

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/131177

発行日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(43) 国際公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>B 2 3 B 51/00 (2006.01)</b>	B 2 3 B 51/00	3 C 0 3 7
	B 2 3 B 51/00	M

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

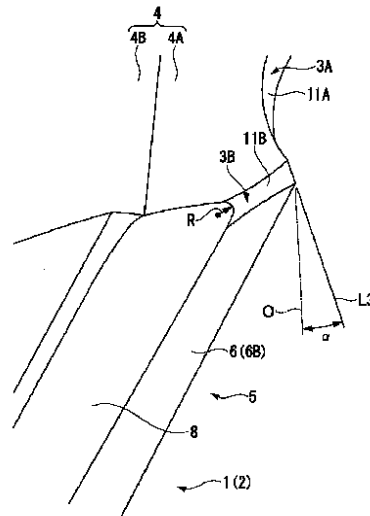
出願番号	特願2019-562978 (P2019-562978)	(71) 出願人	000233066 株式会社MOLDINO 東京都墨田区両国四丁目31番11号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2018/045904	(74) 代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
(22) 国際出願日	平成30年12月13日(2018.12.13)	(74) 代理人	100175802 弁理士 寺本 光生
(31) 優先権主張番号	特願2017-249825 (P2017-249825)	(74) 代理人	100142424 弁理士 細川 文広
(32) 優先日	平成29年12月26日(2017.12.26)	(74) 代理人	100140774 弁理士 大浪 一徳
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72) 発明者	藤原 繁栄 滋賀県野洲市三上35-2 三菱日立ツール株式会社 野洲工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドリル

## (57) 【要約】

このドリルでは、切屑排出溝(5)の壁面(6)はドリル本体1の軸線(O)に直交する断面で凹曲線状の第1壁面と直線状の第2壁面(6B)を備え、第2壁面(6B)の直線の延長線は、第2壁面(6B)の外周端と軸線(O)を結ぶ半径線に対してドリル本体(1)の外周側に向かうに従いドリル回転方向とは反対側に延び、切刃は、凹曲線状の第1切刃(3A)と、第1切刃(3A)と鈍角に交差する直線状の第2切刃(3B)を備え、マージン部(8)を軸線(O)に垂直に外周側から見たときに、マージン部(8)と第2切刃(3B)の第2ホーニング面(11B)の交差稜線部は凸曲線状に形成され、第2ホーニング面(11B)と第1切刃(3A)の第1ホーニング面(11A)の交差稜線部は、マージン部(8)と第2ホーニング面(11B)の交差稜線部よりも曲率半径の大きな凸曲線状または直線状に形成される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

軸線回りに回転されるドリル本体の先端部外周に切屑排出溝を備え、この切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記ドリル本体の先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成されたドリルであって、

上記切屑排出溝の間の上記ドリル本体外周のランド部に、該切屑排出溝のドリル回転方向とは反対側に隣接するマージン部を有し、

上記切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面は、上記軸線に直交する断面において上記ドリル本体の内周側に位置して外周側に向かうに従いドリル回転方向とは反対側に凹んでからドリル回転方向に延びる凹曲線状をなす第 1 壁面と、上記軸線に直交する断面において上記ドリル本体の外周から内周側に向けて延びて上記第 1 壁面と鈍角に交差する凸曲線状または直線状をなす第 2 壁面とを備え、

上記軸線に直交する断面において、上記第 2 壁面がなす凸曲線の外周端における接線、または該第 2 壁面がなす直線の上記ドリル本体外周側への延長線は、この第 2 壁面の外周端と上記軸線とを結ぶ半径線に対して上記ドリル本体外周側に向かうに従いドリル回転方向とは反対側に向かうように延びており、

上記切刃は、上記第 1 壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に形成される凹曲線状の第 1 切刃と、上記第 2 壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に形成されて上記第 1 切刃と鈍角に交差する凸曲線状または直線状の第 2 切刃とを備え、

上記第 1 切刃と上記第 2 切刃には、ドリル回転方向に向かうに従い上記ドリル本体の後端側に向かう第 1 ホーニング面と第 2 ホーニング面とがそれぞれ設けられていて、

上記マージン部を上記軸線に垂直な方向で上記ドリル本体の径方向外周側から見たときに、上記マージン部と上記第 2 切刃のホーニング面である上記第 2 ホーニング面との交差稜線部は全体が凸曲線状に形成されているとともに、この第 2 ホーニング面と上記第 1 切刃のホーニング面である上記第 1 ホーニング面との交差稜線部は、上記マージン部と上記第 2 ホーニング面との交差稜線部よりも曲率半径の大きな凸曲線状、または直線状に形成されていることを特徴とするドリル。

## 【請求項 2】

上記マージン部を上記軸線に垂直な方向で上記ドリル本体の径方向外周側から見たときに、上記第 1 ホーニング面と上記第 2 ホーニング面との交差稜線部がなす凸曲線の両端を結ぶ直線、または上記第 1 ホーニング面と上記第 2 ホーニング面との交差稜線部がなす直線が上記軸線に対してなす上記第 2 ホーニング面の傾き角が  $13^{\circ} \sim 22^{\circ}$  の範囲であるとともに、

上記軸線に直交する断面において、上記第 2 壁面がなす凸曲線の外周端における接線または該第 2 壁面がなす直線の上記ドリル本体外周側への延長線が上記半径線に対してなす上記第 2 壁面の傾斜角が  $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載のドリル。

## 【請求項 3】

上記ドリル本体の基材は、Co の含有比率が 10 質量% ~ 12 質量% であって、硬度が  $92.0 \text{ HRA} \sim 93.0 \text{ HRA}$  の WC - Co 基超硬合金であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のドリル。

