

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-154328

(P2022-154328A)

(43)公開日 令和4年10月13日(2022.10.13)

(51)国際特許分類

B 2 3 B 27/10 (2006.01)

F I

B 2 3 B 27/10

テーマコード (参考)

3 C 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全26頁)

(21)出願番号 特願2021-57309(P2021-57309)

(22)出願日 令和3年3月30日(2021.3.30)

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

(74)代理人 100149548

弁理士 松沼 泰史

(74)代理人 100175802

弁理士 寺本 光生

(74)代理人 100142424

弁理士 細川 文広

(74)代理人 100140774

弁理士 大浪 一徳

(72)発明者 作山 徹

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

三菱マテリアル株式会社 加工事業カン

パニー内

最終頁に続く

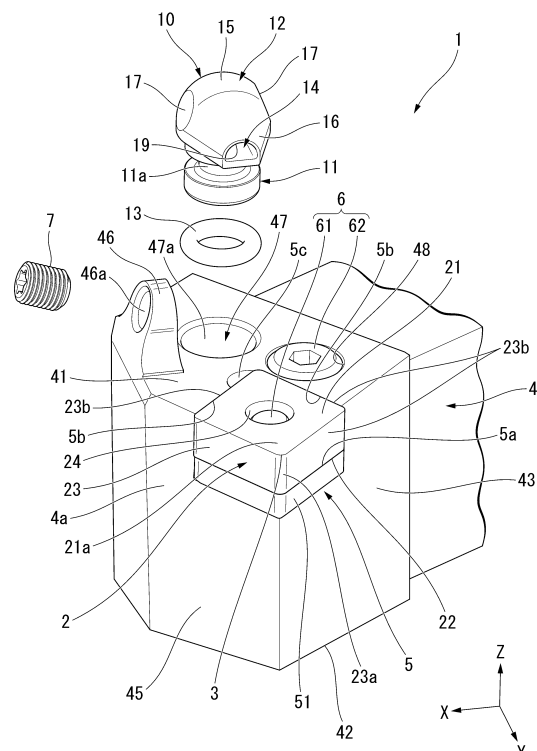
(54)【発明の名称】 クーラント吐出部材および刃先交換式切削工具

(57)【要約】

【課題】外形を小さく抑えることができ、かつ構造を簡素化できるクーラント吐出部材、およびこれを備える刃先交換式切削工具を提供する。

【解決手段】クーラント供給路47を有するホルダ4に取り付けられ、クーラント供給路47から供給されるクーラントを切刃3に向けて吐出するクーラント吐出部材10であって、クーラント供給路47の開口部47aに挿入され、中心軸に沿って上下方向に延びる取付筒11と、取付筒11の上側部分に接続され、中心軸と交差する吐出方向に延びるノズル部12と、取付筒11の内部およびノズル部12の内部にわたって延び、クーラントが流れる流路14と、を備え、ノズル部12は、中心軸と直交する径方向の外側を向き、ホルダ4が保持するクランプ部材7に押圧されるクランプ面17を有し、クランプ面17は、下側へ向かうに従い径方向外側に位置する傾斜面状である。

【選択図】図2



10

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クーラント供給路を有するホルダに取り付けられ、前記クーラント供給路から供給されるクーラントを切刃に向けて吐出するクーラント吐出部材であって、

前記クーラント供給路の開口部に挿入され、中心軸に沿って上下方向に延びる取付筒と

、
前記取付筒の上側部分に接続され、前記中心軸と交差する吐出方向に延びるノズル部と

、
前記取付筒の内部および前記ノズル部の内部にわたって延び、前記クーラントが流れる流路と、を備え、

前記ノズル部は、前記中心軸と直交する径方向の外側を向き、前記ホルダが保持するクランプ部材に押圧されるクランプ面を有し、

前記クランプ面は、下側へ向かうに従い径方向外側に位置する傾斜面状である、
クーラント吐出部材。

【請求項 2】

前記クランプ面は、前記ノズル部のうち前記吐出方向の先端側の端部以外の部分に配置される、

請求項 1 に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 3】

前記クランプ面は、前記吐出方向から見て、前記上下方向と直交する左右方向を向く、

請求項 1 または 2 に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 4】

前記クランプ面は、前記吐出方向の後端側を向く、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 5】

前記クランプ面は、前記中心軸回りの周方向に並んで複数設けられる、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 6】

複数の前記クランプ面は、径方向において互いに反対側を向く一対の前記クランプ面を含む、

請求項 5 に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 7】

複数の前記クランプ面は、周方向に互いに繋がって配置される、

請求項 5 または 6 に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 8】

複数の前記クランプ面は、周方向寸法が互いに異なる、

請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 9】

前記ノズル部は、前記吐出方向の先端側へ向かうに従い先細りとなる、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のクーラント吐出部材。

【請求項 10】

前記切刃を有する切削インサートと、

前記切削インサートが着脱可能に取り付けられるインサート取付座を有する前記ホルダと、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のクーラント吐出部材と、

前記クーラント吐出部材をクランプする前記クランプ部材と、を備え、

前記クーラント吐出部材は、前記上下方向から見て、前記切削インサートと重ならない位置に配置される、

刃先交換式切削工具。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記ホルダは、前記クランプ部材を保持する保持部を有し、
前記保持部は、前記ホルダの上面から上側に突出し、前記ノズル部と径方向において対向する、

請求項 10 に記載の刃先交換式切削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クーラント吐出部材および刃先交換式切削工具に関する。

【背景技術】

【0002】

10

従来、例えば特許文献 1 に記載の切削工具が知られている。この切削工具は、工具本体に取り外し可能に取り付けられる冷却液搬送部材（クーラント吐出部材）を備える。冷却液搬送部材は、部材本体と、部材本体に対してシフト可能に係合され、切削領域に冷却流体を噴出するノズルと、を備える。冷却液搬送部材は、部材本体を貫通する複数の貫通孔に複数の固定用ネジを挿通して工具本体にネジ止めすることにより、工具本体に固定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 特許第 5 5 8 7 3 4 5 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のクーラント吐出部材は、外形が大きいため切屑が絡まりやすく、また構造が複雑である。

【0005】

本発明は、外形を小さく抑えることができ、かつ構造を簡素化できるクーラント吐出部材、およびこれを備える刃先交換式切削工具を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

本発明の一つの態様は、クーラント供給路を有するホルダに取り付けられ、前記クーラント供給路から供給されるクーラントを切刃に向けて吐出するクーラント吐出部材であって、前記クーラント供給路の開口部に挿入され、中心軸に沿って上下方向に延びる取付筒と、前記取付筒の上側部分に接続され、前記中心軸と交差する吐出方向に延びるノズル部と、前記取付筒の内部および前記ノズル部の内部にわたって延び、前記クーラントが流れる流路と、を備え、前記ノズル部は、前記中心軸と直交する径方向の外側を向き、前記ホルダが保持するクランプ部材に押圧されるクランプ面を有し、前記クランプ面は、下側へ向かうに従い径方向外側に位置する傾斜面状である。

【0007】

40

本発明のクーラント吐出部材をホルダに取り付けるには、クーラント供給路の開口部に取付筒を挿入し、クランプ部材でノズル部のクランプ面を押圧する。クランプ面は、径方向外側を向き、取付筒の中心軸に対して傾斜させられた平面等により構成される。具体的に、クランプ面は、下側へ向かうに従い径方向外側に位置する傾斜面状である。このため、クランプ部材がクランプ面を押圧することで、クーラント吐出部材の上側への移動および中心軸回りの周方向の回転移動が規制される。より詳しくは、クランプ面が受ける押圧力によって、取付筒がクーラント供給路の開口部から上側に抜け出すことが抑えられる。また、ノズル部が中心軸回りの周方向に回転することが抑えられる。すなわち、クランプ部材でクランプ面を押圧するという簡素な構成かつ簡単な操作によって、クーラント吐出部材を抜け止めし、かつ回り止めした状態で、ホルダに固定することができる。

【0008】

50

具体的に、クランプ面は、例えば、ノズル部の外周面の一部に配置される平面等により構成される。本発明と異なり、例えばノズル部を上下方向に貫通する複数の貫通孔に、それぞれ固定用ネジを挿通してホルダにネジ止めするような構成と比べて、本発明によれば、クーラント吐出部材の外形を小さく抑えることができ、かつ構造を簡素化できる。

【0009】

より詳しくは、本発明では、ノズル部に内部の流路を避けて複数の貫通孔を設ける必要はなく、クランプ面を設けるにあたって、流路のレイアウトなどによる影響は受けにくい。また、クランプ面への押圧力を確保しつつ、クランプ面の表面積を小さく抑えることが容易である。このため、ノズル部のコンパクト化を図りやすい。またこれにより、クーラント吐出部材を構成する材料使用量を低減できる。

10

【0010】

そして、ノズル部を小型化できるため、切削加工時において、切削部位から延びた切屑がノズル部に絡まるような不具合を抑制でき、切屑処理性が良好に維持される。これにより、工作機械の切屑回収トラブル等を回避でき、絡まった切屑によって被削材の加工面が傷付くような不具合も抑制される。このため本発明によれば、被削材の加工面品位を安定して高めることができる。

【0011】

またクーラント吐出部材の製造に関して、例えば本発明と異なり、ノズル部に貫通孔をあけて複数の固定用ネジでホルダにネジ止めするような複雑な構成と比べて、本発明によれば、部品点数を削減でき、組み立てが容易であり、製造コストを低減できる。

20

【0012】

上記クーラント吐出部材において、前記クランプ面は、前記ノズル部のうち前記吐出方向の先端側の端部以外の部分に配置されることが好ましい。

【0013】

この場合、クランプ面を押さえるクランプ部材を、切削部位から離間させて配置しやすい。このため、クランプ部材に切屑が絡まるような不具合がより抑制される。

【0014】

上記クーラント吐出部材において、前記クランプ面は、前記吐出方向から見て、前記上下方向と直交する左右方向を向くことが好ましい。

【0015】

この場合、クランプ面がクーラントの吐出方向とは異なる方向を向くため、クランプ面をノズル部にレイアウトしやすい。すなわち、ノズル部の小型化を図り、かつ流路のレイアウトへの影響を抑えつつ、傾斜面状のクランプ面をノズル部に設けやすい。

30

【0016】

上記クーラント吐出部材において、前記クランプ面は、前記吐出方向の後端側を向くことが好ましい。

【0017】

この場合、クランプ面およびクランプ部材を、切削部位からより離間させて配置できる。詳しくは、クランプ部材をノズル部の吐出方向の後端側つまりノズル背後に配置できるため、クランプ部材に切屑が到達することがより抑えられる。このため、クランプ部材に切屑が絡まるような不具合をより抑制しやすい。

