

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7055865号
(P7055865)

(45)発行日 令和4年4月18日(2022.4.18)

(24)登録日 令和4年4月8日(2022.4.8)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 B 51/06 (2006.01)

B 2 3 B

51/06

C

B 2 3 B 51/00 (2006.01)

B 2 3 B

51/00

S

B 2 3 C 5/10 (2006.01)

B 2 3 C

5/10

Z

B 2 3 C 5/28 (2006.01)

B 2 3 C

5/28

B 2 3 Q 11/10 (2006.01)

B 2 3 Q

11/10

D

請求項の数 10 (全15頁)

(21)出願番号 特願2020-525688(P2020-525688)

(86)(22)出願日 令和1年6月14日(2019.6.14)

(86)国際出願番号 PCT/JP2019/023694

(87)国際公開番号 WO2019/244796

(87)国際公開日 令和1年12月26日(2019.12.26)

審査請求日 令和2年12月16日(2020.12.16)

(31)優先権主張番号 特願2018-116275(P2018-116275)

(32)優先日 平成30年6月19日(2018.6.19)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(74)代理人 110003029

特許業務法人ブナ国際特許事務所

(72)発明者 小川 浩

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

(72)発明者 鉄川 聡志

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

審査官 村上 哲

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転工具及び切削加工物の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1端から第2端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有し、

前記本体は、

外周面と、

前記第1端に位置する切刃と、

前記第1端から前記第2端に向かって延び、且つ、前記切刃に対して前記回転軸の回転方向の前方に位置する複数の第1面と、

前記切刃及び前記第1面から前記第2端に向かって延びた複数の排出溝と、

前記本体の内部に位置し、且つ、前記第2端の側から前記第1端に向かって延びた複数の流路と、を備え、

前記流路の少なくとも一つは、前記第1面において開口する第1開口部を備え、

前記流路を前記第1開口部から外部に引き伸ばした仮想延長領域が、前記切刃と交差し、

前記流路は、

前記第2端の側から前記第1端に向かって延びた第1流路と、

前記第1流路から前記第1面に向かって延び、且つ、前記第1開口部を備えた第2流路と、を有し、

前記第1面は、ギャッシュ面であって、

前記第2流路は、側面透視した場合において、前記第1面における前記第2端の側に位置する端部よりも第1端の側に位置する回転工具。

【請求項 2】

前記本体は、前記第 1 端に位置する第 2 面をさらに有し、
前記切刃は、前記第 2 面及び前記排出溝の交わりに位置し、
前記第 1 流路は、前記第 2 面において開口する第 2 開口部を有する、請求項 1 に記載の回転工具。

【請求項 3】

第 1 端から第 2 端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有し、
前記本体は、
外周面と、
前記第 1 端に位置する切刃と、
前記第 1 端から前記第 2 端に向かって延び、且つ、前記切刃に対して前記回転軸の回転
方向の前方に位置する複数の第 1 面と、
前記切刃及び前記第 1 面から前記第 2 端に向かって延びた複数の排出溝と、
前記本体の内部に位置し、且つ、前記第 2 端の側から前記第 1 端に向かって延びた複数
の流路と、を備え、
前記流路の少なくとも一つは、前記第 1 面において開口する第 1 開口部を備え、
前記流路を前記第 1 開口部から外部に引き伸ばした仮想延長領域が、前記切刃と交差し、
前記本体は、前記第 1 端に位置する第 2 面をさらに有し、
前記切刃は、前記第 2 面及び前記排出溝の交わりに位置し、
前記流路は、
前記第 2 端の側から前記第 1 端に向かって延びた第 1 流路と、
前記第 1 流路から前記第 1 面に向かって延び、且つ、前記第 1 開口部を備えた第 2 流路
と、を有し、
前記第 1 流路は、前記第 2 面において開口する第 2 開口部を有し、
前記第 2 流路は、
前記第 1 流路に接続され、且つ、前記回転軸に対して第 1 傾斜角で傾斜した直線形状の
第 1 部位と、
前記第 1 開口部を備え、且つ、前記回転軸に対して第 2 傾斜角で傾斜した直線形状の第
2 部位と、を有し、
前記第 1 傾斜角が前記第 2 傾斜角よりも小さい、回転工具。

10

20

30

【請求項 4】

前記切刃は、
前記回転軸と交差するチゼル刃と、
該チゼル刃から前記外周面に向かって延びた複数のシンニング刃と、
該シンニング刃から前記外周面に向かって延びた複数の主切刃と、を有し、
前記仮想延長領域は、前記シンニング刃及び主切刃の少なくとも一方と交差する、請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

【請求項 5】

前記仮想延長領域は、前記シンニング刃及び前記主切刃と交差する、請求項 4 に記載の回転工具。

40

【請求項 6】

前記第 1 端に向かって見た場合に、前記仮想延長領域は、前記第 1 開口部から離れるにつれて前記回転軸の回転方向の後方に向かって延びた、請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

【請求項 7】

前記第 1 端に向かって見た場合に、前記仮想延長領域及び前記切刃が交差する部分は、前記第 1 開口部よりも前記回転軸から離れた、請求項 1～6 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

【請求項 8】

前記第 1 面は、平坦部を有し、

50

前記第 2 流路は、前記平坦部に開口する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

【請求項 9】

前記第 2 流路は、前記第 1 流路から前記第 1 端に向かって延びた、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 つに記載の回転工具を回転させる工程と、
回転している前記回転工具を被削材に接触させる工程と、
前記回転工具を前記被削材から離す工程と、を備えた切削加工物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本出願は、2018年6月19日に出願された日本国特許出願2018-116275号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

