

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月22日(22.02.2018)



(10) 国際公開番号

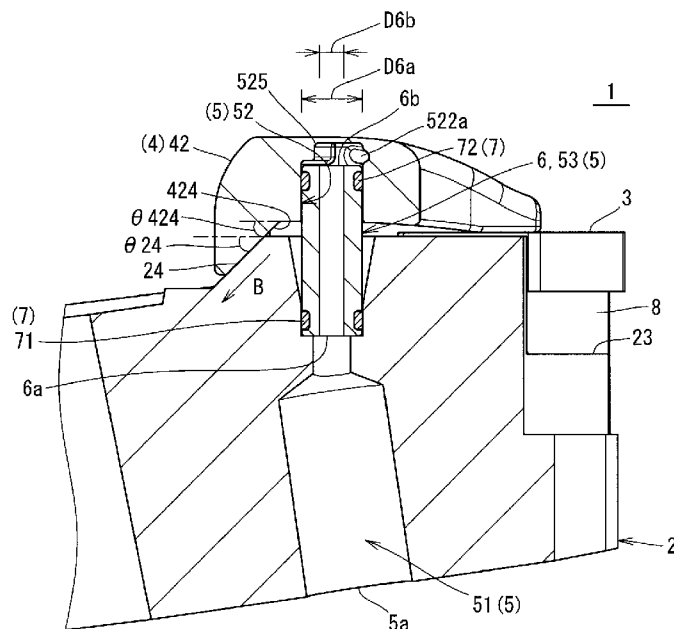
WO 2018/034339 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/10 (2006.01) *B23B 29/12* (2006.01)
B23B 27/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029625
- (22) 国際出願日: 2017年8月18日(18.08.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-161014 2016年8月19日(19.08.2016) JP
- (71) 出願人: 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: 永江 伸(NAGAE, Shin); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 深井 敏和 (FUKAI, Toshikazu); 〒5406591 大阪府大阪府中央区大手前1丁目7番31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, 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,

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

(54) 発明の名称: 切削工具及びこれを用いた切削加工物の製造方法

【図6】



(57) Abstract: The cutting tool of the present disclosure is provided with: a holder having a pocket; a cutting insert located in the pocket; a clamping member for fixing the cutting insert to the pocket; and a channel having an inlet and an outlet. The clamping member has a screw and a clamp. The channel further has: a first channel located in the holder; a second channel located in the clamp; and a third channel linking the first channel and the second channel, the third channel being a pipe having a first end located in the first channel and a second end located in the second channel. Also disclosed is a



WO 2018/034339 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

method for manufacturing cut products using the cutting tool.

(57) 要約: 本開示の切削工具は、ポケットを有するホルダと、前記ポケットに位置する切削インサートと、前記切削インサートを前記ポケットに固定するクランプ部材と、流入口及び流出口を有する流路と、を備える。前記クランプ部材は、ネジと、クランプと、を有している。前記流路は、前記ホルダ内に位置する第1流路と、前記クランプ内に位置する第2流路と、第1端部が前記第1流路内に位置するとともに第2端部が前記第2流路内に位置するパイプであって前記第1流路と前記第2流路とをつなぐ第3流路と、を更に有している。この切削工具を用いて切削加工物を製造する方法を提供する。

明 細 書

発明の名称： 切削工具及びこれを用いた切削加工物の製造方法
技術分野

[0001] 本開示は、切削工具及びこれを用いた切削加工物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来からクーラント供給機構を有した切削工具が種々提案されている。また、クランプ部材に流路を設けた切削工具も提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2014／166815号

発明の概要

[0004] 本開示の切削工具は、第1端から第2端にかけて延びる形状であるとともに前記第1端側に位置するポケットを有するホルダと、前記ポケットに位置する切削インサートと、前記切削インサートを前記ポケットに固定するクランプ部材と、流入口及び流出口を有する流路と、を備える。前記ホルダは、ネジ孔と、前記ネジ孔よりも前記第2端側に位置しており前記切削インサートから遠ざかるにつれて下方に向かって傾斜する第1面と、を更に有している。前記クランプ部材は、前記ネジ孔と螺合するネジと、クランプと、を有している。前記クランプは、前記ネジが挿入される貫通孔と、前記切削インサートと係合する先端部と、前記第1面と接する第2面と、を有している。前記流路は、前記ホルダ内に位置する第1流路と、前記クランプ内に位置する第2流路と、第1端部が前記第1流路内に位置するとともに第2端部が前記第2流路内に位置するパイプであって前記第1流路と前記第2流路とをつなぐ第3流路と、を更に有している。

[0005] 本開示の切削加工物の製造方法は、被削材を回転させる工程と、回転している前記被削材に上述した本開示に係る切削工具を接触させる工程と、前記

切削工具を前記被削材から離す工程と、を備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、本開示の第 1 実施形態に係る切削工具を示す側面図である。

[図2]図 2 は、図 1 の切削工具におけるホルダの第 1 端側を拡大して示す側面図である。

[図3]図 3 は、図 1 の切削工具におけるホルダの第 1 端側を拡大して示す側面図であり、図 2 と別の方向から見た図である。

[図4]図 4 は、図 1 の切削工具を示す上面図である。

[図5]図 5 は、図 4 の切削工具におけるホルダの第 1 端側を拡大して示す上面図である。

[図6]図 6 は、図 5 における I—I 線断面図である。

[図7]図 7 は、図 6 からパイプを除いた図である。

[図8]図 8 は、図 1 の切削工具を示す下面図である。

[図9]図 9 は、図 1 の切削工具におけるホルダを示す側面図である。

[図10]図 10 は、図 9 のホルダを示す上面図である。

[図11]図 11 は、図 1 の切削工具におけるクランプを先端部側から見た状態を拡大して示す図である。

[図12]図 12 は、図 11 のクランプにおける第 1 開口部の周辺を拡大して示す図である。

[図13]図 13 は、図 11 のクランプを示す上面図である。

[図14]図 14 は、図 11 のクランプを示す側面図である。

[図15]図 15 は、図 11 のクランプを示す下面図である。

[図16]図 16 は、図 15 における II—II 線拡大断面図である。

[図17]図 17 は、本開示の第 2 実施形態に係る切削工具を示す側面図である。

[図18]図 18 は、図 17 の切削工具を示す上面図である。

[図19]図 19 は、図 17 の切削工具を第 1 端側から見た状態を拡大して示す図である。

[図20]図20は、図17の切削工具を示す図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

[図21]図21は、図20からパイプを除いた図である。

[図22]図22は、図20におけるパイプの周辺を拡大して示す図である。

[図23]図23は、図22からパイプを除いた図である。

[図24]図24は、図17の切削工具におけるクランプを拡大して示す上面図である。

[図25]図25は、図24のクランプを示す側面図である。

[図26]図26は、図24のクランプを示す側面図であり、図25と別の方向から見た図である。

[図27]図27は、図24のクランプを示す下面図である。

[図28]図28は、図24におけるIII－III線拡大断面図である。

[図29]図29は、図24におけるIV－IV線拡大断面図である。

[図30]図30は、図27におけるV－V線拡大断面図である。

[図31]図31は、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

[図32]図32は、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

[図33]図33は、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0007] <切削工具>

以下、本開示の実施形態に係る切削工具について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。したがって、本開示の切削工具は、参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び寸法比率などを忠実に表したのではない。これらの点は、後述する切削加工物の製造方法

においても同様である。

[0008] (第1実施形態)

図1～図8に示すように、第1実施形態の切削工具1は、旋削加工に用いられる工具であり、ホルダ2、切削インサート3（以下、「インサート3」ということがある。）、クランプ部材4及び流路5を備えている。

[0009] (ホルダ)

ホルダ2は、図9及び図10に示すように、第1端2aから第2端2bにかけて延びる形状である。言い換えれば、ホルダ2は、柱状である。第1実施形態のホルダ2は、略四角柱状であり、上面2c、下面2d及び側面2eを有している。略四角柱状とは、厳密な意味での四角柱状のみならず、若干の凹凸又は湾曲などをも含む趣旨である。なお、ホルダ2の形状は、略四角柱状に限定されるものではない。また、上面2c及び下面2dは、便宜上の表現であり、上及び下の方向性を示すものではない。例えば、上面2cは、切削工具1を使用するとき上方を向く面である必要はない。この点は、後述するインサート3の上面31及び下面32、クランプ42の上面42a及び下面42bにおいても同様である。

[0010] ホルダ2は、第1端2a側に位置するヘッド21及び第2端2b側に位置するシャンク22を有している。ヘッド21は、インサート3が装着される部位である。シャンク22は、工作機械によって把持される部位である。

[0011] ホルダ2は、第1端2a側に位置するポケット23を有している。ポケット23は、ヘッド21に位置する。また、ポケット23は、インサート3が位置する部位であり、インサート3の装着前はヘッド21のうち第1端2a側において窪んでいる部位である。

[0012] ホルダ2は、第1面24及びネジ孔25を有している。第1面24は、図2及び図3に示すように、ネジ孔25よりも第2端2b側に位置し、インサート3から遠ざかるにつれて下方に向かって傾斜する面であり、後述するクランプ42の第2面424と接する面である。ネジ孔25は、ネジ溝を有しており、後述するクランプ部材4のネジ41と螺合する部位である。図10

に示すように、第1実施形態の第1面24及びネジ孔25はいずれも、ヘッド21に位置する。そして、第1面24は、ネジ孔25を挟んでポケット23と対向するように位置する。なお、第1実施形態においては、第1面24の一部がネジ孔25よりも第2端2b側に位置しており、第1面24は、ネジ孔25よりも第1端2a側に位置する部分も有している。第1面24の形状はこれに限らず、第1面24は、少なくとも、後述する矢印B方向においてネジ孔25よりも後方に位置する部分を有していればよい。また、図6に示すように、第1面24の傾斜角度 $\theta 24$ は、例えば、30～60度である。

[0013] ホルダ2における上下方向は、例えば、ネジ孔25に沿った方向である。具体的には、ネジ孔25にネジ41を螺合するとき、ネジ41が進む方向を負、その逆の方向を正としたとき、ネジ孔25に沿った方向の負側が下方、ネジ孔25に沿った方向の正側が上方となる。なお、後述するホルダ2内に位置する第1流路51における上下方向についても、ホルダ2における上下方向と同様に定義することができる。

[0014] ホルダ2は、図10に示すように、溝26を有している。溝26は、その一部が第1面24に位置する。溝26は、後述するクランプ42のピン425が挿入される部位である。溝26は、後述する矢印B方向に沿って延びており、クランプ42のピン425をガイドする機能を有する。また、第1実施形態においては、ホルダ2の強度の観点から、溝26は、矢印B方向に垂直な方向において、ネジ孔25及び第1流路51との間に位置している。

[0015] ホルダ2の材質としては、例えば、鋼、鋳鉄又はアルミニウム合金などが挙げられる。ホルダ2の大きさは、例えば、次のような値に設定できる。ホルダ2の長手方向aに平行な方向におけるホルダ2の寸法（長さ）は、例えば、32～500mmである。長手方向aに垂直な方向におけるホルダ2の寸法（幅）は、例えば、10～50mmである。

[0016] (切削インサート)

インサート3は、図2に示すように、ポケット23に位置する部材である

。第1実施形態のインサート3は、シート部材8を介してポケット23に位置する。言い換えれば、切削工具1は、インサート3及びポケット23の間に位置するシート部材8を更に備えている。このような構成によれば、インサート3が欠損したとき、ホルダ2に損傷が及ぶ可能性を低減することができる。シート部材8の材質としては、例えば、超硬合金などが挙げられる。超硬合金の組成については、後述するインサート3の材質において詳細に説明する。なお、インサート3は、シート部材8を介さずにポケット23に直接位置していてもよい。

[0017] 第1実施形態のインサート3は、板状の部材であり、上面31、下面32、側面33及び切刃34を有している。

[0018] 上面31及び下面32はいずれも、四角形状の面である。四角形状とは、概ね四角形状であればよく、厳密な意味での四角形状である必要はない。また、上面31及び下面32の形状は、四角形状に限定されるものではなく、他の形状であってもよい。他の形状としては、例えば、三角形状、五角形状、六角形状又は八角形状などが挙げられる。なお、上面31の少なくとも一部は、切削加工を行うときに切屑が流れるすくい面として機能する。

[0019] 側面33は、上面31及び下面32の間に位置しており、上面31及び下面32のそれぞれに接続する面である。側面33は、四角形状の上面31及び下面32の4つの辺部に対応して4つの面領域によって構成されている。側面33の少なくとも一部は、切削加工を行うときに逃げ面として機能する。

[0020] 切刃34は、上面31と側面33とが交わる稜部35の少なくとも一部に位置する。第1実施形態の切刃34は、稜部35の全体に位置する。インサート3は、切刃34がホルダ2の第1端2a側において突出する状態で、ポケット23に位置する。

[0021] インサート3は、図5に示すように、孔部36を有している。孔部36は、上面31に位置しており、後述するクランプ42の先端部422と係合する部位である。孔部36は、上面31及び下面32の間を貫通していてもよ

いし、貫通していなくてもよい。

[0022] インサート3の材質としては、例えば、超硬合金又はサーメットなどが挙げられる。超硬合金としては、例えば、 $WC-Co$ 、 $WC-TiC-Co$ 又は $WC-TiC-TaC-Co$ などが挙げられる。 $WC-Co$ は、炭化タングステン(WC)にコバルト(Co)の粉末を加えて焼結して生成される。 $WC-TiC-Co$ は、 $WC-Co$ に炭化チタン(TiC)を添加したものである。 $WC-TiC-TaC-Co$ は、 $WC-TiC-Co$ に炭化タンタル(TaC)を添加したものである。サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料である。サーメットとしては、例えば、炭化チタン(TiC)又は窒化チタン(TiN)などのチタン化合物を主成分としたものが挙げられる。

[0023] インサート3の表面は、被膜でコーティングされていてもよい。被膜の組成としては、例えば、炭化チタン(TiC)、窒化チタン(TiN)、炭窒化チタン(TiCN)又はアルミナ(Al_2O_3)などが挙げられる。被膜の成膜方法としては、例えば、化学蒸着(CVD)法又は物理蒸着(PVD)法などが挙げられる。

[0024] インサート3の大きさは、例えば、次のような値に設定できる。上面31及び下面32における四角形状の一辺の長さは、例えば、3～54mmである。上面31から下面32までのインサート3の厚みは、例えば、2～10mmである。インサート3は、ポジティブ型及びネガティブ型のいずれであってもよい。

[0025] (クランプ部材)

クランプ部材4は、図2及び図3に示すように、インサート3をポケット23に固定する部材である。クランプ部材4は、ネジ41及びクランプ42を有している。ネジ41は、ホルダ2のネジ孔25と螺合する部材である。クランプ42は、ネジ41が挿入されてインサート3と係合する部材である。

[0026] クランプ42は、図11～図15に示すように、貫通孔421、先端部4

２２及び第２面４２４を有している。貫通孔４２１は、図２に示すように、ネジ４１が挿入される部位である。先端部４２２は、インサート３と係合する部位である。第２面４２４は、ホルダ２の第１面２４と接する面である。これらの構成によれば、切削工具１がいわゆるダブルクランプ機構を有する構成になる。具体的に説明すると、図２及び図３に示すように、クランプ４２の先端部４２２をインサート３と係合し、クランプ４２の第２面４２４をホルダ２の第１面２４と接する状態にする。そして、クランプ４２の貫通孔４２１にネジ４１を挿入し、ネジ４１の先端をホルダ２のネジ孔２５に螺合すると、クランプ４２の先端部４２２によってインサート３を矢印Ａ方向に押圧することができる。更にクランプ４２の第２面４２４がホルダ２の第１面２４と接しつつホルダ２に押圧されることによって、インサート３を矢印Ｂ方向に引き込むことができる。その結果、矢印Ａ方向及び矢印Ｂ方向によるダブルクランプの状態でインサート３をポケット２３に固定することができる。なお、図５、図１３及び図１５に示すように、第１実施形態において、クランプ４２によってインサート３を矢印Ｂ方向に引き込むことができるように、貫通孔４２１は、矢印Ｂ方向に沿う長軸を有した楕円形状である。

