

(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
2024年5月10日(10.05.2024)



(10) 国際公開番号

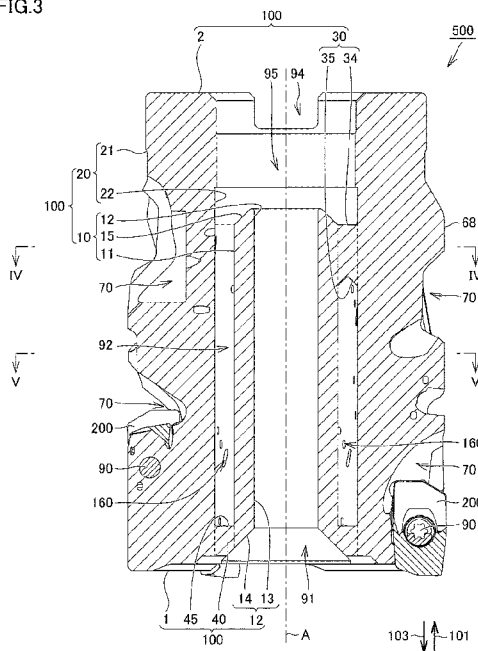
WO 2024/095399 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/28 (2006.01) B23C 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041008
- (22) 国際出願日: 2022年11月2日(02.11.2022)
- (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: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 吉田 智也 (YOSHIDA, Tomoya); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) Title: CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削工具

FIG.3



(57) Abstract: This cutting tool includes a body. The body includes a front end surface, a rear end surface, and an outermost circumferential surface. The rear end surface is located opposite to the front end surface. The outermost circumferential surface is contiguous with each of the front end surface and the rear end surface. The body includes a first member, a second member, and a fixing member. The first member surrounds an axis. The first member includes a first outer circumferential surface. The second member includes an inner circumferential surface. The inner circumferential surface surrounds the first circumferential surface. The second member forms each of the front end surface, the rear end surface, and the outermost circumferential surface. The fixing member blocks a gap between the first outer circumferential surface and the inner circumferential surface. The first member is provided with a through-hole. The through-hole extends along the axis. A space is formed between the first member and the second member. The space surrounds the through-hole. The second member is provided with a channel. The channel is contiguous with the space. The channel opens into the outermost circumferential surface.

WO 2024/095399 A1

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)）

(57) 要約：切削工具は、ボディを有している。ボディは、前端面と、後端面と、最外周面とを有している。後端面は、前端面の反対にある。最外周面は、前端面および後端面の各々に連なっている。ボディは、第1部材と、第2部材と、固定部材とを有している。第1部材は、軸線を取り囲んでいる。第1部材は、第1外周面を有している。第2部材は、内周面を有している。内周面は、第1外周面を取り囲んでいる。第2部材は、前端面、後端面および最外周面の各々を形成している。固定部材は、第1外周面と内周面の間隙を塞いでいる。第1部材には、貫通孔が形成されている。貫通孔は、軸線に沿って延びている。第1部材と第2部材との間において、空間が形成されている。空間は、貫通孔を取り囲んでいる。第2部材において、流路が形成されている。流路は、空間に連なっている。流路は、最外周面において開口している。

明 細 書

発明の名称：切削工具

技術分野

[0001] 本開示は、切削工具に関する。

背景技術

[0002] 特開2010-234457号公報（特許文献1）には、工具本体に複数の切削インサートが取り付けられた切削工具が開示されている。当該工具本体には、クーラントを切削インサートに向けて噴出する噴出孔が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-234457号公報

発明の概要

[0004] 本開示に係る切削工具は、軸線の周りを回転可能に構成されている。切削工具は、ボディと、切削インサートとを備えている。ボディは、前端面と、後端面と、最外周面とを含んでいる。後端面は、前端面の反対にある。最外周面は、前端面および後端面の各々に連なっている。最外周面において、ポケットが形成されている。切削インサートは、ポケットに配置される。ボディは、第1部材と、第2部材と、支持部材と、固定部材とを含んでいる。第1部材は、軸線を取り囲んでいる。第1部材は、第1外周面を有している。第2部材は、内周面を有している。内周面は、第1外周面を取り囲んでいる。第2部材は、前端面、後端面および最外周面の各々を形成している。支持部材は、第1外周面と内周面とを繋いでいる。支持部材は、前端面および後端面の各々から離間している。固定部材は、第1外周面と内周面の間の隙間を塞いでいる。第1部材には、貫通孔が形成されている。貫通孔は、軸線に沿って延びている。第1部材と第2部材との間において、空間が形成されている。空間は、貫通孔を取り囲んでいる。第2部材において、流路が形成さ

れている。流路は、空間に連なっている。流路は、最外周面において開口している。

図面の簡単な説明

- [0005] [図1]図1は、第1実施形態に係る切削工具の構成を示す斜視模式図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係る切削工具の構成を示す正面模式図である。
- [図3]図3は、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に沿った縦断面模式図である。
- [図4]図4は、図3のⅠⅤーⅠⅤ線に沿った横断面模式図である。
- [図5]図5は、図3のⅤーⅤ線に沿った横断面模式図である。
- [図6]図6は、切削インサートおよびポケットの構成を示す拡大斜視模式図である。
- [図7]図7は、ポケットの構成を示す拡大斜視模式図である。
- [図8]図8は、第1流路部の断面形状を示す縦断面模式図である。
- [図9]図9は、図5の領域ⅠⅩを示す拡大断面模式図である。
- [図10]図10は、第2実施形態に係る切削工具の構成を示す部分断面模式図である。
- [図11]図11は、ホルダの構成を示す底面模式図である。
- [図12]図12は、図10のⅩⅠⅠーⅩⅠⅠ線に沿った横断面模式図である。
- [図13]図13は、切削インサートの周辺における切削液の流れを示す拡大斜視模式図である。

発明を実施するための形態

- [0006] [本開示が解決しようとする課題]
- 本開示の目的は、ボディの最外周面から吐出する切削液の流量を増大可能な切削工具を提供することである。
- [0007] [本開示の効果]
- 本開示によれば、ボディの最外周面から吐出する切削液の流量を増大可能な切削工具を提供することができる。
- [0008] [本開示の実施形態の説明]
- 最初に本開示の実施形態を列記して説明する。

[0009] (1) 本開示に係る切削工具500は、軸線Aの周りを回転可能に構成されている。切削工具500は、ボディ100と、切削インサート200とを備えている。ボディ100は、前端面1と、後端面2と、最外周面21とを含んでいる。後端面2は、前端面1の反対にある。最外周面21は、前端面1および後端面2の各々に連なっている。最外周面21において、ポケット70が形成されている。切削インサート200は、ポケット70に配置される。ボディ100は、第1部材10と、第2部材20と、支持部材30と、固定部材40とを含んでいる。第1部材10は、軸線Aを取り囲んでいる。第1部材10は、第1外周面11を有している。第2部材20は、内周面22を有している。内周面22は、第1外周面11を取り囲んでいる。第2部材20は、前端面1、後端面2および最外周面21の各々を形成している。支持部材30は、第1外周面11と内周面22とを繋いでいる。支持部材30は、前端面1および後端面2の各々から離間している。固定部材40は、第1外周面11と内周面22の間の隙間を塞いでいる。第1部材10には、貫通孔91が形成されている。貫通孔91は、軸線Aに沿って延びている。第1部材10と第2部材20との間において、空間92が形成されている。空間92は、貫通孔91を取り囲んでいる。第2部材20において、流路50が形成されている。流路50は、空間92に連なっている。流路50は、最外周面21において開口している。

[0010] これにより、ボディ100内に供給された切削液は、空間92内に流入する。これによって、貫通孔91内に流出する切削液の流量を低減できる。このため、切削液が、貫通孔91を通過してボディ100の外側に流出することを抑制できる。結果として、空間92が形成されていない場合と比較して、最外周面21から吐出される切削液の流量を増大できる。

[0011] (2) 上記(1)に係る切削工具500によれば、流路50は、軸線Aに沿って見て湾曲している流路部53を有していてもよい。これにより、流路部53の設計自由度を向上しつつ、流路部53を流れる切削液の圧力損失を低減できる。

- [0012] (3) 上記(1)または(2)に係る切削工具500によれば、流路50が延びる方向に垂直な断面において、流路50の形状は、楕円形状である。
- [0013] (4) 上記(1)から(3)のいずれかに係る切削工具500によれば、流路50が延びる方向に垂直な断面において、前端面1から後端面2に向かう第1方向101における流路50の幅を第1幅W1とし、第1方向101に垂直な第2方向102における流路50の幅を第2幅W2とした場合、第1幅W1は、第2幅W2よりも大きくてもよい。
- [0014] (5) 上記(1)から(4)のいずれかに係る切削工具500によれば、切削インサート200は、底面83と、すくい面81とを含んでいてもよい。底面83は、最外周面21に接してもよい。すくい面81は、底面83の反対にあってもよい。最外周面21は、座面41と、第1面61とを有していてもよい。座面41は、底面83に接してもよい。第1面61は、座面41に対して回転方向Rの前方にあってもよい。座面41および第1面61は、ポケット70を形成していてもよい。流路50は、第1流路部51を有していてもよい。第1流路部51は、第1面61において開口していてもよい。第1流路部51は、すくい面81に向かって開口していてもよい。これにより、すくい面81に連なる切刃84を効果的に冷却できる。
- [0015] (6) 上記(5)に係る切削工具500によれば、流路50は、第2流路部52を有していてもよい。第2流路部52は、第1面61において開口していてもよい。第2流路部52は、第1流路部51から離間していてもよい。第2流路部52は、すくい面81に向かって開口していてもよい。第1面61において、第1開口部151と、第2開口部152とが形成されていてもよい。第1開口部151は、第1流路部51に連なってもよい。第2開口部152は、第2流路部52に連なってもよい。第1開口部151の面積は、第2開口部152の面積と異なってもよい。
- [0016] (7) 上記(5)に係る切削工具500によれば、流路50は、第2流路部52を有していてもよい。第2流路部52は、第1面61において開口していてもよい。第2流路部52は、第1流路部51から離間していてもよい。

。第2流路部52は、すくい面81に向かって開口していてもよい。第1流路部51が延びる方向に垂直な断面における第1流路部51の面積を第1面積とし、第2流路部52が延びる方向に垂直な断面における第2流路部52の面積を第2面積とした場合、第1面積は、第2面積と異なってもよい。