【技術分野】

【0002】

本態様は、回転工具及び切削加工物の製造方法に関する。

【背景技術】

【0003】

被削材に転削加工を行う際に、例えば国際公開第2016/047803号（特許文献1）に記載の回転工具（ドリル）が用いられる。特許文献1に記載のドリルは、先端面（逃げ面）と、切屑排出溝（排出溝）と、先端刃と、凹部と、クーラント孔（流路）と、を有する。逃げ面は、ドリル本体の先端側に位置する。排出溝は、逃げ面からドリル本体の後端側に向かって延びる。先端刃は、逃げ面及び排出溝が交わる稜線に位置する。凹部は、逃げ面及び排出溝に対して開口する。流路は、ドリル本体を軸線方向に貫通する。特許文献1における流路は、ドリル本体の先端に向かって開口する。また、流路が開口した部分（開口部）は、逃げ面又は凹部の内に位置する。

【発明の概要】

【0004】

本開示における限定されない一面の回転工具は、第1端から第2端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有する。本体は、外周面、切刃、複数の第1面、複数の排出溝、及び複数の流路を備える。切刃は、第1端に位置する。第1面は、第1端から第2端に向かって延び、且つ、切刃に対して回転軸の回転方向の前方に位置する。排出溝は、切刃及び第1面から第2端に向かって延びる。流路は、本体の内部に位置し、且つ、第2端の側から第1端に向かって延びる。また、流路の少なくとも一つは、第1面において開口する第1開口部を備える。流路を第1開口部から外部に引き伸ばした仮想延長領域が、切刃と交差する。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本開示における限定されない一面の回転工具を示す斜視図である。

【図2】図1に示す回転工具の側面図である。

【図3】図1に示す回転工具の側面図である。

【図4】図1に示す回転工具の第1端近傍の拡大図である。

【図5】図2に示す回転工具の第1端近傍の拡大図である。

【図6】図3に示す回転工具の第1端近傍の拡大図である。

【図7】図1に示す回転工具を第1端に向かって見た正面図である。

【図8】本開示における限定されない一面の回転工具であって、図5に対応する拡大図である。

【図9】本開示における限定されない一面の回転工具であって、図8に対応する拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 10】本開示における限定されない一面の回転工具であって、図 8 に対応する拡大図である。

【図 11】本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示した図である。

【図 12】本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示した図である。

【図 13】本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

特許文献 1 に記載されたドリルのように逃げ面及び凹部などに開口部が位置する場合には、開口部から流出したクーラントが先端刃から離れる方向に向かって進み易い。従って、先端刃にクーラントが供給されにくい。

【0007】

以下、限定されない複数の実施形態の回転工具について、図面を用いて詳細に説明する。具体的には、回転工具の一例としてドリルについて、図面を用いて詳細に説明する。なお、回転工具としては、ドリルの他にも、例えば、エンドミルなどが挙げられる。従って、以下において説明されるドリルをエンドミルなどの回転工具に置き換えてもよい。

【0008】

また、以下で参照する各図は、説明の便宜上、各実施形態を構成する部材における主要な部材のみを簡略化して示したものである。したがって、回転工具は、本明細書が参照する各図に示され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各部材の寸法比率を忠実に表したのではない。

【0009】

回転工具 1 は、図 1 に示す限定されない一例のように、第 1 端 3 a から第 2 端 3 b に向かって回転軸 X に沿って延びた棒形状の本体 3 を有してもよい。棒形状の本体 3 は、切削加工物を製造するための被削材の切削加工時において、図 1 に示すように回転軸 X を中心に矢印 Y の方向に回転可能であってもよい。

【0010】

図 1 に示す限定されない一例のように、本体 3 の左下側の端部が第 1 端 3 a、右上側の端部が第 2 端 3 b であってもよい。また、図 2 及び図 3 における限定されない一例のように、本体 3 の上側の端部が第 1 端 3 a、下側の端部が第 2 端 3 b である。一般的に、第 1 端 3 a は先端、第 2 端 3 b は後端とも呼ばれ、以下においては、先端 3 a、後端 3 b と記載して説明する。

【0011】

限定されない実施形態における本体 3 の外径 D は、例えば、4 mm ~ 25 mm に設定され得る。また、回転軸 X に沿った方向の長さを L とするとき、本体 3 において、L 及び D の関係は、例えば、 $L = 4D \sim 15D$ に設定され得る。

【0012】

図 1 に示す限定されない一例のように、本体 3 は、先端 3 a の側に位置する切削部 5 と、切削部 5 よりも後端 3 b の側に位置するシャンク部 7 とを有してもよい。切削部 5 は、被削材と接触する部位を含み、この部位は、被削材の切削加工において主たる役割をなす。シャンク部 7 は、工作機械における回転するスピンドル等に把持される部位であり、スピンドルの形状に応じて設計される部位である。シャンク部 7 の形状としては、例えば、ストレートシャンク、ロングシャンク、ロングネック及びテーパシャンクなどが挙げられる。

【0013】

図 1 ~ 図 6 に示す限定されない一例のように、本体 3 は、外周面 9、切刃 11 及び複数の排出溝 13 を有してもよい。外周面 9 は、棒形状である本体 3 における外周に位置する面であり、本体 3 の先端 3 a から後端 3 b にかけて位置してもよい。図 1 ~ 図 6 に示す限定

10

20

30

40

50

されない一例のように、回転軸 X から外周面 9 までの距離が概ね一定であってもよい。

【0014】

複数の切刃 11 は、本体 3 における先端 3 a に位置してもよい。一般的に、切刃 11 は先端刃と呼ばれるため、以下の説明においては、切刃 11 を先端刃 11 として説明する。図 4 に示す限定されない一例のように、本体 3 は、2 つの先端刃 11 a、11 b を有してもよい。先端刃 11 a 及び先端刃 11 b は、それぞれ回転軸 X から外周面 9 に向かって位置してもよい。先端刃 11 a 及び先端刃 11 b は、回転軸 X を中心として 180° 回転対称となるように位置してもよい。

【0015】

複数の排出溝 13 は、先端刃 11 から後端 3 b に向かって延びてもよい。排出溝 13 は、先端刃 11 から後端 3 b に向かって直線的に延びても、ねじれて延びてもよい。図 1 に示す限定されない一例のように、排出溝 13 は、先端刃 11 から後端 3 b に向かうにしたがって回転方向 Y とは反対側に向かうように回転軸 X の周りでねじれて延びてもよい。図 4 に示す限定されない一例のように、本体 3 が、先端刃 11 a 及び先端刃 11 b を有する場合には、本体 3 は、排出溝 13 を 2 つ有してもよい。