[0027] 第２面４２４は、第１面２４と実質的に接すればよい。すなわち、インサート３をクランプ４２によって矢印Ｂ方向に引き込むことができる限りにおいて、第２面４２４は、その全面が第１面２４と接しなくてもよい。

[0028] なお、第１実施形態のクランプ４２は、図１１に示すように、上面４２ａ、下面４２ｂ及び側面４２ｃを有している。貫通孔４２１は、上面４２ａ及び下面４２ｂの間を貫通している。第２面４２４は、下面４２ｂに位置している。

[0029] 第１実施形態の先端部４２２は、図１１及び図１４に示すように、下方に向かって突出する柱状の係合部４２３を有している。係合部４２３は、下面４２ｂから下方に向かって突出する。また、係合部４２３は、上述したインサート３の上面３１に位置する孔部３６に挿入可能に構成されている。第１実施形態では、係合部４２３をインサート３の上面３１に位置する孔部３６

に挿入することによって、先端部422がインサート3と係合する。

[0030] 第1実施形態の係合部423は、略円柱状である。略円柱状とは、厳密な意味での円柱状のみならず、若干の凹凸又は湾曲などをも含む趣旨である。なお、係合部423の形状は、略円柱状に限定されるものではない。

[0031] クランプ42における上下方向は、例えば、貫通孔421に沿った方向である。具体的には、貫通孔421にネジ41を挿入するとき、ネジ41が進む方向を負、その逆の方向を正としたとき、貫通孔421に沿った方向の負側が下方、貫通孔421に沿った方向の正側が上方となる。なお、後述するクランプ42内に位置する第2流路52における上下方向についても、クランプ42における上下方向と同様に定義することができる。

[0032] 第1実施形態の第2面424は、図14に示すように、先端部422から遠ざかるにつれて下方に向かって傾斜する面である。図6に示すように、第2面424の傾斜角度 θ_{424} は、例えば、30～60度である。第2面424の傾斜角度 θ_{424} は、ホルダ2の第1面24における傾斜角度 θ_{24} と同じである。 θ_{424} が θ_{24} と同じであるとは、両者が実質的に同じであればよく、例えば、 ± 10 度の差を含んでいてもよい。

[0033] 図5に示すように、ネジ41を真上から見たとき、ネジ41の中心S41と、クランプ42の先端部422とを結ぶ直線L1は、ホルダ2の第1面24の上縁241に対して直交していてもよい。ここで、第1実施形態においては、ネジ41の中心S41と、クランプ42の先端部422とは、クランプ42のインサート3を引き込む矢印B方向に沿って、並んで位置している。それゆえ、言い換えれば、クランプ42のインサート3を引き込む矢印B方向が、第1面24の上縁241に対して直交していてもよい。このような構成を満たすときは、クランプ部材4の拘束力を向上させることが可能となる。直線L1は、上縁241に対して実質的に直交していればよい。第1実施形態の直交は、90度 $\pm$ 5度の範囲を含む。

[0034] 図11及び図14に示すように、第1実施形態のクランプ42は、第2面424から下方に向かって延びるピン425を有している。ピン425は、

図10に示すホルダ2の溝26内に挿入可能に構成されている。このような構成によれば、インサート3をポケット23にクランプ部材4によって固定するとき、ピン425をホルダ2の溝26内に挿入することによって、ネジ41の締め付けに伴うクランプ42の動きを低減することができる。第1実施形態のピン425は、略円柱状である。ピン425が略円柱状であることによって、インサート3の取り付け操作がスムーズとなる。

[0035] ネジ41の材質としては、例えば、SCM440などが挙げられる。クランプ42の材質としては、例えば、SCM440などが挙げられる。

[0036] (流路)

流路5は、クーラント（冷却流体）が流れる部位として機能する。クーラントとしては、例えば、不水溶性油剤又は水溶性油剤などが挙げられる。不水溶性油剤としては、例えば、油性形、不活性極圧形又は活性極圧形などの切削油が挙げられる。水溶性油剤としては、例えば、エマルジョン、ソリューション又はソリューションなどの切削油が挙げられる。

[0037] 流路5は、流入口5a及び流出口5bを有する部位である。流入口5aは、外部から供給されるクーラントを流路5内に流入させる部位である。第1実施形態の流入口5aは、図8に示すように、ホルダ2の下面2dに開口する。より具体的には、流入口5aは、ヘッド21の下面211に開口する。流出口5bは、インサート3に向かってクーラントを流出させる部位である。第1実施形態の流出口5bは、図2に示すように、クランプ42の先端部422に開口する。

[0038] 流路5は、図6に示すように、第1流路51、第2流路52及び第3流路53を有している。第1流路51は、ホルダ2内に位置する。第2流路52は、クランプ42内に位置する。第3流路53は、第1端部6aが第1流路51内に位置するとともに第2端部6bが第2流路52内に位置するパイプ6であって第1流路51と第2流路52とをつなぐ。これらの構成によれば、ダブルクランプ機構を有する切削工具1において、流路5が、ホルダ2の内部、パイプ6及びクランプ42の内部から構成されるようになる。そして

、第3流路53を構成するパイプ6がホルダ2及びクランプ42と別部材であることから、パイプ6が第1流路51と第2流路52とをつないでいる状態で若干動くことができる。それゆえ、インサート3をクランプ42によって矢印B方向に引き込むとき、パイプ6がクランプ42の動きに追従することができる。したがって、クランプ部材4が強い拘束力を発揮することができ、インサート3をポケット23に強固に固定することが可能となる。その結果、切削工具1は、クーラント供給機構を有しつつ強い拘束力を備えることができる。

[0039] 第1実施形態のパイプ6は、略円筒状である。略円筒状とは、厳密な意味での円筒状のみならず、若干の凹凸又は湾曲などをも含む趣旨である。なお、パイプ6の形状は、略円筒状に限定されるものではない。

[0040] パイプ6の材質としては、例えば、ステンレス、鋼又は樹脂などが挙げられる。パイプ6の長手方向に平行な方向におけるパイプ6の長さは、例えば、10～20mmであってもよい。パイプ6の外径D6aは、例えば、3～7mmであってもよい。パイプ6の内径D6bは、例えば、1～4mmであってもよい。

[0041] 切削工具1は、パイプ6の第1端部6a及び第2端部6bのそれぞれの外周部に嵌合する環状のシール部材7を備えていてもよい。具体的には、切削工具1は、パイプ6の第1端部6aの外周部に嵌合する環状の第1シール部材71と、第2端部6bの外周部に嵌合する環状の第2シール部材72と、を更に備えていてもよい。このような構成を満たすときは、クーラントの漏れが発生する可能性を低減することができる。シール部材7（第1シール部材71及び第2シール部材72）としては、例えば、Oリングなどが挙げられる。第1シール部材71及び第2シール部材72のそれぞれの構成は、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0042] 第1流路51は、図7に示すように、第1連結部511を有していてもよい。このとき、第1連結部511は、パイプ6の第1端部6aが挿入される第1連結口512を有していてもよい。また、第1連結部511は、第1連

結口 5 1 2 からホルダ 2 の内方に向かって延びる第 1 領域 5 1 3 を有していてもよい。そして、第 1 領域 5 1 3 は、その内径 D_{513} が第 1 連結口 5 1 2 から遠ざかるにつれて小さくなっている第 1 部位 5 1 3 a を有していてもよい。これらの構成を満たすときは、第 1 部位 5 1 3 a がテーパ状であることから、パイプ 6 の第 1 端部 6 a をスムーズに第 1 流路 5 1 内に挿入することができる。また、第 1 領域 5 1 3 のうち第 1 連結口 5 1 2 側の内径 D_{513} が大きくなることから、パイプ 6 の第 2 端部 6 b が第 2 流路 5 2 内に位置する状態でパイプ 6 が動きやすくなる。その結果、インサート 3 をクランプ 4 2 によって矢印 B 方向に引き込むとき、パイプ 6 がクランプ 4 2 の動きにより一層追従しやすくなる。内径 D_{513} は、例えば、5 ～ 10 mm であってもよい。なお、第 1 部位 5 1 3 a は、多段階のテーパ状であってもよい。

[0043] 第 1 実施形態の第 1 領域 5 1 3 は、第 1 部位 5 1 3 a につながって位置しており、内径 D_{513} が一定である部位 5 1 3 b を有していてもよい。このような構成を満たすときは、パイプ 6 の第 1 端部 6 a 側の部位が動くのを低減することができ、結果としてパイプ 6 と第 1 流路 5 1 との連結状態を安定させることができる。第 1 領域 5 1 3 の長手方向における第 1 部位 5 1 3 a の長さ L_{513a} は、部位 5 1 3 b の長さ L_{513b} よりも大きくてもよい。長さ L_{513a} は、例えば、3 ～ 8 mm であってもよい。長さ L_{513b} は、例えば、1 ～ 5 mm であってもよい。

[0044] 第 1 連結部 5 1 1 は、第 1 領域 5 1 3 よりも第 1 連結口 5 1 2 から離れて位置する筒状の第 2 領域 5 1 4 を有していてもよい。このとき、第 2 領域 5 1 4 の内径 D_{514} は、第 1 連結口 5 1 2 の内径 D_{512} よりも小さくてもよい。更に、第 1 実施形態では、第 2 領域 5 1 4 の内径 D_{514} が、パイプ 6 の外径 D_{6a} よりも小さくてもよい。これらの構成を満たすときは、パイプ 6 が第 2 領域 5 1 4 よりもホルダ 2 の内方に移動するのを低減することができ、パイプ 6 がホルダ 2 から抜けることを低減することができる。内径 D_{514} は、例えば、1 ～ 5 mm であってもよい。内径 D_{512} は、例えば、

3～7 mmであってもよい。

[0045] 第1実施形態の第2領域514は、略円筒状である。また、第2領域514は、第1領域513につながって位置する。第2領域514は、第1領域513と同軸上に位置する。言い換えれば、第2領域514の中心軸S514は、第1領域513の中心軸S513とは一致している。このような構成を満たすときは、第1領域513に位置するパイプ6の第1端6a側において、第3流路53と第1流路51とが同軸上に位置することとなる。そのため、クーラントの圧力損失を低減することができ、良好なクーラント機能を発揮することができる。ここで、第1領域513の中心軸S513は、第2領域514の内径D514の中心を連続することで得られる。同様に、第2領域514の中心軸S514は、第2領域514の内径D514の中心を連続することで得られる。なお、第2領域514は、パイプ6がホルダ2から抜けることを低減できる限り、第1領域513と同軸上に位置しなくてもよい。

[0046] 第1流路51は、第1連結部511につながって位置する筒状の第1部分515を有していてもよい。そして、第1連結部511の第2領域514の中心軸S514と、第1部分515の中心軸S515とは一致しなくてもよい。言い換えれば、第2領域514の中心軸S514は、第1部分515の中心軸S515と同軸上に位置しなくてもよい。このような構成を満たすときは、第1流路51と第3流路53の接続部分におけるクーラントの圧力損失を低減することができるとともに、流入口5aからクーラントを供給するための供給機構の設計上の自由度が高まる。ここで、第1部分515の中心軸S515は、第1部分515の内径D515の中心を連続することで得られる。内径D515は、例えば、5～10 mmであってもよい。なお、第1実施形態において、第1部分515は、略円筒状であり、流入口5aにつながって位置する。

[0047] 第1流路51は、例えば、ドリルなどを用いる孔加工によって形成することができる。孔加工によって形成された孔部のうち第1流路51として機能

しない部分は、クーラントが漏れないようにシール部材によって塞げばよい。シール部材としては、例えば、半田、樹脂又はネジ部材などが挙げられる。上述したこれらの点は、第2流路52についても同様である。

[0048] 一方、第2流路52は、図11及び図12に示すように、流出口5bとしてクランプ42の先端部422に開口する第1開口部521を有していてもよい。そして、第1開口部521は、貫通孔421の中心軸S421に直交する方向の内径D521aが、中心軸S421に平行な方向の内径D521bよりも大きくてもよい。これらの構成を満たすときは、次のような効果が得られる。まず、内径D521aが内径D521bよりも大きいことから、流量を確保しつつ、クーラントを左右方向（中心軸S421に直交する方向）に広がった状態で第1開口部521から流出させることができる。それゆえ、インサート3の広い領域であって且つ冷却が必要な領域に良好にクーラントを吹き付けることができる。更に、第1開口部521がインサート3と係合するクランプ42の先端部422に開口することから、第1開口部521から流出したクーラントがインサート3に吹き付けられるまでの距離を短くすることができる。その結果、冷却が不要な領域にまでクーラントが拡散するのを低減することができる。そして、上述したそれぞれの効果が相まって、クーラントを効率よくインサート3に吹き付けることが可能となる。

[0049] 貫通孔421の中心軸S421は、貫通孔421の内径の中心を連続することで得られる。内径D521aは、例えば、1～5mmであってもよい。内径D521bは、例えば、0.5～2.5mmであってもよい。

[0050] 図13に示すように、貫通孔421の中心軸S421に沿ってクランプ42を透視したとき、第2流路52は、先端部422から遠ざかるにつれて、貫通孔421の中心軸S421と先端部422とを結ぶ直線L2から遠ざかるように傾斜している部位522a（第5部位）を有していてもよい。このような構成を満たすときは、強い拘束力を発揮するクランプ42とネジ41との配置を維持しつつ、クーラントの流出方向を良好にすることができる。また、良好なクーラント機能とクランプ機能とを兼ね備えとともに、クラ

ンプの強度を維持することができる。部位522aの内径は、例えば、1～2.8mmであってもよい。なお、第1実施形態においては、図13に示すように、部位522aは、第1開口部521から第2連結部に向かって湾曲して延びている。部位522aが湾曲していることによって、クーラントの圧力損失を低減することができる。

[0051] 図14に示すように、貫通孔421の中心軸S421に垂直な方向からクランプ42を透視したとき、部位522aは、先端部422から遠ざかるにつれて上方に向かって傾斜していてもよい。言い換えれば、貫通孔421の中心軸S421に垂直な方向からクランプ42を透視したとき、第2流路52は、先端部422から遠ざかるにつれて上方に向かって傾斜している部位522a（第6部位）を有していてもよい。このような構成を満たすときは、第1開口部521から流出させるクーラントをインサート3の切刃34に良好に吹き付けることができる。

[0052] なお、第1実施形態においては、第2流路52の部位522aは、先端部422から遠ざかるにつれて直線L2から遠ざかるように傾斜するとともに、先端部422から遠ざかるにつれて上方に向かって傾斜している。すなわち、第2流路52の第5部位と第6部位とは同じ部位（部位522a）である。第2流路52の形状はこれに限らず、第2流路52は、先端部422から遠ざかるにつれて直線L2から遠ざかるように傾斜する第5部位と、先端部422から遠ざかるにつれて上方に向かって傾斜する第6部位とを別々に有していてもよい。すなわち、第5部位は、上下方向において傾斜していなくてもよく、第6部位は、直線L2に対して傾斜していない、すなわち直線L2に平行であってもよい。このとき、第6部位が第5部位よりも先端部422側に位置する場合には、クーラントを切刃34へ吹き付ける効果が良好に発揮される。

[0053] 部位522aの断面形状は、図16に示すように、貫通孔421の中心軸S421に直交する方向の内径D522a1が、中心軸S421に平行な方向の内径D522a2よりも大きい略楕円形状であってもよい。内径D52

2 a 1 は、中心軸 S 4 2 1 に対して実質的に直交する方向における部位 5 2 2 a の内径である。また、内径 D 5 2 2 a 2 は、中心軸 S 4 2 1 に対して実質的に平行な方向における部位 5 2 2 a の内径である。第 1 実施形態において、平行とは、 ± 10 度の範囲を含む。略楕円形状とは、厳密な意味での楕円形状のみならず、若干の凹凸又は湾曲などをも含む趣旨である。