40

【0018】

上記クーラント吐出部材において、前記クランプ面は、前記中心軸回りの周方向に並んで複数設けられることが好ましい。

【0019】

この場合、例えば、ホルダの形状、切刃の形状および切削条件等に応じて、周方向に並ぶ複数のクランプ面の中から最適なクランプ面を適宜選択し、ノズル部のクランプに用いることができる。これにより、切刃へ向けて効率よくクーラントを吐出でき、工具寿命の向上を図ることができる。また、切屑を安定して分断でき、切屑処理性を良好に維持して、被削材の加工面品位を高めることができる。

50

【0020】

上記クーラント吐出部材において、複数の前記クランプ面は、径方向において互いに反対側を向く一対の前記クランプ面を含むことが好ましい。

【0021】

この場合、切削工具が右勝手の場合および左勝手の場合のいずれにおいても、同一のクーラント吐出部材を共通品として使用できる。すなわち、勝手違いの切削工具に対して、共通のクーラント吐出部材を用いることができる。このため、クーラント吐出部材の汎用性が高められ、かつ部材管理が容易である。

【0022】

上記クーラント吐出部材において、複数の前記クランプ面は、周方向に互いに繋がって配置されることが好ましい。

10

【0023】

本発明と異なり、例えばノズル部の貫通孔に固定用ネジを挿通してホルダにネジ止めするような構成の場合、複数の貫通孔同士が干渉しないよう間隔をあけてレイアウトする必要がある。これに対し、本発明では、複数のクランプ面を周方向に連結して配置できる。このため、複数のクランプ面を配置するための領域を小さく抑えて、ノズル部をよりコンパクト化できる。

そして、例えば、ホルダの形状、切刃の形状および切削条件等に応じて、周方向に並ぶ複数のクランプ面の中から最適なクランプ面を適宜選択し、ノズル部のクランプに用いることができる。すなわち、複数のクランプ面の中から1つを選択することにより、クーラントを吐出する中心軸回りの吐出角度を、適宜調整可能である。これにより、切刃へ向けて効率よくクーラントを吐出でき、工具寿命の向上を図ることができる。また、切屑を安定して分断でき、切屑処理性を良好に維持して、被削材の加工面品位を高めることができる。

20

【0024】

上記クーラント吐出部材において、複数の前記クランプ面は、周方向寸法が互いに異なることが好ましい。

【0025】

この場合、例えば、周方向寸法が小さいクランプ面によって、クーラントの吐出方向、具体的には中心軸回りのクーラントの吐出角度を微調整したり、周方向寸法が大きいクランプ面によって、クランプ部材との接触面積を増やして押圧力を安定して高めたりすることができる。すなわち上記構成によれば、例えばホルダの形状、切刃の形状および切削条件等に応じて、最適なクランプ面を適宜選択し用いることができる。

30

【0026】

上記クーラント吐出部材において、前記ノズル部は、前記吐出方向の先端側へ向かうに従い先細りとなることが好ましい。

【0027】

この場合、切削部位からノズル部へ向かう切屑が、ノズル部に対してより絡まりにくくなる。このため、切屑処理性を良好に維持でき、被削材の加工面品位がより安定して高められる。また、ノズル部をさらにコンパクト化できるため、ノズル部を構成する材料使用量をより低減できる。

40

【0028】

また、本発明の刃先交換式切削工具の一つの態様は、前記切刃を有する切削インサートと、前記切削インサートが着脱可能に取り付けられるインサート取付座を有する前記ホルダと、上述のクーラント吐出部材と、前記クーラント吐出部材をクランプする前記クランプ部材と、を備え、前記クーラント吐出部材は、前記上下方向から見て、前記切削インサートと重ならない位置に配置される。

【0029】

この場合、クーラント吐出部材が、切削インサートをインサート取付座に着脱する作業の邪魔になることが抑制される。すなわち、クーラント吐出部材をホルダに取り付けた状

50

態のままで、切削インサートをインサート取付座に着脱できる。このため、切削インサートの着脱作業性がよい。

【0030】

上記刃先交換式切削工具において、前記ホルダは、前記クランプ部材を保持する保持部を有し、前記保持部は、前記ホルダの上面から上側に突出し、前記ノズル部と径方向において対向することが好ましい。

【0031】

この場合、ホルダが、簡素な構造によってクランプ部材を保持する。また、保持部の外形を小さく抑えることができ、保持部に対して切屑が絡まるような不具合を抑制しやすい。

10

【発明の効果】

【0032】

本発明の一つの態様のクーラント吐出部材および刃先交換式切削工具によれば、外形を小さく抑えることができ、かつ構造を簡素化できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】図1は、本実施形態の刃先交換式切削工具を示す斜視図である。

【図2】図2は、本実施形態の刃先交換式切削工具の一部を示す分解斜視図である。

【図3】図3は、本実施形態のクーラント吐出部材を示す上面図である。

【図4】図4は、本実施形態のクーラント吐出部材を示す前面図である。

20

【図5】図5は、本実施形態のクーラント吐出部材を示す下面図である。

【図6】図6は、本実施形態のクーラント吐出部材を示す側面図である。

【図7】図7は、図4のVII-VII断面を示す断面図（縦断面図）である。

【図8】図8（a）、（b）および（c）は、本実施形態のクーラント吐出口と、比較例のクーラント吐出口とを説明する前面図である。

【図9】図9は、本実施形態の第1変形例のクーラント吐出部材を示す上面図である。

【図10】図10は、本実施形態の第1変形例の刃先交換式切削工具の一部を示す斜視図である。

【図11】図11は、本実施形態の第2変形例のクーラント吐出部材を示す上面図である。

30

【図12】図12は、本実施形態の第2変形例の刃先交換式切削工具の一部を示す斜視図である。

【図13】図13は、本実施形態の第2変形例の刃先交換式切削工具の一部を示す斜視図である。

【図14】図14は、本実施形態の第3変形例のクーラント吐出部材のクーラント吐出口を示す前面図である。

【図15】図15は、本実施形態の第4変形例のクーラント吐出部材のクーラント吐出口を示す前面図である。

【図16】図16は、本実施形態の第5変形例のクーラント吐出部材のクーラント吐出口を示す前面図である。

40

【図17】図17は、本実施形態の第6変形例のクーラント吐出部材のクーラント吐出口を示す前面図である。

【図18】図18は、本実施形態の第7変形例のクーラント吐出部材のクーラント吐出口を示す前面図である。

【図19】図19は、本実施形態の第8変形例のクーラント吐出部材のクーラント吐出口を示す前面図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本発明の一実施形態のクーラント吐出部材10およびこれを備える刃先交換式切削工具1について、図面を参照して説明する。本実施形態の刃先交換式切削工具1は、旋削加工

50

(ターニング) に用いられる刃先交換式バイトなどの刃先交換式旋削工具であり、図示しない旋盤などの工作機械の刃物台等に着脱可能に装着される。

【0035】

図1および図2に示すように、刃先交換式切削工具1は、切刃3を有する切削インサート2と、切削インサート2が着脱可能に取り付けられるインサート取付座5を有するホルダ4と、切削インサート2をインサート取付座5に固定するインサート固定構造6と、クーラント吐出部材10と、クーラント吐出部材10をクランプするクランプ部材7と、を備える。

また図3～図7に示すように、クーラント吐出部材10は、中心軸Cを中心とする筒状の取付筒11と、取付筒11に接続されるノズル部12と、シール部材13(図2参照)と、内部をクーラントが流れる流路14と、を備える。

10

【0036】

〔方向の定義〕

本実施形態では、取付筒11の中心軸Cが延びる方向を上下方向と呼ぶ。各図に示すXYZ直交座標系において、上下方向は、Z軸方向に相当する。上下方向のうち、上側は+Z側であり、下側は-Z側である。なお上下方向は、軸方向と言い換えてもよい。この場合、上側は軸方向一方側に相当し、下側は軸方向他方側に相当する。

中心軸Cと直交する方向を径方向と呼ぶ。径方向のうち、中心軸Cに近づく方向を径方向内側と呼び、中心軸Cから離れる方向を径方向外側と呼ぶ。

中心軸C回りに周回する方向を周方向と呼ぶ。

20

【0037】

ノズル部12は、中心軸Cと交差する方向に延びる。ノズル部12が延びる方向を、吐出方向と呼ぶ。つまりノズル部12は、吐出方向に延びる。本実施形態ではノズル部12が、中心軸Cと直交する方向に延びる。このため、吐出方向は、径方向のうちの一方方向である。各図において、吐出方向は、Y軸方向に相当する。吐出方向のうち、先端側(ノズル先端側)は+Y側であり、後端側(ノズル後端側)は-Y側である。なお吐出方向は、前後方向と言い換えてもよい。この場合、吐出方向の先端側は前側に相当し、吐出方向の後端側は後側に相当する。

吐出方向から見て、上下方向と直交する方向を左右方向と呼ぶ。各図において、左右方向は、X軸方向に相当する。左右方向のうち、左側は+X側であり、右側は-X側である。

30

【0038】

また図1において、ホルダ4の工具中心軸(図示省略)が延びる方向を、工具軸方向と呼ぶ。工具軸方向のうち、ホルダ4の第1端部4aから第2端部4bへ向かう方向を工具後端側と呼び、第2端部4bから第1端部4aへ向かう方向を工具先端側と呼ぶ。

工具軸方向および上下方向と直交する方向を、工具幅方向と呼ぶ。

【0039】

切削インサート2のインサート中心軸(図示省略)が延びる方向を、インサート軸方向と呼ぶ。本実施形態では、インサート軸方向と上下方向とが、略同じ方向である。すなわち、取付筒11の中心軸Cとインサート中心軸とは、略平行に延びる。

40

インサート中心軸と直交する方向をインサート径方向と呼ぶ。インサート径方向のうち、インサート中心軸に近づく方向をインサート径方向の内側と呼び、インサート中心軸から離れる方向をインサート径方向の外側と呼ぶ。

インサート中心軸回りに周回する方向をインサート周方向と呼ぶ。

【0040】

なお本実施形態において、上側、下側、前側、後側、左側および右側とは、単に各部の相対位置関係を説明するための名称であり、実際の配置関係等は、これらの名称で示される配置関係以外の配置関係等であってもよい。

【0041】

〔ホルダ〕

50

ホルダ 4 は、例えば鋼材等の金属製である。図 1 および図 2 に示すように、ホルダ 4 は、略角柱状であり、工具軸方向に延びる。インサート取付座 5 は、ホルダ 4 の工具軸方向の両端部のうち、第 1 端部 4 a に配置される。

【0042】

ホルダ 4 は、ホルダ 4 の外面に配置される頂面 4 1、底面 4 2、一对の横面 4 3、4 4、および工具先端面 4 5 を有する。頂面 4 1 は、上側を向く。底面 4 2 は、下側を向く。一对の横面 4 3、4 4 は、工具幅方向を向く。一对の横面 4 3、4 4 は、工具幅方向において互いに反対側を向く。工具先端面 4 5 は、工具先端側を向く。