【0016】

なおここで、ねじれて延びるとは、排出溝 13 が先端刃 11 から後端 3 b の側に向かって概ねねじれて延びることを意味する。そのため、排出溝 13 は部分的にねじれていない部位を有してもよい。排出溝 13 がねじれて延びる場合に、排出溝 13 のねじれ角は、特定の値に限定されないが、例えば 3〜45° 程度に設定され得る。

【0017】

また、図 4 及び図 5 に示す限定されない一例のように、本体 3 は、先端刃 11 に対して回転軸 X の回転方向 Y の前方に位置する、複数の第 1 面 15 をさらに有してもよい。図 4 に示す限定されない一例のように、本体 3 が、先端刃 11 a 及び先端刃 11 b を有する場合には、本体 3 は、第 1 面 15 を 2 つ有してもよい。

【0018】

複数の排出溝 13 は、先端刃 11 に加えて第 1 面 15 から後端 3 b に向かって延びてもよい。すなわち、排出溝 13 は、先端刃 11 及び第 1 面 15 から後端 3 b に向かって延びてもよい。

【0019】

第 1 面 15 は、全体として排出溝 13 よりも先端 3 a の側に位置してもよく、また、第 1 面 15 は、一部が排出溝 13 よりも先端 3 a の側に位置してもよい。図 2 に示す限定されない一例のように、第 1 面 15 は、先端 3 a の側から後端 3 b の側に向かって延びてもよい。

【0020】

なお、図 4 及び図 5 に示す限定されない一例のように、本体 3 が、先端刃 11 に対して回転軸 X の回転方向 Y の前方に位置する第 1 面 15 と、先端刃 11 及び第 1 面 15 から後端 3 b に向かって延びた排出溝 13 と、を有すると言い換えてもよい。

【0021】

本体 3 は、この本体 3 の内部に位置する、複数の流路 17 をさらに有してもよい。図 1〜図 3 に示す限定されない一例のように、本体 3 は、2 つの流路 17 を有してもよい。流路 17 は、後端 3 b の側から先端 3 a に向かって延びてもよい。複数の流路 17 の少なくとも 1 つは、後端 3 b の側から先端 3 a に向かって延びた第 1 流路 19 と、この第 1 流路 19 から第 1 面 15 に向かって延びた第 2 流路 21 と、を有してもよい。

【0022】

第 2 流路 21 は、先端 3 a に向かって延びてもよく、また、回転軸 X に直交する方向に向かって延びてもよい。第 2 流路 21 が第 1 流路 19 から先端 3 a に向かって延びる場合には、第 1 流路 19 及び第 2 流路 21 におけるクーラントの流れる方向の変化が少ない。そのため、クーラントの流路損失が抑えられる。

【0023】

10

20

30

40

50

本体 3 が複数の流路 1 7 を有する場合において、複数の流路 1 7 の 1 つのみが、第 1 流路 1 9 及び第 2 流路 2 1 を有してもよい。また、本体 3 が複数の流路 1 7 を有する場合において、複数の流路 1 7 のそれぞれが、第 1 流路 1 9 及び第 2 流路 2 1 を有してもよい。

【0024】

流路 1 7 は、第 1 面 1 5 において開口してもよい。流路 1 7 における第 1 面 1 5 において開口する部分を、第 1 開口部 2 3 としてもよい。すなわち、流路 1 7 の少なくとも一つは、第 1 面 1 5 において開口する第 1 開口部 2 3 を備えてもよい。なお、複数の流路 1 7 が、それぞれ第 1 開口部 2 3 を備えてもよい。また、流路 1 7 が、第 1 流路 1 9 及び第 2 流路 2 1 を有する場合には、第 2 流路 2 1 が、第 1 開口部 2 3 を備えてもよい。

【0025】

本体 3 における先端 3 a の側の端面ではなく、第 1 面 1 5 において第 2 流路 2 1 が開口する場合には、先端刃 1 1 にクーラントが供給されやすい。また、本体 3 における排出溝 1 3 ではなく、第 1 面 1 5 において第 2 流路 2 1 が開口する場合には、クーラントが排出溝 1 3 における切屑の流れの支障になりにくい。

【0026】

なお、流路 1 7 を流れる流体は、一般的にクーラントと呼ばれる。クーラントとしては、例えば、油性形、不活性極圧形または活性極圧形などに代表される不水溶性油剤、エマルジョン、ソリュブルまたはソリュションなどに代表される水溶性油剤または圧縮エアなどが挙げられる。クーラントは、被削材の材質に応じて適宜選択して用いられる。

【0027】

第 1 流路 1 9 は、クーラントの流入口を有してもよい。図 1 ～図 3 に示す限定されない一例のように、第 1 流路 1 9 の流入口は、後端 3 b における端面に位置してもよい。第 1 流路 1 9 は、上記の流入口から先端 3 a に向かって延びてもよい。第 1 流路 1 9 の流入口の位置は、上記の端面に限定されない。第 1 流路 1 9 の流入口は、外周面 9 に位置してもよい。第 1 流路 1 9 における流入口の位置は特に限定されず、第 1 流路 1 9 が、後端 3 b の側から先端 3 a の側に向かって延びていればよい。

【0028】

図 4 及び図 5 に示す限定されない一例のように、第 2 流路 2 1 が、第 1 流路 1 9 に接続されてもよい。この場合において、第 1 流路 1 9 は、クーラントが排出される開口を有してもよく、また、有さなくてもよい。

【0029】

図 4 及び図 5 に示す限定されない一例のように、第 1 流路 1 9 が、クーラントが排出される第 2 開口部 1 9 a を有してもよい。第 2 開口部 1 9 a は、図 4 及び図 5 に示すように、クーラントが本体 3 から離れる方向に向かって噴射されるように、先端 3 a の側の端面に位置してもよい。