## 【請求項 4】

上記マージン部と上記第 2 ホーニング面との交差稜線部がなす上記凸曲線は、上記軸線に垂直に上記マージン部に対向して上記ドリル本体の外周側から見たときに、該凸曲線の曲率半径が、上記切刃の外周端が上記軸線回りになす円の直径  $D$  (mm) に対して、 $D \times 3 \sim D \times 15$  ( $\mu\text{m}$ ) であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載のドリル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、軸線回りに回転されるドリル本体の先端部外周に切屑排出溝を備え、この切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記ドリル本体の先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成されたドリルに関する。

本願は、2017年12月26日に、日本に出願された特願2017-249825号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

このようなドリルとして、例えば特許文献1には、先端面に開口する切り屑排出溝と、該切り屑排出溝のうちドリル回転方向に向かう内壁面と前記先端面に形成された先端逃げ面との交差部分に形成された切れ刃とを備え、切れ刃は、内周側に形成された凹曲線切れ刃部と外周側に形成された凸曲線切れ刃部とから構成されるドリルにおいて、軸心に直交する断面において、先端逃げ面との間で凸曲線切れ刃部を形成する第1凸曲線と先端逃げ面との間で凹曲線切れ刃部を形成する第1凹曲線とが相互に交差しているものが記載されている。

10

【0003】

また、特許文献2には、すくい面にネガランドを備え、ネガランドと逃げ面、逃げ面とマージン、及びネガランドとマージンが交差した各稜線が長手直角断面において凸曲面としたドリルであって、逃げ面とネガランドが交差した位置の第1稜線の凸曲面の曲率半径を1としたとき、逃げ面とマージン部が交差した位置の第2稜線の凸曲面の曲率半径を0.8~1.5倍、ネガランドとマージンが交差した位置の第4稜線の凸曲面の曲率半径を1.5~3.0倍にしたドリルが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5762547号公報

【特許文献2】国際公開第2016/043098号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このうち、特許文献1には、軸心に直交する断面において、先端逃げ面との間で凸曲線切れ刃部を形成する第1凸曲線と先端逃げ面との間で凹曲線切れ刃部を形成する第1凹曲線とが相互に交差しているので、切れ刃から発生する切屑は、カールし且つ針状突起がなくその分全長が比較的短い形状となっており、その排出が円滑となって排出性が高められるので、ドリルの工具寿命が一層向上させられると記載されている。

30

【0006】

しかしながら、この特許文献1に記載されたドリルでは、切れ刃のうち最もドリル本体の外周側に位置して切削長が長くなる凸曲線切れ刃部の外周端部において、マージンや先端逃げ面とすくい面との交差稜線部にチップングが生じ易い。このため、このチップングからマージンに摩耗が生じて線状の深い傷がつき、この傷が被削材の加工穴内周面に転写されて加工面品位を損ねたり、先端逃げ面に摩耗幅の大きな逃げ面摩耗が発生して、場合によっては凸曲線切れ刃部が欠損しまったりして、これらの摩耗により工具寿命が潰えるおそれがある。

40

【0007】

これに対して、特許文献2に記載されたドリルでは、すくい面にネガランド（ホーニング面）を備えているので、特許文献1に記載されたドリルよりは切れ刃の外周端部において大きなチップングは生じ難い。

【0008】

ところが、この特許文献2に記載されたドリルでは、ネガランドの軸直角視における幅が0.03mm~0.15mmとされて、依然として平面状のホーニング面が残されている。しかも、このようなネガランドの幅に対して、このネガランドと逃げ面が交差した位

50

置の第1稜線の凸曲面の曲率半径が0.015mm~0.035mmと小さくされているので、この第1稜線の凸曲面に微小なチッピングを生じてしまい、この微小なチッピングからやはり大きな逃げ面摩耗が発生するおそれがある。これは、この特許文献2に記載されたドリルにおいて、すくい面とマージンとの稜線やネガランドとすくい面との稜線に丸め加工を施した場合でも同様である。一方、切刃全体のネガランドに丸め加工を施したのでは、切刃のドリル本体の内周側で切削抵抗が高くなり、折損を生じるおそれがある。

【0009】

本発明は、このような背景の下になされたもので、切削抵抗の増大を招くことなく、特に切刃の外周端部におけるチッピングによる逃げ面やマージンの摩耗を抑制することが可能なドリルを提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明のドリルは、軸線回りに回転されるドリル本体の先端部外周に切屑排出溝を備え、この切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記ドリル本体の先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成されたドリルであって、上記切屑排出溝の間の上記ドリル本体外周のランド部に、該切屑排出溝のドリル回転方向とは反対側に隣接するマージン部を有している。上記切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面は、上記軸線に直交する断面において上記ドリル本体の内周側に位置して外周側に向かうに従いドリル回転方向とは反対側に凹みからドリル回転方向に伸びる凹曲線状をなす第1壁面と、上記軸線に直交する断面において上記ドリル本体の外周から内周側に向けて伸びて上記第1壁面と鈍角に交差する凸曲線状または直線状をなす第2壁面とを備え、上記軸線に直交する断面において、上記第2壁面がなす凸曲線の外周端における接線、または該第2壁面がなす直線の上記ドリル本体外周側への延長線は、この第2壁面の外周端と上記軸線とを結ぶ半径線に対して上記ドリル本体外周側に向かうに従いドリル回転方向とは反対側に向かうように延びている。上記切刃は、上記第1壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に形成される凹曲線状の第1切刃と、上記第2壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に形成されて上記第1切刃と鈍角に交差する凸曲線状または直線状の第2切刃とを備え、上記第1切刃と上記第2切刃には、ドリル回転方向に向かうに従い上記ドリル本体の後端側に向かう第1ホーニング面と第2ホーニング面とがそれぞれ設けられていて、上記マージン部を上記軸線に垂直な方向で上記ドリル本体の径方向外周側から見たときに、上記マージン部と上記第2切刃のホーニング面である上記第2ホーニング面との交差稜線部は全体が凸曲線状に形成されているとともに、この第2ホーニング面と上記第1切刃のホーニング面である上記第1ホーニング面との交差稜線部は、上記マージン部と上記第2ホーニング面との交差稜線部よりも曲率半径の大きな凸曲線状、または直線状に形成されている。

