、このような切替手段として、例えば特許文献2に記載のクーラント穴付き切削工具のように分岐穴をプラグで塞ぐようにしたのでは、分岐穴の数が多いときに切替操作に多くの時間を要するとともにプラグの管理等も煩雑となる。そこで、これら複数の分岐穴を、クーラント穴の周方向と軸線方向のうち少なくとも一方にずらして分岐するとともに、上記切替手段を、クーラント穴の内周面に摺接して回転可能に收容された円筒状部材とし、この円筒状部材に複数の貫通穴を形成して、これら複数の貫通穴を互いに、一部の貫通穴が上記複数の分岐穴のうち一部の分岐穴に連通したときに、残りの貫通穴は残りの分岐穴とはずらされるように形成することにより、この円筒状部材の回転操作だけで容易かつ短時間に分岐穴の切り替えが可能となる。

[0011] ここで、このような円筒状部材よりなる切替手段を上述のようにクーラント穴の内周面に摺接して回転可能に收容するには、上記工具本体を硬質材料より形成するとともに、上記円筒状部材は上記硬質材料よりも硬度が低い金属材料より形成し、上記クーラント穴の内周面には環状溝を形成して、上記円筒状部材を、その外周面が上記クーラント穴の内周面に密着して上記環状溝と係合させることにより該内周面に摺接して回転可能とすればよい。円筒状部材の外周面がクーラント穴内周面の環状溝と係合することにより、円筒状部材の回転は許容しつつその軸線方向の移動は拘束して抜け止めすることができるため管理が容易となるとともに、この環状溝以外ではクーラント穴内周面に円筒状部材外周面が摺接可能に密着することにより、クーラントの漏れを防止することができる。

[0012] 特に、本発明は、上記特許文献1、2に記載の発明と同様にクーラント穴付きエンドミルに適用して好適であり、すなわち上記工具本体が、上記刃部に底刃と外周刃とを有するエンドミルの該刃部が形成された工具本体であり

、上記複数の分岐穴が上記底刃と外周刃とに上記クーラントを供給するようにそれぞれ開口させられている場合において、上記切替手段を、上記底刃に上記クーラントを供給する底刃分岐穴と上記外周刃に上記クーラントを供給する外周刃分岐穴との間でクーラントを供給する分岐穴を選択可能とすることにより、これら底刃と外周刃のいずれか一方の切刃を専ら使用するときでもクーラントが無駄に消費されたり必要以上の供給圧を要したりするのを確実に防ぐことができる。

発明の効果

[0013] 以上説明したように、本発明によれば、使用されない切刃に向けてのクーラントの供給を止めてクーラントの無駄な消費を防ぐとともにクーラントの供給圧の低減を図ることができ、効率的で経済的な切削加工を促すことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1の実施形態である切削ヘッドが取り付けられたクーラント穴付きヘッド交換式エンドミルを示す斜視図である。

[図2]図1に示す実施形態の切削ヘッドの（a）斜視図、（b）側面図、（c）正面図である。

[図3]図2に示す切削ヘッド（ただしヘッド本体1はヘッド本体素材1A）において、クーラント穴が外周刃分岐穴に連通しているときの（a）図2（c）におけるYY断面図、（b）図2（c）におけるZZ断面図である。

[図4]図2に示す切削ヘッド（ただしヘッド本体1はヘッド本体素材1A）において、クーラント穴が底刃分岐穴に連通しているときの（a）図2（c）におけるYY断面図、（b）図2（c）におけるZZ断面図である。

[図5]図2に示す切削ヘッドのヘッド本体素材1Aの（a）斜視図、（b）正面図、（c）側面図、（d）背面図、（e）側断面図である。

[図6]図2に示す切削ヘッドの切替手段（円筒状部材3）の素材である円筒状部材素材3Aの（a）斜視図、（b）正面図、（c）側面図、（d）背面図、（e）側断面図である。

[図7]図5に示すヘッド本体素材1 Aに図6に示す切替手段（円筒状部材3）を取り付ける状態を示す断面図である。

[図8]本発明の第2の実施形態であるクーラント穴付きソリッドエンドミルを示す側面図である。

[図9]図8に示す実施形態のエンドミル本体素材の側断面図である。

符号の説明

- [0015]
- 1 ヘッド本体（工具本体）
 - 1 A ヘッド本体素材
 - 2 連結部材
 - 3 円筒状部材（切替手段）
 - 3 A 円筒状部材素材
 - 4 ホルダ
 - 1 1 刃部
 - 1 2 係合部
 - 1 3 テーパー軸部
 - 1 5 a 外周刃
 - 1 5 b 底刃
 - 1 6 連結部材取付穴（クーラント穴）
 - 1 6 a、1 7 a 環状溝
 - 1 7 円筒状部材取付穴（クーラント穴）
 - 1 8 分岐穴
 - 1 8 a 外周刃分岐穴
 - 1 8 b 底刃分岐穴
 - 2 1 雄ねじ部
 - 3 1 底刃側貫通穴
 - 3 2 外周刃側貫通穴
 - 3 3 係合穴部
 - 4 1 エンドミル本体（工具本体）

４２ エンドミル本体素材

４３ クーラント穴

Ｏ ヘッド本体１、エンドミル本体４１の軸線

Ｔ エンドミル回転方向

発明を実施するための最良の形態

[0016] 図１ないし図７は、本発明の第１の実施形態を示すものであって、この第１の実施形態は、本発明をクーラント穴付きのヘッド交換式エンドミルの切削ヘッドに適用したものである。この切削ヘッドは、超硬合金やサーメット、セラミックス等の硬質材料により一体形成された本実施形態における工具本体としてのヘッド本体１と、このヘッド本体１を形成する上記硬質材料よりも硬度が低いステンレス鋼やダイス鋼等の鋼材のような塑性変形可能な金属材料よりなる連結部材２と、本実施形態における切替手段としての円筒状部材３とから構成されている。このような切削ヘッドは、上記連結部材２を介して図１に示すように円筒軸状のホルダ４の先端部に取り付けられ、このホルダ４が工作機械の主軸に取り付けられてヘッド本体１の中心軸線Ｏ回りにエンドミル回転方向Ｔに回転されつつ該軸線Ｏに交差する方向に送り出されることにより、被削材に切削加工を施してゆく。

[0017] ヘッド本体１は、図２に示すように先端側（図２（ｂ）において左側）から後端側（図２（ｂ）において右側）に向けて順に、切刃が形成される刃部１１と、切削ヘッドの交換の際にレンチ等が係合させられる係合部１２と、これら刃部１１および係合部１２よりも外径が一段小さく、しかもこの外径が後端側に向かうに従い漸次小さくなるようにされた軸線Ｏを中心とする円錐台状のテーパ軸部１３が形成されている。なお、このテーパ軸部１３の外周面が軸線Ｏに対してなす傾斜角度は 1° ～ 20° の範囲内とされるのが望ましく、より望ましくは 1° ～ 5° の範囲内、さらに望ましくは 1° ～ 3° の範囲内とされて、本実施形態では 2° とされている。

[0018] 刃部１１の外周には、ヘッド本体１の先端から後端側に向けて軸線Ｏ回りにエンドミル回転方向Ｔの後方側に振れる切屑排出溝１４が周方向に等間隔

に複数条（本実施形態では4条）形成され、これらの切屑排出溝14の外周側辺稜部には上記切刃として外周刃15aが、また先端側辺稜部には同じく切刃として底刃15bが形成されている。なお、本実施形態のヘッド交換式エンドミルはラジアスエンドミルであって、これら外周刃15aと底刃15bとが交差するコーナ部には、1/4円弧等の凸曲線状をなすコーナ刃15cが形成されている。