【0030】

先端 3 a の側の端面が、第 2 面を有してもよい。すなわち、本体 3 が先端 3 a に位置する第 2 面を有してもよい。第 2 開口部 1 9 a は、第 2 面において開口してもよい。このとき、第 1 流路 1 9 が、第 2 面において開口する第 2 開口部 1 9 a を有する、と言い換えてもよい。

【0031】

先端刃 1 1 は、第 2 面及び排出溝 1 3 の交わりに位置してもよい。この場合には、第 2 面がいわゆる逃げ面として機能し得る。後述する第 1 逃げ面 3 5 a が第 2 面に相当してもよい。

【0032】

第 1 流路 1 9 及び第 2 流路 2 1 の形状は特に限定されない。例えば、第 1 流路 1 9 及び第 2 流路 2 1 は、直線形状であってもよく、曲線形状であってもよい。具体的には、図 1 ～図 3 に示す限定されない一例のように、第 1 流路 1 9 は螺旋形状であってもよい。

【0033】

クーラントの流れる方向に直交した第 1 流路 1 9 及び第 2 流路 2 1 の横断面はそれぞれ円

10

20

30

40

50

形状、楕円形状又は多角形状であってもよい。第1流路19及び第2流路21は、例えば、内径0.3～3mm程度に設定され得る。

【0034】

流路17を第1開口部23から外部に引き伸ばした領域、言い換えれば、第1開口部23の開口領域25をクーラントの噴出方向O1に延ばした領域を仮想延長領域27とする。図5及び図7などに示すように、仮想延長領域27が、先端刃11と交差してもよい。ここで、第1開口部23とは、第1流路19に接続された端部とは反対側において開口する第2流路21の縁を意味する。また、開口領域25とは、第1開口部23で囲まれた領域を意味する。

【0035】

クーラントの噴出方向O1とは、第2流路21における第1開口部23近傍の中心軸を本体3の外方に向かって引き延ばした方向を意味する。例えば、第1開口部23の開口領域25が円形である場合には、仮想延長領域27は、開口領域25を底面とした、噴出方向O1に沿った略円柱形状である。

【0036】

仮想延長領域27が先端刃11と交差する場合には、第2流路21から噴出したクーラントが先端刃11に供給され易く、先端刃11がクーラントによって効率的に冷却され易い。したがって、本開示における回転工具1は、高い耐久性を有する。

【0037】

図4に示す限定されない一例のように、本体3は、第1逃げ面35a及び第2逃げ面37aをさらに有してもよい。第1逃げ面35aは、先端刃11aに沿って、先端刃11aに対して回転方向Yの後方に位置してもよい。また、第2逃げ面37aは、第1逃げ面35aに沿って、第1逃げ面35aに対して回転方向Yの後方に位置してもよい。

【0038】

同様に、図4に示す限定されない一例のように、本体3は、第1逃げ面35b及び第2逃げ面37bをさらに有してもよい。第1逃げ面35bは、先端刃11bに沿って、先端刃11bに対して回転方向Yの後方に位置してもよい。また、第2逃げ面37bは、第1逃げ面35bに沿って、第1逃げ面35bに対して回転方向Yの後方に位置してもよい。なお、本体3は、第2逃げ面37bに沿って、第2逃げ面37bに対して回転方向Yの後方に位置する別の逃げ面をさらに有してもよい。

【0039】

図4に示す限定されない一例のように、第1面15は、第2逃げ面37bよりも後端3bの側に位置してもよい。

【0040】

図4に示す限定されない一例は、2つの先端刃11a、11b、2つの第1面15a、15b、2つの第1逃げ面35a、35b、及び2つの第2逃げ面37a、37bを有する。このとき、先端刃11aに対して回転方向Yの前方に位置する第1面15aは、先端刃11bに対して回転方向Yの後方に位置する第2逃げ面37bに接続されてもよい。また、先端刃11bに対して回転方向Yの前方に位置する第1面15bは、先端刃11aに対して回転方向Yの後方に位置する第2逃げ面37aに接続されてもよい。

【0041】

図4～図6に示す限定されない一例のように、先端刃11は、チゼル刃29、1又は複数のシンニング刃31と、1又は複数の主切刃33と、を有してもよい。チゼル刃29は、回転軸Xと交差してもよい。1又は複数のシンニング刃31は、チゼル刃29から外周面9に向かって延びてもよい。1又は複数の主切刃33は、シンニング刃31から外周面9に向かって延びてもよい。

【0042】

図4～図6に示す限定されない一例のように、先端刃11が、1つのチゼル刃29と、2つのシンニング刃31と、2つの主切刃33と、を有してもよい。このとき、先端刃11aが、チゼル刃29の一部と、2つのシンニング刃31の1つであるシンニング刃31

10

20

30

40

50

aと、2つの主切刃33の1つである主切刃33aと、によって構成されてもよい。また、先端刃11bが、チゼル刃29の残部と、2つのシンニング刃31のもう1つであるシンニング刃31bと、2つの主切刃33のもう1つである主切刃33bと、によって構成されてもよい。

【0043】

本体3を先端3aに向かって見た場合において、シンニング刃31は、隣り合うチゼル刃29及び主切刃33に対してそれぞれ傾斜してもよい。このとき、図7に示すように、シンニング刃31及びチゼル刃29の交わる角が鈍角であってもよい。また、シンニング刃31及び主切刃33の交わる角が鈍角であってもよい。上記の2つの角がそれぞれ鈍角である場合には、先端刃11の耐久性が高い。

10

【0044】

なお、ここで、「先端3aに向かって見た場合」とは、回転軸Xに沿って先端3aを正面視した場合を意味する。「先端3aに向かって見た場合」とは、「先端視した場合」と言い換えてもよい。

【0045】

図5及び図7に示す限定されない一例のように、仮想延長領域27は、シンニング刃31と交差してもよい。図5に示す一例において、第1開口部23から噴出されたクーラントが当たる部分を斜線で表す。