頂面 4 1 のうちホルダ 4 の第 1 端部 4 a に位置する部分は、第 1 端部 4 a 以外の部分よりも、上側に突出する。一对の横面 4 3、4 4 のうち、一方の横面 4 3 は、ホルダ 4 の第 1 端部 4 a に位置する部分が、第 1 端部 4 a 以外の部分よりも工具幅方向に突出する。

10

【0043】

ホルダ 4 は、切削インサート 2 が着脱可能に装着されるインサート取付座 5 と、クランプ部材 7 を保持する保持部 4 6 と、クーラント供給路 4 7 と、固定ネジ取付孔 4 8 と、図示しないレバー挿入孔と、を有する。

【0044】

インサート取付座 5 は、板状のシート部材 5 1 を有する。シート部材 5 1 は、インサート取付座 5 の一部（底面）を構成する。本実施形態ではシート部材 5 1 が、四角形板状である。シート部材 5 1 の一对の板面は、上下方向を向く。シート部材 5 1 は、シート部材 5 1 を上下方向に貫通するシート孔（図示省略）を有する。

20

【0045】

インサート取付座 5 は、ホルダ 4 の第 1 端部 4 a つまり工具先端部において、頂面 4 1、一方の横面 4 3 および工具先端面 4 5 に開口する。インサート取付座 5 は、ホルダ 4 の頂面 4 1、一方の横面 4 3 および工具先端面 4 5 から窪む凹状である。インサート取付座 5 は、切削インサート 2 を受け入れ可能な凹所である。本実施形態ではインサート取付座 5 が、略四角形凹状である。

【0046】

インサート取付座 5 は、切削インサート 2 の裏面 2 2 と接触する底壁 5 a と、切削インサート 2 の外周面 2 3 と接触する側壁 5 b と、ぬすみ部 5 c と、を有する。

底壁 5 a は、シート部材 5 1 の一对の板面のうち、上側を向く一方の板面（上面）により構成される。

30

【0047】

側壁 5 b は、複数設けられる。本実施形態ではインサート取付座 5 が、一对の側壁 5 b を有する。インサート軸方向から見て、一对の側壁 5 b 間に形成される角度は、例えば、 $55^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であり、本実施形態では 80° である。

ぬすみ部 5 c は、一对の側壁 5 b 間に配置される。ぬすみ部 5 c は、一对の側壁 5 b よりもインサート径方向の外側に窪む凹状である。ぬすみ部 5 c は、頂面 4 1 に開口しインサート軸方向に延びる溝状である。

【0048】

保持部 4 6 は、頂面 4 1 つまりホルダ 4 の上面から、上側に突出する。保持部 4 6 は、頂面 4 1 のうち第 1 端部 4 a に配置される。本実施形態では、保持部 4 6 が板状をなす。保持部 4 6 の一对の板面は、径方向を向く。また保持部 4 6 は、上下方向から見て吐出方向に延びる。保持部 4 6 は、ノズル部 1 2 と径方向において対向する。具体的に、保持部 4 6 は、クーラント吐出部材 1 0 のノズル部 1 2 と径方向に隣接して配置され、保持部 4 6 の一对の板面のうち一方の板面は、ノズル部 1 2 の外周面に径方向外側から対向する。本実施形態では、保持部 4 6 が、左右方向においてノズル部 1 2 と対向する。保持部 4 6 は、頂面 4 1 から上側へ向かうに従い、径方向寸法すなわち板厚寸法が小さくなる。また保持部 4 6 は、頂面 4 1 から上側へ向かうに従い、吐出方向に沿う寸法が小さくなる。すなわち保持部 4 6 は、上側へ向かうに従い先細りとなる。

40

【0049】

50

保持部 4 6 は、雌ネジ孔 4 6 a を有する。雌ネジ孔 4 6 a は、保持部 4 6 を径方向（板厚方向）に貫通する。雌ネジ孔 4 6 a のネジ中心軸（図示省略）は、径方向内側へ向かうに従い下側に向けて延びる。すなわち、雌ネジ孔 4 6 a のネジ中心軸は、径方向に対して傾斜して延びる。雌ネジ孔 4 6 a には、本実施形態のクランプ部材 7 であるイモネジが螺着する。

【0050】

クーラント供給路 4 7 は、ホルダ 4 の内部を延びる。クーラント供給路 4 7 は、ホルダ 4 を貫通して設けられる。クーラント供給路 4 7 は、ホルダ 4 内を上下方向に延びる部分と、ホルダ 4 内を工具軸方向に延びる部分（図示省略）と、を含む。クーラント供給路 4 7 は、ホルダ 4 の上面つまり頂面 4 1 に開口する開口部 4 7 a と、配管接続口（図示省略）と、を有する。

10

【0051】

開口部 4 7 a は、中心軸 C を中心とする円穴状であり、上下方向に延びる。すなわち、開口部 4 7 a の中心軸は、取付筒 1 1 の中心軸 C と同軸に配置される。開口部 4 7 a は、頂面 4 1 のうち第 1 端部 4 a に位置する部分に開口する。開口部 4 7 a は、保持部 4 6 と隣接して配置される。開口部 4 7 a は、インサート取付座 5 と並んで配置される。開口部 4 7 a は、例えば、ドリルやエンドミル等でホルダ 4 の頂面 4 1 を穿設することにより形成される。開口部 4 7 a は、クーラント供給路 4 7 を流れるクーラントが流出する流出口とされる。

【0052】

特に図示しないが、配管接続口は、例えば、ホルダ 4 の下面つまり底面 4 2 に開口する。配管接続口は、クーラント供給路 4 7 にクーラントを受け入れる流入口とされる。配管接続口には、図示しない配管部材やチューブ部材等が接続される。なお配管接続口は、ホルダ 4 の工具後端側を向く後端面や横面 4 3, 4 4 等に開口してもよい。配管接続口が横面 4 3, 4 4 に開口する場合、クーラント供給路 4 7 は、ホルダ 4 内を工具幅方向に延びる部分を含む。

20

【0053】

固定ネジ取付孔 4 8 は、頂面 4 1 に開口し、上下方向に延びる。固定ネジ取付孔 4 8 は、頂面 4 1 のうち第 1 端部 4 a に位置する部分に開口する。固定ネジ取付孔 4 8 は、インサート取付座 5 と並んで配置される。特に図示しないが、固定ネジ取付孔 4 8 は、内周面に雌ネジ部を有する。

30

【0054】

特に図示しないが、レバー挿入孔は、ホルダ 4 の内部を延びる。レバー挿入孔は、ホルダ 4 の第 1 端部 4 a の内部に配置される。レバー挿入孔は、例えば、上下方向と交差する傾斜方向に延びる部分を含む。レバー挿入孔の両端部のうち一端部は、シート部材 5 1 のシート孔に向けて開口する。レバー挿入孔の両端部のうち他端部は、固定ネジ取付孔 4 8 に開口する。

【0055】

〔切削インサート〕

切削インサート 2 は、例えば、超硬合金製、PCD（多結晶ダイヤモンド）製、cBN（立方晶窒化ホウ素）製、サーメット製、セラミック製等である。切削インサート 2 は、ホルダ 4 よりも硬度が高い硬質焼結体である。本実施形態の切削インサート 2 は、インサート中心軸を中心とする四角形板状である。切削インサート 2 は、例えば、ISO 規格に準ずる菱形インサート等である。切削インサート 2 は、複数のコーナ部を有する。本実施形態の切削インサート 2 は、表裏反転対称形状であり、いわゆる両面タイプである。ただしこれに限らず、切削インサート 2 は、いわゆる片面タイプであってもよい。

40

【0056】

切削インサート 2 は、インサート軸方向つまり上下方向を向く表面 2 1 および裏面 2 2 と、表面 2 1 と裏面 2 2 とに接続される外周面 2 3 と、少なくとも表面 2 1 と外周面 2 3 とが接続される稜線部に配置される切刃 3 と、貫通孔 2 4 と、を有する。

50

【0057】

表面21は、多角形状であり、本実施形態では四角形状である。表面21は、上側を向く。表面21は、すくい面21aを有する。すくい面21aは、表面21のうち少なくとも切刃3と隣接する部分に配置される。特に図示しないが、表面21には、切削用途等に応じてチップブレーカが適宜設けられる。切削用途とは、例えば、仕上げ加工用、軽切削用、中切削用、中・荒切削用、ステンレス用などである。

【0058】

裏面22は、多角形状であり、本実施形態では四角形状である。裏面22は、下側を向く。裏面22は、着座面を有する。着座面は、インサート取付座5の底壁5a、すなわちシート部材51の上側を向く板面（上面）と接触する。

10

【0059】

外周面23は、インサート径方向の外側を向き、インサート周方向に延びる。外周面23は、逃げ面23aを有する。逃げ面23aは、外周面23のうち少なくとも切刃3と隣接する部分に配置される。

【0060】

外周面23は、インサート周方向に並ぶ複数の平面部23bを有する。平面部23bは、インサート径方向の外側を向き、インサート周方向に延びる。平面部23bは、インサート周方向の寸法がインサート軸方向の寸法よりも大きい長方形形状である。本実施形態では外周面23が、4つの平面部23bを有する。4つの平面部23bのうち、吐出方向の後端側（-Y側）を向く一対の平面部23bは、インサート取付座5の一対の側壁5bと接触する。

20

【0061】

切刃3は、切削インサート2のうち少なくとも吐出方向の先端側（+Y側）の端部に位置するコーナ部に配置される。切刃3は、工具先端面45よりも工具先端側に突出する。切刃3は、一方の横面43よりも工具幅方向に突出する。切刃3は、すくい面21aと逃げ面23aとが接続される稜線部に配置される。切刃3は、吐出方向の先端側に向けて突出する凸V字状である。切刃3は、凸曲線状のコーナ刃部と、コーナ刃部の両端部に接続され、それぞれ直線状に延びる一対の直線刃部と、を有する。インサート軸方向から見て、一対の直線刃部間に形成される角度は、例えば、 $55^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であり、本実施形態では 80° である。また吐出方向から見て、切刃3は左右方向に延びる。

30

【0062】

貫通孔24は、切削インサート2をインサート軸方向に貫通する。貫通孔24は、切削インサート2の内部をインサート軸方向に延び、表面21と裏面22とに開口する。貫通孔24は、インサート中心軸を中心とする円孔状である。

【0063】

〔インサート固定構造〕

インサート固定構造6は、切削インサート2の貫通孔24、シート部材51のシート孔、レバー挿入孔および固定ネジ取付孔48にわたって延びるL字状のレバー61と、固定ネジ取付孔48に螺着される固定ネジ62と、を有する。本実施形態のインサート固定構造6は、いわゆるレバーロックタイプのインサートクランプ構造である。

40

【0064】

レバー61は、切削インサート2の貫通孔24、シート部材51のシート孔およびレバー挿入孔に挿入される。レバー61の両端部のうち一端部は、貫通孔24の内周面と接触する。本実施形態では、レバー61の一端部が、貫通孔24から上側に突出することなく貫通孔24内に収容される。特に図示しないが、レバー61の両端部のうち他端部は、レバー挿入孔から固定ネジ取付孔48内に突出する。