[0054] 第 2 流路 5 2 は、図 7 に示すように、第 2 連結部 5 2 3 を有していてもよい。このとき、第 2 連結部 5 2 3 は、パイプ 6 の第 2 端部 6 b が挿入される第 2 連結口 5 2 4 を有していてもよい。また、第 2 連結部 5 2 3 は、第 2 連結口 5 2 4 よりもクランプ 4 2 の内方に位置する段差部 5 2 5 を有していてもよい。そして、図 1 5 に示すように、段差部 5 2 5 の内径 D 5 2 5 は、第 2 連結口 5 2 4 の内径 D 5 2 4 よりも小さくてもよい。更に、第 1 実施形態では、段差部 5 2 5 の内径 D 5 2 5 が、パイプ 6 の外径 D 6 a よりも小さくてもよい。これらの構成を満たすときは、図 6 に示すように、パイプ 6 が段差部 5 2 5 よりもクランプ 4 2 の内方に移動するのを低減することができ、パイプ 6 がクランプ 4 2 から抜けることを低減することができる。内径 D 5 2 5 は、例えば、1～5 mm であってもよい。内径 D 5 2 4 は、例えば、3～7 mm であってもよい。

[0055] 図 1 4 に示すように、第 2 連結部 5 2 3 は筒状であってもよいし、図 1 5 に示すように、段差部 5 2 5 は第 2 連結部 5 2 3 の半周に沿って位置していてもよい。ここで、第 1 実施形態においては、第 2 連結部 5 2 3 は、略円筒状である。したがって、段差部 5 2 5 は、第 2 連結部 5 2 3 の外周面の半周に沿って位置する。より具体的には、図 1 5 に示すように、段差部 5 2 5 は、第 2 連結部 5 2 3 の外周面のうち第 2 端 2 b 側に位置する半周に沿って位置する。このような構成を満たすときは、段差部 5 2 5 の加工が容易になるとともに第 2 流路 5 2 と第 3 流路 5 3 の連結がスムーズになる。第 2 連結部 5 2 3 の内径は、例えば、3～7 mm であってもよい。そして、第 2 連結部 5 2 3 は、第 2 流路 5 2 の部位 5 2 2 a につながって位置する。すなわち、段差部 5 2 5 は、部位 5 2 2 a から離れて位置する。これにより、クーラン

トが第2連結部523から部位522aへスムーズに流出する。なお、段差部525は、その機能を奏する限り、第2連結部523の半周に沿って位置する構成に限定されるものではない。

[0056] (第2実施形態)

次に、本開示の第2実施形態に係る切削工具について、図17～図30を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、第1実施形態と相違する部分を中心として説明する。そのため、第1実施形態と同様の構成を有する部分については第1実施形態における説明を援用し、説明を省略する。

[0057] 図17～図19に示す第2実施形態の切削工具11では、クランプ42及び第2流路52が、次のような構成を有していてもよい。すなわち、クランプ42は、図25及び図26に示すように、下方に突出する突出部426を更に有していてもよい。また、第2流路52は、図20及び図21に示すように、パイプ6の第2端部6bが挿入される第2連結口524を有する第2連結部523を有していてもよい。このとき、第2連結部523は、突出部426内に位置していてもよい。これらの構成を満たすときは、インサート3を交換するためにネジ41を緩めたときに第2連結部523からパイプ6が意図せずに抜け出す可能性を低減することができる。その結果、インサート3を交換するときの操作性が高まる。

[0058] 第2連結部523は、その少なくとも一部が突出部426内に位置していればよい。例えば、第2連結部523は、図22及び図23に示すように、第2実施形態において、第2連結口524から後述する第4領域527までの部分が突出部426内に位置している。このとき、第4領域527は、実質的に突出部426内に位置していればよい。すなわち、第4領域527は、その大部分が突出部426内に位置していればよく、残りの僅かな部分が突出部426内に位置していなくてもよい。

[0059] なお、第2実施形態では、図25及び図26に示すように、突出部426は下面42bから下方に向かって突出する。より具体的には、突出部426は、下面42bに対して直交する方向に沿って突出する。また、第2連結口

5 2 4 は、突出部 4 2 6 の下端面に開口する。

[0060] 第 2 連結部 5 2 3 は、図 2 2 及び図 2 3 に示すように、第 3 領域 5 2 6 と第 4 領域 5 2 7 とを有していてもよい。第 3 領域 5 2 6 は、第 2 連結口 5 2 4 側からクランプ 4 2 の内方に向かって延びる領域であり、第 4 領域 5 2 7 は、第 3 領域 5 2 6 よりも第 2 連結口 5 2 4 から離れて位置する筒状の領域である。このとき、第 3 領域 5 2 6 の内径 D_{526} は、第 2 連結口 5 2 4 から遠ざかるにつれて小さくなっていてもよい。また、第 4 領域 5 2 7 の内径 D_{527} は、第 2 連結口 5 2 4 の内径 D_{524} よりも小さくてもよい。これらの構成を満たすときは、第 3 領域 5 2 6 がテーパ状であることから、パイプ 6 が第 2 連結部 5 2 3 に嵌りやすくなる。その結果、第 4 領域 5 2 7 とパイプ 6 の第 2 端部 6 b とが良好に嵌合するため、クーラントの漏れが発生する可能性を低減することができる。また、第 3 領域 5 2 6 のうち第 2 連結口 5 2 4 側の内径 5 2 6 が大きくなることから、パイプ 6 の第 2 端部 6 b が第 2 流路 5 2 内に位置する状態でパイプ 6 が動きやすくなる。その結果、インサート 3 をクランプ 4 2 によって矢印 B 方向に引き込むときに、パイプ 6 がクランプ 4 2 の動きに追従しやすくなる。なお、第 4 領域 5 2 7 は、第 3 領域 5 2 6 につながって位置していてもよい。

[0061] 第 2 実施形態において、第 4 領域 5 2 7 は、略円筒状である。言い換えれば、第 4 領域 5 2 7 の断面形状は、略円形状である。このような構成によれば、第 4 領域 5 2 7 とパイプ 6 の第 2 端部 6 b とがより良好に嵌合する。その結果、クーラントの漏れが発生する可能性を低減する効果が更に高まる。この効果を高める上で、第 4 領域 5 2 7 の断面形状を真円に近付けてもよい。内径 D_{526} は、例えば、4～8 mm であってもよい。内径 D_{527} は、例えば、3～7 mm であってもよい。

[0062] 第 2 連結部 5 2 3 は、第 3 領域 5 2 6 よりも第 2 連結口 5 2 4 の近くに位置する筒状の第 5 領域 5 2 8 を更に有していてもよい。このとき、第 5 領域 5 2 8 の内径 D_{528} は、第 2 連結口 5 2 4 の内径 D_{524} と同じであるとともにパイプ 6 の外径 D_{6a} よりも大きくてもよい。これらの構成を満たす

ときは、パイプ6が挿入される第2連結部523の長さが長くなることから、インサート3を交換するときに第2連結部523からパイプ6が意図せずに抜け出す可能性を低減する効果が高まる。その結果、インサート3を交換するときの操作性が更に高まる。なお、第5領域528は、第3領域526につながって位置していてもよい。

[0063] 第2実施形態の第5領域528は、略円筒状である。言い換えれば、第5領域528の断面形状は、略円形状である。また、内径D528が内径D524と同じであるとは、両者が実質的に同じであればよく、例えば、±0.5mmの差を含んでいてもよい。第2実施形態において、外径D6aは、例えば、3～7mmであってもよく、内径D524は、例えば、5～10mmであってもよく、内径D528は、例えば、5～9mmであってもよい。

[0064] 第2連結部523は、第4領域527よりも第2連結口524から離れて位置する筒状の第6領域529を更に有していてもよい。このとき、第6領域529の内径D529は、パイプ6の外径D6aよりも小さくてもよい。これらの構成を満たすときは、パイプ6が第6領域529よりもクランプ42の内方に移動するのを低減することができ、パイプ6がクランプ42から抜けることを低減することができる。なお、第6領域529は、第4領域527につながって位置していてもよい。第2実施形態の第6領域529は、略円筒状である。内径D529は、例えば、2～5mmであってもよい。

[0065] 一方、第2実施形態の切削工具11では、図22及び図23に示すように、第1流路51が、次のような構成を有していてもよい。すなわち、第1流路51における第1領域513は、第1部位513aよりも第1連結口512の近くに位置する筒状の第2部位513cを更に有していてもよい。このとき、第1連結口512は、第2部位513cに位置していてもよい。また、第2部位513cの内径、すなわち第2部位513cにおける第1領域513の内径D513は、パイプ6の外径D6aよりも大きくてもよい。これらの構成を満たすときは、第2流路52と第3流路53との接続を維持しつつ、インサート3をクランプ42によって矢印B方向に引き込むときにクラ

ンプ42の動きを許容することができる。更に、第2実施形態において、第2部位513cの内径、すなわち第2部位513cにおける第1領域513の内径D513は、突出部426の外径D426よりも大きくてもよい。このような構成を満たすときは、インサート3をクランプ42によって矢印B方向に引き込むときにクランプ42の動きを良好に許容することができる。なお、第2部位513cは、第1部位513aにつながって位置していてもよい。

[0066] 第2実施形態において、第1部位513aは、2段階のテーパ状である。このような構成を満たすときには、パイプ6の第1端部6aが第1流路51内に位置する状態でパイプ6が動きやすくなることに加えて、第1開口部512側に位置するテーパによってクランプ42の突出部426がホルダ2と干渉することを低減することができる。その結果、インサート3をクランプ42によって矢印B方向に引き込むときに、パイプ6がクランプ42の動きにより一層追従しやすくなる。

[0067] 第2実施形態の第2部位513cは、略円筒状である。第2部位513cの内径は、突出部426の外径D426よりも大きくてもよい。外径D426は、例えば、6～10mmであってもよい。

[0068] 第2流路52は、図24及び図25に示すように、第1開口部521を有する第3部位522bと、第3部位522bよりも第1開口部521から離れて位置する第4部位522cと、を有していてもよい。このとき、第4部位522cの断面積は、第3部位522bの断面積よりも大きくてもよい（図28～図30参照）。これらの構成を満たすときは、第3部位522bよりも上流側（第3流路53側）に位置する第4部位522cの断面積が相対的に大きいことから、圧力損失の低下を低減することができる。加えて、第1開口部521側に位置する第3部位522bの断面積が相対的に小さいことから、クーラントがクランプ42から噴出するときの圧力を高めることができる。その結果、クーラントによる冷却効果が高まる。

[0069] 第4部位522cの断面積は、例えば、5.0～6.5mm²であってもよ

い。第3部位522bの断面積は、例えば、1.5～3.0mm²であってもよい。ここで、第4部位522cの断面積とは、第4部位522cの延びる方向に垂直な断面における第4部位522cの面積としてもよい。第3部位522bの断面積も同様である。なお、第3部位522bは、第1実施形態の部位522a（第5部位及び第6部位）に相当する。第4部位522cは、第3部位522bにつながって位置していてもよい。

[0070] 第3部位522bの断面形状は、図30に示すように、貫通孔421の中心軸S421に直交する方向の内径D522b1が中心軸S421に平行な方向の内径D522b2よりも大きい略楕円形状であってもよい。このとき、第4部位522cの断面形状は、図28及び図29に示すように、略円形状であってもよい。これらの構成を満たすときは、圧力損失の低下を低減する効果及びクーラントが噴出するときの圧力を高める効果の両方を良好に高めることができる。その結果、クーラントによる冷却効果がより一層高まる。

[0071] なお、略円形状とは、厳密な意味での円形状のみならず、若干の凹凸又は湾曲などをも含む趣旨である。内径D522b1は、例えば、1.5～4.0mmであってもよい。内径D522b2は、例えば、0.5～2.0mmであってもよい。

[0072] ここで、第2実施形態においては、図28に示すように、第4部位522cの内径D522cは、パイプ6の内径D6b以上であってもよい。これらの構成を満たすときには、クーラントの圧力損失を低減することができる。

[0073] 図24及び図25に示すように、第4部位522cの長さL522cは、第3部位522bの長さL522bよりも長くてもよい。このような構成を満たすときは、クーラントの流動性の低下及び圧力損失の低下の両方を良好に低減することができる。第4部位522cの長さL522cは、例えば、8～15mmであってもよい。第3部位522bの長さL522bは、例えば、3～8mmであってもよい。

[0074] 第4部位522cは、第2連結部523につながって位置していてもよい

。このとき、第4部位522cは、図25に示すように、貫通孔421の中心軸S421に垂直な方向からクランプ42を透視したとき、第2連結部523に対して直交していてもよい。これらの構成を満たすときは、クーラントが第2連結部523から第4部位522cへ流れるときの圧力損失の低下を低減することができる。ここで、上述したように、第2実施形態においては、突出部426は、下面42に対して直交して延びている。そして、突出部426に位置する第2連結部523も、下面42に対して直交して延びている。そのため、第4部位522cは、下面42bに平行であるともいえる。一方、第3部位522bは、第1実施形態の部位522a（第5部位及び第6部位）に相当する部位であり、先端部422から遠ざかるにつれて上方に向かって傾斜している。

[0075] また、図24に示すように、第2実施形態においても、貫通孔421の中心軸S421に沿ってクランプ42を透視したとき、第3部位522b及び第4部位522cは、いずれも、先端部422から遠ざかるにつれて直線L2から遠ざかるように傾斜している。なお、直線L2に対する第3部位522bの傾斜角度及び第4部位522cの傾斜角度は異なる。更に、第2実施形態においては、第1実施形態と異なり、第3部位522b及び第4部位522cは、いずれも直線状に延びている。

[0076] 第2実施形態では、図26及び図27に示すように、クランプ42におけるピン425が略楕円柱状である。このような構成によれば、ネジ41の締め付けに伴うクランプ42の動きを低減する効果が高まる。略楕円柱状とは、厳密な意味での楕円柱状のみならず、若干の凹凸又は湾曲などをも含む趣旨である。

[0077] <切削加工物の製造方法>

次に、本開示の一実施形態に係る切削加工物の製造方法について、図31～図33を参照して詳細に説明する。

[0078] 一実施形態に係る切削加工物の製造方法は、以下の（1）～（3）の工程を備えている。

(1) 図31に示すように、被削材100を回転させる工程。

(2) 図32に示すように、回転している被削材100に切削工具1を接触させる工程。

(3) 図33に示すように、切削工具1を被削材100から離す工程。

[0079] 具体的に説明すると、まず、図31に示すように、被削材100をその回転軸Oを基準に回転させる。被削材100の材質としては、例えば、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄又は非鉄金属などが挙げられる。

[0080] 次に、切削工具1を矢印X1方向に移動させることによって、回転している被削材100に切削工具1を相対的に近付ける。

[0081] 次に、図32に示すように、切削工具1における切刃34を回転している被削材100に接触させて、被削材100を切削する。このとき、第1開口部521からクーラントを流出させつつ被削材100を切削してもよい。

[0082] 最後に、図33に示すように、切削工具1を矢印X2方向に移動させることによって、切削工具1を被削材100から相対的に遠ざけて切削加工物110を得る。

[0083] 一実施形態に係る切削加工物の製造方法によれば、インサート3をホルダ2に強固に拘束しつつインサート3にクーラントが良好に吹き付けられる状態で、切削加工を行うことができる。その結果、切削工具1の工具寿命が長くなるとともに、切削加工物110の加工表面の精度が高まる。

[0084] なお、一実施形態では、切削工具1を動かすことによって切削加工物110を得ているが、これに限定されるものではない。例えば、(1)の工程では、被削材100を切削工具1に近付けてもよい。同様に、(3)の工程では、被削材100を切削工具1から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、被削材100を回転させた状態を維持して、被削材100の異なる箇所切刃34を接触させる工程を繰り返せばよい。一実施形態では、第1実施形態の切削工具1を用いる場合を例にとって説明したが、これに代えて、第2実施形態の切削工具11を用いてもよい。

[0085] 以上、本開示に係る実施形態について例示したが、本開示は上述した実施

形態に限定されるものではなく、本開示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いうまでもない。

[0086] 本開示の全体において、単数形「a」、「an」及び「the」は、文脈
から明らかにそうでないことが示されていないければ、複数のものを含むもの
とする。

符号の説明

[0087] 1 . . . 切削工具
2 . . . ホルダ
2 a . . . 第1端
2 b . . . 第2端
2 c . . . 上面
2 d . . . 下面
2 e . . . 側面
2 1 . . . ヘッド
2 1 1 . . . 下面
2 2 . . . シャンク
2 3 . . . ポケット
2 4 . . . 第1面
2 4 1 . . . 上縁
2 5 . . . ネジ孔
2 6 . . . 溝
3 . . . 切削インサート
3 1 . . . 上面
3 2 . . . 下面
3 3 . . . 側面
3 4 . . . 切刃
3 5 . . . 稜部
3 6 . . . 孔部