[0019] 図5は、このような切屑排出溝14や外周刃15a、底刃15b、およびコーナ刃15cが形成される前のヘッド本体1の素材となるヘッド本体素材1Aを示すものであり、上記硬質材料の焼結等によって製造されたこのようなヘッド本体素材1Aに、上記連結部材2と図6に示す円筒状部材3とが図2、図3および図7に示すように取り付けられた上で、刃部11の切屑排出溝14や外周刃15a、底刃15b、およびコーナ刃15cと、上記係合部12とが形成されてヘッド本体1に製造される。

[0020] このヘッド本体素材1Aには、図5（e）に示すようにテーパ軸部13の後端面に開口して先端側に延びる連結部材取付穴16と、この連結部材取付穴16のさらに先端側に連通して該連結部材取付穴16より一段小径とされた有底の円筒状部材取付穴17とが軸線Oに沿って形成されていて、これら連結部材取付穴16と円筒状部材取付穴17とによりクーラント穴が形成されている。従って、本実施形態では、クーラント穴の軸線はヘッド本体1の中心となる軸線Oと同軸とされている。また、このうち円筒状部材取付穴17からは該円筒状部材取付穴17よりもさらに小径とされた複数の分岐穴18が形成されている。

[0021] さらに、連結部材取付穴16の内周面には、軸線Oに沿った断面が円弧等の凹曲線状をなして軸線O回りに周回する環状溝16aが、テーパ軸部13の後端面と、連結部材取付穴16と円筒状部材取付穴17との境界部とから間隔をあけて複数条（本実施形態では3条）形成されている。また、円筒状部材取付穴17の内周面にも同じく断面凹曲線状をなして軸線O回りに周回する環状溝17aが、連結部材取付穴16との境界部と分岐穴18の開口

部との間に間隔をあけて１条形成されている。

[0022] さらにまた、複数の分岐穴１８は、円筒状部材取付穴１７の内周面から先端側に向かうに従い外周側に延びてヘッド本体素材１Ａの外周面に開口する外周刃分岐穴１８ａと、円筒状部材取付穴１７の底面から先端側に向かうに従いやはり外周側に延びてヘッド本体素材１Ａの先端面に開口する底刃分岐穴１８ｂとから構成されている。ここで、本実施形態では、４つずつの外周刃分岐穴１８ａと底刃分岐穴１８ｂとが、それぞれ周方向に等間隔に、かつ互いには周方向に間隔をあけて交互にずらされて分岐するように形成されている。なお、底刃分岐穴１８ｂは外周刃分岐穴１８ａよりも僅かに小径とされている。

[0023] 図６は、このような円筒状部材取付穴１７に取り付けられる上記円筒状部材３の素材となる円筒状部材素材３Ａであり、この円筒状部材素材３Ａは、連結部材２と同様に、ヘッド本体１を構成する上記硬質材料よりも硬度が低いステンレス鋼やダイス鋼等の鋼材のような塑性変形可能な金属材料により形成されて、概略有底の円筒状をなしている。ただし、この円筒状部材素材３Ａの有底とされた底部には、軸線Ｏからの半径が底刃分岐穴１８ｂの円筒状部材取付穴１７底面における開口部と等しくなる位置に、軸線Ｏに平行に延びて該底部を貫通する底刃側貫通穴３１が、底刃分岐穴１８ｂと同数、周方向に等間隔に形成されている。ここで、軸線Ｏ回りの周方向に隣接する２つの底刃側貫通穴３１の内周面同士の間 shortest 間隔は、円筒部材取付穴１７の底面における底刃分岐穴１８ｂの開口部の周方向の幅より大きくされるとき、同じく軸線Ｏ回りの周方向に隣接する２つの底刃分岐穴１８ｂの円筒部材取付穴１７底面における開口部間の最短間隔は、底刃側貫通穴３１の周方向の幅すなわち内径よりも大きくされている。

[0024] また、円筒状部材素材３Ａの円筒壁部にも、円筒状部材素材３Ａの底部の先端面を円筒状部材取付穴１７の底面に当接させた状態で、軸線Ｏ方向における位置が外周刃分岐穴１８ａと等しくなる位置に、軸線Ｏに対して垂直に上記円筒壁部を貫通する外周刃側貫通穴３２が外周刃分岐穴１８ａと同数、

周方向に等間隔に形成されている。ここで、これら外周刃側貫通穴 3 2 と底刃側貫通穴 3 1 同士は、本実施形態では周方向において僅かにずれるように形成されており、そのずれ量、すなわち周方向に隣接する外周刃側貫通穴 3 2 および底刃側貫通穴 3 1 の中心と軸線 O とをそれぞれ結ぶ直線が軸線 O 方向視においてなす角度は、本実施形態のように外周刃分岐穴 1 8 a および外周刃側貫通穴 3 2 と底刃分岐穴 1 8 b および底刃側貫通穴 3 1 とが互いに同数、それぞれ等間隔に形成されている場合には、外周刃分岐穴 1 8 a と外周刃側貫通穴 3 2 とが周方向に一致した状態から、 360° を外周刃分岐穴 1 8 a および底刃分岐穴 1 8 b との合計数で除した角度（本実施形態では $360^\circ / 8 = 45^\circ$ ）だけ円筒状部材 3 を回転させたときに、底刃側貫通穴 3 1 と底刃分岐穴 1 8 b が周方向に一致する角度とされている。

[0025] なお、円筒状部材素材 3 A の内周面は、後端側の大部分が断面円形とされているのに対し、先端側（底部側）の部分は軸線 O に直交する断面が図 6（d）に示すように後端側部分がなす円に略内接するような大きさの断面正六角形状とされていて、六角棒レンチに係合可能な係合穴部 3 3 とされ、底刃側貫通穴 3 1 はこの係合穴部 3 3 に部分的に開口するように形成されている。また、軸線 O 方向における円筒状部材素材 3 A の長さは円筒状部材取付穴 1 7 の長さ（深さ）よりも僅かに短くされ、ただし円筒状部材素材 3 A の底部先端面を円筒状部材取付穴 1 7 の底面に当接させた状態で、円筒状部材素材 3 A の円筒壁部は円筒状部材取付穴 1 7 の環状溝 1 7 a よりも後端側に延びるようにされている。

[0026] ここで、この円筒状部材素材 3 A の外径は、ヘッド本体素材 1 A における円筒状部材取付穴 1 7 の内径よりも例えば 0.2 mm 程度小さくされている。そして、このような円筒状部材素材 3 A を、円筒状部材取付穴 1 7（クランプト穴）の内周面に摺接して回転可能に収容された円筒状部材 3 として取り付けるのに、本実施形態では図 7 に示すように、この円筒状部材素材 3 A を円筒状部材取付穴 1 7 に挿入した上で、円筒状部材素材 3 A の内周部に、その内径よりも僅かに大きな外径の頭部 H を有する軸状のパンチ P を後端側