【0065】

固定ネジ62は、インサート軸方向に延びる。特に図示しないが、固定ネジ62は、外周面に雄ネジ部を有する。また固定ネジ62は、外周面のうち雄ネジ部とは異なる位置に、ネジ軸に沿って下側へ向かうに従い縮径するテーパ状の円錐面を有する。固定ネジ62

50

の雄ネジ部は、固定ネジ取付孔 4 8 の雌ネジ部に螺着される。固定ネジ 6 2 を固定ネジ取付孔 4 8 にねじ込むことにより、固定ネジ 6 2 の円錐面が、レバー 6 1 の他端部を下側へ向けて押し込む。これによりレバー 6 1 の一端部が貫通孔 2 4 の内周面を押圧し、切削インサート 2 は吐出方向の後端側（－Y 側）へ引き込まれる。切削インサート 2 の一對の平面部 2 3 b が、インサート取付座 5 の一對の側壁 5 b に押し付けられて、切削インサート 2 がインサート取付座 5 に固定される。

なお特に図示しないが、インサート固定構造 6 は、レバー 6 1 の一部を囲う半割り円筒状のシート止めピンを有していてもよい。この場合、シート止めピンは、弾性変形させられた状態で、シート部材 5 1 のシート孔およびレバー挿入孔にわたって挿入される。

【0066】

10

〔クーラント吐出部材〕

クーラント吐出部材 1 0 は、ホルダ 4 に取り付けられ、クーラント供給路 4 7 から供給されるクーラントを切刃 3 に向けて吐出する。クーラント吐出部材 1 0 は、ホルダ 4 の第 1 端部 4 a に着脱可能に装着される。クーラント吐出部材 1 0 は、ホルダ 4 の上面つまり頂面 4 1 から、上側に向けて突出する。クーラント吐出部材 1 0 は、上下方向から見て、切削インサート 2 と重ならない位置に配置される。またクーラント吐出部材 1 0 は、上下方向から見て、固定ネジ 6 2 と重ならない位置に配置される。

【0067】

クーラント吐出部材 1 0 のうち、取付筒 1 1、ノズル部 1 2 および流路 1 4 は、例えば 3 D プリント等による積層造形を用いて、金属材料や樹脂材料等により一体に形成される。クーラント吐出部材 1 0 のうちシール部材 1 3 は、取付筒 1 1、ノズル部 1 2 および流路 1 4 とは別体とされて、例えば弾性材料等により形成される。

20

【0068】

図 4 ～図 7 に示すように、取付筒 1 1 は、中心軸 C に沿って上下方向に延びる。取付筒 1 1 は、中心軸 C を中心とする円筒状である。図 1 および図 2 に示すように、取付筒 1 1 は、クーラント供給路 4 7 の開口部 4 7 a に挿入される。取付筒 1 1 は、開口部 4 7 a に対して中心軸 C 回りに回転可能に、開口部 4 7 a 内に嵌合する。本実施形態では取付筒 1 1 の全体が、開口部 4 7 a 内に収容される。

【0069】

図 4 に示すように、取付筒 1 1 は、シール溝 1 1 a を有する。シール溝 1 1 a は、取付筒 1 1 の外周面から径方向内側に窪み、周方向に沿って延びる。シール溝 1 1 a は、中心軸 C を中心とする環状の溝である。

30

【0070】

図 3 ～図 7 に示すように、ノズル部 1 2 は、取付筒 1 1 の上側部分に接続される。本実施形態ではノズル部 1 2 が、取付筒 1 1 の上端部と接続される。ノズル部 1 2 は、吐出方向に延びる筒状である。

ノズル部 1 2 は、本体部 1 5 と、本体部 1 5 から吐出方向の先端側（＋Y 側）に突出する突出部 1 6 と、を有する。突出部 1 6 は、ノズル部 1 2 のうち少なくとも吐出方向の先端側の端部に配置される。本体部 1 5 は、ノズル部 1 2 のうち突出部 1 6 よりも吐出方向の後端側に位置する部分を構成する。

40

【0071】

本体部 1 5 は、中心軸 C を中心とし、上側に向けて凸となる略半球状である。本体部 1 5 は、取付筒 1 1 と同軸に配置され、取付筒 1 1 の直上に位置する。本体部 1 5 の直径（外径）は、取付筒 1 1 の直径よりも大きい。本体部 1 5 の下面 1 5 a は、中心軸 C と垂直な方向に拡がる円形リング状の平面である。本体部 1 5 の下面 1 5 a は、ホルダ 4 の頂面 4 1 と接触する。

【0072】

本体部 1 5 は、クランプ面 1 7 を有する。つまりノズル部 1 2 は、クランプ面 1 7 を有する。クランプ面 1 7 は、ノズル部 1 2 のうち吐出方向の先端側の端部以外の部分に配置され、本実施形態では本体部 1 5 に配置される。クランプ面 1 7 は、径方向の外側を向き

50

、ホルダ 4 が保持するクランプ部材 7 に押圧される（図 1 参照）。クランプ面 17 は、本体部 15 の外周面に配置される。具体的に、クランプ面 17 は、本体部 15 の外周面のうち径方向外側を向く部分に配置される。より詳しくは、クランプ面 17 は、本体部 15 の径方向外端部に配置される。

【0073】

図 4 に示すように、クランプ面 17 は、下側へ向かうに従い径方向外側に位置する傾斜面状である。すなわちクランプ面 17 は、中心軸 C に対して傾斜する。本実施形態ではクランプ面 17 が、円形の平面状である。クランプ面 17 は、図 4 に示すように吐出方向（Y 軸方向）から見て、左右方向を向く。

【0074】

図 3 に示すように、クランプ面 17 は、中心軸 C 回りの周方向に互いに間隔をあけて複数配置される。すなわち、クランプ面 17 は、周方向に並んで複数設けられる。複数のクランプ面 17 は、径方向において互いに反対側を向く一対のクランプ面 17 を含む。本実施形態では、本体部 15 にクランプ面 17 が一対設けられており、一対のクランプ面 17 のうち一方は左側（+X 側）を向き、他方は右側（-X 側）を向く。なおクランプ面 17 は、本体部 15 に周方向に互いに間隔をあけて 3 つ以上設けられてもよい。

【0075】

図 3 ～図 7 に示すように、突出部 16 は、本体部 15 から吐出方向の先端側（+Y 側）へ向かうに従い、左右方向の寸法が小さくなる。また突出部 16 は、本体部 15 から吐出方向の先端側へ向かうに従い、上下方向の寸法が小さくなる。突出部 16 は、吐出方向の先端側へ向かうに従い先細りとなる。つまりノズル部 12 は、吐出方向の先端側へ向かうに従い先細りとなる。

【0076】

突出部 16 の下面 16a は、中心軸 C と垂直な方向に広がる平面状である。突出部 16 の下面 16a は、ホルダ 4 の頂面 41 と接触する。突出部 16 の吐出方向の先端側を向く端面、すなわちノズル部 12 の先端面 16c は、吐出方向と垂直な方向に広がる環状の平面である。突出部 16 の外面のうち、下面 16a および先端面 16c 以外の部分は、略凸曲面状をなす。また、突出部 16 の上面 16b は、吐出方向の先端側へ向かうに従い下側に位置する。

【0077】

図 1 に示すように、突出部 16 の吐出方向の先端部は、上下方向から見て、ぬすみ部 5c と重なって配置される。すなわち、ノズル部 12 の吐出方向の先端部は、上下方向から見て、ぬすみ部 5c と重なる。

【0078】

図 2 に示すように、シール部材 13 は、中心軸 C を中心とする環状である。シール部材 13 は、例えば O リング等であり、弾性変形可能である。シール部材 13 は、取付筒 11 の外周部に嵌合する。具体的に、シール部材 13 は、取付筒 11 のシール溝 11a 内に配置される。シール部材 13 は、取付筒 11 と開口部 47a との間をシールする。

【0079】

図 4、図 5 および図 7 に示すように、流路 14 は、取付筒 11 の内部およびノズル部 12 の内部にわたって延びる。流路 14 は、クーラント吐出部材 10 を貫通して設けられる。流路 14 は、クーラント供給口 18 と、クーラント吐出口 19 と、連通流路 20 と、を有する。

【0080】

クーラント供給口 18 は、取付筒 11 の外面に開口する。具体的に、クーラント供給口 18 は、取付筒 11 の下面 11b に開口する。クーラント供給口 18 は、中心軸 C を中心とする円孔状であり、上下方向に延びる。

【0081】

クーラント吐出口 19 は、ノズル部 12 の吐出方向の先端側を向く面つまり先端面 16c に開口する。クーラント吐出口 19 は、吐出方向に延びる。クーラント吐出口 19 は、

10

20

30

40

50

図 4 に示すように吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見て、左右方向に延びる下辺 19 a を有する。本実施形態では、下辺 19 a が左右方向に沿って直線状に延びる。吐出方向から見て、クーラント吐出口 19 の周縁部のうち下辺 19 a 以外の部分は、上側に向けて凸となる曲線状をなす。クーラント吐出口 19 のうち、下辺 19 a を含む下端部 19 d の左右方向の寸法つまり開口幅は、上端部 19 e の左右方向の開口幅よりも大きい。

図 1 および図 2 に示すように、クーラント吐出口 19 の下辺 19 a を含む下端部 19 d の吐出方向の先端側には、切削インサート 2 のすくい面 21 a および切刃 3 が配置される。

【0082】

図 4 に示すように、クーラント吐出口 19 は、下側へ向かうに従い左右方向の開口幅が大きくなる部分 19 b を含む。本実施形態では、クーラント吐出口 19 が、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見て、上側に凸となる半円形状である。すなわち、本実施形態のクーラント吐出口 19 は、吐出方向と垂直な断面が半円形をなす半円孔状である。

クーラント吐出口 19 の開口面積（流路断面積）は、クーラント供給口 18 の開口面積よりも小さい。本実施形態では、クーラント吐出口 19 の左右方向の寸法（最大幅）が、クーラント供給口 18 の左右方向の寸法つまり直径（内径）と同じである。

【0083】

図 7 に示すように、連通流路 20 は、クーラント供給口 18 とクーラント吐出口 19 とを連通する。連通流路 20 は、流路 14 のうち上流側の端部に位置するクーラント供給口 18 と、下流側の端部に位置するクーラント吐出口 19 との間に配置されて、クーラント供給口 18 とクーラント吐出口 19 とを繋ぐ。

【0084】

連通流路 20 は、クーラント供給口 18 とクーラント吐出口 19 とを滑らかに接続する湾曲部 20 a を有する。湾曲部 20 a は、湾曲部 20 a の内面のうち吐出方向の先端側の壁部に位置し、図 7 に示すように中心軸 C に沿う断面視で凸曲線状をなす内コーナ部 20 a a と、湾曲部 20 a の内面のうち吐出方向の後端側の壁部に位置し、上記断面視で凹曲線状をなす外コーナ部 20 a b と、を有する。内コーナ部 20 a a は、凸曲面状であり、外コーナ部 20 a b は、凹曲面状である。