4 . . . クランプ部材

4 1 . . . ネジ

4 2 . . . クランプ

4 2 a . . . 上面

4 2 b . . . 下面

4 2 c . . . 側面

4 2 1 . . . 貫通孔

4 2 2 . . . 先端部

4 2 3 . . . 係合部

4 2 4 . . . 第 2 面

4 2 5 . . . ピン

4 2 6 . . . 突出部

5 . . . 流路

5 a . . . 流入口

5 b . . . 流出口

5 1 . . . 第 1 流路

5 1 1 . . . 第 1 連結部

5 1 2 . . . 第 1 連結口

5 1 3 . . . 第 1 領域

5 1 3 a . . . 第 1 部位

5 1 3 b . . . 部位

5 1 3 c . . . 第 2 部位

5 1 4 . . . 第 2 領域

5 1 5 . . . 第 1 部分

5 2 . . . 第 2 流路

5 2 1 . . . 第 1 開口部

5 2 2 a . . . 部位（第 5 部位及び第 6 部位）

5 2 2 b . . . 第 3 部位

5 2 2 c . . . 第 4 部位

5 2 3 . . . 第 2 連結部

5 2 4 . . . 第 2 連結口

5 2 5 . . . 段差部

5 2 6 . . . 第 3 領域

5 2 7 . . . 第 4 領域

5 2 8 . . . 第 5 領域

5 2 9 . . . 第 6 領域

5 3 . . . 第 3 流路

6 . . . パイプ

6 a . . . 第 1 端部

6 b . . . 第 2 端部

7 . . . シール部材

7 1 . . . 第 1 シール部材

7 2 . . . 第 2 シール部材

8 . . . シート部材

1 1 . . . 切削工具

1 0 0 . . . 被削材

1 1 0 . . . 切削加工物

請求の範囲

- [請求項1] 第1端から第2端にかけて延びる形状であるとともに前記第1端側に位置するポケットを有するホルダと、
前記ポケットに位置する切削インサートと、
前記切削インサートを前記ポケットに固定するクランプ部材と、
流入口及び流出口を有する流路と、を備え、
前記ホルダは、ネジ孔と、前記ネジ孔よりも前記第2端側に位置しており前記切削インサートから遠ざかるにつれて下方に向かって傾斜する第1面と、を更に有しており、
前記クランプ部材は、前記ネジ孔と螺合するネジと、クランプと、を有しており、
前記クランプは、前記ネジが挿入される貫通孔と、前記切削インサートと係合する先端部と、前記第1面と接する第2面と、を有しており、
前記流路は、前記ホルダ内に位置する第1流路と、前記クランプ内に位置する第2流路と、第1端部が前記第1流路内に位置するとともに第2端部が前記第2流路内に位置するパイプであって前記第1流路と前記第2流路とをつなぐ第3流路と、を更に有している、切削工具。
- [請求項2] 前記パイプの前記第1端部の外周部に嵌合する環状の第1シール部材と、前記第2端部の外周部に嵌合する環状の第2シール部材と、を更に備える、請求項1に記載の切削工具。
- [請求項3] 前記クランプは、下方に突出する突出部を更に有しており、
前記第2流路は、前記パイプの前記第2端部が挿入される第2連結口を有する第2連結部を有しており、
前記第2連結部は、前記突出部内に位置している、請求項1又は2に記載の切削工具。
- [請求項4] 前記第2連結部は、前記第2連結口側から前記クランプの内方に向

かって延びる第3領域と、前記第3領域よりも前記第2連結口から離れて位置する筒状の第4領域と、を更に有しており、

前記第3領域の内径は、前記第2連結口から遠ざかるにつれて小さくなっており、

前記第4領域の内径は、前記第2連結口の内径よりも小さい、請求項3に記載の切削工具。

[請求項5] 前記第2連結部は、前記第3領域よりも前記第2連結口の近くに位置する筒状の第5領域を更に有しており、

前記第5領域の内径は、前記第2連結口の内径と同じであるとともに前記パイプの外径よりも大きい、請求項4に記載の切削工具。

[請求項6] 前記第2連結部は、前記第4領域よりも前記第2連結口から離れて位置する筒状の第6領域を更に有しており、

前記第6領域の内径は、前記パイプの外径よりも小さい、請求項4又は5に記載の切削工具。

[請求項7] 前記第2流路は、前記パイプの前記第2端部が挿入される第2連結口を有する第2連結部を有しており、

前記第2連結部は、段差部を更に有しており、

前記段差部の内径は、前記パイプの外径よりも小さい、請求項1又は2に記載の切削工具。

[請求項8] 前記第2連結部は、筒状であり、前記段差部は、前記第2連結部の半周に沿って位置している、請求項7に記載の切削工具。

[請求項9] 前記第1流路は、前記パイプの前記第1端部が挿入される第1連結口を有する第1連結部を有しており、

前記第1連結部は、前記第1連結口から前記ホルダの内方に向かって延びる第1領域を有しており、

前記第1領域は、その内径が前記第1連結口から遠ざかるにつれて小さくなっている第1部位を有している、請求項1～8のいずれかに記載の切削工具。

- [請求項10] 前記第1領域は、前記第1部位よりも前記第1連結口の近くに位置する筒状の第2部位を更に有しており、
前記第1連結口は、前記第2部位に位置しており、
前記第2部位の内径は、前記パイプの外径よりも大きい、請求項9に記載の切削工具。
- [請求項11] 前記第1連結部は、前記第1領域よりも前記第1連結口から離れて位置する筒状の第2領域を更に有しており、
前記第2領域の内径は、前記パイプの外径よりも小さい、請求項9又は10に記載の切削工具。
- [請求項12] 前記ネジの中心と前記クランプの前記先端部とを結ぶ直線は、前記第1面の上縁に対して直交している、請求項1～11のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項13] 前記第2流路は、前記流出口として前記先端部に開口する第1開口部を有している、請求項1～12のいずれかに記載の切削工具。
- [請求項14] 前記第1開口部は、前記貫通孔の中心軸に直交する方向の内径が、前記中心軸に平行な方向の内径よりも大きい、請求項13に記載の切削工具。
- [請求項15] 前記第2流路は、前記第1開口部を有する第3部位と、前記第3部位よりも前記第1開口部から離れて位置する第4部位と、を有しており、
前記第4部位の断面積は、前記第3部位の断面積よりも大きい、請求項13又は14に記載の切削工具。
- [請求項16] 前記第3部位の断面形状は、前記貫通孔の中心軸に直交する方向の内径が前記中心軸に平行な方向の内径よりも大きい略楕円形状であるとともに、
前記第4部位の断面形状は、略円形状である、請求項15に記載の切削工具。
- [請求項17] 前記第4部位の長さは、前記第3部位の長さよりも長い、請求項1

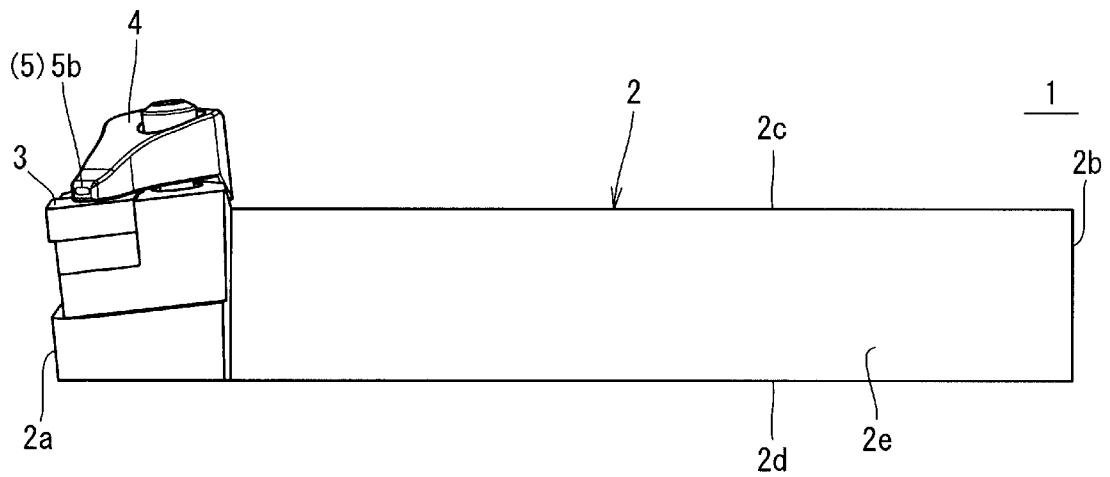
5又は16に記載の切削工具。

[請求項18] 前記第2流路は、前記先端部から遠ざかるにつれて、前記貫通孔の中心軸と前記先端部とを結ぶ直線から遠ざかるように傾斜している第5部位を有している、請求項1～17のいずれかに記載の切削工具。

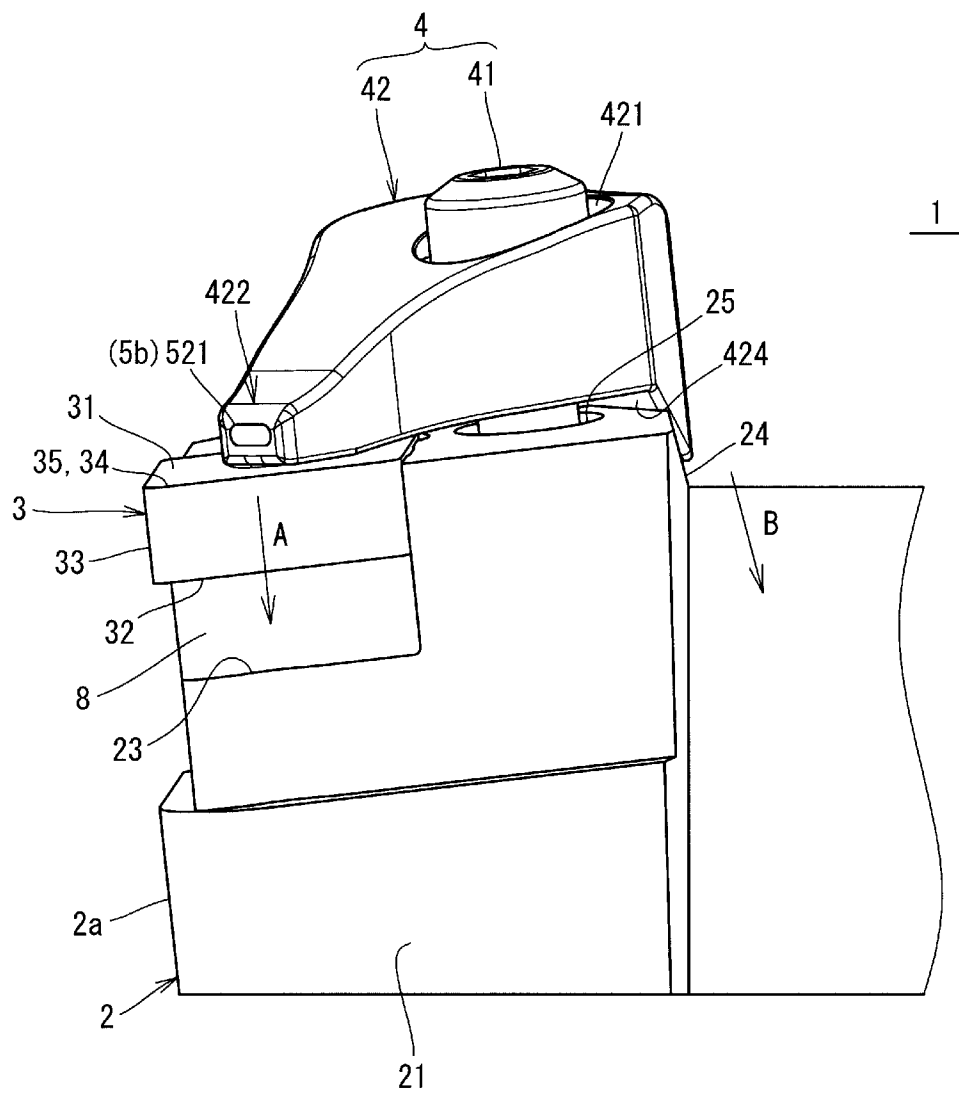
[請求項19] 前記第2流路は、前記先端部から遠ざかるにつれて上方に向かって傾斜している第6部位を有している、請求項1～18のいずれかに記載の切削工具。

[請求項20] 被削材を回転させる工程と、
回転している前記被削材に請求項1～19のいずれかに記載の切削工具を接触させる工程と、
前記切削工具を前記被削材から離す工程と、を備える、切削加工物の製造方法。

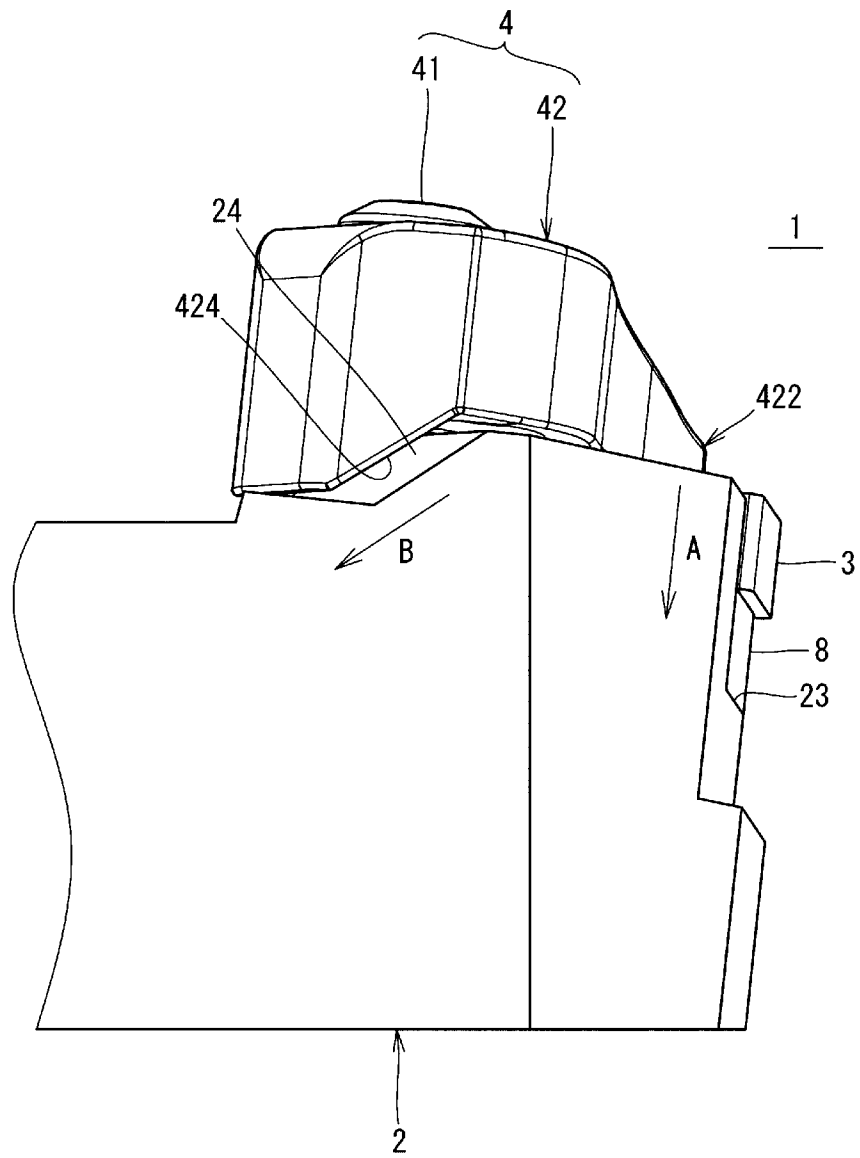
[図1]