から打ち込んで上記係合穴部 3 3 の手前まで圧入することにより、円筒状部材素材 3 A の円筒壁部を塑性変形させて拡張させるようにしている。

[0027] 従って、このように塑性変形させられた円筒状部材 3 は、パンチ P が挿入された後端側部分の外周面が円筒状部材取付穴 1 7 の内周面に密着して略液密に摺接しつつ軸線 O 回りに回転可能とされるとともに、円筒状部材取付穴 1 7 に形成された環状溝 1 7 a にも塑性変形した外周面が入り込んで該環状溝 1 7 a と係合することにより、軸線 O 方向の移動が拘束されて抜け止めされる。なお、パンチ P の圧入によって拡張させられた円筒状部材 3 の内周部の内径は、上記六角棒レンチが挿通可能な大きさとされる。また、こうして塑性変形させられた円筒状部材 3 において、軸線 O 回りの周方向に隣接する 2 つの外周刃側貫通穴 3 2 の内面同士の最短間隔は、円筒部材取付穴 1 7 の内周面における外周刃分岐穴 1 8 a の開口部の周方向の幅より大きくされるときともに、同じく軸線 O 回りの周方向に隣接する 2 つの外周刃分岐穴 1 8 a の円筒部材取付穴 1 7 内周面における開口部間の最短間隔は、円筒状部材 3 の外周刃側貫通穴 3 2 の周方向の幅より大きくされている。

[0028] 次に、こうして円筒状部材 3 が円筒状部材取付穴 1 7（クーラント穴）に収容された後に、連結部材取付穴 1 6 に連結部材 2 を取り付けるのであるが、本実施形態ではこの連結部材 2 も円筒状部材 3 と同様に、上述のような金属材料によって形成された図示されない連結部材素材が塑性変形させられて拡張することにより、連結部材取付穴 1 6 に取り付けられるようにされている。

[0029] すなわち、この連結部材素材は、先端側部分が連結部材取付穴 1 6 の内径より僅かに小さな外径の円筒状とされるときともに、後端側部分には連結部材取付穴 1 6 の内径よりも大きく、ヘッド本体 1 のテーパ軸部 1 3 後端面の外径よりは小さな外径の雄ねじ部 2 1 が形成されたものであり、先端側部分の内周部はこの雄ねじ部 2 1 にまで延長させられて連結部材素材を貫通している。

[0030] ただし、雄ねじ部 2 1 は塑性変形することがないように、その内周部の内

径は先端側部分よりも僅かに大きくされる。また、軸線O方向における先端側部分の長さは連結部材取付穴16の長さ（深さ）よりも僅かに短くされ、ただし雄ねじ部21の先端面をヘッド本体素材1Aにおけるテーパ軸部13の後端面に当接させた状態で、この先端側部分は連結部材取付穴16の先端側の環状溝16aよりも先端側に延びるようにされている。

[0031] そして、このように構成された連結部材素材の先端側部分を連結部材取付穴16に挿入した上で、この連結部材素材の内周部に、その先端側部分の内径よりも大きな外径で雄ねじ部21の内径よりは小さな外径の頭部を有する軸状のパンチを後端側から打ち込んで、連結部材取付穴16内で少なくとも先端側の環状溝16aを越える位置まで圧入することにより、連結部材素材の先端側部分を塑性変形させて拡張させ、連結部材2として連結部材取付穴16に取り付ける。

[0032] 従って、こうして拡張させられた連結部材2の先端側部分は、円筒状部材3と同様にその外周面が連結部材取付穴16の内周面に密着するとともに環状溝16aにも塑性変形した外周面が入り込んで係合し、連結部材2は軸線O方向に抜け止めされる。ただし、この連結部材2はヘッド本体1に対して軸線O回りに回転することなく先端側部分の外周面が強固に連結部材取付穴16の内周面に密着するように、連結部材取付穴16と上記先端側部分との内外径差や連結部材素材の内周部とパンチ頭部の内外径差が設定される。図3および図4では、こうして塑性変形させられた先端側部分の内径が雄ねじ部21の内径と等しくなるようにされ、この内径は上記六角棒レンチが挿通可能な大きさとされている。

[0033] なお、連結部材取付穴16においては環状溝16aを形成するのに代えて、あるいはこれと併せて、その内周面に研磨等を施すことなく、ヘッド本体1を形成する上記超硬合金等の粉末焼結材料を焼結したときの焼結肌のままとして、例えばJIS B 0601:2001 (ISO 4287:1997) に規定された最大高さ粗さRzで $5\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ の範囲内の表面粗さ（ただし、基準長さ0.8mm、カットオフ値 $\lambda_s=0.0025\text{mm}$

、 $\lambda_c = 0.8 \text{ mm}$) の凹凸面とし、これに連結部材素材の先端側部分の塑性変形した外周面を入り込ませることにより、軸線O回りの回転と軸線O方向の移動とを拘束するようにしてもよい。

[0034] このようにして連結部材2と円筒状部材3（切替手段）とが取り付けられたヘッド本体素材1Aに、上記切屑排出溝14と外周刃15a、底刃15b、およびコーナ刃15cと係合部12とが形成されてヘッド本体1とされる。そして、このヘッド本体1においては、上記複数の分岐穴18のうち、外周刃分岐穴18aは外周刃15aに向けてクーラントを供給するように切屑排出溝14の溝底に開口させられる一方、底刃分岐穴18bは底刃15bにクーラントを供給するように、該底刃15bのエンドミル回転方向T後方に連なる先端逃げ面に開口させられる。

[0035] このように構成された第1の実施形態であるクーラント穴付きヘッド交換式エンドミルの切削ヘッドは、上記ホルダ4に設けられた雌ねじ部に連結部材2の雄ねじ部がねじ込まれることにより、ヘッド本体1のテーパ軸部13がホルダ4のテーパ穴部に密着して上述のように円筒軸状のホルダ4先端部に取り付けられる。そして、このホルダ4の内周部を通して工作機械側から供給されたクーラントが、クーラント穴である連結部材取付穴16と円筒状部材取付穴17に取り付けられた連結部材2と円筒状部材3の内周部を介してヘッド本体1先端部に供給され、さらに切替手段である円筒状部材3の底刃側貫通穴31または外周刃側貫通穴32から底刃分岐穴18bまたは外周刃分岐穴18aを介して噴出させられる。

[0036] ここで、円筒状部材3における底刃側貫通穴31と外周刃側貫通穴32の周方向の位置と、ヘッド本体1における外周刃分岐穴18aと底刃分岐穴18bの円筒状部材取付穴17内開口部の周方向の位置とが、上述のように外周刃分岐穴18aと外周刃側貫通穴32とが周方向に一致した状態から、 360° を外周刃分岐穴18aおよび底刃分岐穴18bとの合計数で除した角度だけ円筒状部材3を回転させたときに、底刃側貫通穴31と底刃分岐穴18bが周方向に一致するようにされているので、図3(a)に示すように外

周刃側貫通穴 3 2 が外周刃分岐穴 1 8 a と一致する回転位置に円筒状部材 3 があるときには、図 3 (b) に示すように底刃側貫通穴 3 1 と底刃分岐穴 1 8 b とは連通せず、底刃 1 5 b 側にクーラントは供給されない。逆に、図 4 (b) に示すように底刃側貫通穴 3 1 と底刃分岐穴 1 8 b とが一致する回転位置に円筒状部材 3 があるときには、図 4 (a) に示すように外周刃側貫通穴 3 2 は外周刃分岐穴 1 8 a と連通せず、外周刃 1 5 a 側にクーラントは供給されない。