[0017] (8) 上記(5)から(7)のいずれかに係る切削工具500によれば、切削インサート200は、逃げ面82を含んでいてもよい。逃げ面82は、すくい面81に連なってもよい。最外周面21は、第2面62を有していてもよい。第2面62は、座面41に対して回転方向Rの後方に位置していてもよい。第2面62は、座面41に対して軸線Aから最外周面21に向かう方向に位置していてもよい。流路50は、第3流路部53を有していてもよい。第3流路部53は、第2面62において開口していてもよい。第3流路部53は、逃げ面82に向かって開口していてもよい。これにより、逃げ面82に連なる切刃84を効果的に冷却できる。

[0018] (9) 上記(1)から(8)のいずれかに係る切削工具500によれば、第1部材10は、第1内周面12を含んでいてもよい。第1内周面12は、貫通孔91を形成していてもよい。第1内周面12は、第1内周面部13と、第2内周面部14とを有していてもよい。第1内周面部13は、軸線Aに沿って延びている。第2内周面部14は、第1内周面部13と前端面1との間に位置している。第2内周面部14は、第1内周面部13に対して傾斜している。第2内周面部14の直径は、前端面1から離間するにつれて小さくなっていてもよい。

[0019] 3次元プリンタを用いてボディ100を形成する場合、3次元プリンタの積層方向に垂直な方向に突出する部分を形成する際にサポート材が必要になる。この場合、ボディ100からサポート材を除去する必要がある。この結果、ボディ100の形成に必要な時間が増大する。上記(9)に係る切削工具500によれば、3次元プリンタの積層方向が第1方向101である場合、第2内周面部14の形成において、サポート材の使用量を低減できる。こ

の結果、ボディ100の形成に必要な時間を低減できる。

[0020] (10) 上記(1)から(9)のいずれかに係る切削工具500は、ホルダ300をさらに備えていてもよい。ホルダ300は、空間92に切削液を供給するように構成されていてもよい。ホルダ300において、少なくとも1つの吐出口98が形成されていてもよい。第1部材10と第2部材20と支持部材30とは、少なくとも1つの流入口99を形成していてもよい。少なくとも1つの流入口99は、空間92に連なってもよい。軸線Aに沿って見て、少なくとも1つの吐出口98は、少なくとも1つの流入口99に重なってもよい。少なくとも1つの吐出口98の数は、少なくとも1つの流入口99の数と同じであってもよい。

[0021] これにより、軸線Aに沿って見て吐出口98が流入口99に重なっていない場合と比較して、吐出口98と流入口99との間の距離が短くなる。この結果、吐出口98から吐出された切削液が流入口99に向かって流れる際に、切削液の圧力損失を低減できる。

[0022] [本開示の実施形態の詳細]

次に、図面に基づいて本開示の実施の形態の詳細について説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。

[0023] (第1実施形態)

まず、第1実施形態に係る切削工具500の構成について説明する。

[0024] 図1は、第1実施形態に係る切削工具500の構成を示す斜視模式図である。図2は、第1実施形態に係る切削工具500の構成を示す正面模式図である。図1および図2に示されるように、切削工具500は、ボディ100と、複数の切削インサート200と、複数の第1締結ネジ90とを主に有している。切削工具500は、軸線Aの周りを回転可能に構成されている。言い換えれば、切削工具500は回転切削工具である。切削工具500は、たとえばエンドミルである。切削工具500は、たとえばリピータカッタである。

- [0025] ボディ100は、第1前端面1と、第1後端面2と、第2外周面21と、第1内周面12とを有している。第1後端面2は、第1前端面1の反対にある。第1後端面2は、切削工具500を回転させる工具主軸（図示せず）に對面するように配置される。第1前端面1から第1後端面2に向かう方向は、第1方向101とされる。第1後端面2から第1前端面1に向かう方向は、第3方向103とされる。
- [0026] 第2外周面21は、第1前端面1および第1後端面2の各々に連なっている。第2外周面21は、ボディ100の最外周面である。第2外周面21は、軸線Aを取り囲んでいる。第2外周面21は、最外周面部68を有している。第2外周面21において、複数のポケット70が形成されている。複数のポケット70の各々は、最外周面部68に対して内側に凹んでいる。内側とは、第2外周面21から軸線Aに向かう方向である。
- [0027] 第1内周面12は、第1前端面1に連なっている。第1内周面12は、軸線Aを取り囲んでいる。第1内周面12は、第2外周面21に取り囲まれている。ボディ100において第1貫通孔91が形成されている。第1内周面12は、第1貫通孔91を形成している。第1後端面2において、溝部94が形成されている。溝部94は、たとえば軸線Aに垂直な方向に沿って延びている。
- [0028] 図1および図2に示されるように、切削インサート200は、ポケット70に配置される。具体的には、1つのポケット70に、1つの切削インサート200が配置される。第2外周面21において、切削インサート200は、軸線Aの周りを螺旋状に延びる曲線に沿って配置される。切削インサート200は、第1締結ネジ90を用いてボディ100に取り付けられる。
- [0029] ボディ100に取り付けられる切削インサート200の数は、たとえば15である。回転方向Rにおいて、3つの切削インサート200が一行に配置されている。言い換えれば、3つの切削インサート200が1つの段を構成している。切削インサート200の段の数は、5つである。別の観点から言えば、切削インサート200は、3つの群に分類される。1つの群は、5つ

の切削インサート200を含んでいる。1つの群に含まれる5つの切削インサート200は、螺旋状の曲線に沿って配置される。言い換えれば、3つの螺旋状の曲線の各々に沿って、切削インサート200が配置される。3つの螺旋状の曲線の各々は、互いに離間している。

[0030] 同様に、第2外周面21に形成されているポケット70の数は、たとえば15である。回転方向Rにおいて、3つのポケット70が一行に配置されている。言い換えれば、3つのポケット70が1つの段を構成している。ポケット70の段の数は、5つである。別の観点から言えば、ポケット70は、3つの群に分類される。1つの群は、5つのポケット70を含んでいる。1つの群に含まれる5つのポケット70は、螺旋状の曲線に沿って配置される。言い換えれば、3つの螺旋状の曲線の各々に沿って、ポケット70が配置される。1つの群に含まれる5つのポケット70は、互いに連なってもよい。

[0031] 図3は、図2の| | | - | | |線に沿った縦断面模式図である。図3に示される断面は、軸線Aを含み、且つ支持部材30と交差する断面である。図3に示されるように、ボディ100は、第1部材10と、第2部材20と、支持部材30と、固定部材40とを有している。

[0032] 第1部材10は、軸線Aに沿って延びている。第1部材10は、第1外周面11と、傾斜面15と、第1内周面12とを有している。第1外周面11は、軸線Aに沿って延びている。傾斜面15は、第1外周面11および第1内周面12の各々に連なっている。

[0033] 第1内周面12は、第1内周面部13と、第2内周面部14とを有している。第1内周面部13は、傾斜面15に連なっている。第1内周面部13は、軸線Aに沿って延びている。第2内周面部14は、第1内周面部13に連なっている。第1方向101において、第2内周面部14は、第1内周面部13と第1前端面1との間に位置している。第2内周面部14は、第1前端面1に連なってもよい。第2内周面部14は、第1内周面部13に対して外側に傾斜している。別の観点から言えば、第2内周面部14の直径は、

第1前端面1から離間するにつれて小さくなっている。外側とは、軸線Aから第2外周面21に向かう方向である。

[0034] 第2部材20は、第1前端面1、第1後端面2および第2外周面21の各々を形成している。第2部材20は、第2内周面22を有している。第2内周面22は、第1外周面11および第1前端面1の各々から離間している。第2内周面22は、第1外周面11に直面している。第2内周面22は、第1後端面2に連なっている。第2内周面22は、軸線Aに沿って延びている。第2内周面22は、第1外周面11と実質的に平行であってもよい。

[0035] 支持部材30は、第1外周面11と第2内周面22との間にある。支持部材30は、第1部材10と第2部材20とを繋いでいる。具体的には、支持部材30は、第1外周面11と第2内周面22とを繋いでいる。支持部材30は、第1前端面1および第1後端面2の各々から離間している。第1方向101において、支持部材30は、第1前端面1と第1後端面2との間に位置している。

[0036] 支持部材30は、第4面34と、第5面35とを有している。第4面34は、傾斜面15および第2内周面22の各々に連なっている。第1方向101において、第4面34は、傾斜面15と第1前端面1との間に位置してもよい。第4面34は、たとえば平面状である。第5面35は、第4面34の反対にある。具体的には、第5面35は、第4面34に対して第3方向103にある。第5面35は、第1外周面11および第2内周面22の各々に連なっている。第5面35は、第1方向101に凹んでいる。第1方向101において、第5面35は、第4面34と第1前端面1との間にある。

[0037] 固定部材40は、第1部材10と第2部材20とを繋いでおり、第1外周面11と第2内周面22の間の隙間を塞いでいる。固定部材40は、支持部材30から離間している。固定部材40は、支持部材30に対して第3方向103に位置している。固定部材40は、第1前端面1の一部を形成してもよい。固定部材40は、軸線Aを取り囲んでいる。固定部材40は、第3面45を有している。第3面45は、第1外周面11および第2内周面2

2の各々に連なっている。第3面45は、支持部材30の第5面35に対面している。

[0038] 第1部材10には、第1貫通孔91が形成されている。第1貫通孔91は、第1前端面1と傾斜面15とを貫通していてもよい。第1貫通孔91は、軸線Aに沿って延びている。

[0039] ボディ100において、被挿入穴95が形成されている。被挿入穴95は、軸線Aに沿って延びている。被挿入穴95は、第2内周面22によって形成されている。第1後端面2において、被挿入穴95は開口している。被挿入穴95は、第1貫通孔91に連なっている。被挿入穴95は、第1貫通孔91に対して第1方向101に形成されている。

[0040] 第1部材10と第2部材20との間において、空間92が形成されている。具体的には、第1外周面11、第2内周面22および第3面45によって、空間92が形成されている。空間92は、被挿入穴95に連なっている。空間92は、第1貫通孔91から離間している。別の観点から言えば、空間92は、第1部材10によって第1貫通孔91から隔てられている。空間92は、第2部材20および固定部材40によって、ボディ100の外部から隔てられている。空間92は、軸線Aに沿って延びている。

[0041] 第2内周面22において、複数の接続口160が形成されている。接続口160は、空間92と流路50とを繋いでいる。別の観点から言えば、第2内周面22において、流路50は開口している。流路50の詳細は後述する。複数の接続口160は、被挿入穴95から離間している。第1方向101において、接続口160は、第3面45と傾斜面15との間に位置している。

[0042] 図4は、図3のI-V-I'V線に沿った横断面模式図である。図4に示される断面は、軸線Aに垂直であり且つ支持部材30と交差する断面である。

[0043] 図4に示されるように、第1部材10は、軸線Aを取り囲んでいる。言い換えれば、第1内周面12は、軸線Aを取り囲んでいる。軸線Aに沿って見て、第1部材10の形状は環状である。第2部材20は、第1部材10を取