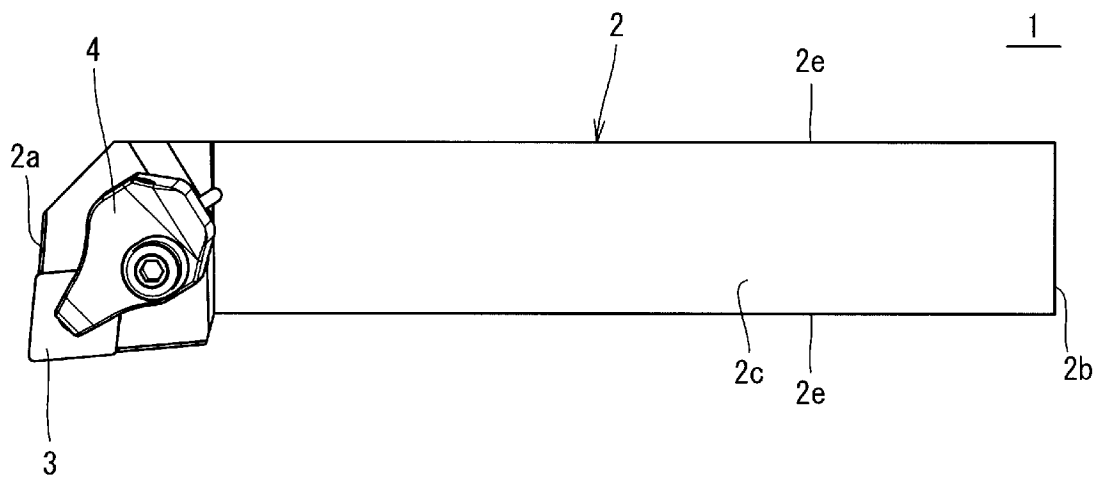
[図2]



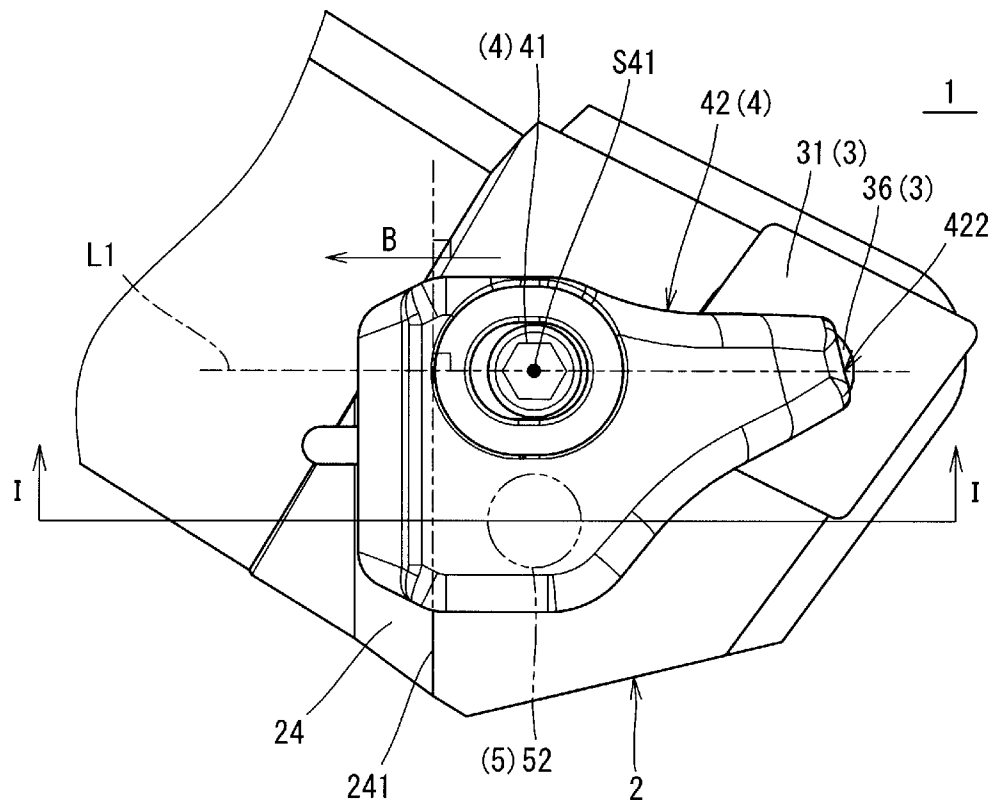
[図3]



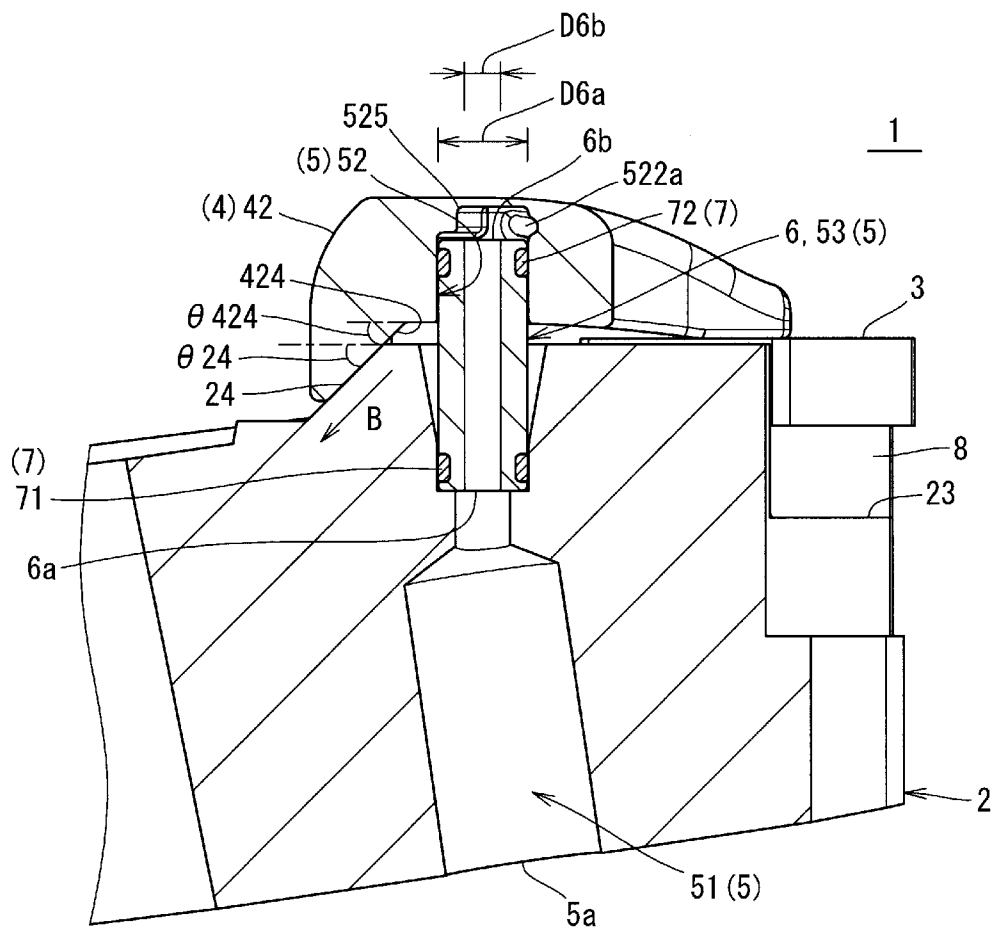
[図4]



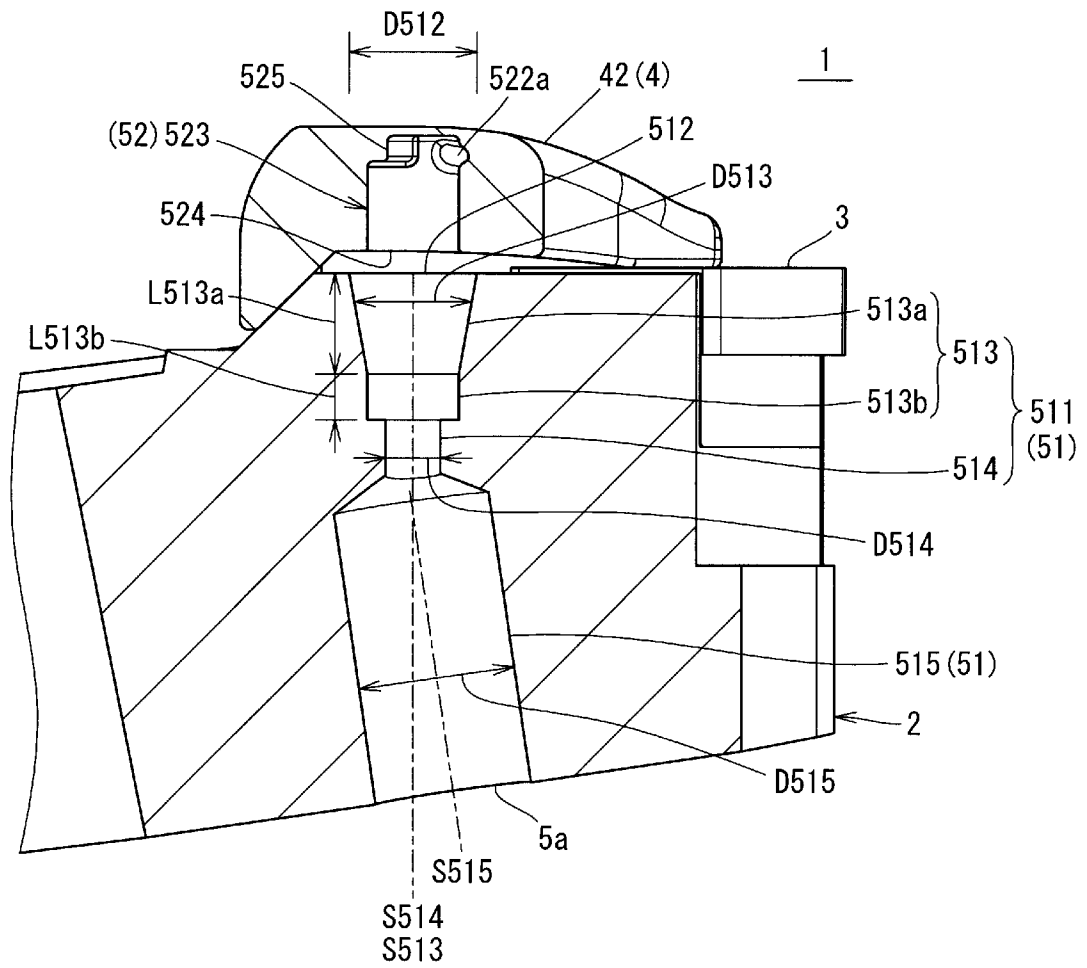
[図5]



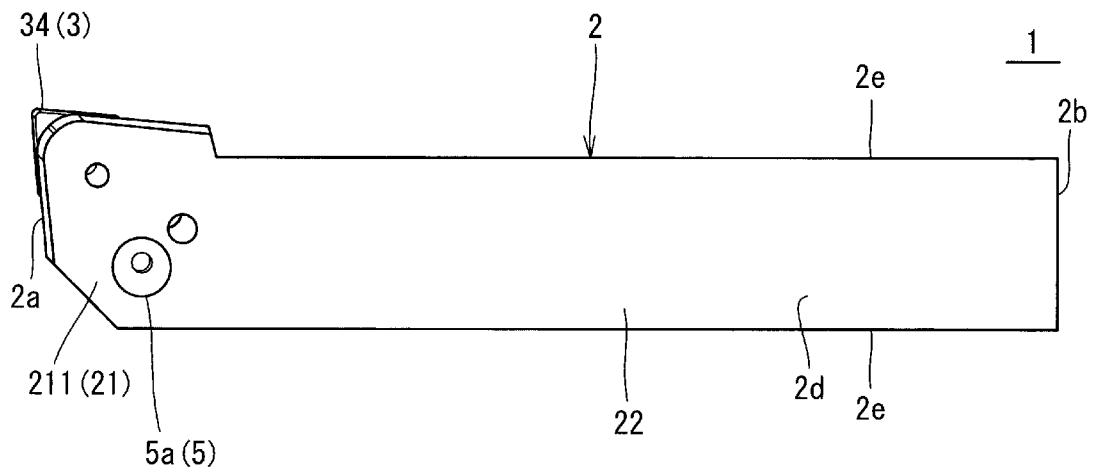
[図6]



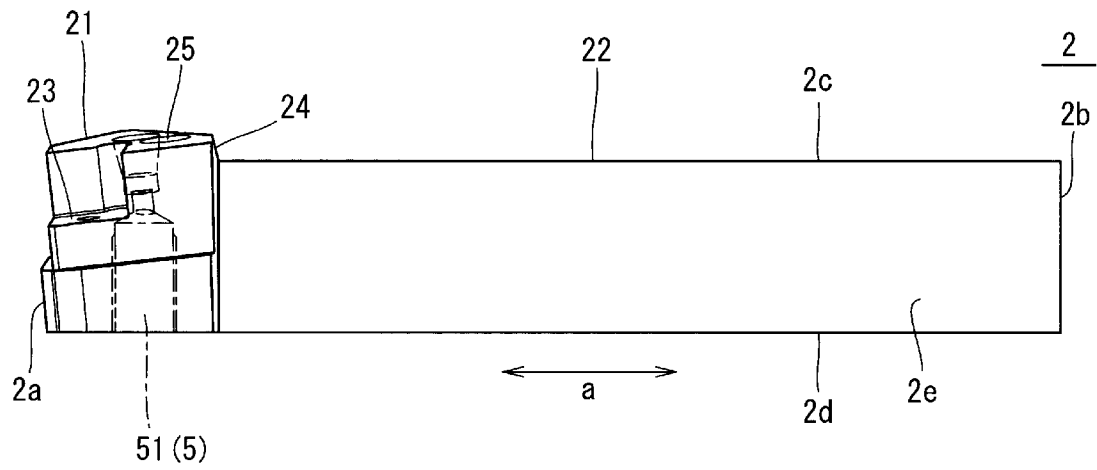
[図7]



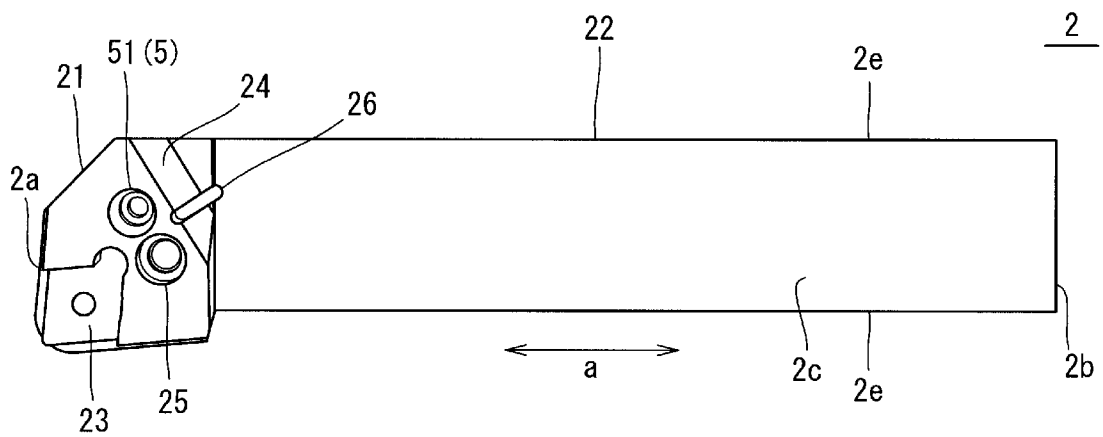
[図8]



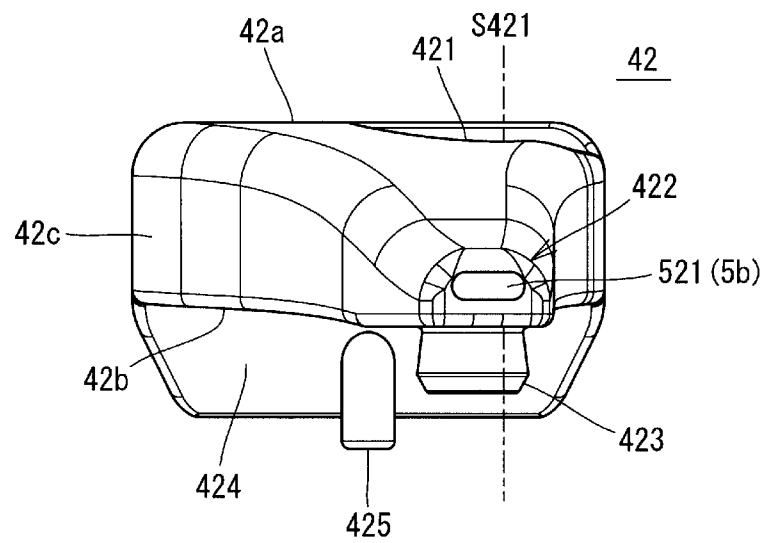
[図9]