[0037] 従って、これら外周刃 1 5 a と底刃 1 5 b のいずれか一方が専ら切削に使用される場合には、切削ヘッドをホルダ 4 に取り付ける前に、連結部材 2 および円筒状部材 3 の内周部を通して六角棒レンチを挿入して係合穴部 3 3 に係合させ、使用される一方の切刃に向けてクーラントが供給されるように切替手段としての円筒状部材 3 の回転位置を設定して分岐穴 1 8 を選択することにより、他方の切刃に向けてクーラントが供給されるのを避けることができる。このため、クーラントが無駄に消費されるのを防ぐことができるとともに、工作機械において必要以上のクーラント供給圧を要することなく、効率的な切削加工を行うことができる。

[0038] また、本実施形態では、クーラントを供給する分岐穴 1 8 を選択する切替手段が、クーラント穴である円筒状部材取付穴 1 7 の内周面に摺接して回転可能とされた円筒状部材 3 とされており、上述のようにこの円筒状部材 3 の回転位置を設定することにより、円筒状部材取付穴 1 7 の周方向にずらされて分岐した分岐穴 1 8 に円筒状部材 3 の外周刃側または底刃側の貫通穴 3 1 、3 2 の一方を一致させて、使用される切刃にクーラントが供給されるようにしている。このため、例えば使用しない分岐穴をプラグで塞ぐ場合のように、分岐穴 1 8 が多くなったときに作業が繁雑となることが無く、簡単かつ速やかに選択する分岐穴 1 8 を切り替えることができ、またプラグの紛失などのおそれもなくなって管理が容易になる。

[0039] しかも、この円筒状部材 3 は、硬質材料よりなるヘッド本体 1 よりも低硬度の金属材料によって形成された円筒状部材素材 3 A が塑性変形させられて

、その外周面がクーラント穴である円筒状部材取付穴 17 の内周面に密着するとともに環状溝 17 a と係合することにより、この内周面に摺接して回転可能とされたものであるので、環状溝 17 a への上記外周面の係合によって円筒状部材 3 を円筒状部材取付穴 17 から抜け止めしつつ回転させることができるとともに、これら内外周面の密着によって、クーラントがその間から漏れ出て切削に使用されない切刃に供給されてしまったり、切削加工中に円筒状部材 3 が回転してしまったりするのを防ぐことができる。

[0040] さらに、こうしてクーラントの漏れを防止するのに樹脂やゴム製のＯリングなどを必要としないので、例えば切屑排出溝 14 や外周刃 15 a、底刃 15 b、コーナ刃 15 c が形成されたヘッド本体 1 の刃部 11 の表面に各種のコーティング被膜を被覆するような場合にヘッド本体 1 が高温となっても、上述のようなクーラントの漏れを確実に防止することが可能である。

[0041] 一方、本実施形態では、本発明を切削工具の刃部 11 に外周刃 15 a と底刃 15 b とが形成されたエンドミルに適用しており、軸線 O 方向の切込みが小さくて専ら底刃 15 b だけが切削に使用される場合や、逆に径方向の切込みが小さくて専ら外周刃 15 a だけが切削に使用される場合でも、複数の分岐穴 18 を上述のような外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b とすることにより、特に上記切替手段としての円筒状部材 3 の回転によって確実にかつ容易にこれら外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b との間でクーラントを選択的に供給することが可能となる。

[0042] なお、上記第 1 の実施形態では、本発明を、ヘッド交換式のこのようなエンドミルに適用した場合について説明したが、図 8 および図 9 に示す第 2 の実施形態のように、ヘッド交換式ではない一般的なソリッドエンドミルに本発明を適用することも可能である。ここで、これら図 8 および図 9 において、図 1 ないし図 7 に示した第 1 の実施形態と共通する部分には同一の符号を配して説明を簡略化する。

[0043] すなわち、この第 2 の実施形態においては、軸線 O を中心とした略円筒状をなすエンドミル本体 41 全体が超硬合金等の上記硬質材料により形成され

ており、切屑排出溝 14 や外周刃 15 a、底刃 15 b、コーナ刃 15 c が形成される前の図 9 に示すこのエンドミル本体 41 のエンドミル本体素材 42 のように、その後端から先端側に向けてクーラント穴 43 が軸線 O に沿って形成されていて、このクーラント穴 43 の先端部が円筒状部材取付穴 17 とされている。

[0044] そして、この円筒状部材取付穴 17 に、第 1 の実施形態と同様の切替手段としての円筒状部材 3 が回転可能かつ抜け止めされて取り付けられるとともに、この円筒状部材取付穴 17 から外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b とが分岐穴 18 として分岐させられていて、図 8 に示すように切屑排出溝 14 の溝底と底刃 15 b のエンドミル回転方向 T 後方側に連なる先端逃げ面に開口させられ、選択的に供給されるクーラントを外周刃 15 a または底刃 15 b に供給可能としている。

[0045] 従って、このような第 2 の実施形態のクーラント穴付き切削工具であるソリッドエンドミルにおいても、外周刃 15 a と底刃 15 b のいずれか一方が専ら切削に使用される場合には、エンドミル本体 41 の後端側からクーラント穴 43 に六角棒レンチを挿入して円筒状部材 3 を回転させることにより、使用される一方の切刃にクーラントを供給するとともに、他方の切刃への供給は停止することができ、クーラントの無駄や供給圧の低下を防ぐことができる。

[0046] なお、これら第 1、第 2 の実施形態では、本発明をヘッド交換式やソリッドのラジラスエンドミルに適用した場合について説明したが、ボールエンドミルやスクエアエンドミルなどの他の種のエンドミルや、エンドミル以外のクーラント穴付き切削工具に適用することも可能である。また、これら第 1、第 2 の実施形態では、複数の分岐穴 18 を切替手段によって選択してエンドミルの外周刃 15 a と底刃 15 b のいずれか一方にのみクーラントを供給するようにしているが、これと併せて、例えば円筒状部材 3 を回転させたときに外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b の双方に連通するような複数の貫通穴 32 を形成したり、あるいは乾式切削用に外周刃分岐穴 18 a と底刃