20

30

【0011】

このように構成されたドリルにおいて、まず切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面のうちドリル本体の外周から内周側に向けて伸びて上記第1壁面と鈍角に交差する断面凸曲線状または直線状の第2壁面は、上記軸線に直交する断面において、この第2壁面がなす凸曲線の外周端における接線、または第2壁面がなす直線のドリル本体外周側への延長線が、この第2壁面の外周端と上記軸線とを結ぶ半径線に対してドリル本体外周側に向かうに従いドリル回転方向とは反対側に向かうように延びているので、第2壁面とマージン部との交差角を鈍角に設定することができる。

40

【0012】

このため、ドリル本体外周側のすくい面である第2壁面とマージン部との交差稜線部の強度を確保して、マージン摩耗が促進されるのを抑制することができる。また、凹曲面状の第1壁面は第2壁面と鈍角に交差しているので、第1壁面が切屑のブレーカとして機能して切屑を小さくカールさせることができ、切屑が第2壁面からマージン部に向けて流れ出るのを防いでマージン摩耗をさらに抑制することができる。

【0013】

さらに、第1切刃と第2切刃には、ドリル回転方向に向かうに従いドリル本体の後端側

50

に向かう第1ホーニング面と第2ホーニング面とがそれぞれ設けられていて、このうちマージン部を上記軸線に垂直な方向で上記ドリル本体の径方向外周側から見たときに、マージン部と第2ホーニング面との交差稜線部は全体が凸曲線状に形成されている。従って、切刃のドリル本体外周端部では第2切刃の強度も確保することができ、第2ホーニング面や、その先端逃げ面あるいはマージン部との交差稜線部に微小なチップングが生じて拡大するのを防いで、このような微小なチップングによる逃げ面摩耗やマージン摩耗も抑制することが可能となる。

【0014】

一方、この第2ホーニング面と第1切刃のホーニング面である第1ホーニング面との交差稜線部は、マージン部と第2ホーニング面との交差稜線部よりも曲率半径の大きな凸曲線状、または直線状に形成されているので、第2切刃のドリル本体内周側および第1切刃では鋭い切れ味を維持することができる。従って、切刃の全体としては切削抵抗が増大するのを防ぐことができ、ドリル本体に折損が生じるような事態を防止することが可能となる。

【0015】

ここで、マージン部を上記軸線に垂直な方向でドリル本体の径方向外周側から見たときに、上記第1ホーニング面と上記第2ホーニング面との交差稜線部が凸曲線の場合はこの凸曲線の両端を結ぶ直線、また上記第1ホーニング面と上記第2ホーニング面との交差稜線部が直線の場合はこの直線が上記軸線に対してなす第2ホーニング面の傾き角は $13^{\circ}$  ~  $22^{\circ}$ の範囲であるとともに、上記軸線に直交する断面において、上記第2壁面が凸曲線の場合はこの凸曲線の外周端における接線、また第2壁面が直線の場合はこの直線のドリル本体外周側への延長線が上記半径線に対してなす第2壁面の傾斜角は $20^{\circ}$  ~  $40^{\circ}$ の範囲であることが望ましい。

【0016】

上記第2ホーニング面の傾き角が $13^{\circ}$ よりも小さいと、第2切刃に微小なチップングが生じ易くなり、逃げ面摩耗が大きくなるおそれがある。一方、この第2ホーニング面の傾き角が $22^{\circ}$ よりも大きいと、第2切刃における切削抵抗が増大するとともに、第2ホーニング面への切削負荷が大きくなり、コーティング皮膜を被覆している場合にはこのコーティング皮膜が割れ易くなるため、逃げ面摩耗やマージン摩耗が一気に促進されてしまうおそれがある。

【0017】

また、上記第2壁面の傾斜角が $20^{\circ}$ よりも小さいと、上記軸線に直交する断面における第1壁面と第2壁面との交差角が小さくなって第1壁面の切屑ブレーカとしての機能が損なわれ、切屑が第2壁面からマージンに向けて流れ出て第2壁面とマージン部との交差稜線部に接触することにより、この交差稜線部における第2壁面のすくい面摩耗が大きくなるのに伴い、マージン摩耗も促進されるおそれがある。一方、この第2壁面の傾斜角が $40^{\circ}$ よりも大きいと、この第2壁面と先端逃げ面の交差稜線部に形成される第2切刃の切れ味が損なわれ、逃げ面摩耗が増大するとともに、これに伴ってドリル本体先端部のマージン摩耗も増大するおそれがある。

【0018】

なお、ドリル本体の基材は、Coの含有比率が10質量% ~ 12質量%であって、硬度が $92.0\text{HRA}$  ~  $93.0\text{HRA}$ のWC-Co基超硬合金であることが望ましい。ドリル本体の基材をこのような硬度とすることで、韌性と耐摩耗性との高いレベルでバランスしたドリルを得ることができる。ただし、基材の硬度がこのような範囲であっても、Coの含有比率が10質量%よりも少ないと韌性低下して折損のおそれが高くなり、逆にCoの含有比率が12質量%よりも多いと、基材の硬度が低下して耐摩耗性が低下するおそれがある。