本実施形態では図 7 に示す断面視で、内コーナ部 20 a a の曲率半径と外コーナ部 20 a b の曲率半径とが、互いに同じである。ただしこれに限らず、例えば、内コーナ部 20 a a の曲率半径が外コーナ部 20 a b の曲率半径より大きくてもよい。

【0085】

〔クランプ部材〕

図 1 および図 2 に示すように、クランプ部材 7 は、本実施形態では雄ネジ部材であり、具体的にはイモネジである。クランプ部材 7 は、外周面に雄ネジ部を有する。クランプ部材 7 の雄ネジ部は、保持部 46 の雌ネジ孔 46 a に螺着される。これによりクランプ部材 7 は、保持部 46 に保持される。クランプ部材 7 は、径方向内側へ向かうに従い下側に向けて延びる。クランプ部材 7 の径方向内端部つまりネジ先端部は、ノズル部 12 のクランプ面 17 に接触する。クランプ部材 7 を雌ネジ孔 46 a にねじ込むことにより、クランプ部材 7 はクランプ面 17 を径方向外側から押圧する。クランプ部材 7 に押圧されることにより、クーラント吐出部材 10 は、ホルダ 4 に固定される。

【0086】

〔本実施形態による作用効果〕

以上説明した本実施形態のクーラント吐出部材 10 をホルダ 4 に取り付けるには、クーラント供給路 47 の開口部 47 a に取付筒 11 を挿入し、クランプ部材 7 でノズル部 12 のクランプ面 17 を押圧する。クランプ面 17 は、径方向外側を向き、取付筒 11 の中心軸 C に対して傾斜させられた平面等により構成される。具体的に、クランプ面 17 は、下側へ向かうに従い径方向外側に位置する傾斜面状である。このため、クランプ部材 7 がクランプ面 17 を押圧することで、クーラント吐出部材 10 の上側への移動および中心軸 C 回りの周方向の回転移動が規制される。より詳しくは、クランプ面 17 が受ける押圧力に

10

20

30

40

50

よって、取付筒 11 がクーラント供給路 47 の開口部 47a から上側に抜け出すことが抑えられる。また、ノズル部 12 が中心軸 C 回りの周方向に回転することが抑えられる。すなわち、クランプ部材 7 でクランプ面 17 を押圧するという簡素な構成かつ簡単な操作によって、クーラント吐出部材 10 を抜け止めし、かつ回り止めした状態で、ホルダ 4 に固定することができる。

【0087】

具体的に、本実施形態ではクランプ面 17 が、ノズル部 12 の外周面の一部に配置される平面により構成される。本実施形態と異なり、例えばノズル部を上下方向に貫通する複数の貫通孔に、それぞれ固定用ネジを挿通してホルダにネジ止めするような構成と比べて、本実施形態によれば、クーラント吐出部材 10 の外形を小さく抑えることができ、かつ構造を簡素化できる。

【0088】

より詳しくは、本実施形態では、ノズル部 12 に内部の流路 14 を避けて複数の貫通孔を設ける必要はなく、クランプ面 17 を設けるにあたって、流路 14 のレイアウトなどによる影響は受けにくい。また、クランプ面 17 への押圧力を確保しつつ、クランプ面 17 の表面積を小さく抑えることが容易である。このため、ノズル部 12 のコンパクト化を図りやすい。またこれにより、クーラント吐出部材 10 を構成する材料使用量を低減できる。

【0089】

そして、ノズル部 12 を小型化できるため、切削加工時において、切削部位から延びた切屑がノズル部 12 に絡まるような不具合を抑制でき、切屑処理性が良好に維持される。これにより、工作機械の切屑回収トラブル等を回避でき、絡まった切屑によって被削材の加工面が傷つくような不具合も抑制される。このため本実施形態によれば、被削材の加工面品位を安定して高めることができる。

【0090】

またクーラント吐出部材 10 の製造に関して、例えば本実施形態と異なり、ノズル部に貫通孔をあけて複数の固定用ネジでホルダにネジ止めするような複雑な構成と比べて、本実施形態によれば、部品点数を削減でき、組み立てが容易であり、製造コストを低減できる。

【0091】

また本実施形態では、クランプ面 17 が、ノズル部 12 のうち吐出方向の先端側の端部以外の部分に配置される。具体的に本実施形態では、クランプ面 17 が本体部 15 に配置される。

この場合、クランプ面 17 を押さえるクランプ部材 7、および保持部 46 を、切削部位から離間させて配置しやすい。このため、クランプ部材 7 や保持部 46 に切屑が絡まるような不具合がより抑制される。

【0092】

また本実施形態では、クランプ面 17 が、吐出方向から見て左右方向を向く。

この場合、クランプ面 17 がクーラントの吐出方向とは異なる方向を向くため、クランプ面 17 をノズル部 12 にレイアウトしやすい。すなわち、ノズル部 12 の小型化を図り、かつ流路 14 のレイアウトへの影響を抑えつつ、傾斜面状のクランプ面 17 をノズル部 12 に設けやすい。

【0093】

また本実施形態では、クランプ面 17 が、中心軸 C 回りの周方向に並んで複数設けられる。

この場合、例えば、ホルダ 4 の形状、切刃 3 の形状および切削条件等に応じて、周方向に並ぶ複数のクランプ面 17 の中から最適なクランプ面 17 を適宜選択し、ノズル部 12 のクランプに用いることができる。これにより、切刃 3 へ向けて効率よくクーラントを吐出でき、工具寿命の向上を図ることができる。また、切屑を安定して分断でき、切屑処理性を良好に維持して、被削材の加工面品位を高めることができる。

10

20

30

40

50

【0094】

また本実施形態では、複数のクランプ面17が、径方向において互いに反対側を向く一対のクランプ面17を含む。

この場合、刃先交換式切削工具1（切削工具）が右勝手の場合および左勝手の場合のいずれにおいても、同一のクーラント吐出部材10を共通品として使用できる。すなわち、勝手違いの切削工具に対して、共通のクーラント吐出部材10を用いることができる。このため、クーラント吐出部材10の汎用性が高められ、かつ部材管理が容易である。

【0095】

また本実施形態では、ノズル部12が、吐出方向の先端側へ向かうに従い先細りとなる。

この場合、切削部位からノズル部12へ向かう切屑が、ノズル部12に対してより絡まりにくくなる。このため、切屑処理性を良好に維持でき、被削材の加工面品位がより安定して高められる。また、ノズル部12をさらにコンパクト化できるため、ノズル部12を構成する材料使用量をより低減できる。

【0096】

また本実施形態では、クーラント吐出部材10が、上下方向から見て、切削インサート2と重ならない位置に配置される。

この場合、クーラント吐出部材10が、切削インサート2をインサート取付座5に着脱する作業の邪魔になることが抑制される。すなわち、クーラント吐出部材10をホルダ4に取り付けた状態のままで、切削インサート2をインサート取付座5に着脱できる。このため、切削インサート2の着脱作業性がよい。

【0097】

また本実施形態では、クランプ部材7を保持する保持部46が、ホルダ4の上面つまり頂面41から上側に突出し、ノズル部12と径方向において対向する。

この場合、ホルダ4が、簡素な構造によってクランプ部材7を保持する。また、保持部46の外形を小さく抑えることができ、保持部46に対して切屑が絡まるような不具合を抑制しやすい。

【0098】

また本実施形態では、保持部46が、上側へ向かうに従い径方向寸法が小さくなり、かつ吐出方向の寸法が小さくなる。すなわち、保持部46は、上側へ向かうに従い先細りとなる。

この場合、保持部46に切屑が絡まるような不具合をより安定して抑制できる。

【0099】

また本実施形態では、ノズル部12の吐出方向の先端部が、上下方向から見て、ぬすみ部5cと重なる。

この場合、ぬすみ部5c上を通してクーラントが切刃3に吐出されるため、吐出されたクーラントにより、ぬすみ部5cに切屑が進入することを抑制できる。このため、ぬすみ部5cに切屑が絡まることが抑えられる。

【0100】

また本実施形態では、インサート固定構造6が、切削インサート2の表面21から上側に突出しない。具体的には、貫通孔24からレバー61が上側に突出しない。

この場合、クーラント吐出口19から切刃3およびすくい面21aへ向けて吐出されたクーラントが、インサート固定構造6に干渉することが抑えられ、安定して切刃3に到達させられる。このため、切削部位へのクーラント供給効率がより高められる。

【0101】

また本実施形態では、シール部材13が、取付筒11の外周部に嵌合する。

この場合、取付筒11の外周部を通してクーラントが切削工具の外部に漏れ出ることが抑制される。クーラントの供給効率がより安定して高められる。

【0102】

本実施形態のクーラント吐出部材10および刃先交換式切削工具1は、クーラント吐出

10

20

30

40

50

口 1 9 の上端部 1 9 e における左右方向の開口幅に比べて、下端部 1 9 d における左右方向の開口幅が大きい。またクーラント吐出口 1 9 の下端部 1 9 d には、左右方向に延びる下辺 1 9 a が含まれる。このため、クーラント吐出口 1 9 の下端部 1 9 d の吐出方向の先端側に、吐出方向から見て左右方向に延びる切刃 3 を配置することで、切刃 3 に効率よくクーラントを供給することができる。

【 0 1 0 3 】

詳しくは、クーラント吐出口 1 9 が同じ開口面積（流路断面積）である場合、例えば図 8（a）に 2 点鎖線で示す従来例のように、円形状のクーラント吐出口と比べて、本実施形態では、クーラント吐出口 1 9 の上下方向の寸法を、寸法 H だけ小さく抑えることができ、吐出後の上下方向へのクーラント拡散を抑制できる。このため本実施形態によれば、クーラントによって切刃 3 を冷却する性能、切屑を分断する性能、および被削材の加工面を潤滑する性能等が安定して高められる。すなわち、クーラント吐出口 1 9 から吐出されるクーラントを効率よく切削に利用できる。

【 0 1 0 4 】

また、クーラント吐出口 1 9 が同じ開口面積である場合、例えば図 8（b）に 2 点鎖線で示す従来例のように、左右方向に長い楕円形状のクーラント吐出口と比べて、本実施形態では、クーラント吐出口 1 9 の左右方向の開口幅を小さく抑えられる分、ノズル部 1 2 を左右方向に小型化しやすい。このため、切削部位からすくい面 2 1 a に沿うようにノズル部 1 2 へ向かう切屑がノズル部 1 2 に絡まるような不具合を、本実施形態によれば抑制しやすい。