分岐穴 18 b のいずれにも貫通穴 32 が連通しない円筒状部材 3 の回転位置を設けるようにしてもよい。

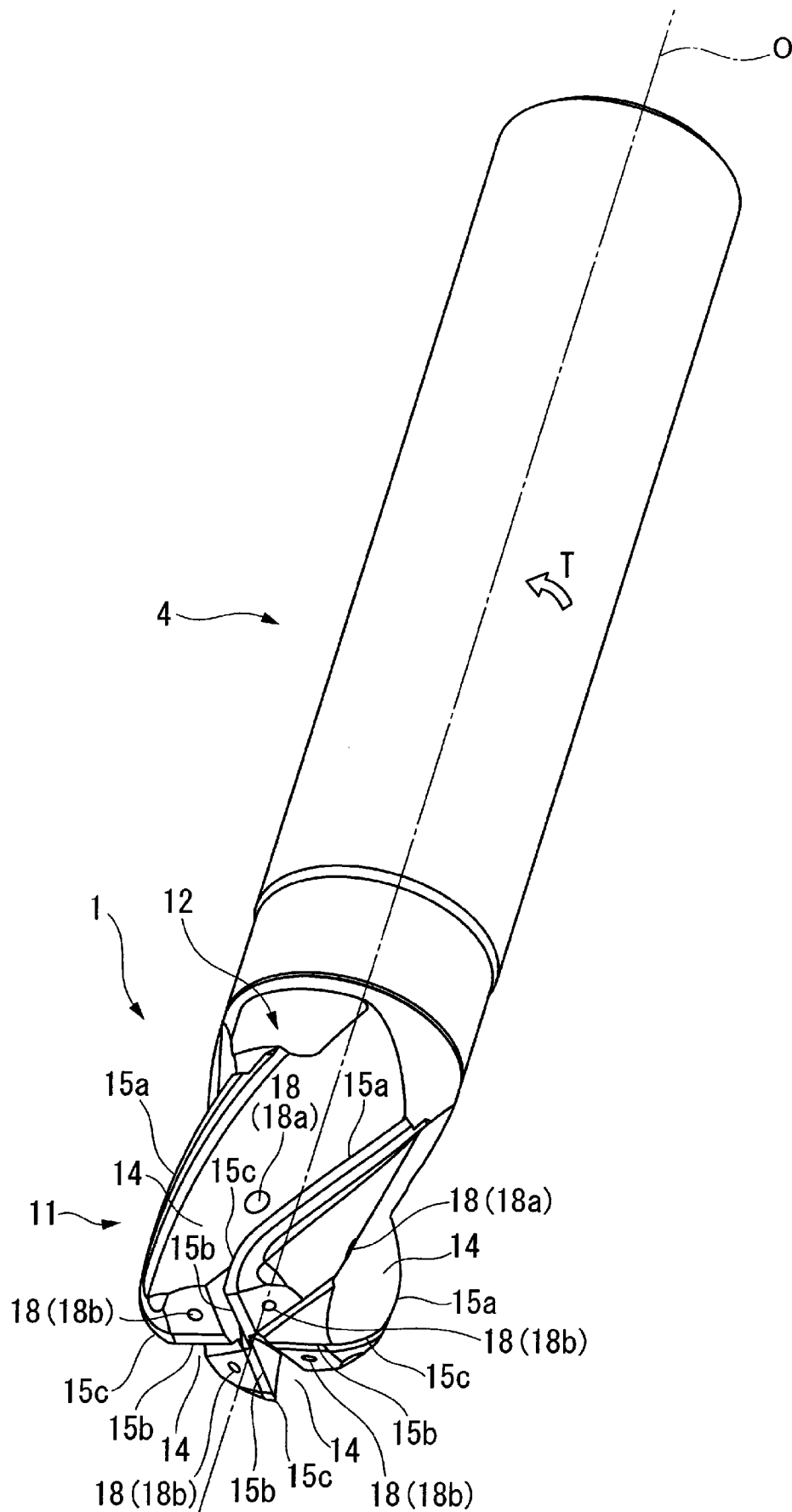
[0047] さらに、上記各実施形態では、複数の分岐穴 18 である外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b とが、クーラント穴である円筒状部材取付穴 17 の内面に、軸線 O 方向にずらされて開口するように分岐させられるとともに、周方向にもずらされて開口するように分岐させられているが、特に振れた外周刃 15 a を有するエンドミルのような切削工具では、軸線 O 方向のどの位置に外周刃分岐穴 18 a をあけるかによってそのクーラント穴への開口部の位置も変わるので、例えば外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b とが周方向には同じ位置で分岐させられていてもよい。

[0048] また、このように外周刃分岐穴 18 a と底刃分岐穴 18 b とを複数の分岐穴 18 として切替手段によりクーラントの供給を選択するだけでなく、例えばクーラント穴の軸線 O 方向にずらして分岐した複数の外周刃分岐穴 18 a の間で切替手段によりクーラントを供給する分岐穴を選択したり、あるいはクーラント穴の底面から底刃 15 b の先端逃げ面に開口する底刃分岐穴 18 b と底刃 15 b のギャッシュに開口する底刃分岐穴とを周方向にずらして形成して、これらの底刃分岐穴の間でクーラントを供給する分岐穴を選択したりするようにしてもよい。