【0019】

なお、上記マージン部と上記第2ホーニング面との交差稜線部がなす上記凸曲線は、上記軸線に垂直に上記マージン部に対向して上記ドリル本体の外周側から見たときに、該凸曲

10

20

30

40

50

線の曲率半径が、上記切刃の外周端が上記軸線回りになす円の直径  $D$  (mm) に対して、 $D \times 3 \sim D \times 15$  ( $\mu\text{m}$ ) であることが望ましい。このマージン部と第 2 ホーニング面との交差稜線部がなす凸曲線の曲率半径が  $D \times 3$  ( $\mu\text{m}$ ) を下回ると、上記交差稜線部が小さくなりすぎて第 2 切刃やマージン部に欠損が生じるおそれがある。一方、 $D \times 15$  ( $\mu\text{m}$ ) を上回ると上記交差稜線部が直線に近くなり、この交差稜線部と先端逃げ面との交点や第 2 壁面との交点に欠損が生じ易くなる。

【発明の効果】

【0020】

以上説明したように、本発明によれば、切刃全体としては鋭い切れ味を維持して切削抵抗の増大によるドリル本体の折損等を防ぎつつ、ドリル本体外周側の切刃である第 2 切刃の外周端部では切刃強度を確保して第 2 ホーニング面に微小なチップングが発生するのを防ぐことができる。このため、このような微小なチップングから先端逃げ面やマージン部に大きな逃げ面摩耗やマージン摩耗が発生するのを抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明の一実施形態を示す軸線方向先端側からの正面図である。

【図 2】図 1 に示す実施形態の側面図である。

【図 3】図 2 における Z-Z 断面図である。

【図 4】図 3 における A 部分の拡大断面図である。

【図 5】図 1 に示す実施形態のマージン部を軸線に垂直な方向でドリル本体の径方向外周側から見たときの拡大側面図である。

20

【図 6】逃げ面摩耗において、切刃等に欠損が生じた状態を示す図である。

【図 7 A】マージン摩耗において、正常摩耗を示す図である。

【図 7 B】マージン摩耗において、線状の浅い傷がある場合を示す図である。

【図 7 C】マージン摩耗において、線状の深い傷が 1 つある場合を示す図である。

【図 7 D】マージン摩耗において、線状の深い傷が 2 つある場合を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図 1 ~ 図 5 は、本発明の一実施形態を示すものである。本実施形態において、ドリル本体 1 は、超硬合金等の硬質材料により軸線 O を中心とした概略円柱状に形成され、図示されない後端部は円柱状のままのシャンク部とされるとともに、先端部は切刃部 2 とされる。このようなドリルは、上記シャンク部が工作機械の主軸に把持されて軸線 O 回りにドリル回転方向 T に回転されつつ軸線 O 方向先端側 (図 2 における上側) に送り出され、切刃部 2 の先端に形成された切刃 3 によって被削材に穴明け加工を行う。

30

【0023】

切刃部 2 の外周部には、ドリル本体 1 の先端面である先端逃げ面 4 に開口してドリル本体 1 の後端側に向かうに従いドリル回転方向 T とは反対側に捩れる 2 つの切屑排出溝 5 が軸線 O に関して回転対称に形成されている。これらの切屑排出溝 5 のドリル回転方向 T を向く壁面 6 とドリル本体 1 の先端逃げ面 4 との交差稜線部に上記切刃 3 が形成される。先端逃げ面 4 は、ドリル本体 1 の外周側に向かうに従い後端側に向かうように形成されて、切刃 3 に所定の先端角が与えられるとともに、ドリル回転方向 T とは反対側に向かうに従ってもドリル本体 1 の後端側に向かうように形成されて、切刃 3 に所定の逃げ角が与えられる。

40

【0024】

また、切屑排出溝 5 の間のドリル本体 1 外周のランド部 7 には、切屑排出溝 5 のドリル回転方向 T とは反対側に隣接して切刃 3 の外周端が軸線 O 回りになす円と等しい直径の円筒面上に位置するマージン部 (第 1 マージン部) 8 が形成されている。なお、本実施形態では、ランド部 7 において切屑排出溝 5 のドリル回転方向 T に隣接する位置にもマージン部 (第 2 マージン部) 9 が形成されており、ダブルマージンタイプのドリルとされている。ここで、これらのマージン部 8、9 には、ドリル本体 1 の後端側に向かうに従い上

50

記直径が漸次小さくなるようにバックテーパが与えられていてもよい。

【0025】

なお、本実施形態では、上記先端逃げ面4が、ドリル回転方向Tとは反対側に向かうに従い上記逃げ角が段階的に大きくなる2段の第1先端逃げ面4Aと第2先端逃げ面4Bとを備えている。また、ドリル本体1内には、上記シャンク部の後端から先端側に向けてクーラント孔10が2つの切屑排出溝5の間のランド部7を通るように延びている。これらのクーラント孔10は先端逃げ面4においてドリル回転方向Tとは反対側に位置する上記第2先端逃げ面4Bに開口し、穴明け加工時に切刃3や被削材の切削部位にクーラントを供給する。

【0026】

さらに、切屑排出溝5のドリル回転方向Tを向く上記壁面6は、上記軸線Oに直交する断面においてドリル本体1の内周側に位置して外周側に向かうに従いドリル回転方向Tとは反対側に凹んでからドリル回転方向Tに延びる凹曲線状をなす第1壁面6Aと、同じく上記軸線Oに直交する断面においてドリル本体1の外周から内周側に向けて延びて第1壁面6Aと鈍角に交差する凸曲線状または直線状をなす第2壁面6Bとを備えている。本実施形態では、この第2壁面6Bは、軸線Oに直交する断面において直線状をなしている。また、上記壁面6は、ドリル本体1の内周側において第1壁面6Aに鈍角に交差して、先端逃げ面4における軸線Oの近傍に延びるシンニング面6Cをさらに備えている。