り囲んでいる。言い換えれば、第2内周面22は、第1部材10を取り囲んでいる。軸線Aに沿って見て、第2部材20の形状は環状である。第3面45は、軸線Aを取り囲んでいる。軸線Aに沿って見て、第3面45の形状は環状である。第3面45において、複数の接続口160が形成されていてもよい。

[0044] ボディ100は、複数の支持部材30を有している。支持部材30の数は、たとえば3つである。3つの支持部材30の各々は、互いに離間している。軸線Aに沿って見て、3つの支持部材30は、たとえば軸線Aに対して3回対称となるように位置している。

[0045] 図5は、図3のV-V線に沿った横断面模式図である。図5に示される断面は、軸線Aに垂直であり且つ第1方向101において支持部材30と固定部材40との間を通る断面である。図3および図5に示されるように、空間92は、第1貫通孔91を取り囲んでいる。別の観点から言えば、空間92は、軸線Aを取り囲んでいる。軸線Aに沿って見て、空間92は環状である。

[0046] 図6は、切削インサート200およびポケット70の構成を示す拡大斜視模式図である。図6に示されるように、切削インサート200は、底面83と、すくい面81と、逃げ面82と、平面80とを有している。底面83は、ボディ100の第2外周面21に接している。底面83は、たとえば平面状である。すくい面81は、底面83の反対にある。逃げ面82は、すくい面81および底面83の各々に連なっている。すくい面81と逃げ面82との稜線は、切刃84を形成している。切刃84は、第1前端面1（図1および図2参照）から第1方向101に離間するにつれて、回転方向Rの後方に傾斜するように形成されていてもよい。平面80は、底面83の反対にある。平面80は、すくい面81に連なっている。平面80において、第2貫通孔79が形成されている。

[0047] 図7は、ポケット70の構成を示す拡大斜視模式図である。図7に示される拡大斜視模式図は、図6に示される拡大斜視模式図に対応している。図7

において、複数の切削インサート200の一部は図示されていない。

[0048] 図6および図7に示されるように、第2外周面21は、第1座面41と、第2座面42と、第3座面43と、第1面61と、第2面62とを有している。第1座面41、第2座面42、第3座面43、第1面61および第2面62は、ポケット70を形成している。第1座面41、第2座面42および第3座面43の各々は、切削インサート200が配置される面である。

[0049] 図6および図7に示されるように、第1座面41は、切削インサート200の底面83に接する。第1座面41は、たとえば平面状である。第2座面42は、第1座面41に対して第3方向103に位置している。第2座面42は、たとえば平面状である。第3座面43は、第2座面42に対して第1方向101に位置している。第3座面43は、たとえば平面状である。径方向において、第3座面43は、第1座面41および第2座面42の各々に対して内側に位置している。径方向とは、軸線Aに垂直であり且つ軸線Aから第2外周面21に向かう方向である。

[0050] 第1面61は、第1座面41に対して回転方向Rの前方にある。第1面61は、たとえば平面状である。第2面62は、第1座面41および最外周面部68の各々に連なっている。第2面62は、第1座面41に対して回転方向Rの後方に位置している。第2面62は、第1面61から離間している。径方向において、第2面62は、第1座面41と最外周面部68との間に位置している。

[0051] 図6および図7に示されるように、ボディ100において、流路50が形成されている。図6および図7において、流路50は破線を用いて示されている。流路50は、第2外周面21において開口している。具体的には、流路50は、第1面61および第2面62の各々において開口している。別の観点から言えば、第1面61および第2面62の各々に、流路50の開口部150が形成されている。流路50は、空間92（図3参照）に連なっている。流路50は、空間92とボディ100の外部とを繋いでいる。

[0052] 流路50は、第1流路部51と、第2流路部52と、第3流路部53と、

第4流路部54と、第5流路部55とを有している。第1流路部51、第2流路部52、第3流路部53、第4流路部54および第5流路部55の各々は、互いに離間している。

[0053] 1つのポケット70に、複数の流路部が連なっている。1つのポケット70に連なっている流路部の数は、たとえば5つである。第1面61において、複数の開口部150が形成されている。第1面61に形成されている開口部150の数は、たとえば3つである。第2面62において、複数の開口部150が形成されている。第2面62に形成されている開口部150の数は、たとえば2つである。開口部150は、第1開口部151と、第2開口部152と、第3開口部153と、第4開口部154と、第5開口部155とを有している。

[0054] 第1流路部51は、第1面61において開口している。別の観点から言えば、第1面61において、第1開口部151が形成されている。第1開口部151は、第1流路部51に連なっている。第1流路部51は、すくい面81に向かって開口している。本明細書において、流路がすくい面81に向かって開口しているとは、流路から直線状に吐出される液体がすくい面81に当たるように、流路が開口していることを意味する。

[0055] 第2流路部52は、第1面61において開口している。別の観点から言えば、第1面61において、第2開口部152が形成されている。第2開口部152は、第2流路部52に連なっている。第2流路部52は、すくい面81に向かって開口している。第2流路部52は、第1流路部51に対して第3方向103に位置していてもよい。

[0056] 第3流路部53は、第2面62において開口している。別の観点から言えば、第2面62において、第3開口部153が形成されている。第3開口部153は、第3流路部53に連なっている。第3流路部53は、逃げ面82に向かって開口している。本明細書において、流路が逃げ面82に向かって開口しているとは、流路から直線状に吐出される液体が逃げ面82に当たるように、流路が開口していることを意味する。

- [0057] 第4流路部54は、第1面61において開口している。別の観点から言えば、第1面61において、第4開口部154が形成されている。第4開口部154は、第4流路部54に連なっている。第4流路部54は、すくい面81に向かって開口している。第1方向101において、第4流路部54は、第1流路部51と第2流路部52との間に位置していてもよい。
- [0058] 第5流路部55は、第2面62において開口している。別の観点から言えば、第2面62において、第5開口部155が形成されている。第5開口部155は、第5流路部55に連なっている。第5流路部55は、逃げ面82に向かって開口している。第5流路部55は、第3流路部53に対して第3方向103に位置していてもよい。
- [0059] 第1開口部151の面積は、第2開口部152の面積と異なっている。第1面61に対して垂直な方向に見て、第2開口部152の面積は、第1開口部151よりも大きくてもよい。これによって、第1流路部51から吐出される液体の流量と比較して、第2流路部52から吐出される液体の流量を多くすることができる。このため、第1前端面1に近い切刃84の部分を効果的に冷却できる。第1面61に対して垂直な方向に見て、第4開口部154の面積は、第1開口部151の面積と実質的に同じであってもよい。
- [0060] 第1流路部51が延びる方向に垂直な断面における第1流路部51の面積は、第1面積とされる。第2流路部52が延びる方向に垂直な断面における第2流路部52の面積は、第2面積とされる。第3流路部53が延びる方向に垂直な断面における第3流路部53の面積は、第3面積とされる。第4流路部54が延びる方向に垂直な断面における第4流路部54の面積は、第4面積とされる。第5流路部55が延びる方向に垂直な断面における第5流路部55の面積は、第5面積とされる。
- [0061] 第1面積は、第2面積と異なってもよい。第2面積は、第1面積よりも大きくてもよい。第4面積は、第1面積と実質的に同じであってもよい。第3面積は、第5面積と実質的に同じであってもよい。第3面積は、第2面積よりも小さくてもよい。

[0062] 図6および図7に示されるように、第1面61に形成されている複数の開口部150は、切刃84が延びる方向に沿って並んでいてもよい。具体的には、第1開口部151と第2開口部152と第4開口部154とは、切刃84が延びる方向に沿って並んでいてもよい。同様に、第2面62に形成されている複数の開口部150は、切刃84が延びる方向に沿って並んでいてもよい。具体的には、第3開口部153と第5開口部155とは、切刃84が延びる方向に沿って並んでいてもよい。

[0063] 図6および図7に示されるように、第1座面41において、第1ネジ穴93が形成されている。第1方向101において、第1ネジ穴93は、第3流路部53と第5流路部55との間に形成されている。第1ネジ穴93において、第1締結ネジ90がボディ100と締結されている。第1締結ネジ90は、切削インサート200の第2貫通孔79内に位置している。

[0064] 上記において、流路50が5つの流路部を有している構成について説明した。しかしながら、本開示に係る切削工具500の構成は上記の構成に限られない。具体的には、流路50が有している流路部の数は、5未満であってもよいし、5以上であってもよい。第1面61および第2面62において、5つ以上の開口部150が形成されていてもよい。第1面61において、3つ以上の開口部150が形成されていてもよい。第2面62において、2つ以上の開口部150が形成されていてもよい。

[0065] 図8は、第1流路部51の断面形状を示す縦断面模式図である。図8に示される断面は、第1流路部51が延びる方向に垂直な断面である。図8に示されるように、流路50が延びる方向に垂直な断面において、第1方向101に垂直な方向は、第2方向102とされる。

[0066] 第1流路部51が延びる方向に垂直な断面において、第1流路部51の形状は、たとえば楕円形状である。楕円形状は、幾何学的な楕円に限定されない。楕円形状は、楕円の弧を含み、且つ細長い形状であってもよい。

[0067] 流路50が延びる方向に垂直な断面において、第1方向101における流路50の幅は第1幅W1とされる。流路50が延びる方向に垂直な断面にお

いて、第2方向102における流路50の幅は第2幅W2とされる。図8に示されるように、第1幅W1は、第2幅W2よりも大きいてもよい。第1幅W1を第2幅W2で割った値は、たとえば1.5以上2.5以下である。流路50が延びる方向に垂直な断面において、流路50の形状は、第1方向101に長い楕円形状であってもよい。

[0068] 上記においては、第1幅W1が第2幅W2よりも大きい構成について説明したが、本開示に係る切削工具500の構成は、上記の構成に限られない。具体的には、第1幅W1は、第2幅W2よりも小さくてもよい。流路50が延びる方向に垂直な断面において、流路50の形状は、第2方向102に長い楕円形状であってもよい。第1幅W1は、第2幅W2と実質的に同じであってもよい。流路50が延びる方向に垂直な断面において、流路50の形状は円形であってもよい。

[0069] 図9は、図5の領域IXを示す拡大断面模式図である。図9において、破線は流路50を示している。図9に示されるように、第2部材20において、流路50が形成されている。軸線Aに沿って見て、第1流路部51、第2流路部52、第3流路部53、第4流路部54および第5流路部55の各々は、互いに重なっていない。言い換えれば、軸線Aに沿って見て、第1流路部51、第2流路部52、第3流路部53、第4流路部54および第5流路部55の各々は、互いに離間している。