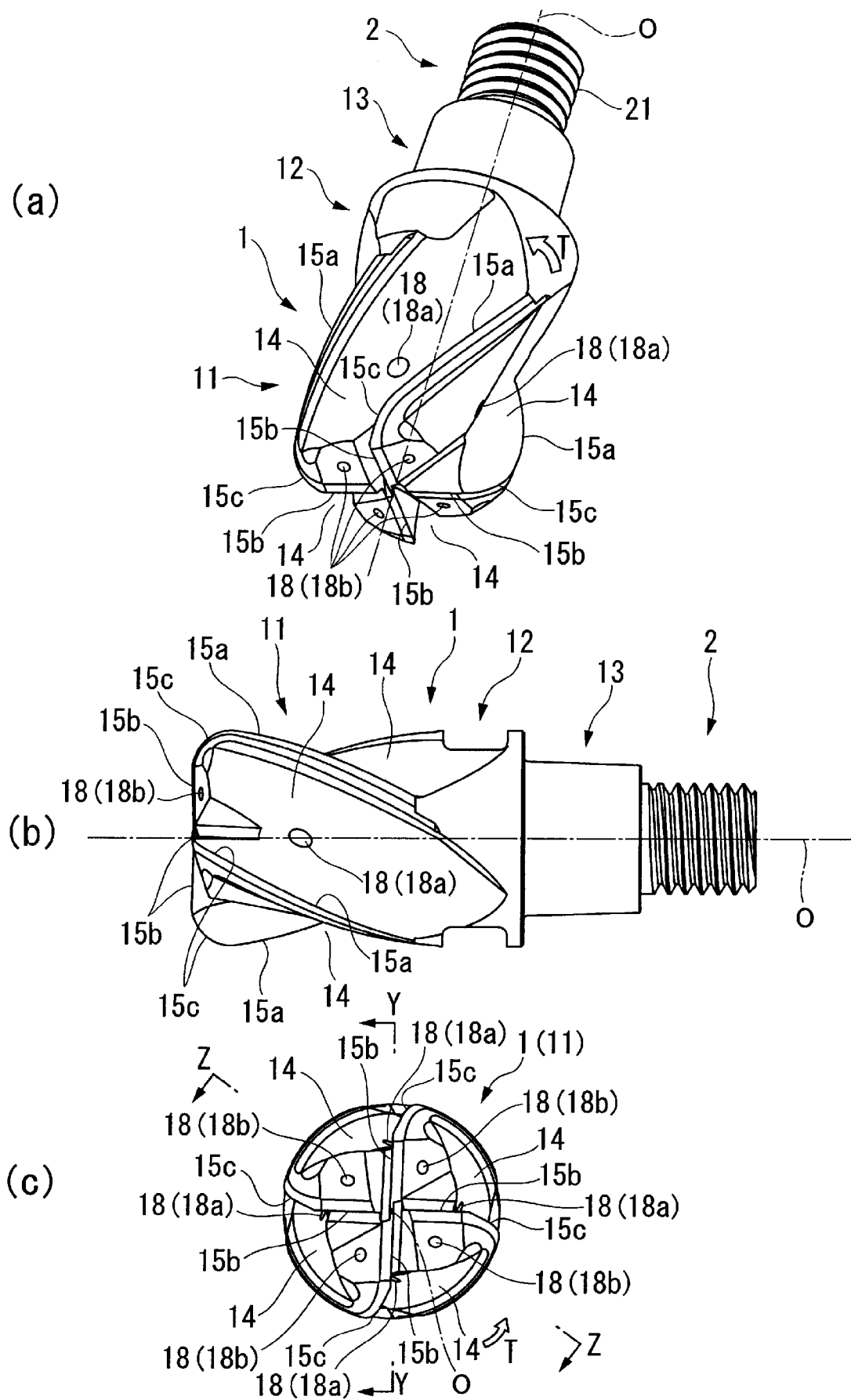
請求の範囲

- [請求項1] 工具体体にクーラント穴が形成されていて、このクーラント穴は上記工具体体の刃部において複数の分岐穴に分岐させられているとともに、該クーラント穴には上記複数の分岐穴の間でクーラントを供給する分岐穴を選択可能とする切替手段が備えられていることを特徴とするクーラント穴付き切削工具。
- [請求項2] 上記複数の分岐穴は、上記クーラント穴の周方向と軸線方向のうち少なくとも一方にずらされて分岐させられており、上記切替手段は、上記クーラント穴の内周面に摺接して回転可能に収容された円筒状部材であって、この円筒状部材には複数の貫通穴が形成されていて、これら複数の貫通穴は互いに、一部の貫通穴が上記複数の分岐穴のうち一部の分岐穴に連通したときに、残りの貫通穴は残りの分岐穴とはずらされるように形成されていることを特徴とする請求項1に記載のクーラント穴付き切削工具。
- [請求項3] 上記工具体体は硬質材料より形成されるとともに、上記円筒状部材は上記硬質材料よりも硬度が低い金属材料より形成されており、上記クーラント穴の内周面には環状溝が形成されていて、上記円筒状部材は、その外周面が上記クーラント穴の内周面に密着して上記環状溝と係合させられることにより該内周面に摺接して回転可能とされていることを特徴とする請求項2に記載のクーラント穴付き切削工具。
- [請求項4] 上記工具体体は、上記刃部に底刃と外周刃とを有するエンドミルの該刃部が形成された工具体体であり、上記複数の分岐穴は上記底刃と外周刃とに上記クーラントを供給するようにそれぞれ開口させられていて、上記切替手段は、上記底刃に上記クーラントを供給する底刃分岐穴と上記外周刃に上記クーラントを供給する外周刃分岐穴との間でクーラントを供給する分岐穴を選択可能とされていることを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれか一項に記載のクーラント穴付き切削工具。

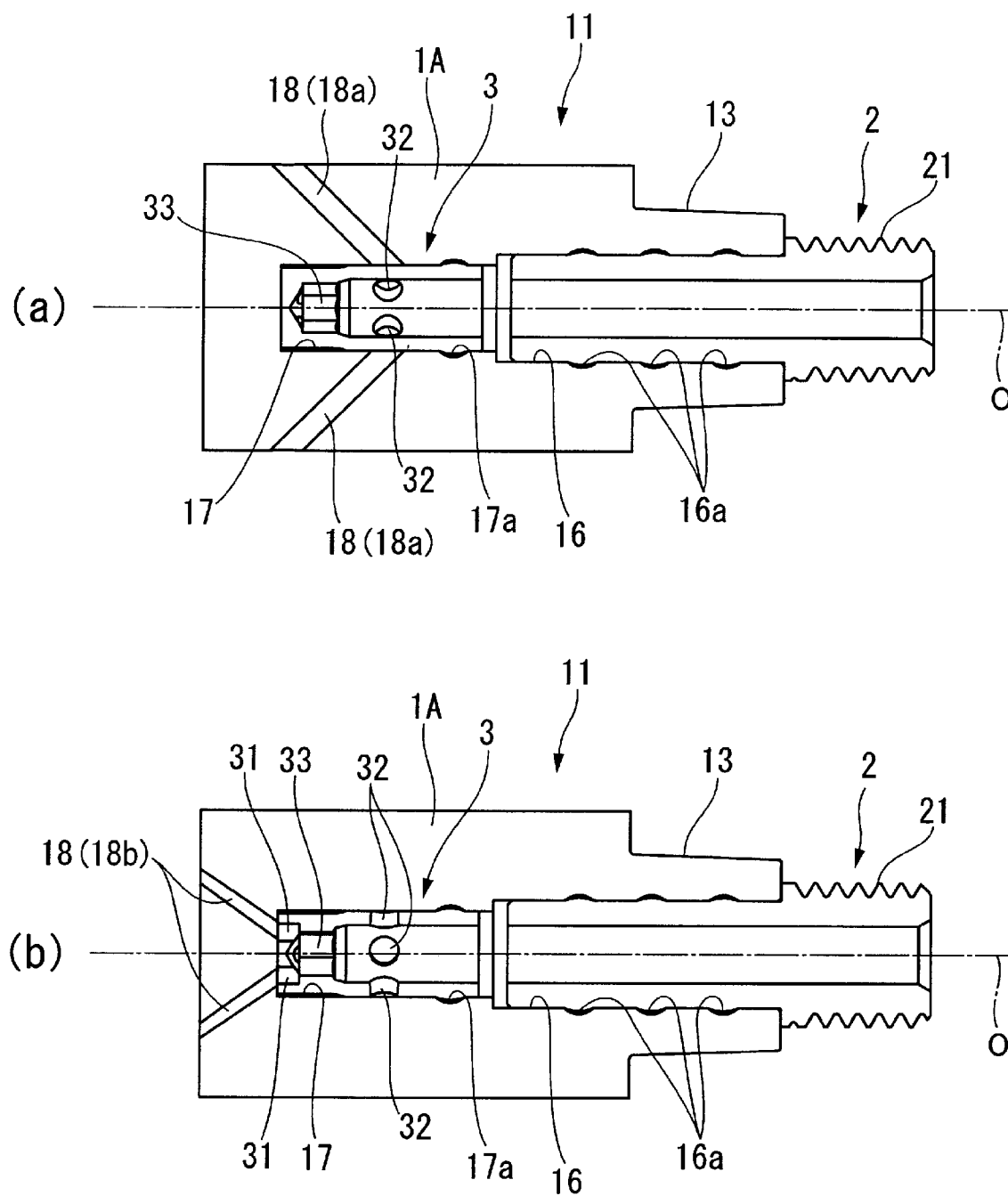
[図1]