【 0 1 0 5 】

また、クーラント吐出口 1 9 が同じ開口面積である場合、例えば図 8（c）に 2 点鎖線で示す従来例のように、複数の小径円孔を有するクーラント吐出口と比べて、本実施形態では、クーラント吐出口 1 9 から吐出されるクーラントの吐出圧力および吐出量を安定して高めることができ、かつクーラントの吐出指向性にも優れる。このため、本実施形態によれば、クーラントによって切刃 3 を冷却する性能、切屑を分断する性能、および被削材の加工面を潤滑する性能等が安定して高められる。

【 0 1 0 6 】

また本実施形態では、図 4 に示すようにクーラント吐出口 1 9 が、下側へ向かうに従い左右方向の開口幅が大きくなる部分 1 9 b を含む。

この場合、吐出後のクーラントの断面が、下側へ向かうに従い徐々に左右方向に幅広となる。クーラント吐出口 1 9 の下端部 1 9 d の吐出方向の先端側に切刃 3 を配置したときに、切刃 3 が延びる刃長方向（吐出方向から見て左右方向）に沿って、クーラントを安定して拡散しやすい。

【 0 1 0 7 】

また本実施形態では、クーラント吐出口 1 9 が、吐出方向からクーラント吐出口 1 9 を正面に見て、半円形状である。

この場合、クーラント吐出口 1 9 から吐出するクーラントの吐出圧力および吐出量が安定して高められ、かつクーラントの吐出指向性にも優れる。

【 0 1 0 8 】

また本実施形態では、クーラント供給口 1 8 が、円孔状である。

ホルダ 4 のクーラント供給路 4 7 の開口部 4 7 a は、一般にドリルやエンドミル等により円穴状に形成されている。このため、クーラント供給口 1 8 が円孔状であると、クーラント供給路 4 7 からクーラント供給口 1 8 に効率よくクーラントを流すことができる。また、本実施形態のように取付筒 1 1 が円筒状である場合、取付筒 1 1 の下面 1 1 b にクーラント供給口 1 8 を開口させることで、クーラント供給口 1 8 の開口面積を大きく確保しやすい。

【 0 1 0 9 】

また本実施形態では、クーラント吐出口 1 9 の開口面積が、クーラント供給口 1 8 の開口面積よりも小さい。

この場合、クーラント吐出口 19 から吐出されるクーラントの流速を高めることができる。クーラントを安定して切刃 3 に到達させやすくなり、クーラントによって切刃 3 を冷却する性能、切屑を分断する性能、および被削材の加工面を潤滑する性能等がより安定的に高められる。

【0110】

また本実施形態では、連通流路 20 が、クーラント供給口 18 とクーラント吐出口 19 とを滑らかに接続する湾曲部 20a を有する。

この場合、互いに異なる向きに延びるクーラント供給口 18 とクーラント吐出口 19 とを、湾曲部 20a によって滑らかに繋ぐことができる。流路 14 内を流れるクーラントに対流や乱流などが生じることを抑制して、圧力損失を低減できる。このため、切刃 3 へのクーラント供給効率がより高められる。

10

【0111】

また本実施形態では、湾曲部 20a が、中心軸 C に沿う断面視で凸曲線状をなす内コーナ部 20aa と、中心軸 C に沿う断面視で凹曲線状をなす外コーナ部 20ab と、を有する。

この場合、湾曲部 20a のうち吐出方向の先端側の壁部に沿って上側へ流れるクーラントが吐出方向の先端側へ向きを変える際の対流や乱流等が、湾曲部 20a の内コーナ部 20aa によって、安定して抑えられる。

また、湾曲部 20a のうち吐出方向の後端側の壁部に沿って上側へ流れるクーラントが吐出方向の先端側へ向きを変える際の対流や乱流等が、湾曲部 20a の外コーナ部 20ab によって、安定して抑えられる。

20

このため、流路 14 を流れるクーラントの圧力損失が安定して低減される。

【0112】

〔本発明に含まれるその他の構成〕

なお、本発明は前述の実施形態に限定されず、例えば下記に説明するように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において構成の変更等が可能である。なお、変形例の図示においては、前述の実施形態と同じ構成要素には同一の符号を付し、下記では主に異なる点について説明する。

【0113】

図 9 は、前述の実施形態の第 1 変形例のクーラント吐出部材 10A (10) を示す上面図である。図 10 は、前述の実施形態の第 1 変形例の刃先交換式切削工具 1 の一部を示す斜視図であり、この刃先交換式切削工具 1 は、クーラント吐出部材 10A を備える。

30

図 9 に示すように、第 1 変形例のクーラント吐出部材 10A は、ノズル部 12 がクランプ面 17 を複数有し、図示の例では 5 つ有する。複数のクランプ面 17 は、吐出方向の後端側（－Y 側）を向くクランプ面 17 を含む。また、複数のクランプ面 17 は、周方向に互いに繋がって配置される。各クランプ面 17 は、平面状であり、周方向寸法が互いに略同じである。

また図 10 に示すように、ホルダ 4 の保持部 46 は、上下方向から見て左右方向に延びる。この第 1 変形例では、保持部 46 が、ノズル部 12 の吐出方向の後端側に隣接して配置される。つまり保持部 46 は、吐出方向の後端側からノズル部 12 と対向する。

40

【0114】

この第 1 変形例では、少なくとも 1 つのクランプ面 17 が、吐出方向の後端側を向く。

この場合、クランプ面 17、保持部 46 およびクランプ部材 7 を、切削部位からより離間させて配置できる。詳しくは、保持部 46 およびクランプ部材 7 をノズル部 12 の吐出方向の後端側つまりノズル背後に配置できるため、保持部 46 およびクランプ部材 7 に切屑が到達することがより抑えられる。このため、保持部 46 およびクランプ部材 7 に切屑が絡まるような不具合をより抑制しやすい。

【0115】

また、複数のクランプ面 17 が、周方向に互いに繋がって配置される。

第 1 変形例と異なり、例えばノズル部の貫通孔に固定用ネジを挿通してホルダにネジ止

50

めするような構成の場合、複数の貫通孔同士が干渉しないよう間隔をあけてレイアウトする必要がある。これに対し、本発明では、複数のクランプ面 17 を周方向に連結して配置できる。このため、複数のクランプ面 17 を配置するための領域を小さく抑えて、ノズル部 12 をよりコンパクト化できる。

そして、例えば、ホルダ 4 の形状、切刃 3 の形状および切削条件等に応じて、周方向に並ぶ複数のクランプ面 17 の中から最適なクランプ面 17 を適宜選択し、ノズル部 12 のクランプに用いることができる。すなわち、複数のクランプ面 17 の中から 1 つを選択することにより、クーラントを吐出する中心軸 C 回りの吐出角度を、適宜調整可能である。これにより、切刃 3 へ向けて効率よくクーラントを吐出でき、工具寿命の向上を図ることができる。また、切屑を安定して分断でき、切屑処理性を良好に維持して、被削材の加工面品位を高めることができる。

また、例えば切削インサート 2 のサイズ、形状の違い等に応じて、ホルダ 4 の頂面 41 に保持部 46 をレイアウトする配置の自由度が増す。すなわち、複数のクランプ面 17 が設けられることで、ホルダ 4 への保持部 46 の配置可能領域が広がる（設計幅が広がる）。

【0116】

図 11 は、前述の実施形態の第 2 変形例のクーラント吐出部材 10 B (10) を示す上面図である。図 12 および図 13 は、前述の実施形態の第 2 変形例の刃先交換式切削工具 1 の一部を示す斜視図であり、この刃先交換式切削工具 1 は、クーラント吐出部材 10 B を備える。

図 11 に示すように、第 2 変形例のクーラント吐出部材 10 B は、ノズル部 12 がクランプ面 17 を複数有し、複数のクランプ面 17 は、周方向寸法が互いに異なる。具体的に、この第 2 変形例では、複数のクランプ面 17 が、第 1 クランプ面 17 A と、第 1 クランプ面 17 A よりも周方向寸法が小さい第 2 クランプ面 17 B と、を含む。図示の例では、第 1 クランプ面 17 A が、周方向に互いに離れて一対配置され、一対の第 1 クランプ面 17 A 間に、複数（3 つ）の第 2 クランプ面 17 B が配置されている。

【0117】

この第 2 変形例によれば、例えば、周方向寸法が小さい第 2 クランプ面 17 B によって、図 12 および図 13 に示すように、クーラントの吐出方向、具体的には中心軸 C 回りのクーラントの吐出角度を微調整したり、周方向寸法が大きい第 1 クランプ面 17 A によって、クランプ部材 7 との接触面積を増やして押圧力を安定して高めたりすることができる。すなわち上記構成によれば、例えばホルダ 4 の形状、切刃 3 の形状および切削条件等に応じて、最適なクランプ面 17 A、17 B を適宜選択し用いることができる。

【0118】

また、下記に説明する第 3 変形例～第 8 変形例においても、前述の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

図 14 は、前述の実施形態の第 3 変形例のクーラント吐出部材 10 のクーラント吐出口 19 を示す前面図であり、詳しくは、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見た前面図である。この第 3 変形例では、クーラント吐出口 19 が、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見て、三角形状である。

【0119】

また図 15 は、前述の実施形態の第 4 変形例のクーラント吐出部材 10 のクーラント吐出口 19 を示す前面図であり、詳しくは、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見た前面図である。この第 4 変形例では、クーラント吐出口 19 が、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見て、台形状である。

【0120】

また図 16 は、前述の実施形態の第 5 変形例のクーラント吐出部材 10 のクーラント吐出口 19 を示す前面図であり、詳しくは、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見た前面図である。この第 5 変形例では、クーラント吐出口 19 の下辺 19 a が、左右方向に延びる曲線状である。なおこの第 5 変形例では、図 16 に示すクーラント吐出口 19 の

10

20

30

40

50

正面視で、下辺 19 a が下側に凸となるように膨らんでいる一例を挙げたが、これに限らず、下辺 19 a が上側に凹となるように窪んでもよい。

【0121】

また図 17 は、前述の実施形態の第 6 変形例のクーラント吐出部材 10 のクーラント吐出口 19 を示す前面図であり、詳しくは、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見た前面図である。この第 6 変形例では、クーラント吐出口 19 が、下側へ向かうに従い左右方向の開口幅が大きくなる部分 19 b と、左右方向の開口幅が上下方向において一定である部分 19 c と、を含む。

この場合、例えば図 17 に示すように、クーラント吐出口 19 の下端部 19 d に上記部分 19 c を配置し、下端部 19 d における左右方向の開口幅を上下方向に一定とすることで、切刃 3 へのクーラント供給量を増大でき、上述の作用効果がより顕著となる。

10

【0122】

また図 18 は、前述の実施形態の第 7 変形例のクーラント吐出部材 10 のクーラント吐出口 19 を示す前面図であり、詳しくは、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見た前面図である。この第 7 変形例では、クーラント吐出口 19 のうち、下側へ向かうに従い左右方向の開口幅が大きくなる部分 19 b の辺部が、吐出方向から見て、クーラント吐出口 19 の内側に窪む凹曲線状をなす。