【0027】

ここで、図4に示すように、上記軸線Oに直交する断面において、第2壁面6Bがなす直線のドリル本体1外周側への延長線L1は、この第2壁面6Bの外周端と軸線Oとを結ぶ半径線L2に対してドリル本体1外周側に向かうに従いドリル回転方向Tとは反対側に向かうように延びている。本実施形態では、この延長線L1が半径線L2に対してなす第2壁面6Bの傾斜角は、 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲とされている。なお、上記軸線Oに直交する断面において第2壁面6Bが凸曲線状をなしている場合には、この第2壁面6Bがなす凸曲線の外周端における接線が上記半径線L2に対してドリル本体1外周側に向かうに従いドリル回転方向Tとは反対側に向かうように延び、第2壁面6Bの傾斜角は、この接線が上記半径線L2に対してなす傾斜角とされる。

【0028】

このような第1壁面6Aおよび第2壁面6Bが切屑排出溝5のドリル回転方向Tを向く壁面6に形成されることにより、上記切刃3には、第1壁面6Aと先端逃げ面4との交差稜線部に軸線O方向先端側からみて凹曲線状をなす第1切刃3Aと、第2壁面6Bと先端逃げ面4との交差稜線部に同じく軸線O方向先端側からみて第1切刃3Aと鈍角に交差する凸曲線状または直線状の第2切刃3Bとが形成される。本実施形態では、第2切刃3Bは直線状となる。また、本実施形態の切刃3には、上記シンニング面6Cと先端逃げ面4との交差稜線部に、第1切刃3Aに鈍角に交差する方向に延びて軸線O近傍に達するシンニング刃3Cも形成される。

【0029】

さらに、切刃3の上記第1切刃3Aと第2切刃3Bには、ホーニング処理が施されることにより、ドリル回転方向Tに向かうに従いドリル本体1の後端側に向かう第1ホーニング面11Aと第2ホーニング面11Bとがそれぞれ形成されている。また、シンニング刃3Cにも同様に、ドリル回転方向Tに向かうに従いドリル本体1の後端側に向かうシンニングホーニング面11Cが形成されている。

【0030】

このうち、第1切刃3Aのホーニング面である第1ホーニング面11Aとシンニング刃3Cのホーニング面であるシンニングホーニング面11Cは、軸線Oに平行で第1切刃3Aとシンニング刃3Cの各位置に交差する断面において直線状をなすチャンファホーニングとされている。これに対して、第2切刃3Bのホーニング面である第2ホーニング面11Bは、図5に示すようにマージン部(第1マージン部)8との交差稜線部が凸曲線状に形成されるとともに、第1ホーニング面11Aとの交差稜線部が、マージン部8と第2

10

20

30

40

50

ホーニング面 1 1 B との交差稜線部よりも曲率半径の大きな凸曲線状、または直線状に形成されている。本実施形態では、この第 1 ホーニング面 1 1 A と第 2 ホーニング面 1 1 B との交差稜線部は直線状とされている。

#### 【0031】

ここで、本実施形態では、上記マージン部 8 を軸線 O に垂直な方向でドリル本体 1 の径方向外周側から見たとき、詳しくは図 5 に示すように軸線 O に垂直で第 1 ホーニング面 1 1 A と第 2 ホーニング面 1 1 B と第 2 壁面 6 B との交点を通る半径線方向から見たときに、第 1 ホーニング面 1 1 A と第 2 ホーニング面 1 1 B との交差稜線部がなす直線 L 3 が軸線 O に対してなす第 2 ホーニング面 1 1 B の傾き角 は  $13^{\circ} \sim 22^{\circ}$  の範囲とされている。なお、第 1 ホーニング面 1 1 A と第 2 ホーニング面 1 1 B との交差稜線部が凸曲線状の場合は、この凸曲線の両端を結ぶ直線を上記直線 L 3 として第 2 ホーニング面 1 1 B の傾き角 を求めればよい。

10

#### 【0032】

また、ドリル本体 1 の基材を形成する硬質材料は、本実施形態では Co の含有比率が 10 質量% ~ 12 質量% であって、硬度が 92.0 HRA ~ 93.0 HRA の WC - Co 基超硬合金とされている。さらに、このような基材によって形成されたドリル本体 1 の切屑排出溝 5 の内面を含む切刃部 2 の表面には、Al と Cr を主体とする窒化物、Al と Ti を主体とする窒化物、あるいは Ti と Si を主体とする窒化物等の硬質なコーティング皮膜が被覆されている。

20

#### 【0033】

このような構成のドリルにおいては、まず切屑排出溝 5 のドリル回転方向 T を向く壁面 6 のうち、ドリル本体 1 の外周から内周側に向けて延びて第 1 壁面 6 A と鈍角に交差する断面凸曲線状または直線状の第 2 壁面 6 B は、軸線 O に直交する断面において、この第 2 壁面 6 B がなす凸曲線の外周端における接線、または第 2 壁面 6 B がなす直線のドリル本体外周側への延長線 L 1 が、この第 2 壁面 6 B の外周端と軸線 O とを結ぶ半径線 L 2 に対してドリル本体 1 の外周側に向かうに従いドリル回転方向 T とは反対側に向かうように延びている。このため、第 2 壁面 6 B とマージン部 (第 1 マージン部) 8 との交差角を鈍角に設定することができる。

#### 【0034】

このため、ドリル本体 1 の外周側のすくい面である第 2 壁面 6 B とマージン部 8 との交差稜線部の強度を確保することができ、マージン摩耗を抑制することができる。また、断面凹曲線状の第 1 壁面 6 A は断面凸曲線状または直線状の第 2 壁面 6 B と鈍角に交差しているため、第 1 壁面 6 A が切屑ブレーカとして機能して切屑を小さくカールさせることができ、切屑が第 2 壁面 6 B からマージン部 8 に向けて流れ出るのを防いでマージン摩耗をさらに抑制することができる。