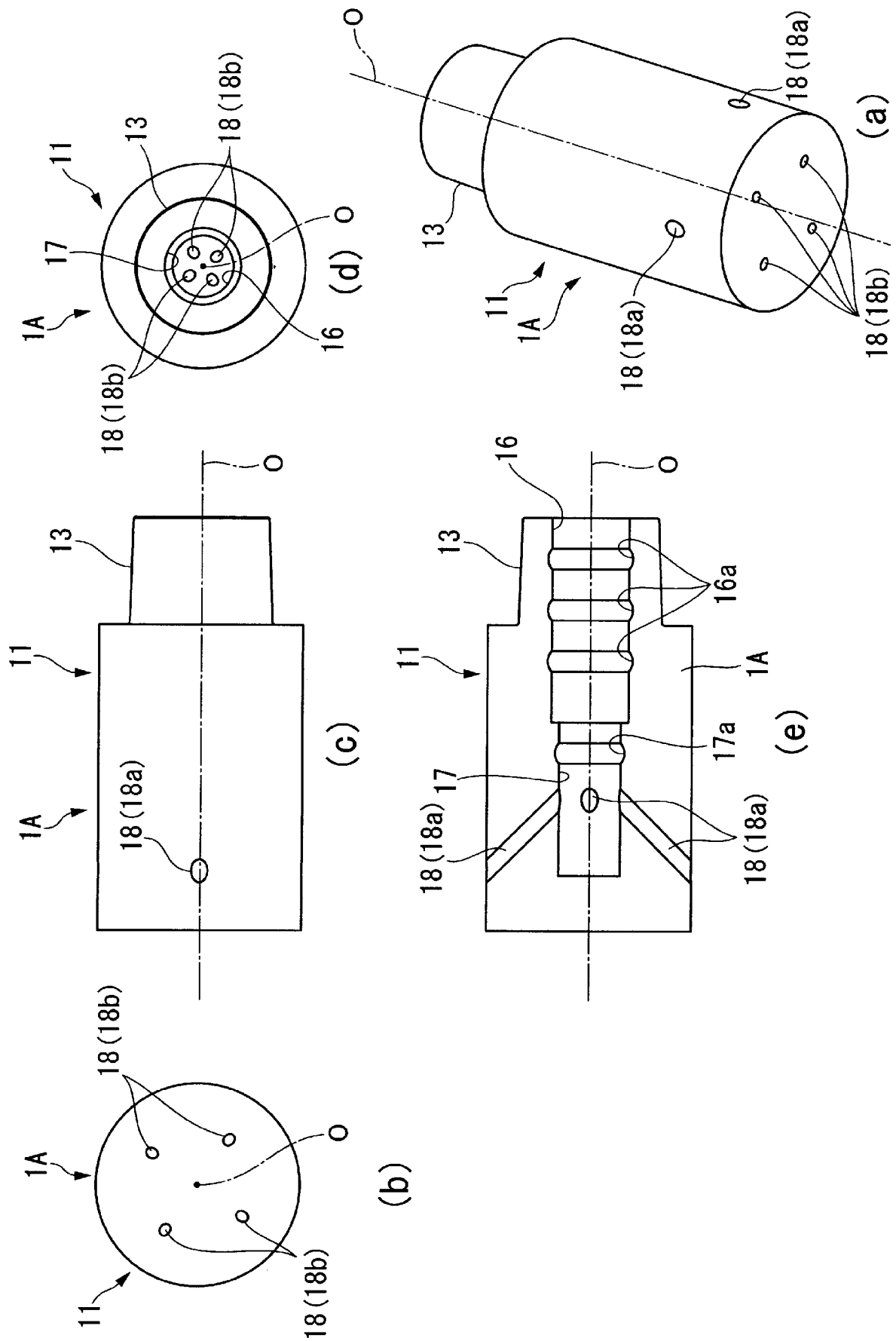
[図2]



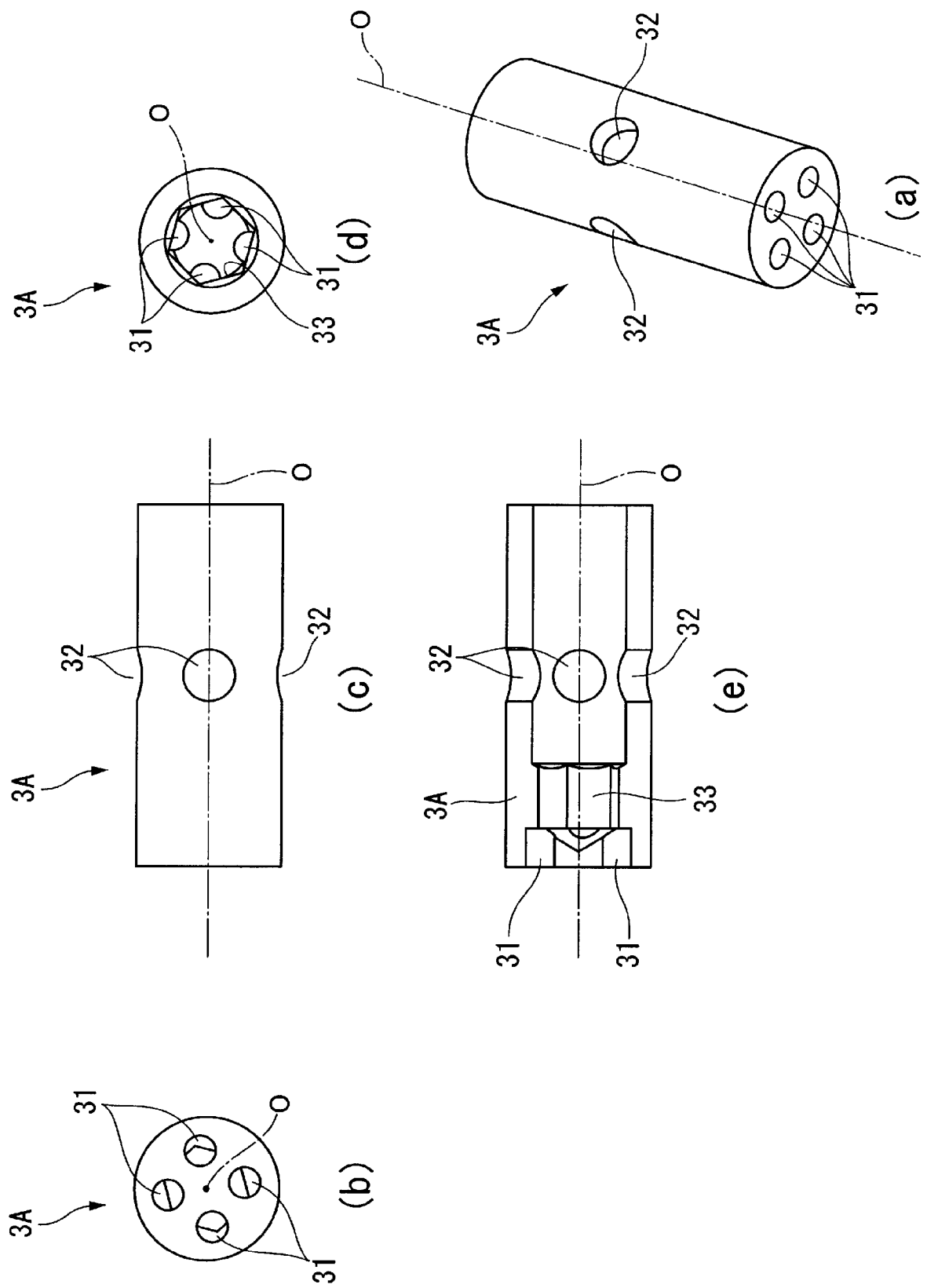
[図4]



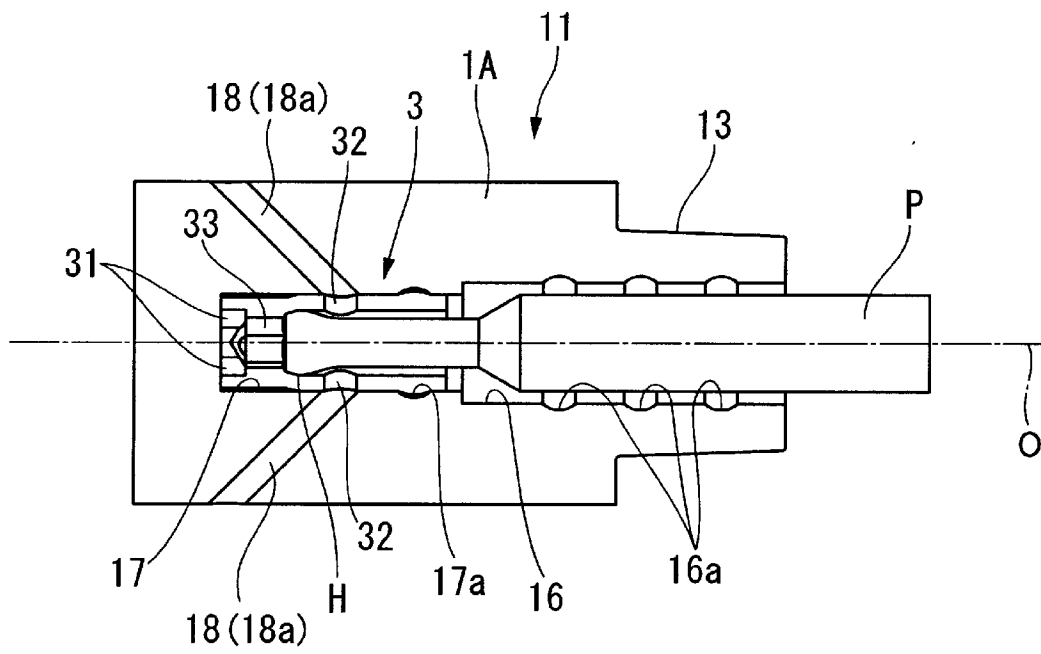
[図5]