[0070] 軸線Aに沿って見て、第1流路部51は直線状である。軸線Aに沿って見て、第1流路部51は、径方向に対して回転方向Rの後方に傾斜している。軸線Aに沿って見て、第2流路部52は、第1流路部51に対して回転方向Rの前方に位置していてもよい。軸線Aに沿って見て、第2流路部52は、径方向に対して回転方向Rの後方に傾斜している。軸線Aに沿って見て、第4流路部54は、第1流路部51に対して回転方向Rの前方に位置していてもよい。軸線Aに沿って見て、第4流路部54は直線状である。軸線Aに沿って見て、第4流路部54は、径方向に対して回転方向Rの後方に傾斜している。

[0071] 軸線Aに沿って見て、第3流路部53は、第1流路部51に対して回転方向Rの後方に位置している。軸線Aに沿って見て、第3流路部53は湾曲している。軸線Aに沿って見て、第3流路部53は、径方向に対して回転方向Rの前方に湾曲している。別の観点から言えば、第2面62において、第3流路部53は、回転方向Rの前方に向かって開口している。軸線Aに沿って見て、第3流路部53はアーチ状である。軸線Aに沿って見て、第3流路部53は、弓形であってもよいし、円弧状であってもよい。

[0072] 軸線Aに沿って見て、第5流路部55は、第3流路部53に対して回転方向Rの前方に位置していてもよい。軸線Aに沿って見て、第5流路部55は湾曲している。軸線Aに沿って見て、第5流路部55は、径方向に対して回転方向Rの前方に湾曲している。別の観点から言えば、第2面62において、第5流路部55は、回転方向Rの前方に向かって開口している。軸線Aに沿って見て、第5流路部55はアーチ状である。軸線Aに沿って見て、第5流路部55は、弓形であってもよいし、円弧状であってもよい。

[0073] 図9に示されるように、径方向において、切刃84は、最外周面部68に対して外側に位置している。図7および図9に示されるように、径方向において、第2面62は、第1座面41に対して外側に位置している。径方向において、第1面61は、第1座面41に対して内側に位置していてもよい。本開示に係るボディ100は、たとえば3次元プリンタを利用することによって製造可能である。

[0074] (第2実施形態)

次に、第2実施形態に係る切削工具500の構成について説明する。第2実施形態に係る切削工具500は、主に、ホルダ300を有している点において、第1実施形態に係る切削工具500の構成と異なっており、その他の点については、第1実施形態に係る切削工具500の構成と実質的に同じである。以下、第1実施形態に係る切削工具500の構成と異なる点を中心に説明する。

[0075] 図10は、第2実施形態に係る切削工具500の構成を示す部分断面模式

図である。図10において、ボディ100、切削インサート200および第1締結ネジ90の各々の断面が示されている。図10に示される断面は、軸線Aを含み、且つ支持部材30と交差する断面である。

[0076] 図10に示されるように、切削工具500は、ホルダ300と、第2締結ネジ400とをさらに有していてもよい。ホルダ300は、空間92に切削液を供給するように構成されている。ホルダ300は、第1後端面2に接している。ホルダ300は、第1部材10に対して第1方向101に位置している。第2締結ネジ400は、ホルダ300とボディ100とを固定する。

[0077] 図10に示されるように、ホルダ300は、第2前端面96と、第2後端面97とを有している。第1方向101において、第2前端面96は、第1前端面1と第1後端面2との間に位置している。第2前端面96において、ホルダ300は、第1部材10に対面している。第2後端面97は、第1後端面2に対して第1方向101にある。

[0078] 図10に示されるように、ホルダ300は、挿入部85と、ベース部86と、接続部87と、突起部88とを有している。挿入部85は、被挿入穴95（図3参照）内に位置している。挿入部85は、第2前端面96を形成している。挿入部85は、第1部材10に対して第1方向101に位置している。挿入部85は、第1部材10から離間していてもよい。第2前端面96において、第2ネジ穴89が設けられている。第2ネジ穴89は、軸線Aに沿って設けられている。

[0079] ベース部86は、挿入部85に連なっている。ベース部86は、挿入部85に対して第1方向101にある。ベース部86は、第1後端面2に接している。突起部88は、ベース部86に連なっている。突起部88は、ベース部86に対して第3方向103にある。突起部88は、溝部94内に配置される。別の観点から言えば、溝部94において、突起部88は、ボディ100と係合される。

[0080] 接続部87は、ベース部86に連なっている。接続部87は、ベース部86に対して第1方向101にある。接続部87は、第2後端面97を形成し

ている。接続部87は、工具主軸（図示せず）に取り付けられる部分である。接続部87の形状は、たとえば円錐台形である。第2後端面97から第3方向103に向かうにつれて、接続部87の直径は大きくなっている。

[0081] 図10に示されるように、第2締結ネジ400は、第1貫通孔91内に位置している。第2締結ネジ400は、たとえば皿ネジである。第2締結ネジ400は、ネジ部401と、頭部402とを有している。ネジ部401は、第1内周面部13に取り囲まれている。ネジ部401は、第1内周面部13から離間していてもよい。ネジ部401は、第2ネジ穴89において、ホルダ300と締結されている。頭部402は、ネジ部401に連なっている。頭部402の形状は、たとえば円錐台形である。頭部402は、第2内周面部14に接している。

[0082] 図11は、ホルダ300の構成を示す底面模式図である。図11において、第1方向101に見たホルダ300の構成が示されている。図11に示されるように、ホルダ300において、複数の吐出口98が形成されている。具体的には、第2前端面96において、複数の吐出口98が設けられている。吐出口98は、切削液が吐出される開口部である。吐出口98の数は、たとえば3個である。軸線Aに沿って見て、複数の吐出口98は、たとえば軸線Aに対して3回対称となるように位置している。

[0083] 図11に示されるように、ホルダ300は、たとえば2つの突起部88を有している。軸線Aに沿って見て、2つの突起部88の間に挿入部85が位置している。

[0084] 図12は、図10のX11-X11線に沿った横断面模式図である。図12に示される断面は、軸線Aに垂直であり且つ、第1部材10とホルダ300との間を通る断面である。図12において、断面に投影された吐出口98が、破線を用いて示されている。

[0085] 図12に示されるように、第1部材10と第2部材20と支持部材30とは、少なくとも1つの流入口99を形成している。具体的には、第1部材10と第2部材20と支持部材30とは、たとえば3つの流入口99を形成し

ている。流入口 99 は、被挿入穴 95（図 3 参照）と空間 92（図 3 参照）との間に位置している。流入口 99 は、被挿入穴 95 と空間 92 とを繋いでいる。

[0086] 図 12 に示されるように、軸線 A に沿って見て、吐出口 98 は、流入口 99 に重なっている。具体的には、軸線 A に沿って見て、少なくとも 1 つの吐出口 98 は、少なくとも 1 つの流入口 99 に重なっている。軸線 A に沿って見て、吐出口 98 の一部は、傾斜面 15 に重なっていてもよい。径方向において、吐出口 98 は、第 1 内周面 12 と第 2 内周面 22 との間に位置している。

[0087] 図 12 に示されるように、軸線 A に沿って見て、1 つの流入口 99 に対して、1 つの吐出口 98 が重なっている。吐出口 98 の数は、たとえば流入口 99 の数と同じである。吐出口 98 および流入口 99 の各々の数は、特に限定されない。

[0088] 次に、本実施形態に係る切削工具 500 の作用効果について説明する。

切削工具 500 を用いて切削が行われる際において、ボディ 100 内に切削液が供給される。図 10 に示されるように、切削液は、ホルダ 300 から第 1 矢印 131 の方向に沿って流れる。具体的には、切削液は、吐出口 98 から空間 92 に流入する。切削液は、空間 92 から流路 50 を通って、ボディ 100 の外側に吐出される。

[0089] 図 13 は、切削インサート 200 の周辺における切削液の流れを示す拡大斜視模式図である。図 13 に示される拡大斜視模式図は、図 6 に示される拡大斜視模式図に対応している。図 13 に示されるように、流路 50 から吐出された切削液は、第 2 矢印 132 に沿って、切削インサート 200 に向かって流れる。以上により切削インサート 200 に対して切削液が供給される。

[0090] ボディ 100 に空間 92 が形成されていない場合、切削液は、第 1 貫通孔 91 を通ってボディ 100 の外側に流出する。具体的には、切削液は、第 2 締結ネジ 400 と第 2 内周面部 14 との間を通って、第 3 方向 103 に沿ってボディ 100 の外側に流出する。本開示に係る切削工具 500 は、第 1 部

材10と第2部材20とを有している。第1部材10と第2部材20との間に空間92が形成されている。空間92は、第1貫通孔91を取り囲んでいる。第2部材20において、空間92に連なり第2外周面21において開口している流路50が形成されている。このため、ボディ100内に供給された切削液は、空間92内に流入する。これによって、第1貫通孔91内に流出する切削液の流量を低減できる。このため、切削液が、第1貫通孔91を通過してボディ100の外側に流出することを抑制できる。結果として、空間92が形成されていない場合と比較して、第2外周面21から吐出される切削液の流量を増大できる。

[0091] 本開示に係る切削工具500によれば、空間92が切削液専用の流路として機能する。このため、空間92が形成されていない場合と比較して、切削液の流れの圧力損失を低減することができる。

[0092] 本開示に係る切削工具500によれば、流路50に流入する前の切削液を、一時的に空間92内に保持することができる。これによって、空間92から複数の流路50の各々に流れ込む切削液の流量を均一化することができる。結果として、複数の流路50の各々から吐出される切削液の流量を均一化できる。

[0093] 本開示に係る切削工具500によれば、ボディ100は、支持部材30を有している。支持部材30は、第1外周面11と第2内周面22とを繋いでいる。支持部材30は、第1前端面1および第1後端面2の各々から離間している。このため、切削工具500を用いて切削が行われる際における第1部材10および第2部材20の各々の振動を抑制できる。

[0094] 本開示に係る切削工具500によれば、軸線Aに沿って見て、第3流路部53は湾曲している。このため、第3流路部53の設計自由度を向上しつつ、第3流路部53を流れる切削液の圧力損失を低減できる。

[0095] 本開示に係る切削工具500によれば、流路50は、第1流路部51を有している。第1流路部51は、すくい面81に向かって開口している。このため、すくい面81に連なる切刃84を効果的に冷却できる。