30

#### 【0035】

また、第 1 切刃 3 A と第 2 切刃 3 B には、ドリル回転方向 T に向かうに従いドリル本体 1 の後端側に向かう第 1 ホーニング面 1 1 A と第 2 ホーニング面 1 1 B とがそれぞれ設けられており、このうちマージン部 8 を軸線 O に垂直な方向でドリル本体 1 の径方向外周側から見たときに、マージン部 8 と第 2 ホーニング面 1 1 B との交差稜線部は全体が凸曲線状に形成されている。従って、切刃 3 のドリル本体 1 外周端部では第 2 切刃 3 B の強度も確保することができ、第 2 ホーニング面 1 1 B や、その先端逃げ面 4 (第 1 先端逃げ面 4 A) あるいはマージン部 8 との交差稜線部に微小なチップングが生じて拡大するのを防ぐことができる。このため、このような微小なチップングによる逃げ面摩耗やマージン摩耗も抑制することが可能となる。

40

#### 【0036】

その一方で、この第 2 ホーニング面 1 1 B と第 1 切刃 3 A のホーニング面である第 1 ホーニング面 1 1 A との交差稜線部は、マージン部 8 と第 2 ホーニング面 1 1 B との交差稜線部よりも曲率半径の大きな凸曲線状、または直線状に形成されているので、第 2 切刃 3 B のドリル本体 1 内周側および第 1 切刃 3 A では鋭い切れ味を維持することができる。こ

50



のため、切刃 3 全体として切削抵抗が増大するのを防ぐことができ、過大な切削抵抗によってドリル本体 1 が折損するような事態を防止することが可能となる。

【0037】

また、本実施形態では、マージン部 8 を軸線 O に垂直な方向でドリル本体 1 の径方向外周側から見たときに、第 1 ホーニング面 11A と第 2 ホーニング面 11B との交差稜線部がなす直線が軸線 O に対してなす第 2 ホーニング面 11B の傾き角が  $13^{\circ} \sim 22^{\circ}$  の範囲とされるとともに、軸線 O に直交する断面において、第 2 壁面 6B がなす直線のドリル本体 1 外周側への延長線 L1 が第 2 壁面 6B の外周端と軸線 O とを結ぶ半径線 L2 に対してなす第 2 壁面 6B の傾斜角が  $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$  の範囲とされており、逃げ面摩耗が促進されるのを効果的に防ぎつつ、切削抵抗の増大もより確実に防ぐことができる。

10

【0038】

すなわち、上記第 2 ホーニング面 11B の傾き角が  $13^{\circ}$  よりも小さいと、第 2 切刃 3B に微小なチップングが生じ易くなって逃げ面摩耗が増大するおそれがある。逆に、この第 2 ホーニング面 11B の傾き角が  $22^{\circ}$  よりも大きいと、第 2 切刃 3B における切削抵抗が増大するとともに、第 2 ホーニング面 11B への切削負荷が大きくなり、本実施形態のようにコーティング皮膜を被覆している場合には、このコーティング皮膜が割れ易くなって逃げ面摩耗やマージン摩耗が一気に促進されてしまうおそれがある。なお、この傾き角は、 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$  の範囲がより望ましい。

【0039】

また、第 2 壁面 6B の傾斜角が  $20^{\circ}$  よりも小さいと、軸線 O に直交する断面における第 1 壁面 6A と第 2 壁面 6B との交差角が小さくなって第 1 壁面 6A による上述した切屑ブレーカとしての機能が損なわれてしまい、切屑が第 2 壁面 6B からマージン部 8 に向けて流れ出て第 2 壁面 6B とマージン部 8 との交差稜線部に接触して、この交差稜線部における第 2 壁面 6B のすくい面摩耗が大きくなることにより、マージン摩耗も促進されるおそれがある。一方、この第 2 壁面 6B の傾斜角が  $40^{\circ}$  よりも大きいと、第 2 壁面 6B と先端逃げ面 4 との交差稜線部に形成される第 2 切刃 3B の切れ味が損なわれ、逃げ面摩耗が増大するとともに、これに伴いドリル本体 1 先端部のマージン摩耗も増大するおそれがある。なお、この傾斜角は、 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$  の範囲がより望ましい。

20

【0040】

また、本実施形態では、ドリル本体 1 の基材が、Co の含有比率が 10 質量% ~ 12 質量% であって、硬度が  $92.0 \text{ HRA} \sim 93.0 \text{ HRA}$  の WC-Co 基超硬合金とされており、靱性と耐摩耗性が高いレベルでバランスしたドリルを得ることができる。すなわち、ドリル本体 1 の基材の硬度が  $92.0 \text{ HRA}$  を下回ると耐摩耗性が損なわれるおそれがある一方、 $93.0 \text{ HRA}$  を上回ると靱性が損なわれて折損を生じ易くなるおそれがある。また、Co の含有比率が 10 質量% よりも少ないと靱性低下して折損のおそれが高くなり、逆に Co の含有比率が 12 質量% よりも多いと、基材の硬度が低下して耐摩耗性が低下するおそれがある。