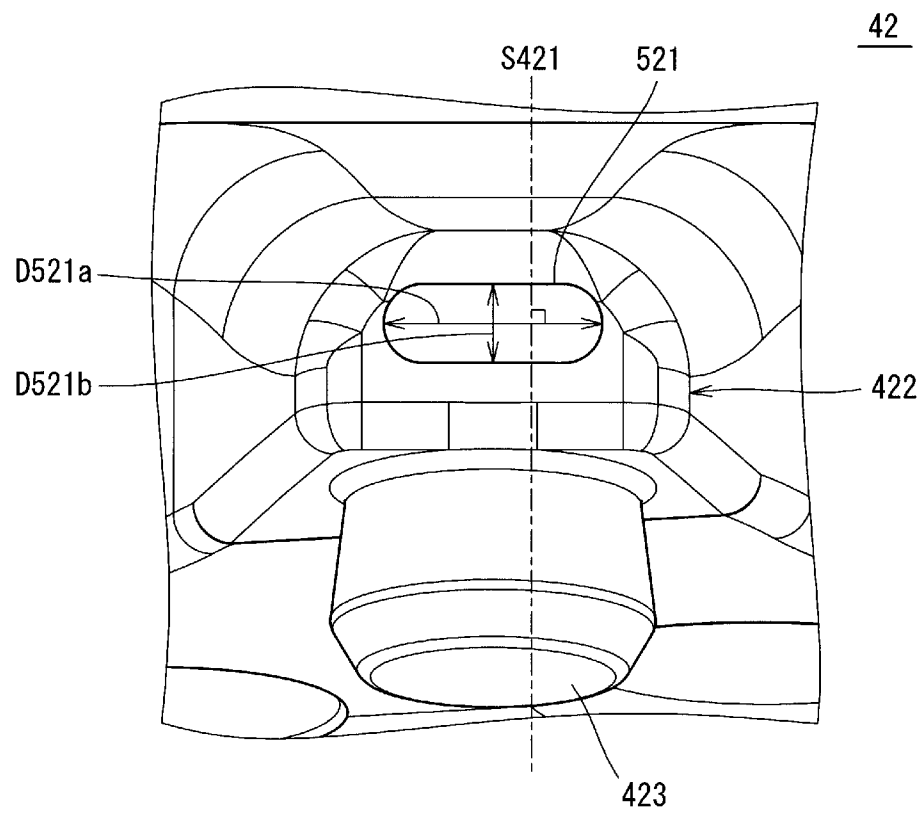
[図10]



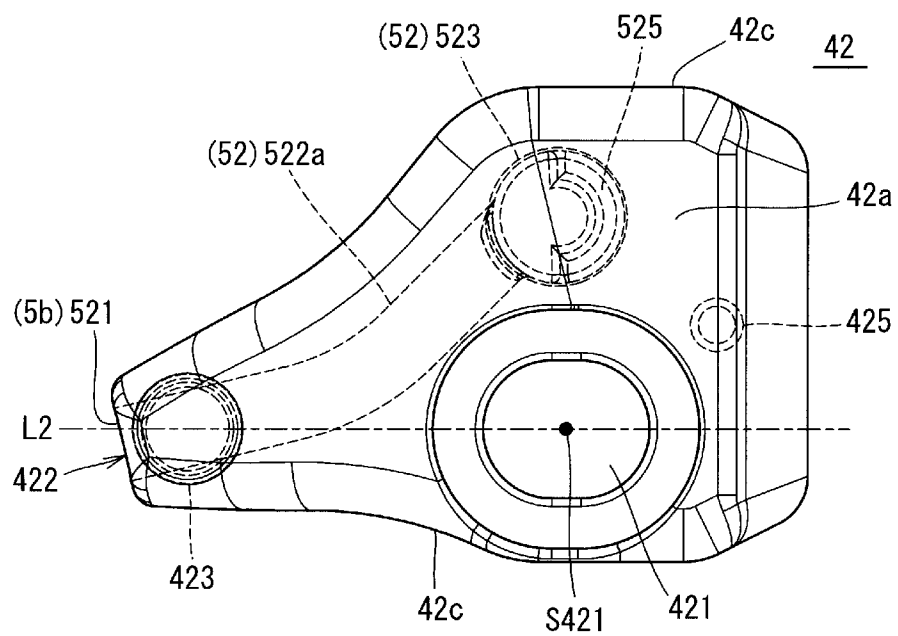
[図11]



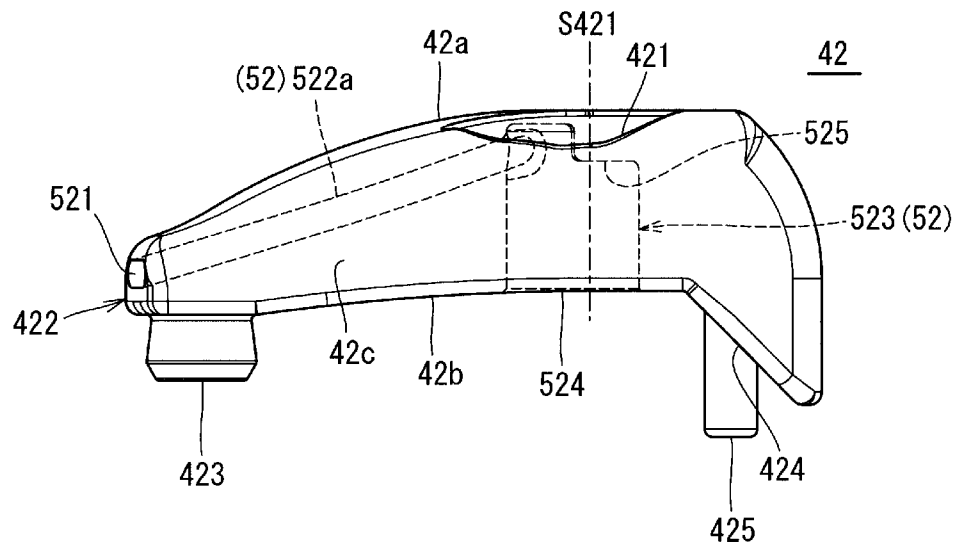
[図12]



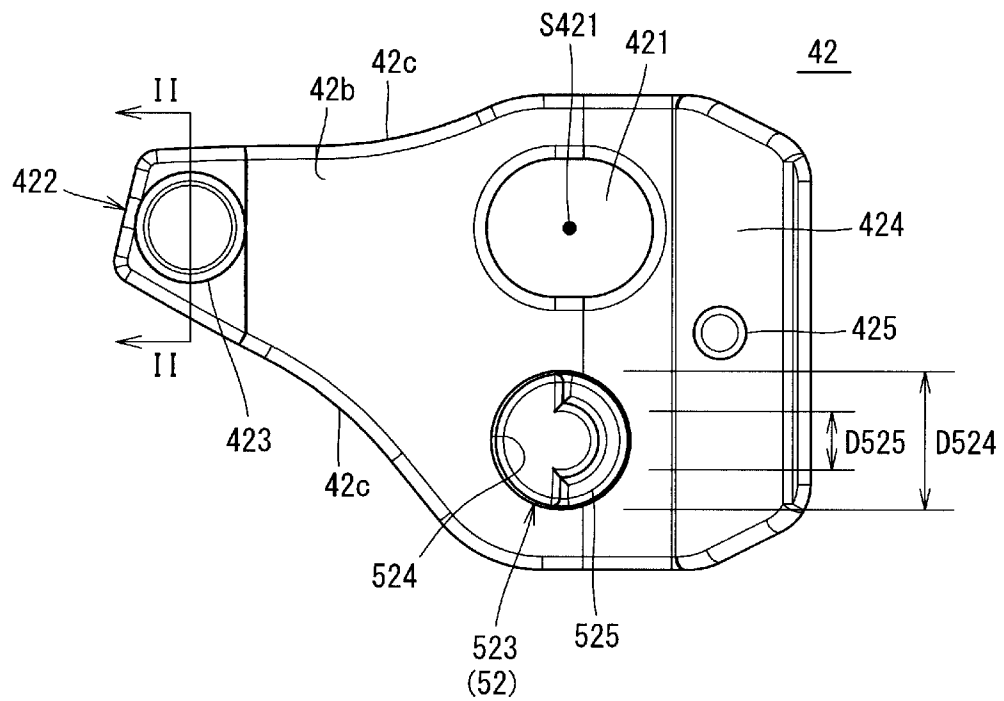
[図13]



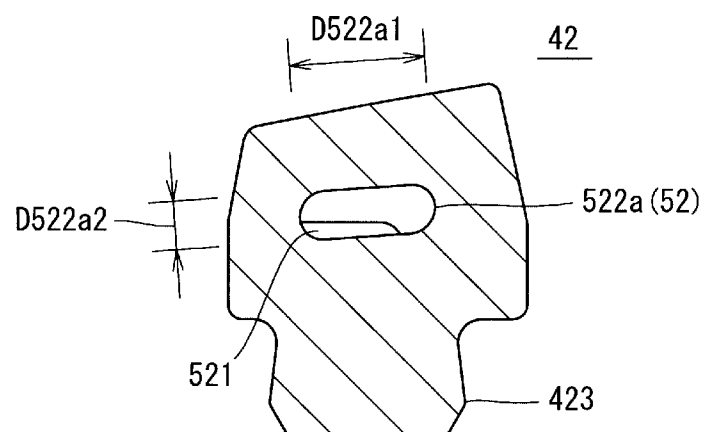
[図14]



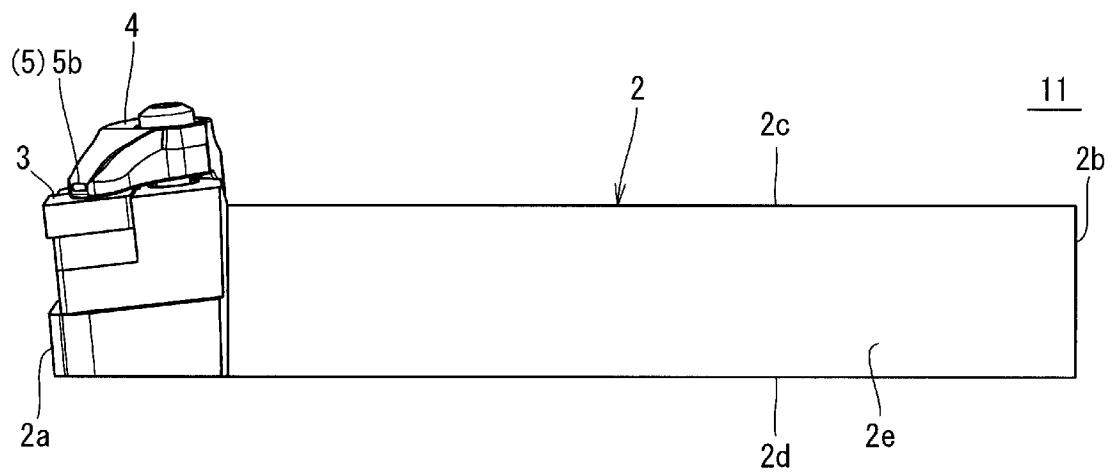
[図15]



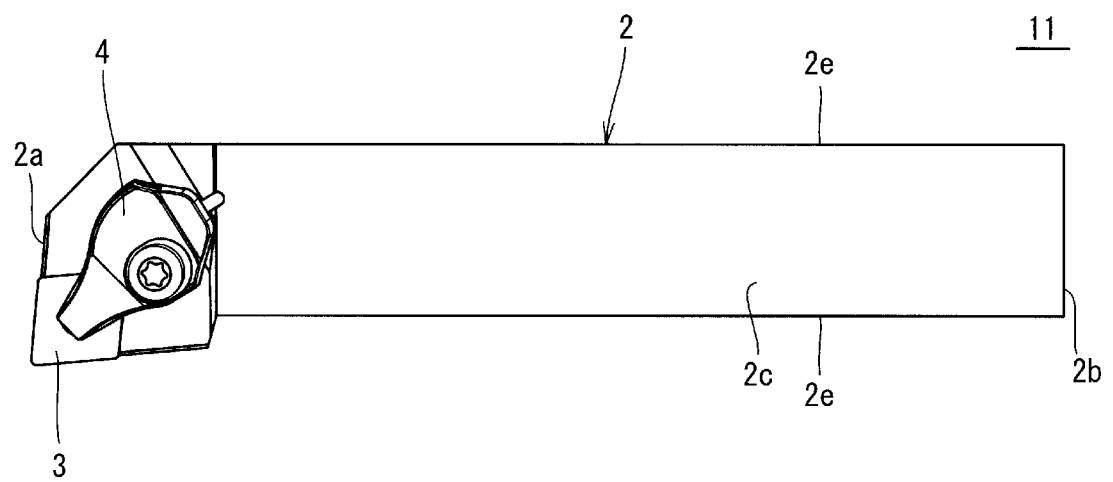
[図16]



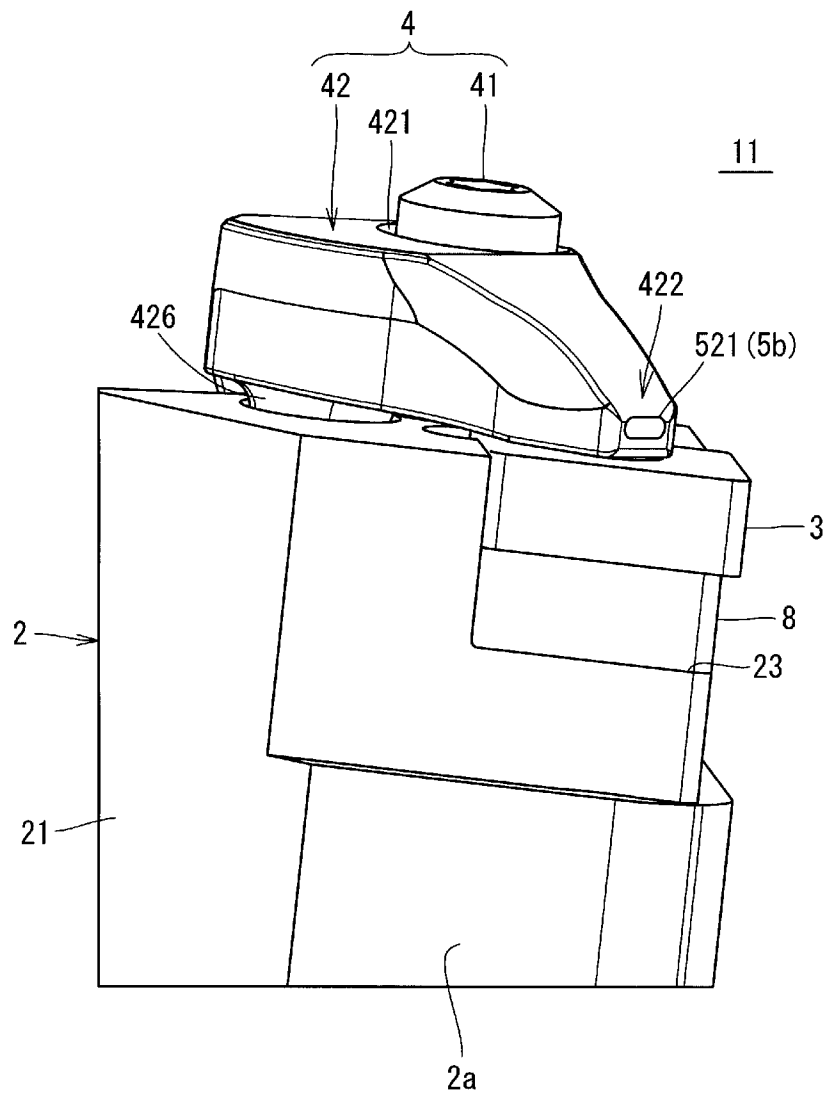
[図17]