【0123】

また図 19 は、前述の実施形態の第 8 変形例のクーラント吐出部材 10 のクーラント吐出口 19 を示す前面図であり、詳しくは、吐出方向からクーラント吐出口 19 を正面に見た前面図である。この第 8 変形例では、クーラント吐出口 19 のうち、下側へ向かうに従い左右方向の開口幅が大きくなる部分 19 b が、吐出方向から見て、直線状をなす第 1 辺部 19 b a と、クーラント吐出口 19 の内側に窪む凹曲線状をなす第 2 辺部 19 b b と、を有する。

20

【0124】

また、前述の実施形態では、クランプ面 17 が平面状である例を挙げたが、これに限らない。クランプ面 17 は、平面状以外の例えば凹曲面状でもよい。この場合も、クランプ面 17 が平面状である場合と同様に、クランプ部材 7 によってクランプ面 17 を安定して押圧できる。

【0125】

前述の実施形態では、クランプ部材 7 が、ホルダ 4 の保持部 46 に螺着によって保持されるイモネジである例を挙げたが、これに限らない。特に図示しないが、クランプ部材は、例えば、ホルダ 4 に保持されてクランプ面 17 を押圧可能に構成された、くさび部材等であってもよい。

30

【0126】

前述の実施形態では、保持部 46 が、上側へ向かうに従い先細りとなる例を挙げたが、これに限らない。保持部 46 は、例えば、上下方向に沿って外形寸法が一定とされていてもよい。

また、ノズル部 12 の本体部 15 が、上側に向けて凸となる略半球状である例を挙げたが、これに限らない。本体部 15 は、例えば、多角柱状や円柱状等であってもよい。

40

【0127】

前述の実施形態では、クーラント吐出口 19 の左右方向の寸法が、クーラント供給口 18 の左右方向の寸法つまり直径と同じである例を挙げたが、これに限らない。クーラント吐出口 19 の左右方向の寸法は、クーラント供給口 18 の直径より小さくてもよい。また、クーラント吐出口 19 の左右方向の寸法は、クーラント供給口 18 の直径より大きくてもよい。ただしこの場合も、クーラント吐出口 19 の開口面積（流路断面積）は、クーラント供給口 18 の開口面積よりも小さいことが好ましい。

【0128】

前述の実施形態では、インサート固定構造 6 が、レバーロックタイプである例を挙げたが、これに限らない。特に図示しないが、インサート固定構造 6 は、例えば、切削インサ

50

ート 2 の貫通孔 2 4 に挿入されてインサート取付座 5 の雌ネジ穴に螺着される皿ネジ等であってもよい。

【 0 1 2 9 】

前述の実施形態では、切削インサート 2 が、四角形板状である例を挙げたが、これに限らない。切削インサート 2 は、例えば、四角形板状以外の多角形板状や円板状等であってもよい。

【 0 1 3 0 】

特に図示しないが、ホルダ 4 は、工具軸方向に延びるシャンク部と、シャンク部の工具先端部に着脱可能に固定されるヘッド部材と、を有するヘッド交換タイプのホルダであってもよい。この場合、インサート取付座 5、切削インサート 2、インサート固定構造 6、保持部 4 6、開口部 4 7 a、クーラント吐出部材 1 0 およびクランプ部材 7 は、ヘッド部材に設けられる。

【 0 1 3 1 】

前述の実施形態では、ノズル部 1 2 が中心軸 C と直交する方向に延び、このため吐出方向は、径方向のうちの一方向であるとしたが、これに限らない。すなわち、ノズル部 1 2 は、中心軸 C と交差する方向に延びていればよく、中心軸 C に対して傾斜する方向に延びていてもよい。この場合、前記傾斜する方向が吐出方向に相当する。具体的に、ノズル部 1 2 が延びる吐出方向には、例えば、中心軸 C から径方向外側へ向かうに従い下側へ向かう傾斜方向等が含まれる。

【 0 1 3 2 】

本発明は、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において、前述の実施形態および変形例等で説明した各構成を組み合わせてもよく、また、構成の付加、省略、置換、その他の変更が可能である。また本発明は、前述した実施形態等によって限定されず、特許請求の範囲によってのみ限定される。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 3 】

本発明のクーラント吐出部材および刃先交換式切削工具によれば、外形を小さく抑えることができ、かつ構造を簡素化できる。したがって、産業上の利用可能性を有する。

【符号の説明】

【 0 1 3 4 】

- 1 … 刃先交換式切削工具
- 2 … 切削インサート
- 3 … 切刃
- 4 … ホルダ
- 5 … インサート取付座
- 7 … クランプ部材
- 1 0 , 1 0 A , 1 0 B … クーラント吐出部材
- 1 1 … 取付筒
- 1 2 … ノズル部
- 1 4 … 流路
- 1 7 … クランプ面
- 4 1 … 頂面（ホルダの上面）
- 4 6 … 保持部
- 4 7 … クーラント供給路
- 4 7 a … 開口部
- C … 中心軸

10

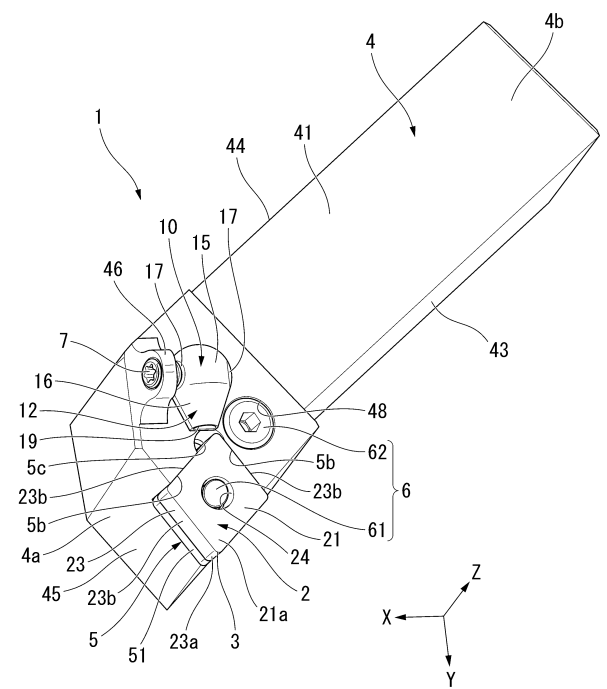
20

30

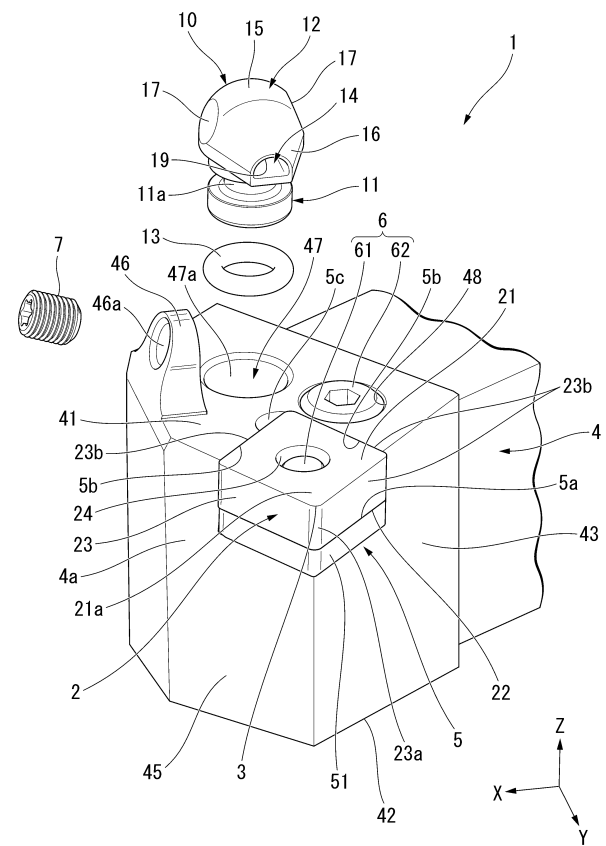
40

50

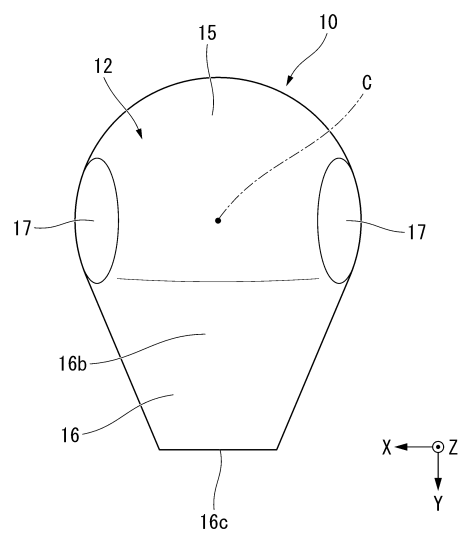
【図面】
【図 1】



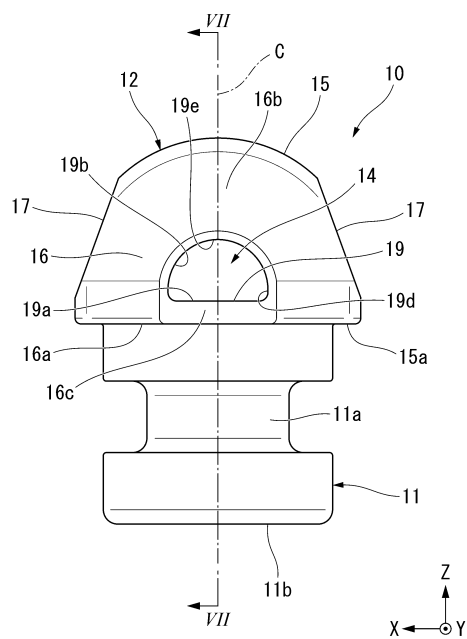
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