30

【0041】

さらに、マージン部 8 と第 2 ホーニング面 11B との交差稜線部がなす凸曲線は、軸線 O に垂直にマージン部 8 に対向してドリル本体 1 の外周側から見たときに、その曲率半径が切刃 3 の直径  $D$  (mm)、すなわち切刃 3 の外周端が軸線 O 回りになす円の直径に対して、 $D \times 3 \sim D \times 15$  (ただし、単位は  $\mu\text{m}$ ) であることが望ましい。このマージン部 8 と第 2 ホーニング面 11B との交差稜線部がなす凸曲線の曲率半径が  $D \times 3$  ( $\mu\text{m}$ ) を下回ると、上記交差稜線部が小さくなりすぎて第 2 切刃 3B やマージン部 8 に欠損が生じるおそれがある。一方、 $D \times 15$  ( $\mu\text{m}$ ) を上回ると上記交差稜線部が直線に近くなり、この交差稜線部と先端逃げ面 4 との交点や第 2 壁面 6B との交点に欠損が生じ易くなる。

40

【実施例】

【0042】

次に、本発明の実施例を挙げて、本発明の特に第 2 ホーニング面 11B の上記傾き角と、第 2 壁面 6B の上記傾斜角の数値限定についての効果について実証する。本実施例

50

では、上述した実施形態に基づき、切刃3の直径Dが6mm、切刃部2の長さが30mmで、第2ホーニング面11Bの傾き角を $13^{\circ} \sim 22^{\circ}$ の範囲、第2壁面6Bの傾斜角を $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲、マージン部8と第2ホーニング面11Bとの交差稜線部がなす凸曲線を、軸線Oに垂直にマージン部8に対向してドリル本体1の外周側から見たときの曲率半径Rが切刃3の直径D(6mm)に対して、 $D \times 3 \sim D \times 15$ ( $18 \mu\text{m} \sim 90 \mu\text{m}$ )で変化させた12種のドリルを製造した。そして、これらのドリルにより、S50Cの被削材に回転数 $4246 \text{ min}^{-1}$ 、回転速度 $80 \text{ m/min}$ 、送り速度 $764 \text{ mm/min}$ 、1回転当たりの送り $0.18 \text{ mm/rev}$ で深さ30mmの止まり孔を450穴、水溶性クーラントを $2.2 \text{ MPa}$ で供給しつつ穴明け加工して、逃げ面摩耗とマージン摩耗を評価した。これらの結果を実施例1~12として、上記傾き角および傾斜角と、マージン部8と第2ホーニング面11Bとの交差稜線部がなす凸曲線の曲率半径Rおよびドリル本体1の基材の種別とともに表1に示す。

10

**【0043】**

また、これら実施例1~12に対する比較例として、第2ホーニング面11Bの傾き角と、第2壁面6Bの傾斜角と、マージン部8と第2ホーニング面11Bとの交差稜線部がなす凸曲線の曲率半径Rとのうちいずれか少なくとも1つが上記実施形態の範囲でない実施例1~12と同形状、同寸法のドリルを11種製造し、実施例と同じ条件で穴明け加工を行って、逃げ面摩耗とマージン摩耗を評価した。これらの結果を比較例1~11として表2に示す。

**【0044】**

なお、ドリル本体1の基材AはCoの含有比率が11質量%、硬度が $91.5 \text{ HRA}$ のWC-Co基超硬合金であり、基材BはCoの含有比率が11質量%、硬度が $92.5 \text{ HRA}$ のWC-Co基超硬合金である。また、このような基材A、Bよりなるドリル本体1の切刃部2の表面には、AlCrSiNとAlTiNとをそれぞれ10nm以下の膜厚で交互積層した積層皮膜の上に高硬度なTiSiNを設けた皮膜構造のコーティング皮膜を被覆してある。

20

**【0045】**

ここで、逃げ面摩耗の評価は、摩耗幅が $100 \mu\text{m}$ 未満のものを二重丸印、 $100 \mu\text{m}$ 以上 $110 \mu\text{m}$ 以下のものを丸印、摩耗幅が $110 \mu\text{m}$ を超えたものを三角印とし、図6に示すように切刃3等に欠損が生じたものはバツ印とした。また、マージン摩耗については、図7Aに示すように正常摩耗であった場合を二重丸印とし、図7Bに示すように線状の浅い傷があった場合は丸印とし、図7Cに示すように線状の深い傷が1つあった場合は三角印とし、図7Dに示すように線状の深い傷が2つあった場合をバツ印とした。

30

**【0046】**

【表 1】

	基材	傾斜角 $\theta$	傾き角 $\alpha$	曲率半径 R	逃げ面 摩耗	マージン 摩耗
実施例1	A	30°	18°	70 $\mu$ m	◎	○
実施例2	B	33°	18°	70 $\mu$ m	◎	◎
実施例3	A	36°	18°	70 $\mu$ m	◎	○
実施例4	A	40°	18°	70 $\mu$ m	◎	◎
実施例5	A	23°	15°	70 $\mu$ m	◎	○
実施例6	A	27°	15°	70 $\mu$ m	◎	○
実施例7	A	30°	15°	70 $\mu$ m	◎	○
実施例8	A	25°	20°	40 $\mu$ m	◎	○
実施例9	A	25°	20°	50 $\mu$ m	◎	○
実施例10	A	25°	20°	90 $\mu$ m	◎	○
実施例11	B	25°	20°	50 $\mu$ m	◎	◎
実施例12	B	25°	20°	70 $\mu$ m	◎	◎

10

20

【 0 0 4 7 】

【表 2】

	基材	傾斜角 $\theta$	傾き角 $\alpha$	曲率半径 R	逃げ面 摩耗	マージン 摩耗
比較例1	A	20°	23°	$\infty$ (直線)	×	×
比較例2	A	11°	23°	$\infty$ (直線)	○	×
比較例3	A	11°	23°	70 $\mu$ m	○	×
比較例4	A	11°	18°	70 $\mu$ m	○	△
比較例5	A	20°	23°	30 $\mu$ m	○	×
比較例6	A	20°	23°	70 $\mu$ m	△	×
比較例7	A	20°	23°	80 $\mu$ m	○	×
比較例8	A	25°	23°	70 $\mu$ m	△	×
比較例9	A	34°	23°	70 $\mu$ m	△	△
比較例10	B	20°	25°	$\infty$ (直線)	×	×
比較例11	A	25°	25°	70 $\mu$ m	○	△