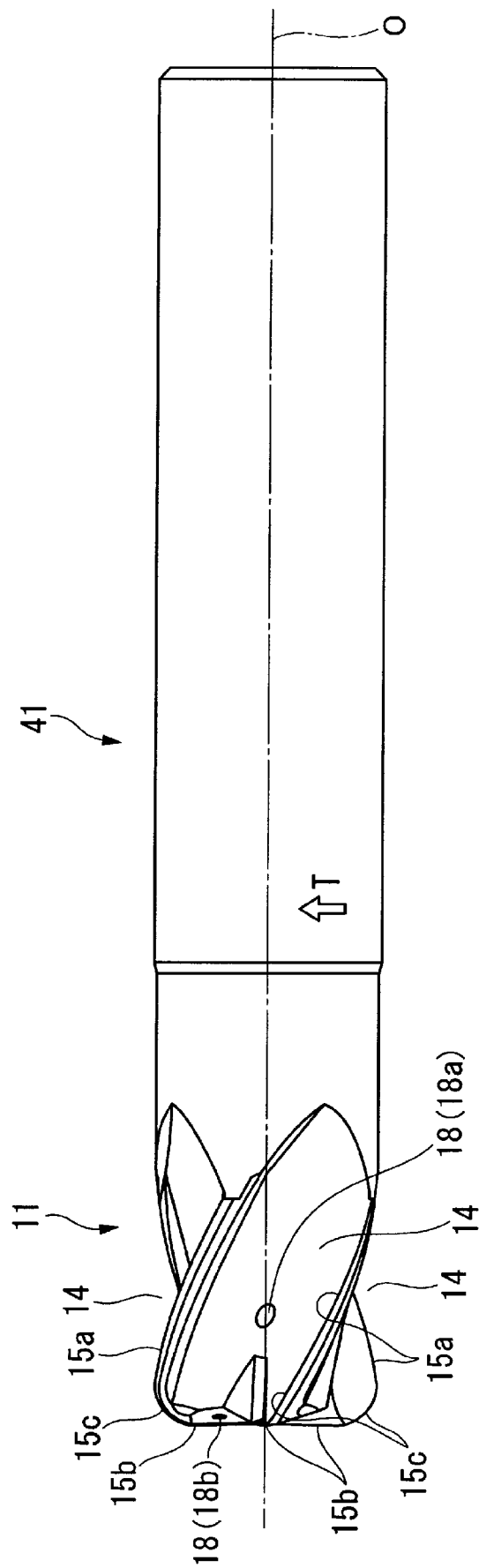
[図6]



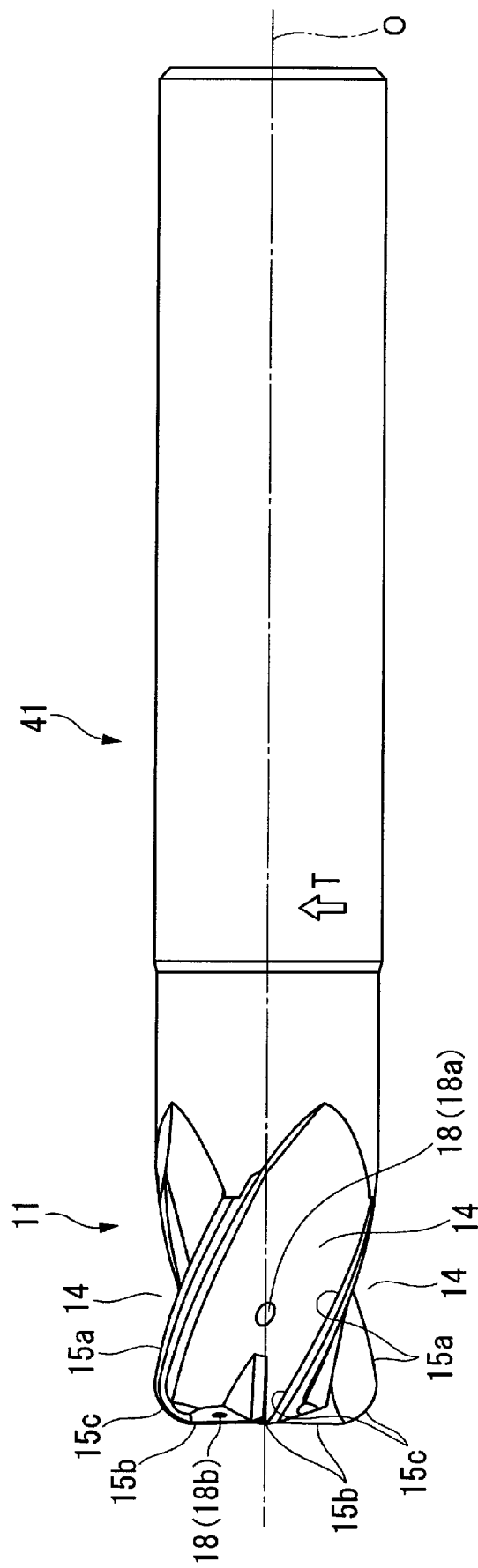
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C5/28(2006.01)i, B23B27/10(2006.01)i, B23B51/06(2006.01)i, B23Q11/10(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)

B23C5/28, B23B27/10, B23B51/06, B23Q11/10

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.
X A	US 3037264 A (Carl W. Mossberg), 05 June 1962 (05.06.1962), column 3, lines 39 to 48; fig. 3, 6 (Family: none)	1, 4 2-3
A	US 2003/0223831 A1 (Daniel V. Viens, Peter Ryall Fitzpatrick, Tahany El-Wardany, Stephen Varanay), 04 December 2003 (04.12.2003), fig. 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2002-46014 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 12 February 2002 (12.02.2002), paragraphs [0015] to [0017]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4



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
12 October, 2012 (12.10.12)

Date of mailing of the international search report
23 October, 2012 (23.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23C5/28(2006.01)i, B23B27/10(2006.01)i, B23B51/06(2006.01)i, B23Q11/10(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. B23C5/28, B23B27/10, B23B51/06, B23Q11/10

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
X A	US 3037264 A (Carl W. Mossberg) 1962.06.05, 第3欄第39行~第48行、第3図、第6図 (ファミリーなし)	1、4 2-3
A	US 2003/0223831 A1 (Daniel V. Viens, Peter Ryall Fitzpatrick, Tahany El-Wardany, Stephen Varanay) 2003.12.04, 第4図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2002-46014 A (住友電気工業株式会社) 2002.02.12, 段落【00 15】~【0017】、第1図、第2図 (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

1 2 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 3 . 1 0 . 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)

大川 登志男

3 C

3 7 3 7

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