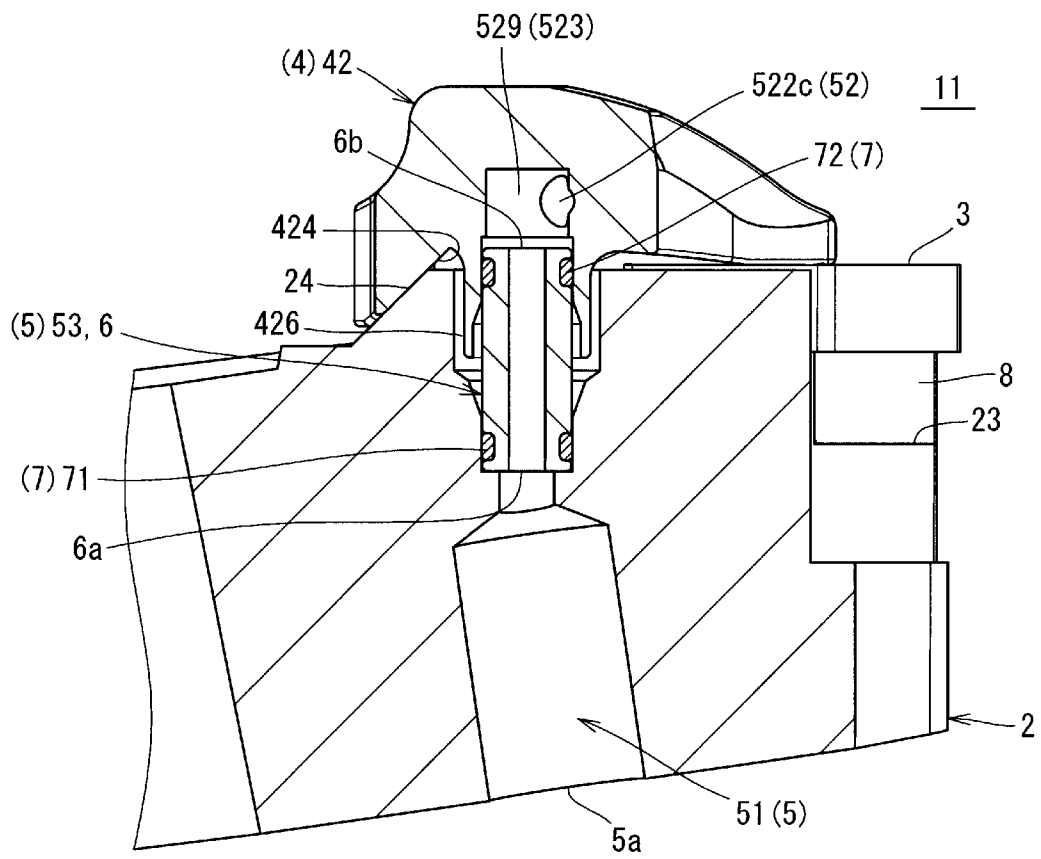
[図18]



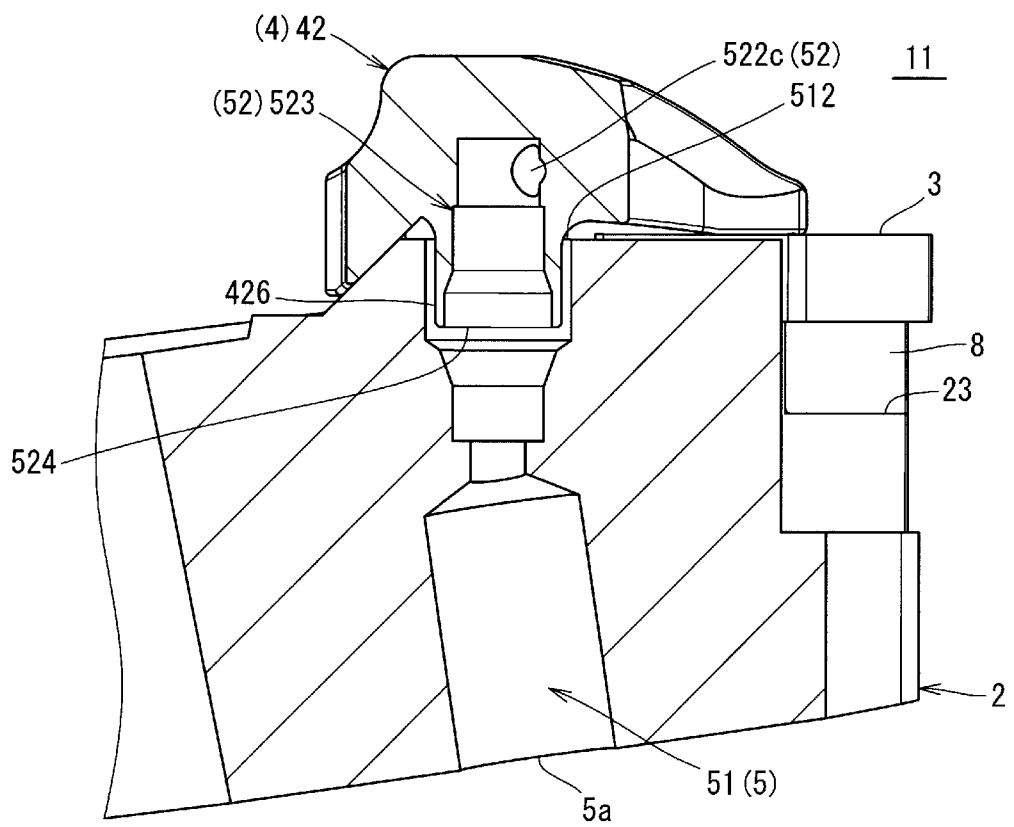
[図19]



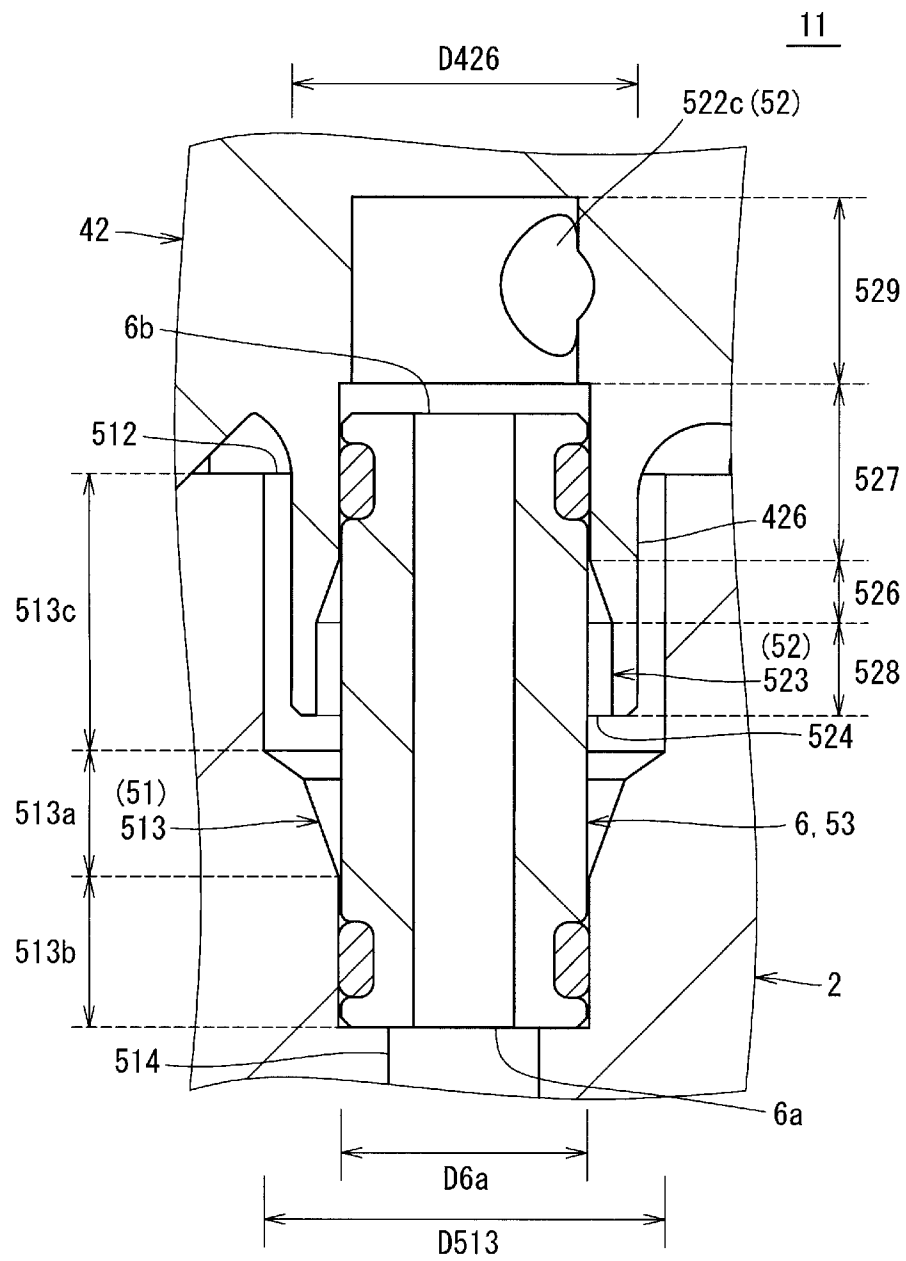
[図20]



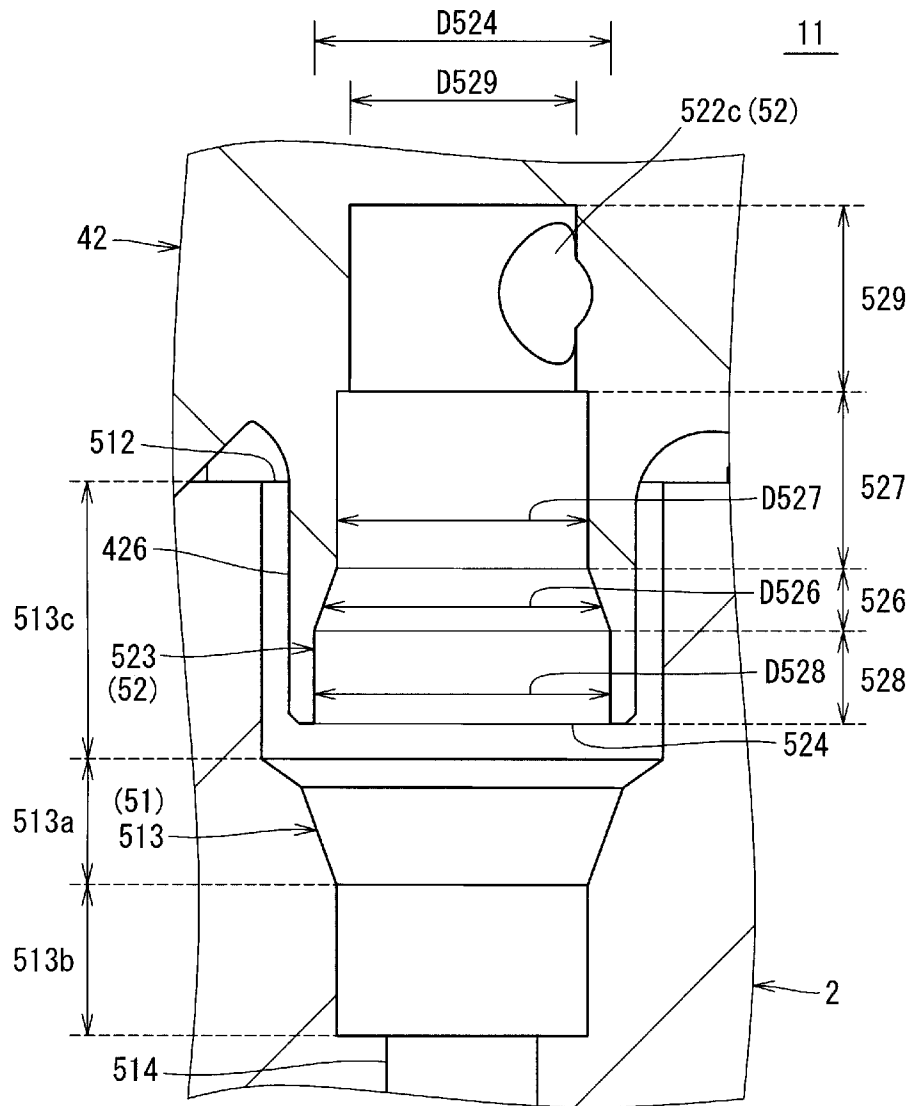
[図21]



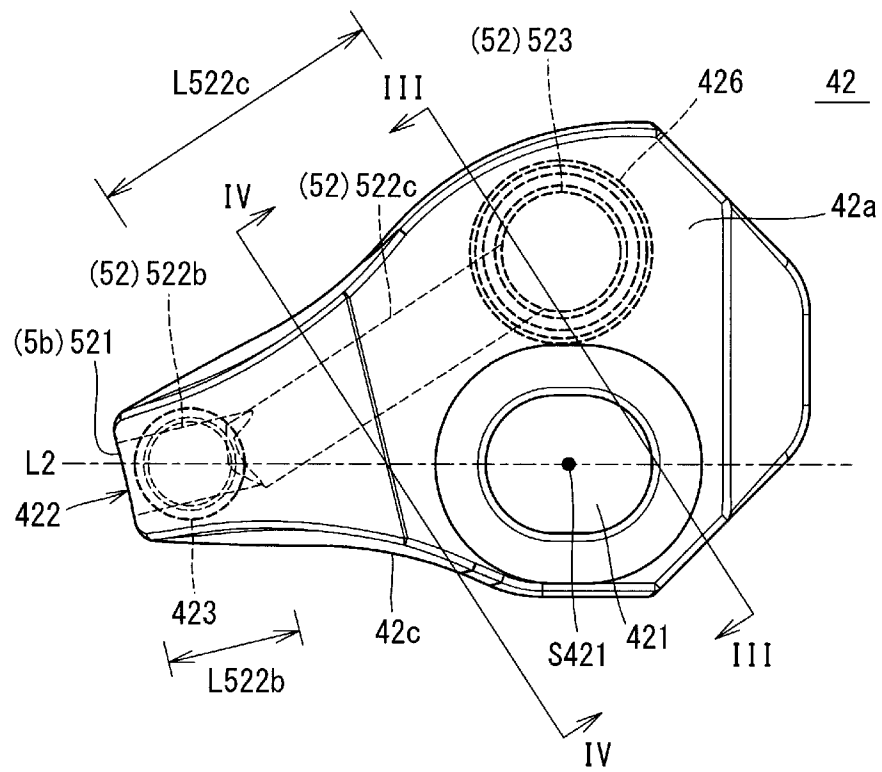
[図22]



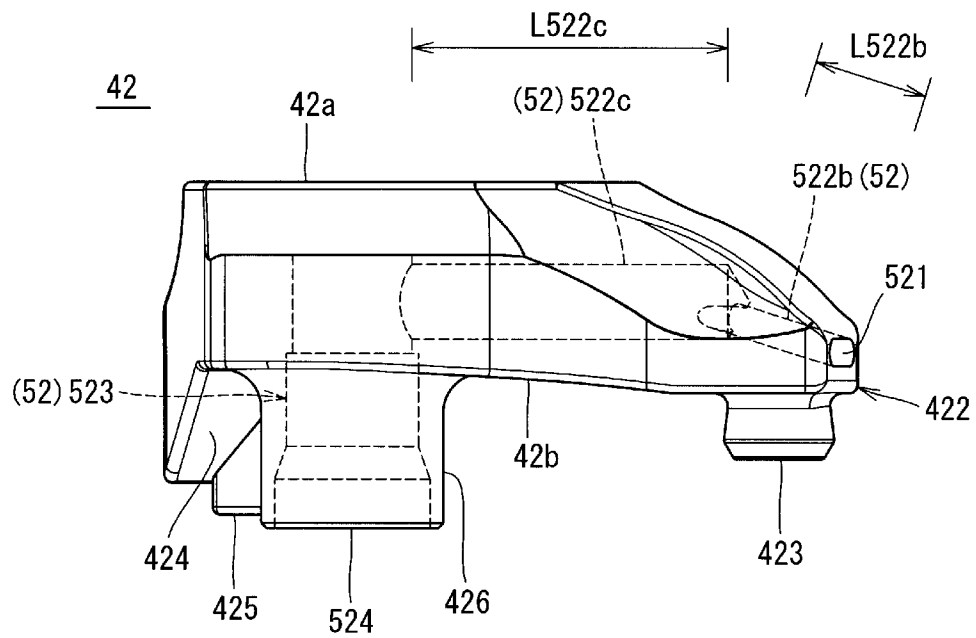
[図23]