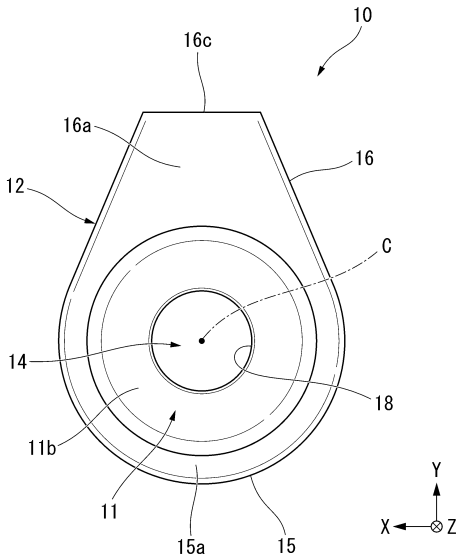
20

30

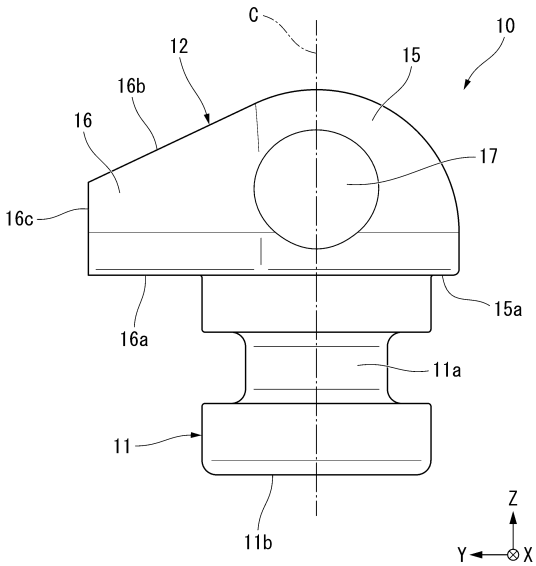
40

50

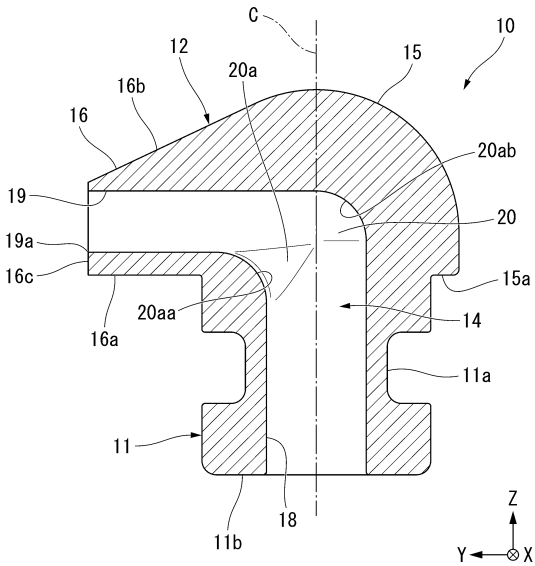
【図 5】



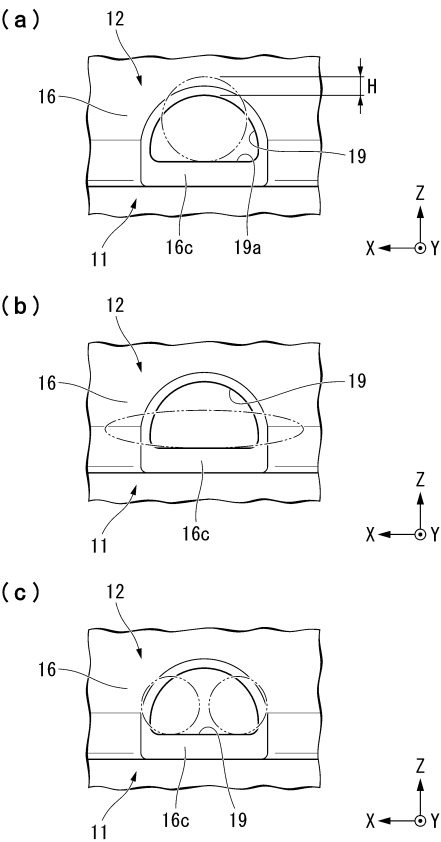
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

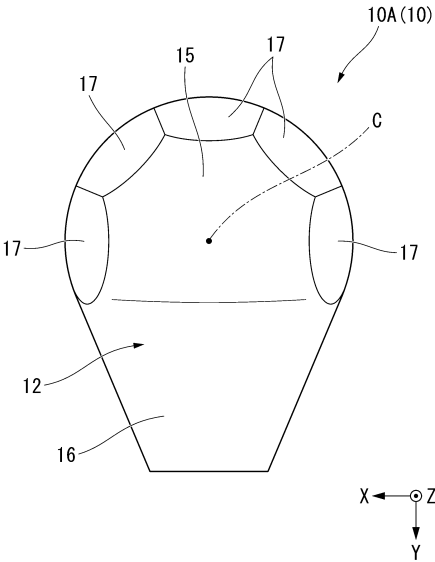
20

30

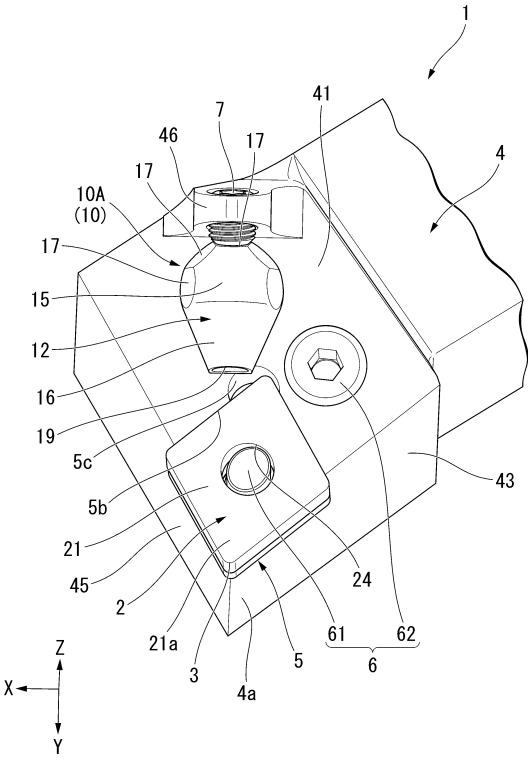
40

50

【図 9】



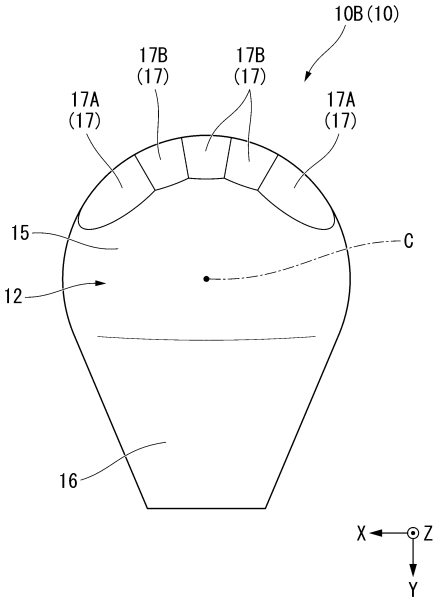
【図 10】



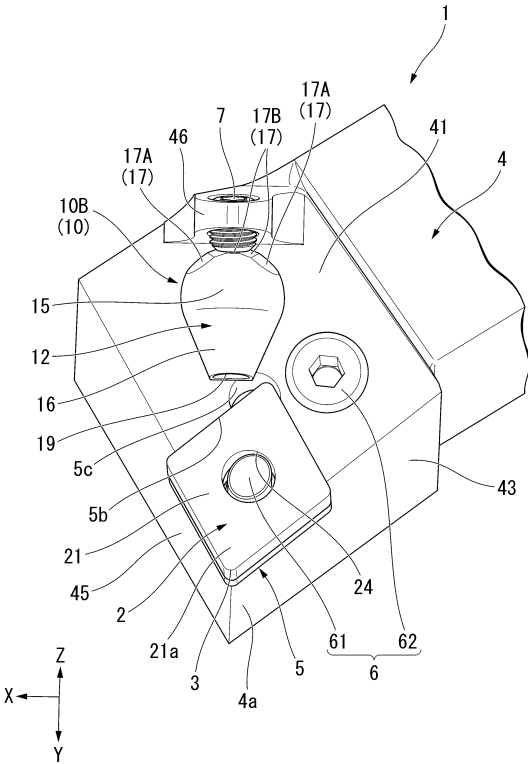
10

20

【図 11】



【図 12】

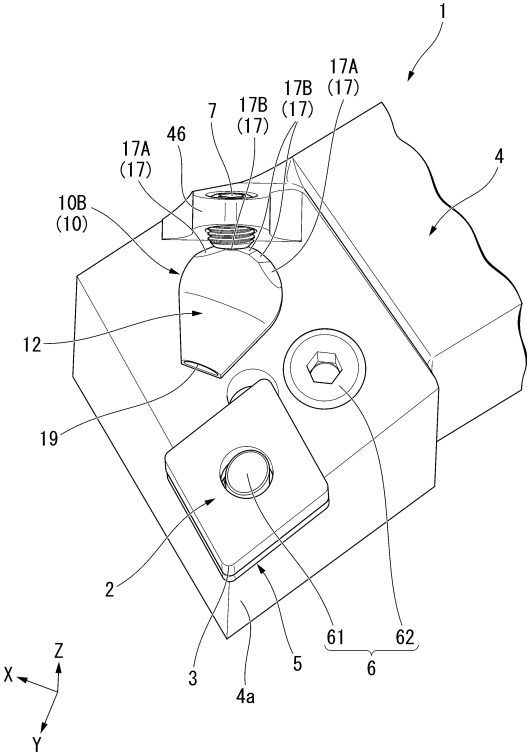


30

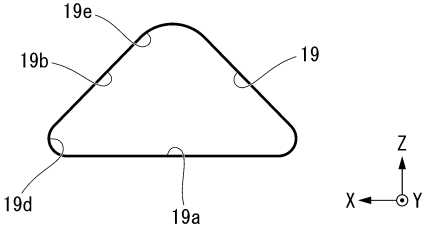
40

50

【図 1 3】



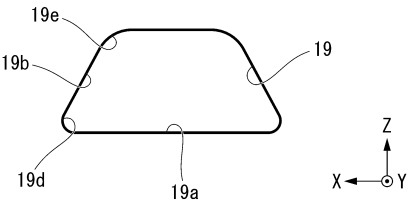
【図 1 4】



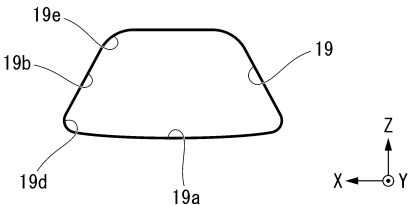
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

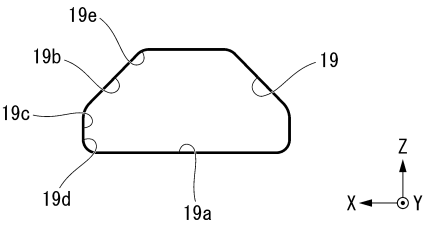


30

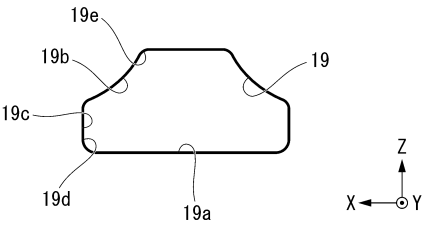
40

50

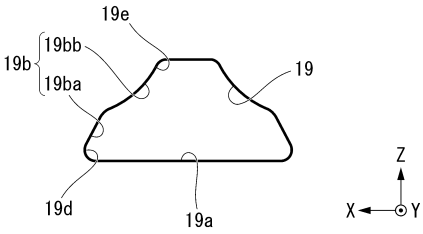
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 長野 倫大

東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー内

Fターム(参考) 3C046 BB07