- [0096] 本開示に係る切削工具500によれば、流路50は、第3流路部53を有している。第3流路部53は、逃げ面82に向かって開口している。このため、逃げ面82に連なる切刃84を効果的に冷却できる。
- [0097] 3次元プリンタを用いてボディ100を形成する場合、3次元プリンタの積層方向に垂直な方向に突出する部分を形成する際にサポート材が必要になる。この場合、ボディ100からサポート材を除去する必要がある。この結果、ボディ100の形成に必要な時間が増大する。本開示に係る切削工具500によれば、第1部材10は、第1内周面12を有している。第1内周面12は、第2内周面部14を有している。第2内周面部14の直径は、第1前端面1から離間するにつれて小さくなっている。言い換えれば、第2内周面部14は、第1方向101に垂直な方向に対して傾斜している。このため、3次元プリンタの積層方向が第1方向101である場合、第2内周面部14の形成において、サポート材の使用量を低減できる。この結果、ボディ100の形成に必要な時間を低減できる。
- [0098] 本開示に係る切削工具500によれば、ホルダ300において、少なくとも1つの吐出口98が設けられている。ボディ100において少なくとも1つの流入口99が形成されている。軸線Aに沿って見て、少なくとも1つの吐出口98は、少なくとも1つの流入口99に重なっている。このため、軸線Aに沿って見て吐出口98が流入口99に重なっていない場合と比較して、吐出口98と流入口99との間の距離が短くなる。これによって、吐出口98から吐出された切削液が流入口99に向かって流れる際に、切削液の圧力損失を低減できる。

実施例

- [0099] (サンプル準備)
- まず、サンプル1およびサンプル2に係る切削工具500を準備した。サンプル1に係る切削工具500は、比較例である。サンプル2に係る切削工具500は、実施例である。
- [0100] サンプル1に係る切削工具500においては、空間92は形成されなかつ

た。言い換えれば、サンプル 1 に係る切削工具 500 においては、流路 50 は、第 1 貫通孔 91 に連なっていた。サンプル 2 に係る切削工具 500 の構成は、図 10 から図 12 に示される切削工具 500 の構成とした。具体的には、サンプル 2 に係る切削工具 500 においては、空間 92 が形成されていた。

[0101] (評価方法)

次に、サンプル 1 およびサンプル 2 に係る切削工具 500 を用いて、切削液の吐出量の均一性を評価した。具体的には、回転方向 R において並んでいる 3 つのポケット 70 を 1 つの段として、15 個のポケット 70 を 5 つの段に分類した。5 つの段の各々において、開口部 150 から吐出された切削液の量の合計値を測定した。全ての開口部 150 から吐出された切削液の量の合計値に対する 5 つの段の各々において吐出された切削液の量の割合を算出した。

[0102] (評価結果)

[0103] [表 1]

	切削液の吐出量の割合	
	サンプル 1	サンプル 2
1 段目	7 %	21 %
2 段目	28 %	21 %
3 段目	28 %	18 %
4 段目	27 %	19 %
5 段目	10 %	21 %

[0104] 表 1 は、サンプル 1 およびサンプル 2 に係る切削工具 500 の各列における吐出量の割合を示している。表 1 において、1 段目とは上記の 5 つの段の内、第 1 後端面 2 に最も近い段を示している。1 段目以外の 4 つの段は、1 段目から第 3 方向 103 に向かうにつれて、順に 2 段目から 5 段目とした。

[0105] 表 1 に示されるように、サンプル 1 に係る切削工具 500 において、1 段目から 5 段目の各々の吐出量の割合は、7 % 以上 28 % 以下であった。サン

プル2に係る切削工具500において、1段目から5段目の各々の吐出量の割合は、18%以上21%以下であった。

[0106] 以上の結果より、比較例の切削工具500と比較して、実施例の切削工具500においては、軸線Aに沿った方向において切削液の吐出量の均一性が向上されていることが確認できた。

[0107] 今回開示された実施形態および実施例は全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及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0108] 1 第1前端面（前端面）、2 第1後端面（後端面）、10 第1部材、11 第1外周面、12 第1内周面、13 第1内周面部、14 第2内周面部、15 傾斜面、20 第2部材、21 第2外周面（最外周面）、22 第2内周面（内周面）、30 支持部材、34 第4面、35 第5面、40 固定部材、41 第1座面（座面）、42 第2座面、43 第3座面、45 第3面、50 流路、51 第1流路部、52 第2流路部、53 第3流路部（流路部）、54 第4流路部、55 第5流路部、61 第1面、62 第2面、68 最外周面部、70 ポケット、79 第2貫通孔、80 平面、81 すくい面、82 逃げ面、83 底面、84 切刃、85 挿入部、86 ベース部、87 接続部、88 突起部、89 第2ネジ穴、90 第1締結ネジ、91 第1貫通孔（貫通孔）、92 空間、93 第1ネジ穴、94 溝部、95 被挿入穴、96 第2前端面、97 第2後端面、98 吐出口、99 流入口、100 ボディ、101 第1方向、102 第2方向、103 第3方向、131 第1矢印、132 第2矢印、150 開口部、151 第1開口部、152 第2開口部、153 第3開口部、154 第4開口部、155 第5開口部、160 接続口、200 切削インサート、300 ホルダ、400 第2締結ネジ、401 ネジ部、402 頭部、500 切削工具、A 軸線

、 R 回轉方向、 W 1 第 1 幅、 W 2 第 2 幅。

請求の範囲

- [請求項1] 軸線の周りを回転可能に構成された切削工具であって、
前端面と、前記前端面の反対にある後端面と、前記前端面および前記後端面の各々に連なり且つポケットが形成されている最外周面とを含むボディと、
前記ポケットに配置される切削インサートとを備え、
前記ボディは、
前記軸線を取り囲んでおり、第1外周面を有する第1部材と、
前記第1外周面を取り囲む内周面を有し且つ前記前端面、前記後端面および前記最外周面の各々を形成している第2部材と、
前記第1外周面と前記内周面とを繋いでおり且つ前記前端面および前記後端面の各々から離間している支持部材と、
前記第1外周面と前記内周面の間隙を塞ぐ固定部材とを含み、
前記第1部材には、前記軸線に沿って延びる貫通孔が形成されており、
前記第1部材と前記第2部材との間において、空間が形成されており、
前記空間は、前記貫通孔を取り囲んでおり、
前記第2部材において、前記空間に連なり且つ前記最外周面において開口している流路が形成されている、切削工具。
- [請求項2] 前記流路は、前記軸線に沿って見て湾曲している流路部を有している、請求項1に記載の切削工具。
- [請求項3] 前記流路が延びる方向に垂直な断面において、前記流路の形状は、楕円形状である、請求項1または請求項2に記載の切削工具。
- [請求項4] 前記流路が延びる方向に垂直な断面において、前記前端面から前記後端面に向かう第1方向における前記流路の幅を第1幅とし、前記第1方向に垂直な第2方向における前記流路の幅を第2幅とした場合、

前記第1幅は、前記第2幅よりも大きい、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の切削工具。

[請求項5] 前記切削インサートは、前記最外周面に接する底面と、前記底面の反対にあるすくい面とを含み、

前記最外周面は、前記底面に接する座面と、前記座面に対して回転方向の前方にある第1面とを有し、

前記座面および前記第1面は、前記ポケットを形成しており、

前記流路は、前記第1面において開口している第1流路部を有し、

前記第1流路部は、前記すくい面に向かって開口している、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の切削工具。

[請求項6] 前記流路は、前記第1面において開口しており且つ前記第1流路部から離間している第2流路部を有し、

前記第2流路部は、前記すくい面に向かって開口しており、

前記第1面において、前記第1流路部に連なる第1開口部と、前記第2流路部に連なる第2開口部とが形成されており、

前記第1開口部の面積は、前記第2開口部の面積と異なっている、請求項5に記載の切削工具。

[請求項7] 前記流路は、前記第1面において開口しており且つ前記第1流路部から離間している第2流路部を有し、

前記第2流路部は、前記すくい面に向かって開口しており、

前記第1流路部が延びる方向に垂直な断面における前記第1流路部の面積を第1面積とし、前記第2流路部が延びる方向に垂直な断面における前記第2流路部の面積を第2面積とした場合、

前記第1面積は、前記第2面積と異なっている、請求項5に記載の切削工具。

[請求項8] 前記切削インサートは、前記すくい面に連なる逃げ面を含み、

前記最外周面は、前記座面に対して前記回転方向の後方に位置しており且つ前記座面に対して前記軸線から前記最外周面に向かう方向に

位置している第2面を有し、

前記流路は、前記第2面において開口している第3流路部を有し、

前記第3流路部は、前記逃げ面に向かって開口している、請求項5から請求項7のいずれか1項に記載の切削工具。

[請求項9]

前記第1部材は、前記貫通孔を形成している第1内周面を含み、

前記第1内周面は、

前記軸線に沿って延びる第1内周面部と、

前記第1内周面部と前記前端面との間に位置し、且つ前記第1内周面部に対して傾斜している第2内周面部とを有し、

前記第2内周面部の直径は、前記前端面から離間するにつれて小さくなっている、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の切削工具。

[請求項10]