【0046】

図5及び図7に示す限定されない一例のように、回転工具1が上記の構成を有する場合には、第2流路21から噴出したクーラントがシンニング刃31に直接供給され易く、シンニング刃31がクーラントによって効率的に冷却され易い。したがって、図5及び図7に示す限定されない一例における回転工具1は、刃先温度が上昇しにくく、高い耐久性を有する。

20

【0047】

また、図5及び図7に示す限定されない一例、並びに、図8～図10に示す限定されない一例のように、仮想延長領域27が主切刃33と交差してもよい。図8などに示す一例においては、第1開口部23から噴出されたクーラントが当たる部分を斜線で表す。

【0048】

シンニング刃31よりも回転軸Xからの距離が離れた主切刃33は、回転速度がシンニング刃31より大きい。したがって、主切刃33は切削量が多く、摩耗が進行しやすい。図5に示す限定されない一例のように回転工具1が上記の構成を有する場合には、第2流路21から噴出したクーラントが主切刃33に直接供給され易く、主切刃33がクーラントによって効率的に冷却され易い。したがって、図5に示す限定されない一例などにおける回転工具1は、摩耗が進行しにくく、高い耐久性を有する。

30

【0049】

図5及び図7に示す限定されない一例のように、仮想延長領域27が、シンニング刃31及び主切刃33と交差してもよい。本体3を先端3aに向かって見た場合において、シンニング刃31が隣り合う主切刃33に対して傾斜する場合には、シンニング刃31及び主切刃33の境界に大きな負荷が加わり易い。

40

【0050】

ここで、仮想延長領域27が、シンニング刃31及び主切刃33と交差する場合には、単にシンニング刃31及び主切刃33のそれぞれにクーラントが当たるだけでなく、上記した境界にクーラントが安定して当たる。そのため、先端刃11の耐久性が高い。

【0051】

また、図7、図9及び図10に示す限定されない一例のように先端3aに向かって見た場合に、仮想延長領域27は、第1開口部23から離れるにつれて回転軸Xの回転方向Yの後方に向かって延びてもよい。

【0052】

仮想延長領域27が上記の構成である場合には、第1開口部23から噴射されるクーラン

50

トが先端刃 1 1 に対して供給されやすい。図 7 及び図 9 に示す限定されない一例のように回転工具 1 が上記の構成を有する場合には、さらに効率的に先端刃 1 1 を冷却できる。

【0053】

また、図 7 に示す限定されない一例及び図 9 に示す限定されない一例のように、先端 3 a に向かって見た場合に、仮想延長領域 2 7 及び先端刃 1 1 が交差する部分は、第 1 開口部 2 3 より回転軸 X の近くに位置してもよい。言い換えれば、仮想延長領域 2 7 及び先端刃 1 1 が交差する部分と回転軸 X との距離は、第 1 開口部 2 3 と回転軸 X との距離より小さくてもよい。

【0054】

本体 3 が上記の構成である場合には、第 2 流路 2 1 の第 1 開口部 2 3 から噴射されたクーラントが先端刃 1 1 の広い範囲に吹き付けられ易い。そのため、先端刃 1 1 を効率よく冷却することが可能である。

【0055】

一方、図 10 に示す限定されない一例のように、先端 3 a に向かって見た場合に、仮想延長領域 2 7 及び先端刃 1 1 が交差する部分は、第 1 開口部 2 3 より回転軸 X から離れてもよい。言い換えれば、仮想延長領域 2 7 及び先端刃 1 1 が交差する部分と回転軸 X との距離は、第 1 開口部 2 3 と回転軸 X との距離より大きくてもよい。

【0056】

本体 3 が上記の構成である場合には、先端刃 1 1 によって生じた切屑が、第 1 開口部 2 3 から噴射されたクーラントによって回転軸 X の側から、切屑排出スペースの広い外周面 9 の側に流れ易い。したがって、図 10 に示す限定されない一例における回転工具 1 は、切屑が詰まりにくく、良好な切屑排出性を有する。

【0057】

図 4～図 6 に示す限定されない一例のように先端刃 1 1 が、シンニング刃 3 1 を有する場合において、本体 3 がシンニング刃 3 1 及び排出溝 1 3 の間に位置する、いわゆるギャッシュ面を有してもよい。図 4～図 6 に示す限定されない一例のように、ギャッシュ面は、回転方向 Y において隣り合う 2 つの平らな面によって構成されてもよい。

【0058】

このとき、ギャッシュ面における回転方向 Y の後方に位置する面がシンニング刃 3 1 に接続されてもよい。さらに、ギャッシュ面における回転方向 Y の前方に位置する面が第 1 面 1 5 であってもよい。この場合には、第 2 流路 2 1 が、ギャッシュ面における回転方向 Y の前方に位置する面において開口する、とも言える。

【0059】

第 2 流路 2 1 は、直線形状であってもよく、曲線形状であってもよい。例えば図 5 及び図 8 に示すように、第 2 流路 2 1 が直線形状の第 1 部位 2 1 a 及び直線形状の第 2 部位 2 1 b を有してもよい。第 1 部位 2 1 a は、第 1 流路 1 9 に接続され、且つ、回転軸 X 1 に対して第 1 傾斜角 $\theta 1$ で傾斜してもよい。第 2 部位 2 1 b は、第 1 開口部 2 3 を備え、且つ、回転軸 X 1 に対して第 2 傾斜角 $\theta 2$ で傾斜してもよい。

【0060】

このとき、第 1 傾斜角 $\theta 1$ が第 2 傾斜角 $\theta 2$ より小さくてもよい。第 1 流路 1 9 に接続された第 1 部位 2 1 a の傾斜角である第 1 傾斜角 $\theta 1$ が相対的に小さい場合には、第 1 流路 1 9 から第 2 流路 2 1 へとクーラントが流入する際の流路損失が抑えられる。また、第 1 開口部 2 3 を備えた第 2 部位 2 1 b の傾斜角である第 2 傾斜角 $\theta 2$ が相対的に大きい場合には、先端刃 1 1 の広い範囲にクーラントを当てやすい。