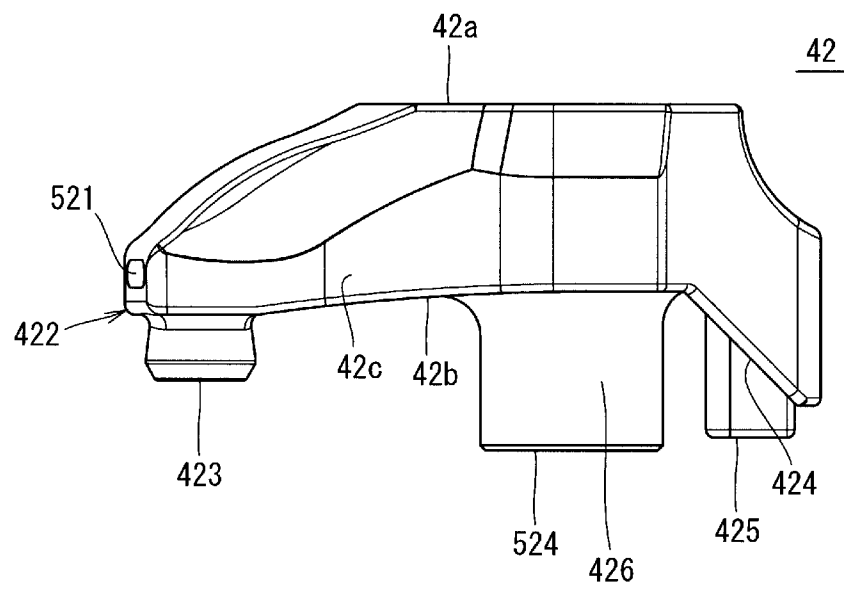
[図24]



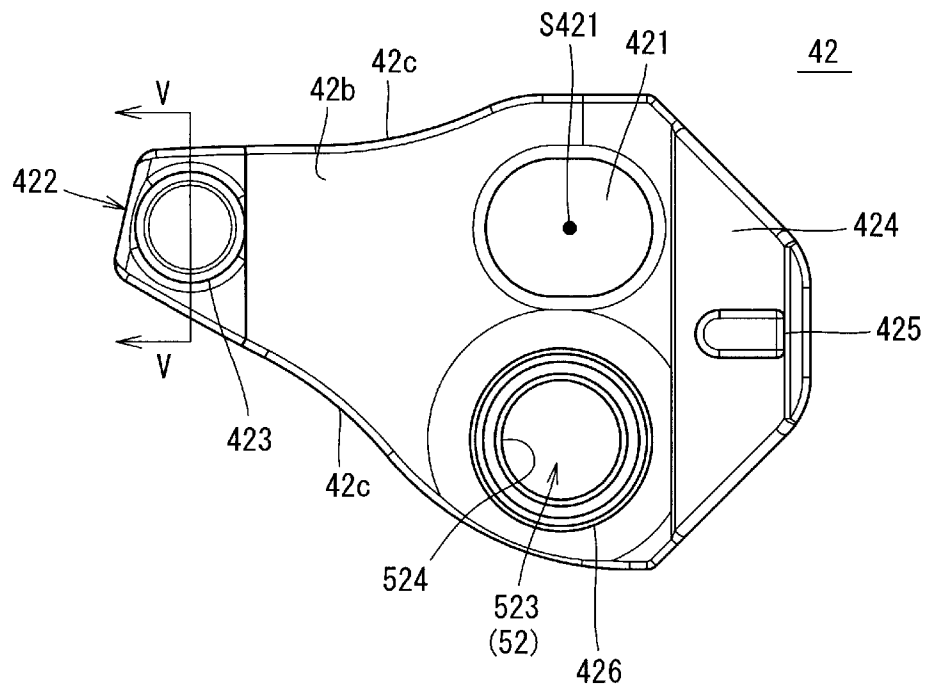
[図25]



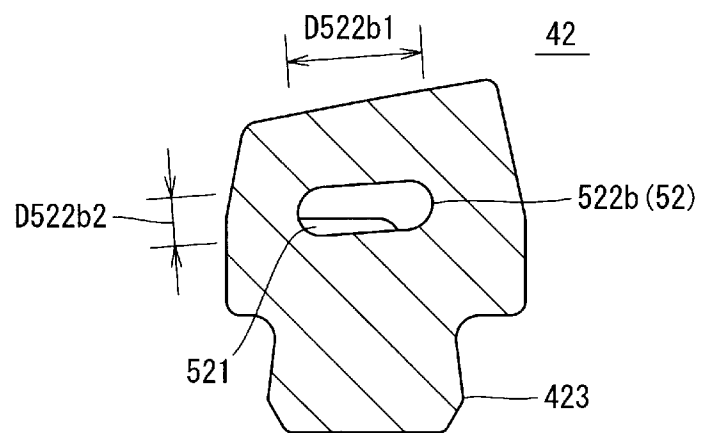
[図26]



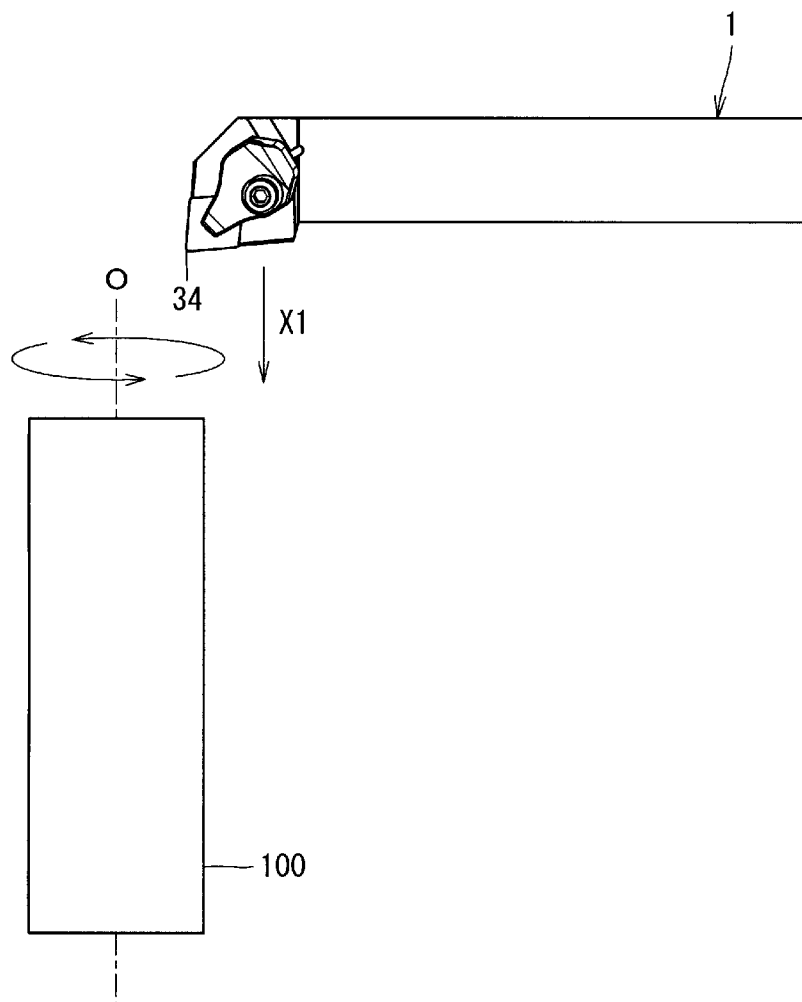
[図27]



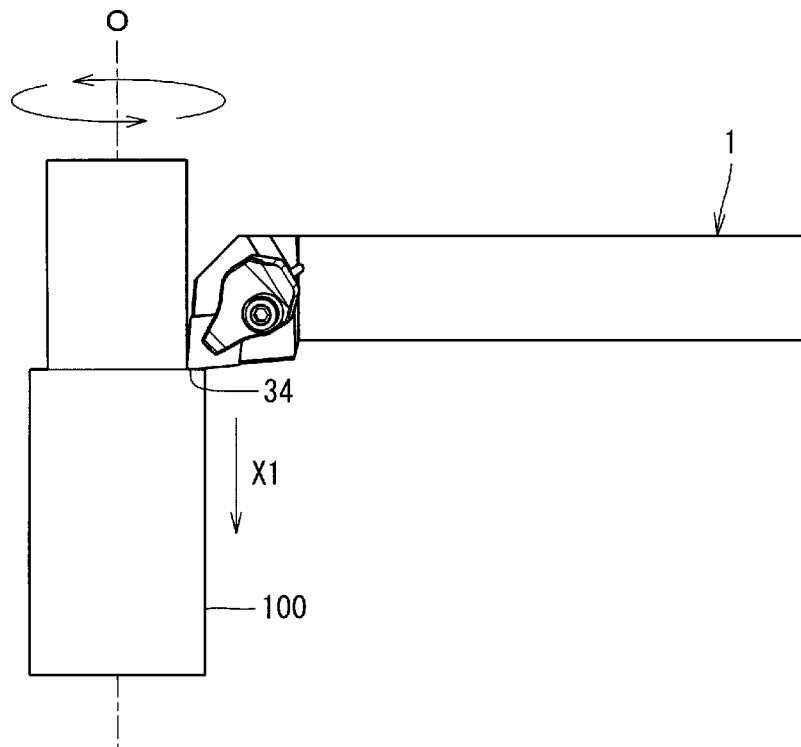
[図30]



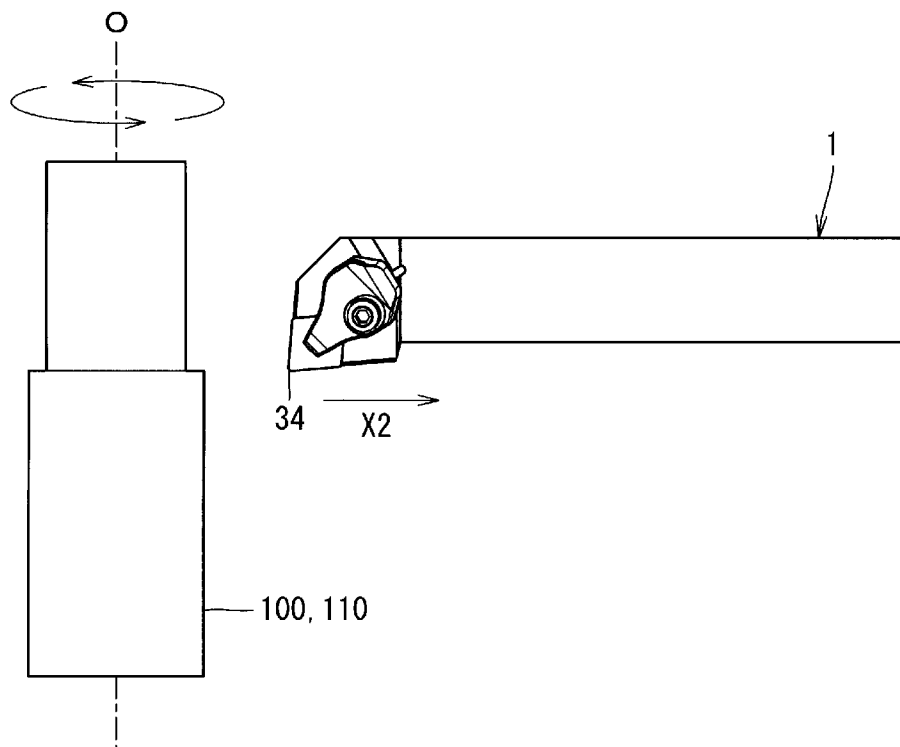
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B27/10(2006.01)i, B23B27/16(2006.01)i, B23B29/12(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)

B23B27/00-27/24, 29/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/0283794 A1 (GIANNETTI, Enrico R.), 13 December 2007 (13.12.2007), paragraphs [0065], [0068] to [0070]; fig. 1 to 5 & WO 2007/145649 A1	1, 12-13, 18-20 14-17 2-11
Y A	JP 2014-534082 A (Ceramtec GmbH), 18 December 2014 (18.12.2014), fig. 3 & US 2014/0294520 A1 fig. 3 & WO 2013/060752 A1 & DE 102012219490 A1 & CA 2853191 A1 & CN 103998166 A	2, 7-11 1, 3-6, 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
10 October 2017 (10.10.17)

Date of mailing of the international search report
24 October 2017 (24.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029625

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-510897 A (Sandvik Intellectual Property AB.), 08 April 2010 (08.04.2010), fig. 2 to 3, 5, 7, 10 & US 2008/0124180 A1 fig. 2 to 3, 5, 7, 10 & WO 2008/066474 A1 & CN 101541455 A & KR 10-2009-0094250 A	2, 7-11 1, 3-6, 12-20
A	JP 2015-474 A (Kennametal Inc.), 05 January 2015 (05.01.2015), fig. 3 & US 2014/0369772 A1 fig. 3 & US 2016/0271704 A1 & CN 104227045 A	1-20
A	JP 2013-107196 A (Kennametal Inc.), 06 June 2013 (06.06.2013), fig. 3 & US 2013/0129428 A1 fig. 3 & EP 2596886 A1 & DE 102012019450 A1 & CN 103128324 A & KR 10-2013-0056826 A	1-20
Y A	JP 2013-528123 A (Iscar Ltd.), 08 July 2013 (08.07.2013), fig. 5 to 7 & US 2011/0305531 A1 fig. 5 to 7 & WO 2011/154933 A1 & CA 2802001 A1 & CN 102933340 A	14-17 1-13, 18-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23B27/10(2006.01)i, B23B27/16(2006.01)i, B23B29/12(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 27/00- 27/24, 29/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	US 2007/0283794 A1 (GIANNETTI, Enrico R.) 2007.12.13, 段落[0065], [0068]-[0070], FIG. 1-5 & WO 2007/145649 A1	1, 12-13, 18-20 14-17 2-11
Y A	JP 2014-534082 A (セラムテック ゲゼルシャフト ミット ベシ ュレンクテル ハフツング) 2014.12.18, 図3 & US 2014/0294520 A1, Fig. 3 & WO 2013/060752 A1 & DE 102012219490 A1 & CA 2853191 A1 & CN 103998166 A	2, 7-11 1, 3-6, 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

10.10.2017

国際調査報告の発送日

24.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

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 A	JP 2010-510897 A (サンドビック インテレクトチュアル プロパティーズ アクティエボラーク) 2010. 04. 08, 図 2-3, 5, 7, 10 & US 2008/0124180 A1, Fig2-3, 5, 7, 10 & WO 2008/066474 A1 & CN 101541455 A & KR 10-2009-0094250 A	2, 7-11 1, 3-6, 12-20
A	JP 2015-474 A (ケンナメタル インコーポレイテッド) 2015. 01. 05, 図 3 & US 2014/0369772 A1, FIG. 3 & US 2016/0271704 A1 & CN 104227045 A	1-20
A	JP 2013-107196 A (ケンナメタル インコーポレイテッド) 2013. 06. 06, 図 3 & US 2013/0129428 A1, FIG. 3 & EP 2596886 A1 & DE 102012019450 A1 & CN 103128324 A & KR 10-2013-0056826 A	1-20
Y A	JP 2013-528123 A (イスカーリミテッド) 2013. 07. 08, 図 5-7 & US 2011/0305531 A1, FIG. 5-7 & WO 2011/154933 A1 & CA 2802001 A1 & CN 102933340 A	14-17 1-13, 18-20