前記空間に切削液を供給するように構成されているホルダをさらに備え、

前記ホルダにおいて、少なくとも1つの吐出口が形成されており、

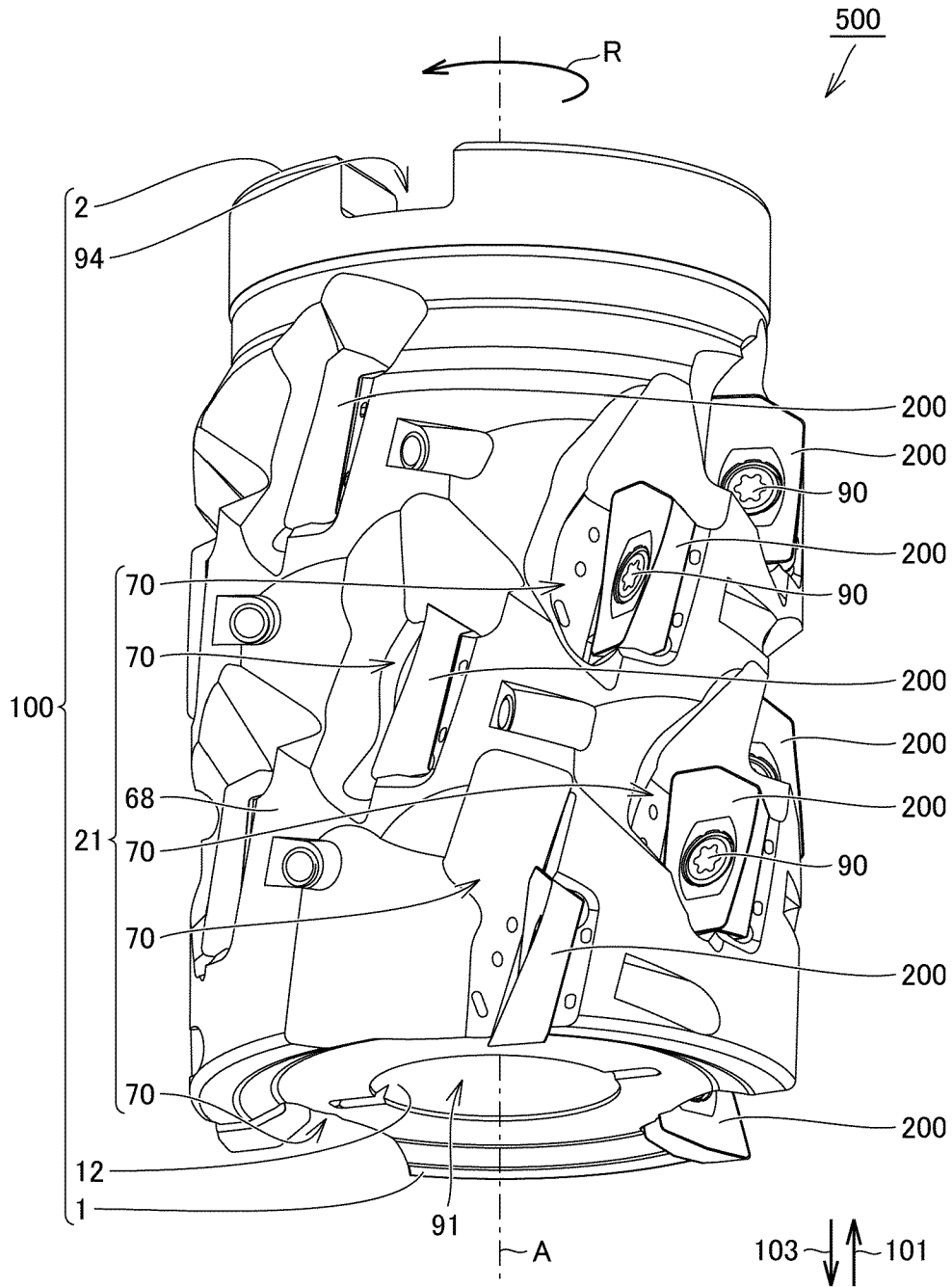
前記第1部材と前記第2部材と前記支持部材とは、前記空間に連なる少なくとも1つの流入口を形成しており、

前記軸線に沿って見て、前記少なくとも1つの吐出口は、前記少なくとも1つの流入口に重なっており、

前記少なくとも1つの吐出口の数は、前記少なくとも1つの流入口の数と同じである、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の切削工具。

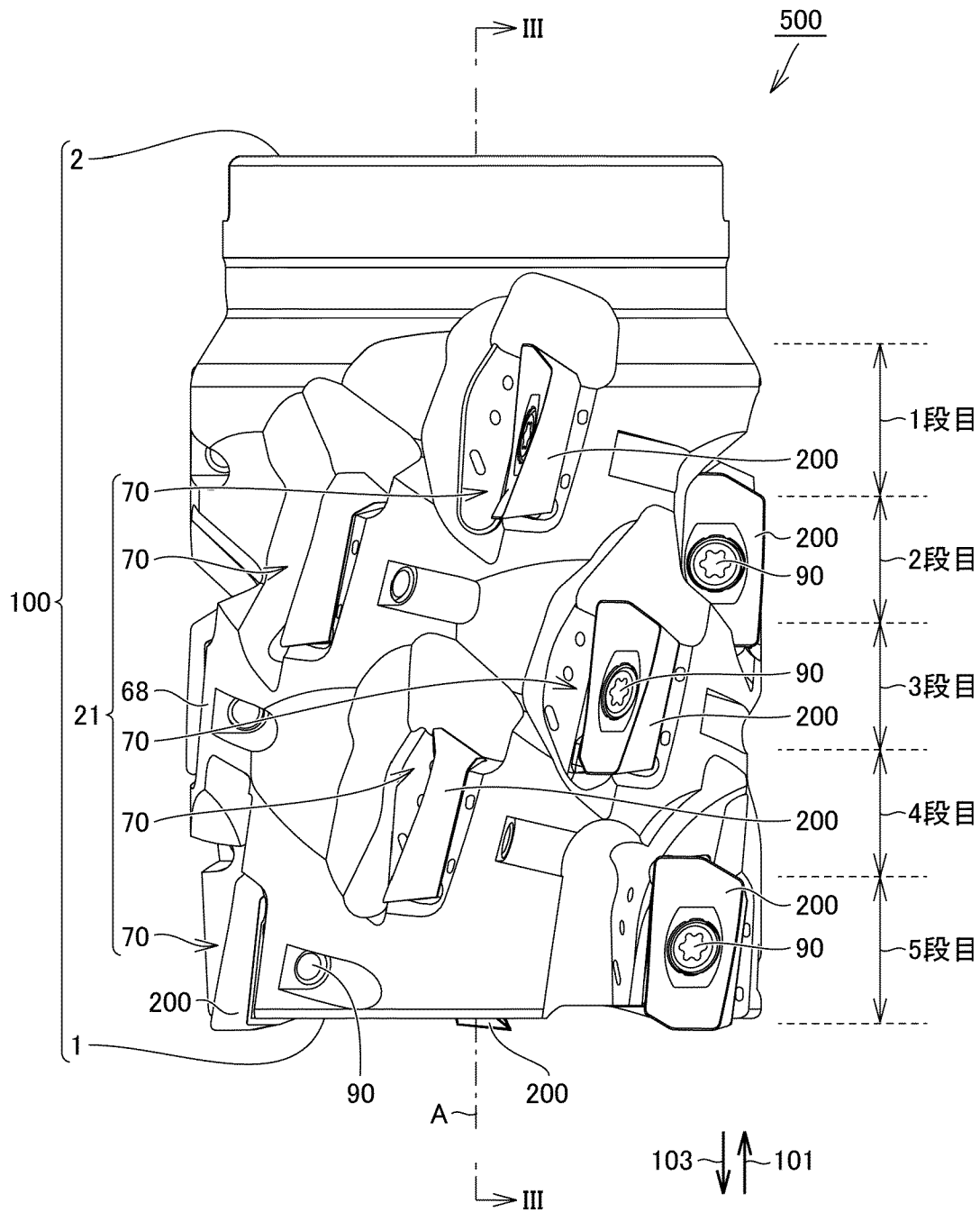
[図1]

FIG.1



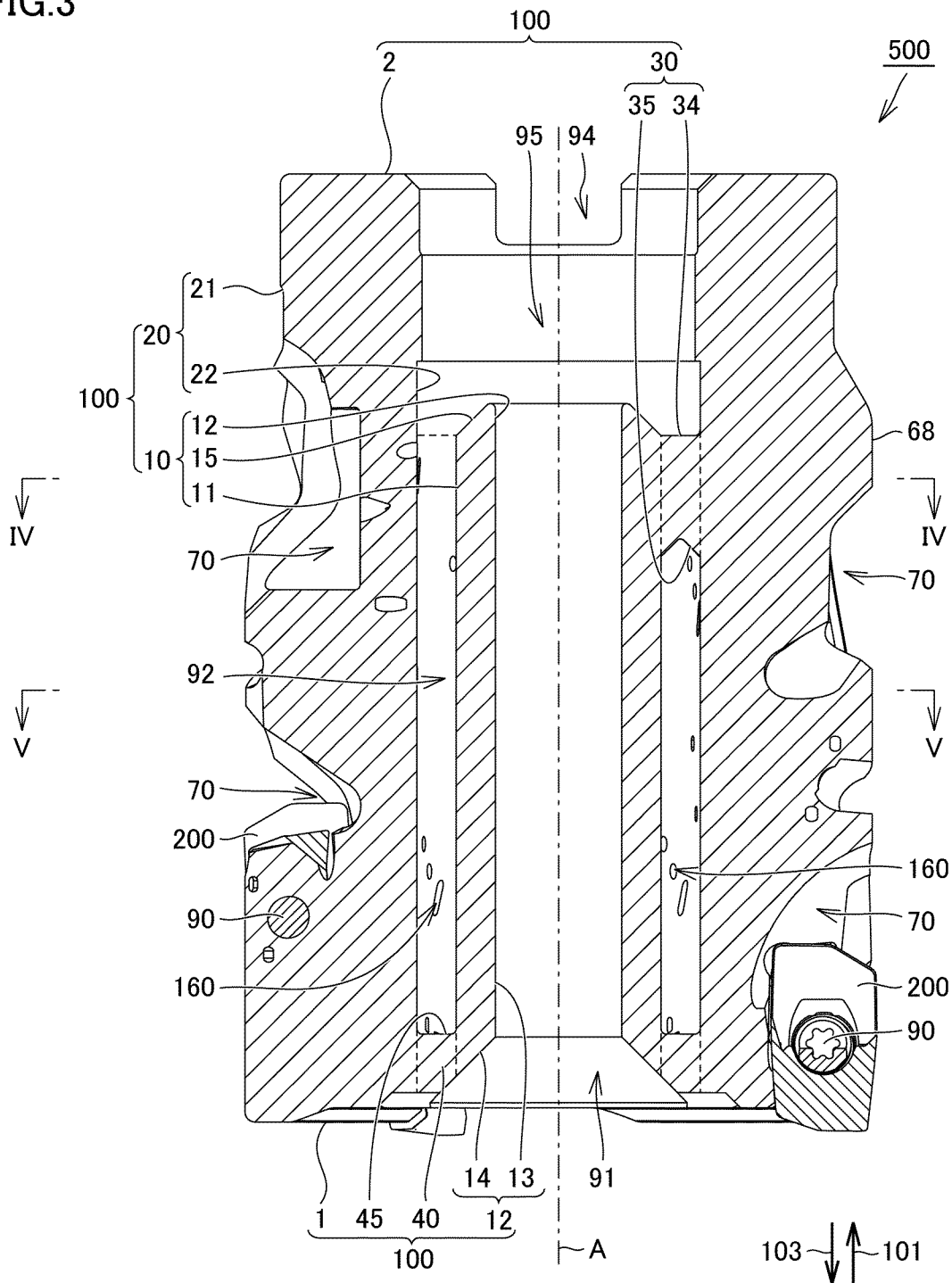
[図2]