【0061】

本体 3 の材質としては、例えば、超硬合金あるいはサーメットなどが挙げられる。超硬合金の組成としては、例えば、WC-Co、WC-TiC-Co 及び WC-TiC-TaC-Co が挙げられる。ここで、WC、TiC、TaC は硬質粒子であり、Co は結合相である。また、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。具体的には、サーメットとして、炭化チタン (TiC) 又は窒化チタン (TiN) を主成分

10

20

30

40

50

としたチタン化合物が挙げられる。

【0062】

本体3の表面は、化学蒸着（CVD）法、又は物理蒸着（PVD）法を用いて被膜でコーティングされてもよい。被膜の組成としては、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（Al₂O₃）などが挙げられる。

【0063】

＜切削加工物の製造方法＞

次に、本開示の限定されない実施形態における切削加工物の製造方法について、上記の実施形態の回転工具1を用いる場合を例に挙げて詳細に説明する。以下、図11～図13を参照しつつ説明する。

【0064】

本開示の限定されない実施形態における切削加工物の製造方法は、

- （1）回転工具1を回転軸Xの周りで回転させる工程と、
- （2）回転している回転工具1における切刃を被削材100に接触させる工程と、
- （3）回転工具1を、被削材100から離す工程と、

を備える。

【0065】

より具体的には、まず、図11に示すように、回転工具1を回転軸Xの周りで回転させるとともに回転軸Xに沿ったZ1方向に移動させることによって、回転工具1を被削材100に相対的に近づける。

【0066】

次に、図12に示すように、回転工具1における切刃を被削材100に接触させて被削材100を切削する。そして、図13に示すように、回転工具1をZ2方向に移動させることによって、回転工具1を被削材100から相対的に遠ざける。

【0067】

被削材100を固定させるとともに回転軸Xの周りで回転工具1を回転させた状態で、回転工具1を被削材100に近づける。また、図12に示すように、回転している回転工具1の切刃を被削材100に接触させることによって、被削材100が切削される。また、図13に示すように、回転工具1が回転させた状態で被削材100から遠ざけられる。

【0068】

なお、本開示の限定されない実施形態における製造方法を用いた切削加工では、それぞれの工程において、回転工具1を動かすことによって、回転工具1を被削材100に接触させる、あるいは、回転工具1を被削材100から離す。当然ながらこのような形態に限定されない。

【0069】

例えば、（1）の工程において、被削材100を回転工具1に近づけてもよい。同様に、（3）の工程において、被削材100を回転工具1から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、回転工具1を回転させた状態を維持して、被削材100の異なる箇所に関し回転工具1における切刃を接触させる工程を繰り返せばよい。

【0070】

被削材100の材質の代表例としては、アルミ、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。

【符号の説明】

【0071】

1・・・回転工具

3・・・本体

3a・・・第1端（先端）

3b・・・第2端（後端）

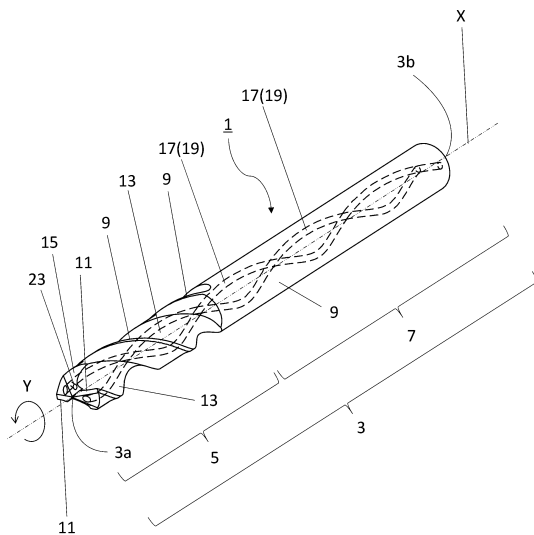
5・・・切削部

7・・・シャンク部

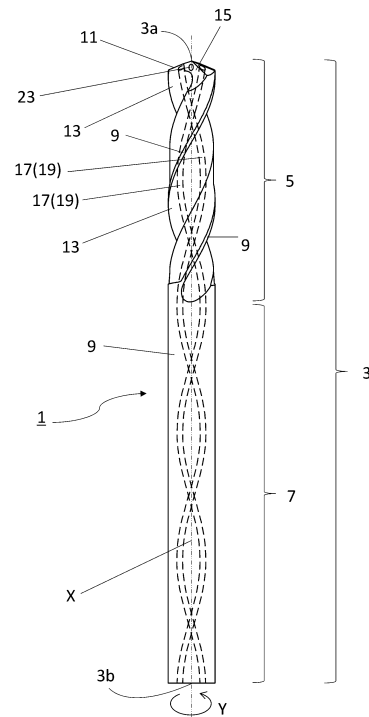
- 9 . . . 外周面
- 11 . . . 切刃（先端刃）
- 13 . . . 排出溝
- 15 . . . 第1面
- 17 . . . 流路
- 19 . . . 第1流路
- 21 . . . 第2流路
- 21a . . . 第1部位
- 21b . . . 第2部位
- 23 . . . 開口部
- 25 . . . 開口領域
- 27 . . . 仮想延長領域
- 29 . . . チゼル刃
- 31 . . . シンニング刃
- 33 . . . 主切刃
- 35 . . . 第1逃げ面
- 37 . . . 第2逃げ面
- 100 . . . 被削材
- O1 . . . 噴出方向
- Q1 . . . 第2流路の中心軸
- X . . . 回転軸
- Y . . . 回転方向
- Z . . . 切削方向
- $\theta 1$. . . 第1傾斜角
- $\theta 2$. . . 第2傾斜角

【図面】

【図1】



【図2】



10

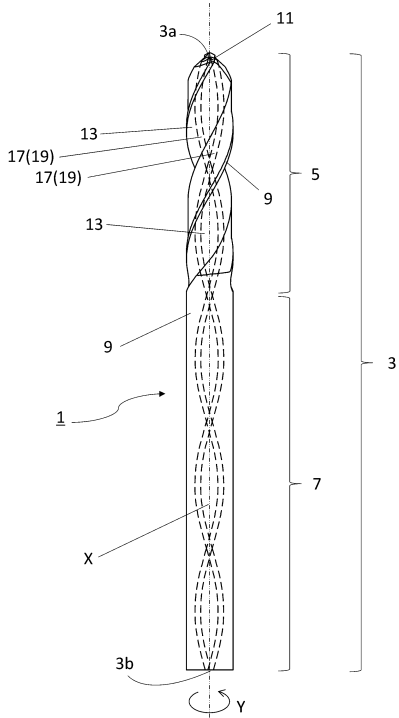
20

30

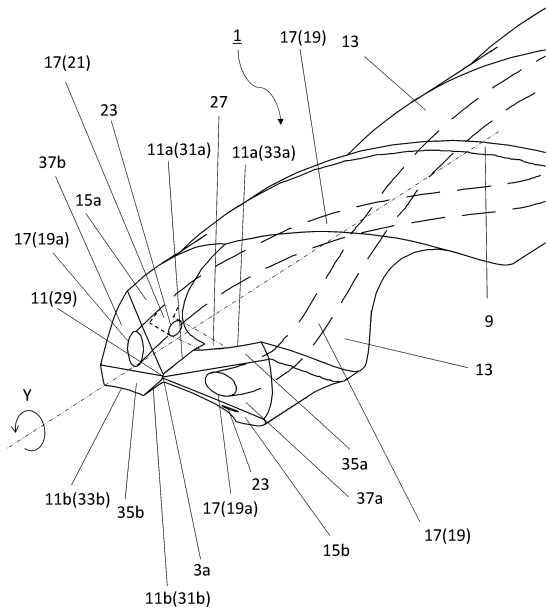
40

50

【図 3】



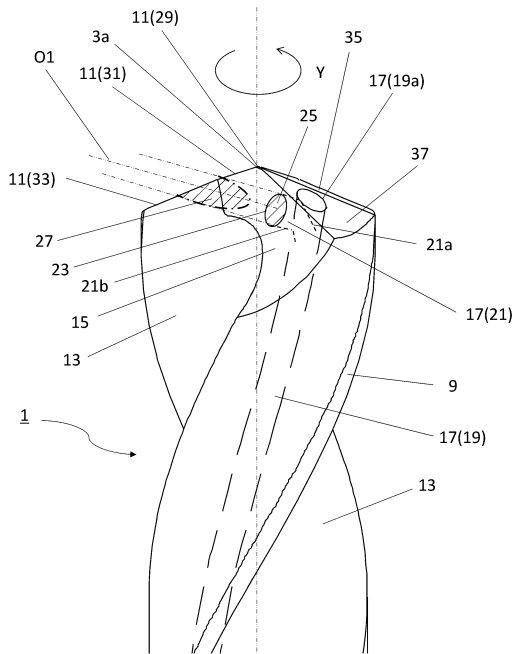
【図 4】



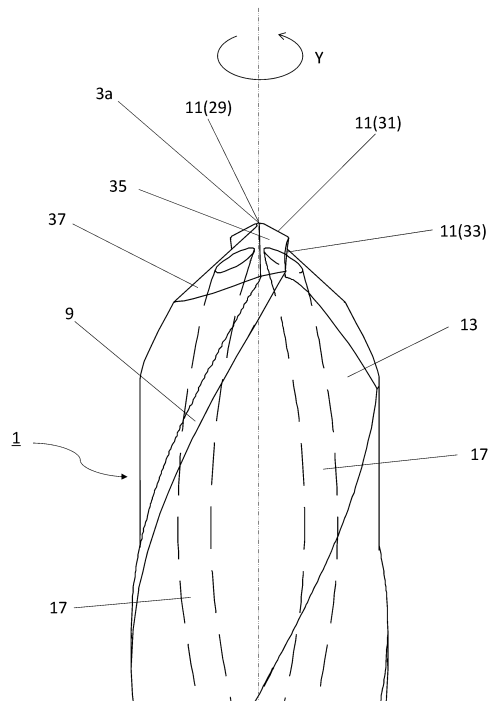
10

20

【図 5】



【図 6】

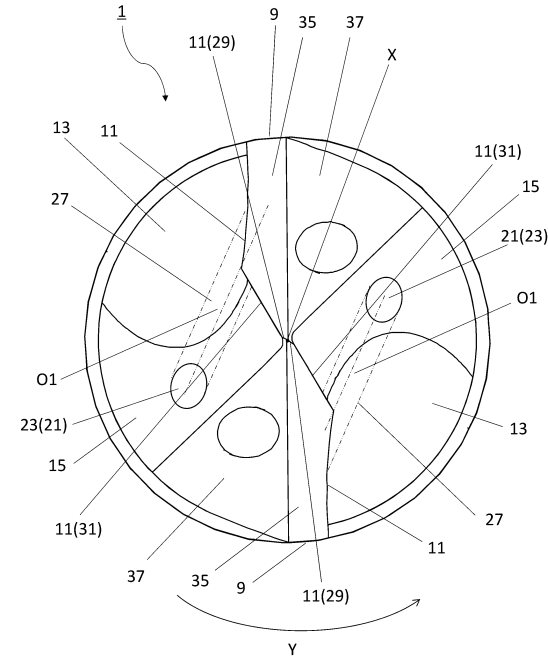


30

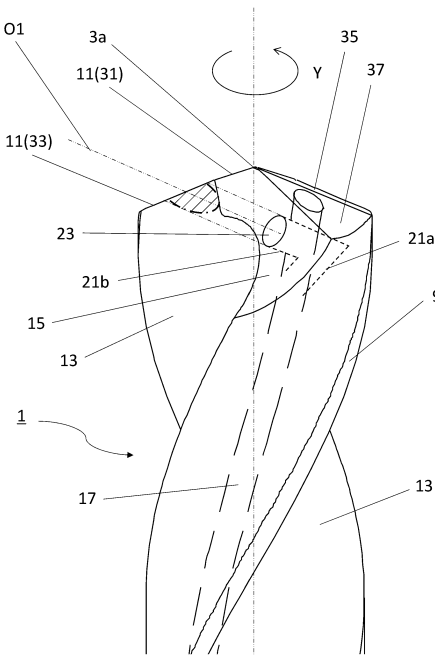
40

50

【図 7】



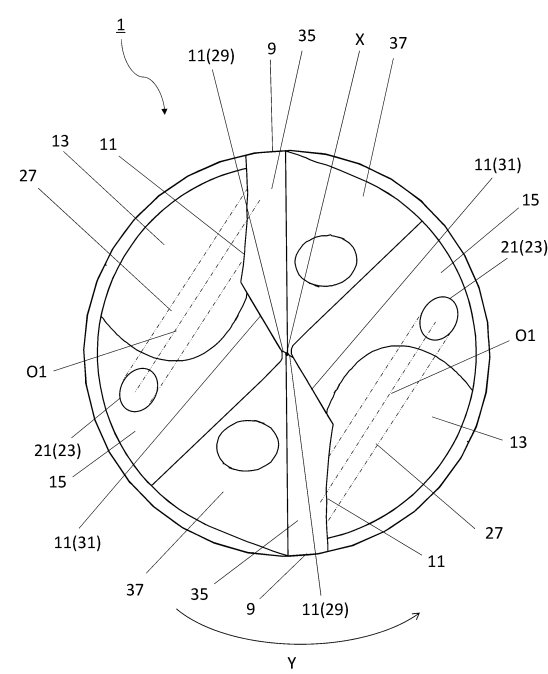
【図 8】



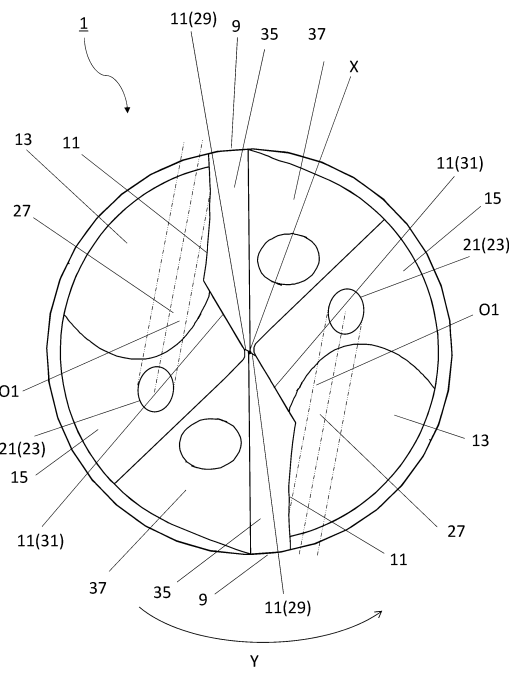
10

20

【図 9】



【図 10】