FIG.2



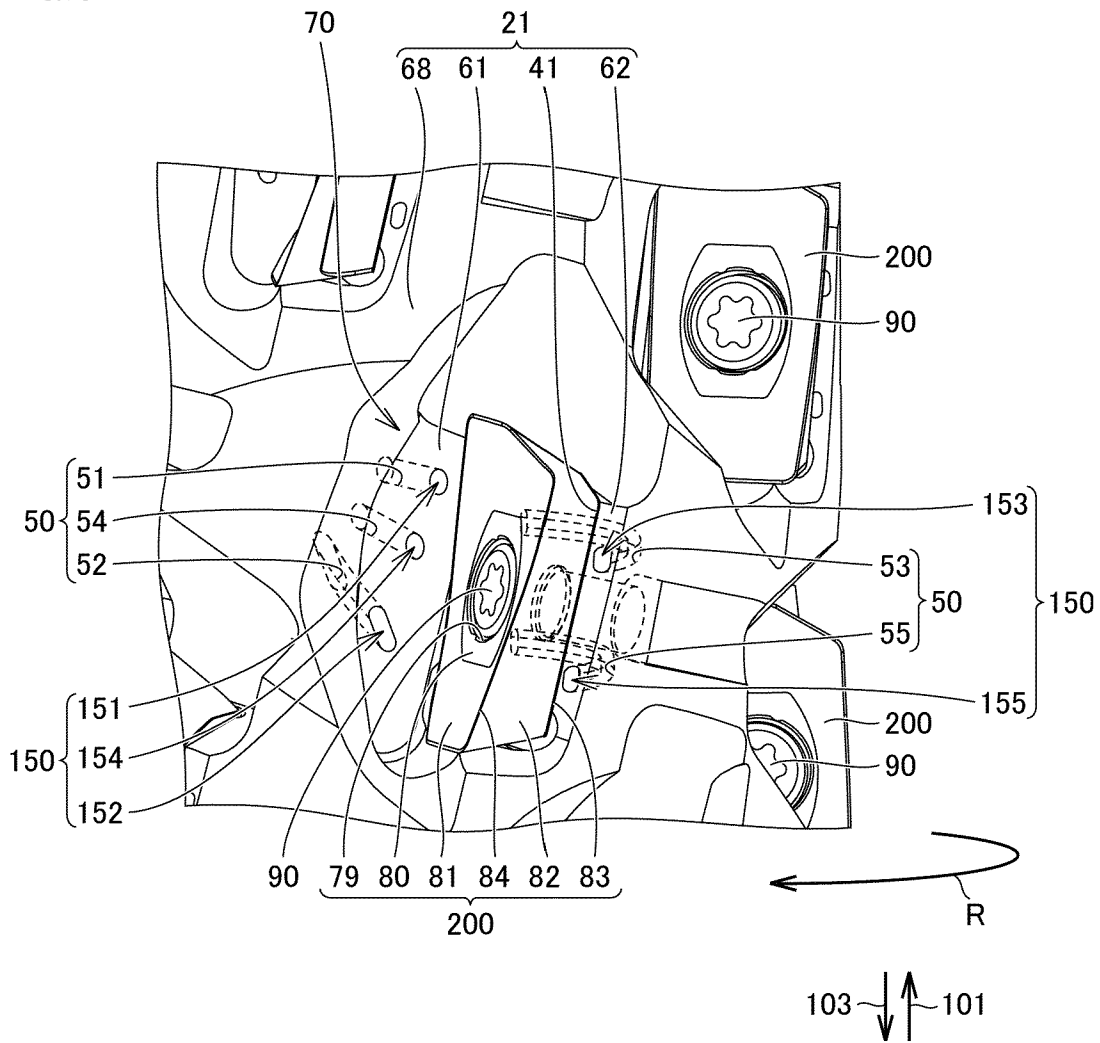
[図3]

FIG.3



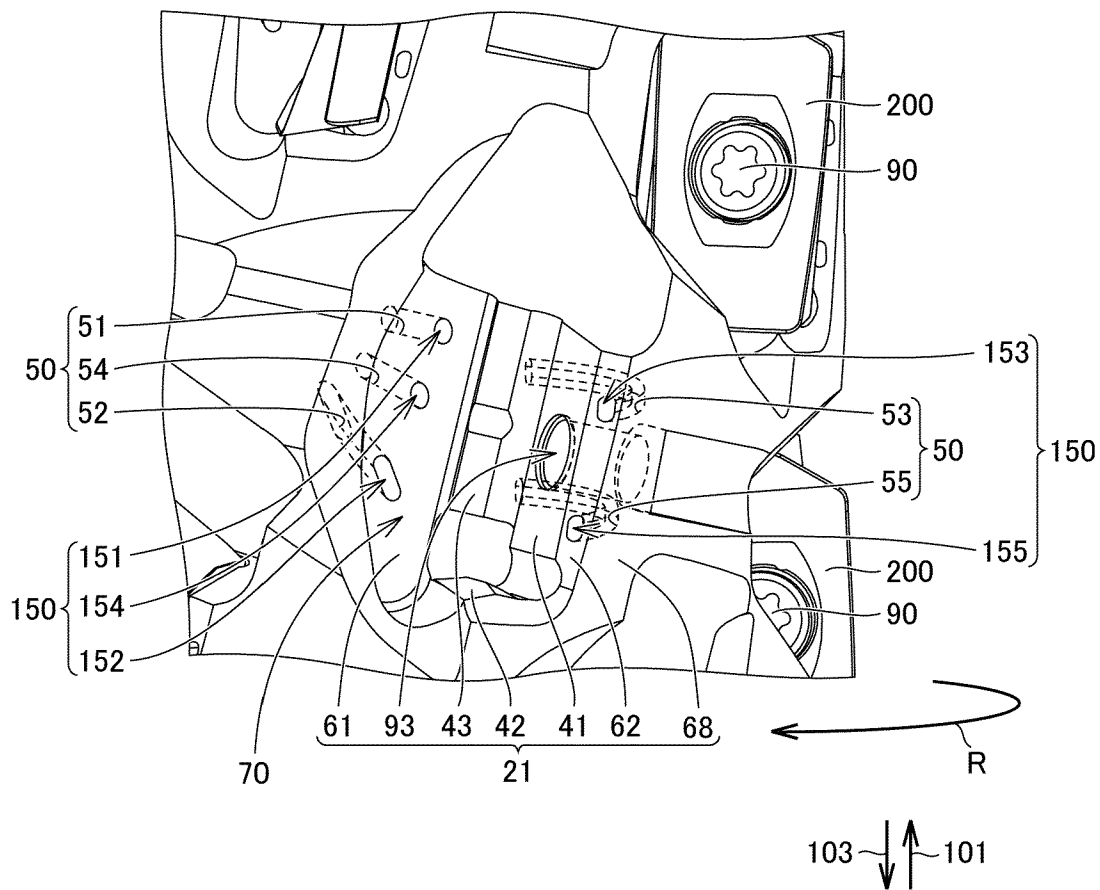
[図6]

FIG.6



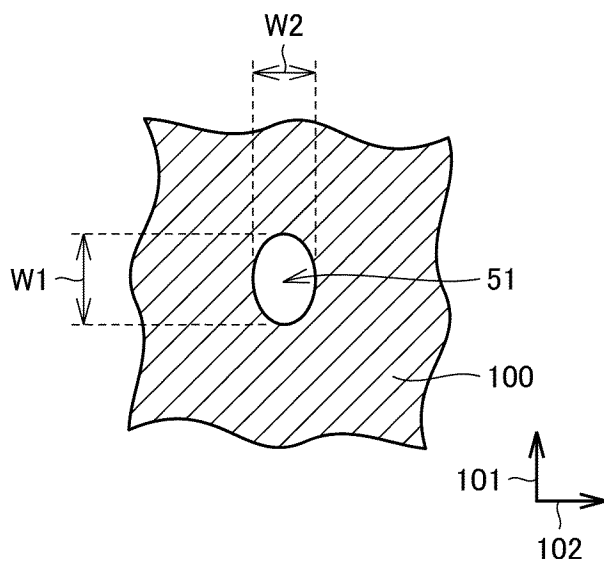
[図7]

FIG.7



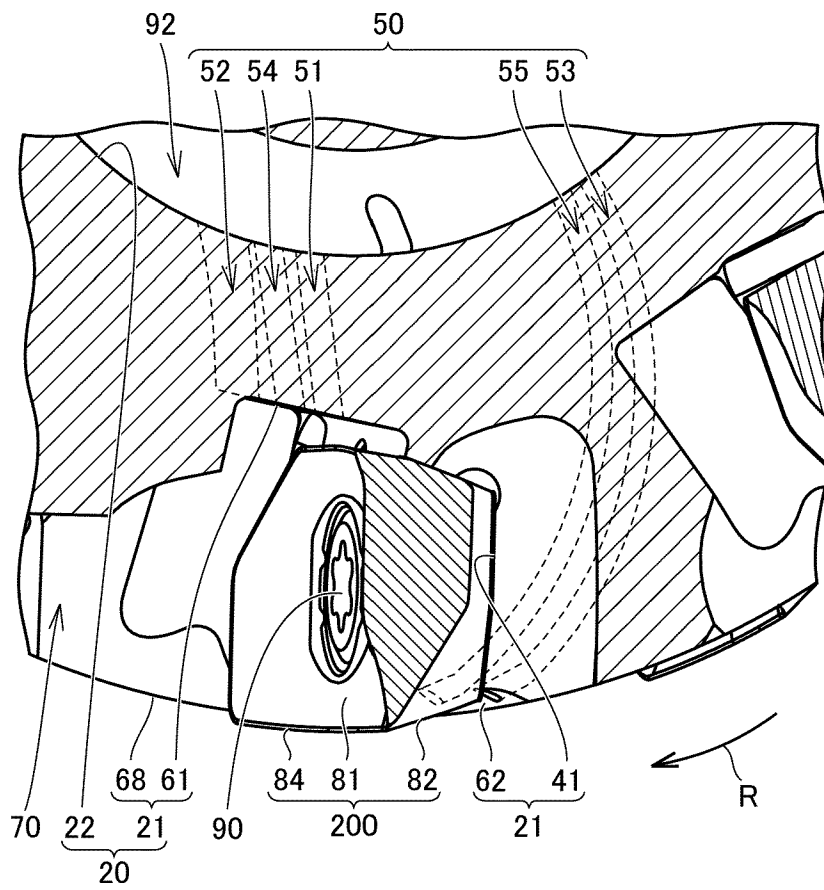
[図8]