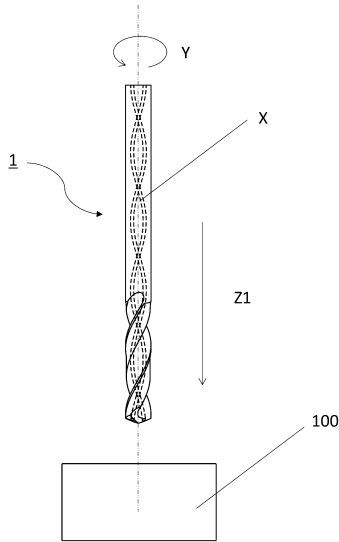


30

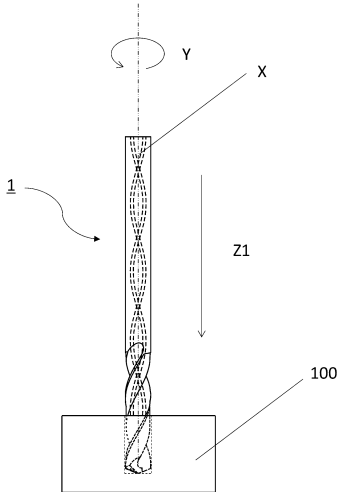
40

50

【図 1 1】

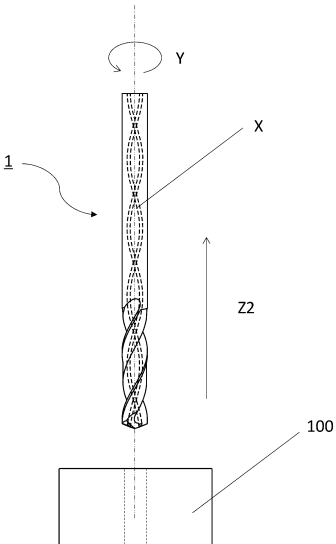


【図 1 2】



10

【図 1 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開２００５－１６９５９０（ＪＰ，Ａ）
 国際公開第２０１８／０２１５８０（ＷＯ，Ａ１）
 特開２０１４－１０８４７４（ＪＰ，Ａ）
 特開２００５－００１０８２（ＪＰ，Ａ）
 特公昭６０－０５２８８４（ＪＰ，Ｂ２）
 特開平１０－３１５０２５（ＪＰ，Ａ）
 特開２００５－２６２３４８（ＪＰ，Ａ）
 中国実用新案第２０４３２１２５８（ＣＮ，Ｕ）
- (58)調査した分野 (Int.Cl., ＤＢ名)
- Ｂ２３Ｂ ５１／０６
 Ｂ２３Ｂ ５１／００
 Ｂ２３Ｃ ５／１０
 Ｂ２３Ｃ ５／２８
 Ｂ２３Ｑ １１／１０