FIG.8



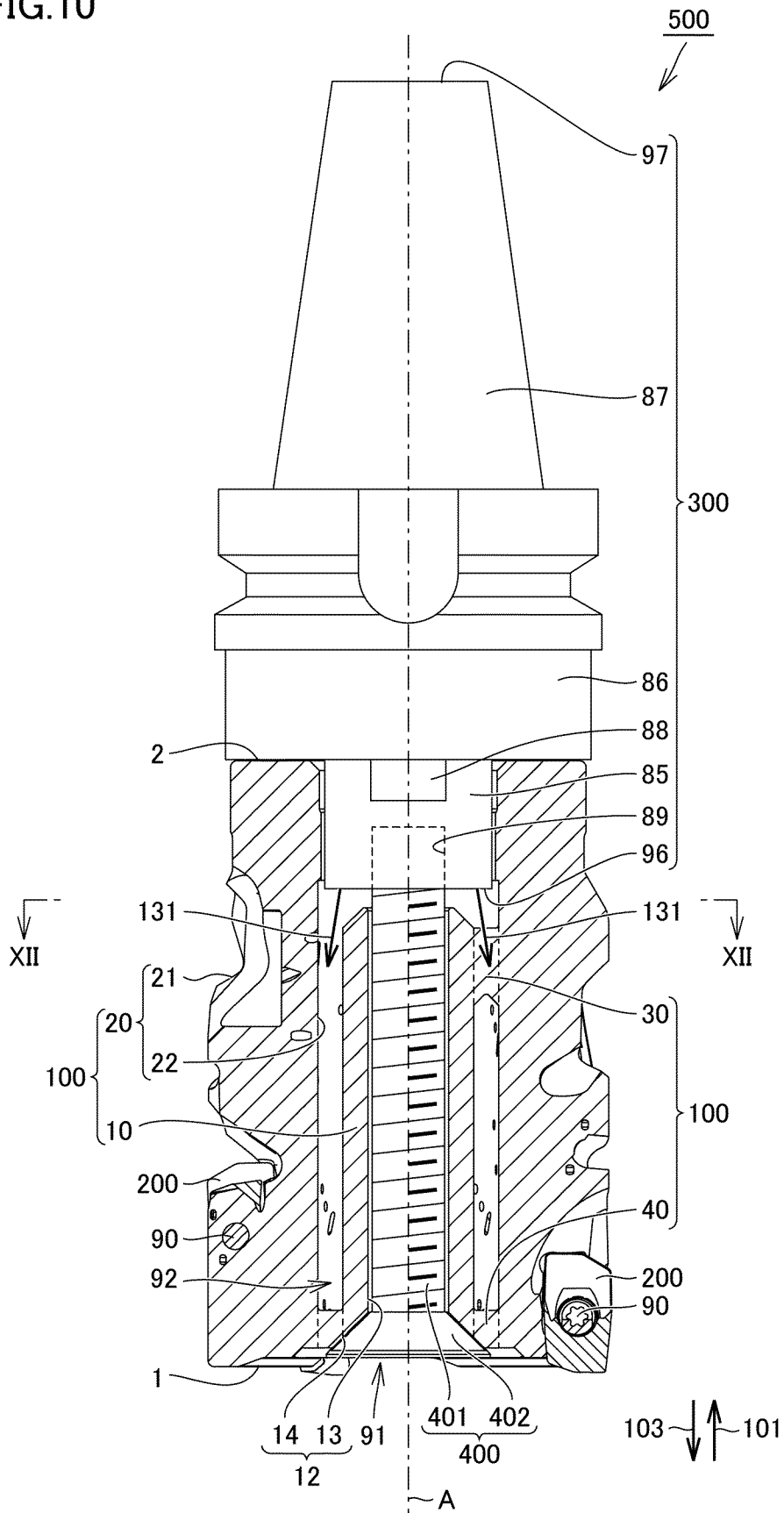
[図9]

FIG.9



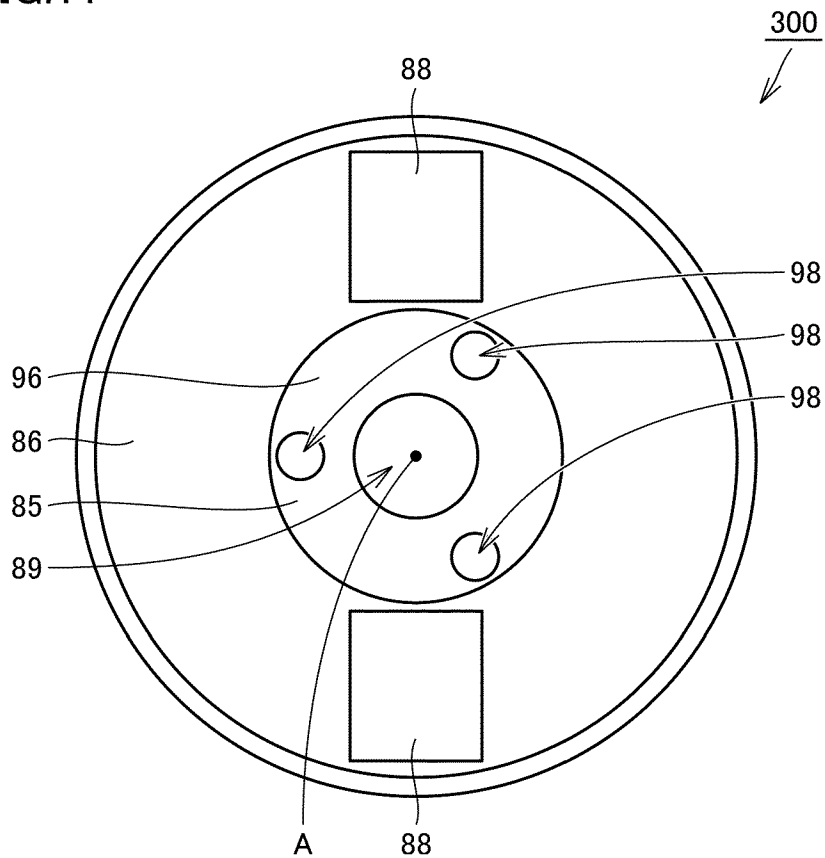
[図10]

FIG.10



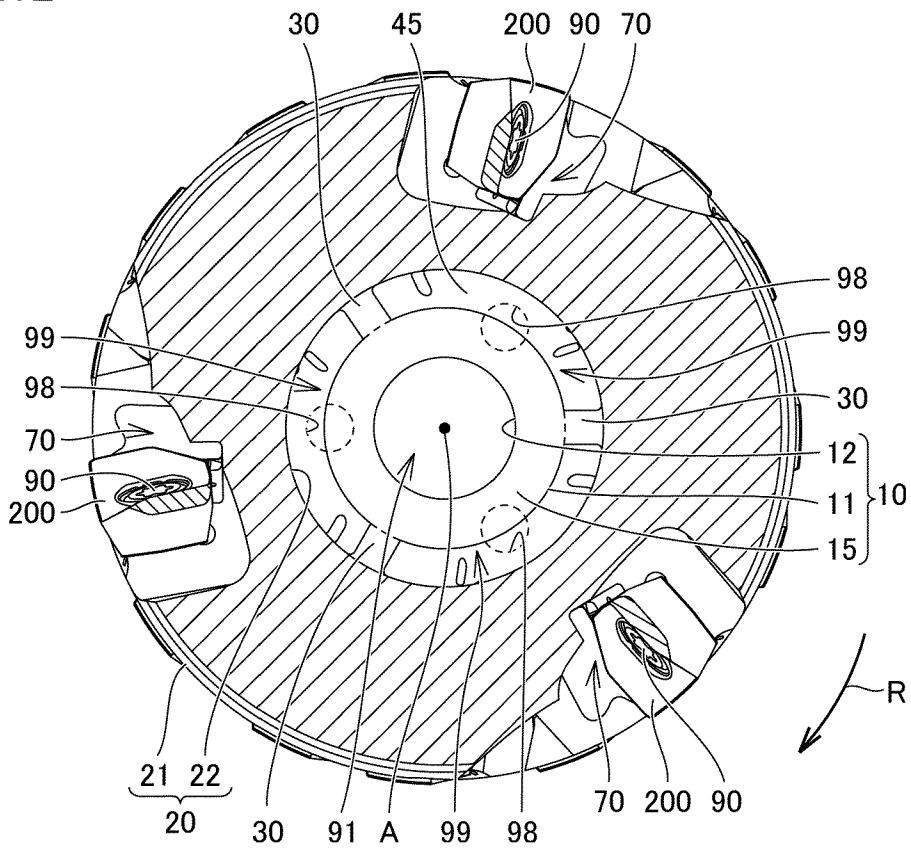
[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B23C 5/28</i> (2006.01)i; <i>B23C 5/10</i> (2006.01)i FI: B23C5/28; B23C5/10 D		
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) B23C1/00-9/00		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
A	US 2021/0101214 A1 (KENNAMETAL INC.) 08 April 2021 (2021-04-08)	1-10
A	CN 214079467 U (SD TOOL CHANGXING TECH CO., LTD.) 31 August 2021 (2021-08-31)	1-10
A	US 2021/0220956 A1 (KENNAMETAL INC.) 22 July 2021 (2021-07-22)	1-10
A	JP 2018-149655 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 27 September 2018 (2018-09-27)	1-10
A	JP 2018-149656 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 27 September 2018 (2018-09-27)	1-10
A	JP 2020-163544 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 08 October 2020 (2020-10-08)	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 December 2022		Date of mailing of the international search report 20 December 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/041008

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2021/0101214	A1	08 April 2021	DE 102019127027 A1 CN 112620672 A	

CN	214079467	U	31 August 2021	(Family: none)	

US	2021/0220956	A1	22 July 2021	DE 102021100565 A1 CN 113231680 A	

JP	2018-149655	A	27 September 2018	(Family: none)	

JP	2018-149656	A	27 September 2018	(Family: none)	

JP	2020-163544	A	08 October 2020	WO 2020/203463 A1 EP 3950198 A1 CN 113631309 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23C 5/28(2006.01)i; B23C 5/10(2006.01)i FI: B23C5/28; B23C5/10 D		
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）） B23C1/00-9/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
A	US 2021/0101214 A1 (KENNAMETAL INC.) 08.04.2021 (2021-04-08)	1-10
A	CN 214079467 U (SD TOOL CHANGXING TECH CO LTD) 31.08.2021 (2021-08-31)	1-10
A	US 2021/0220956 A1 (KENNAMETAL INC.) 22.07.2021 (2021-07-22)	1-10
A	JP 2018-149655 A (三菱マテリアル株式会社) 27.09.2018 (2018-09-27)	1-10
A	JP 2018-149656 A (三菱マテリアル株式会社) 27.09.2018 (2018-09-27)	1-10
A	JP 2020-163544 A (三菱マテリアル株式会社) 08.10.2020 (2020-10-08)	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “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抵触するものではなく、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	08.12.2022	国際調査報告の発送日 20.12.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 須中 栄治 3C 3714 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/041008

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2021/0101214 A1	08.04.2021	DE 102019127027 A1 CN 112620672 A	
CN 214079467 U	31.08.2021	(ファミリーなし)	
US 2021/0220956 A1	22.07.2021	DE 102021100565 A1 CN 113231680 A	
JP 2018-149655 A	27.09.2018	(ファミリーなし)	
JP 2018-149656 A	27.09.2018	(ファミリーなし)	
JP 2020-163544 A	08.10.2020	WO 2020/203463 A1 EP 3950198 A1 CN 113631309 A	