30

40

【 0 0 4 8 】

この表 1 の結果より、第 2 ホーニング面 1 1 B の傾き角 と第 2 壁面 6 B の傾斜角 とのうち少なくとも一方が上記実施形態の範囲外であった比較例 1 ~ 1 1 では、特にマージン摩耗が顕著となる傾向にあり、マージン部 8 につけられた傷が被削材の加工穴に転写されて加工面品位を損なう結果となった。これに対して、上記実施形態に基づく実施例 1 ~

50

12では、逃げ面摩耗はすべて100 $\mu$ m未満の正常摩耗であり、またマージン摩耗も実施例1、3、5～10でマージン部8に浅い傷がつく程度で、被削材の加工穴の加工面品位が損なわれるようなことはなかった。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明によれば、切刃全体としては鋭い切れ味を維持して切削抵抗の増大によるドリル本体の折損等を防ぎつつ、ドリル本体外周側の切刃である第2切刃の外周端部では切刃強度を確保して第2ホーニング面に微小なチップングが発生するのを防ぐことができる。このため、このような微小なチップングから先端逃げ面やマージン部に大きな逃げ面摩耗やマージン摩耗が発生するのを抑制することができる。

10

【符号の説明】

【0050】

- 1 ドリル本体
- 2 切刃部
- 3 切刃
- 3A 第1切刃
- 3B 第2切刃
- 4 先端逃げ面
- 5 切屑排出溝
- 6 切屑排出溝5のドリル回転方向Tを向く壁面

20

- 6A 第1壁面
- 6B 第2壁面
- 7 ランド部
- 8 マージン部(第1マージン部)
- 11A 第1ホーニング面
- 11B 第2ホーニング面

O ドリル本体1の軸線

T ドリル回転方向

L1 軸線Oに直交する断面において第2壁面6Bがなす直線のドリル本体1外周側への延長線

30

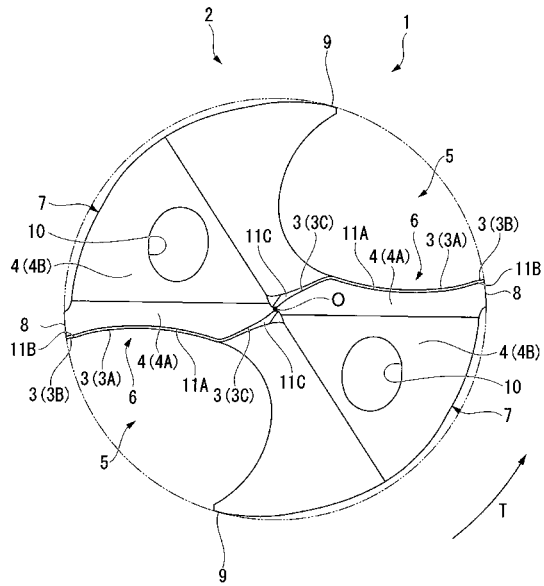
L2 第2壁面6Bの外周端と軸線Oとを結ぶ半径線

L3 マージン部8を軸線Oに垂直な方向でドリル本体1の径方向外周側から見たときに、第1ホーニング面11Aと第2ホーニング面11Bとの交差稜線部がなす直線

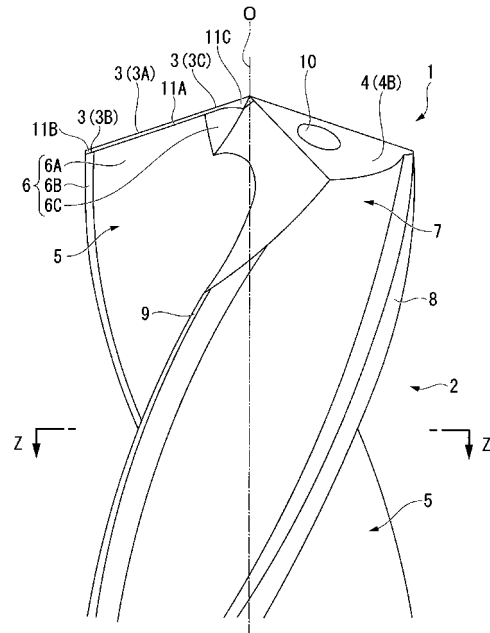
第2ホーニング面の傾き角

第2壁面の傾斜角

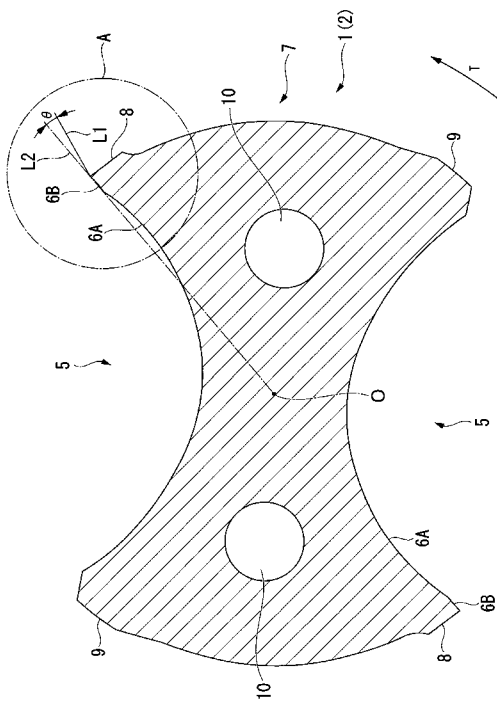
【 図 1 】



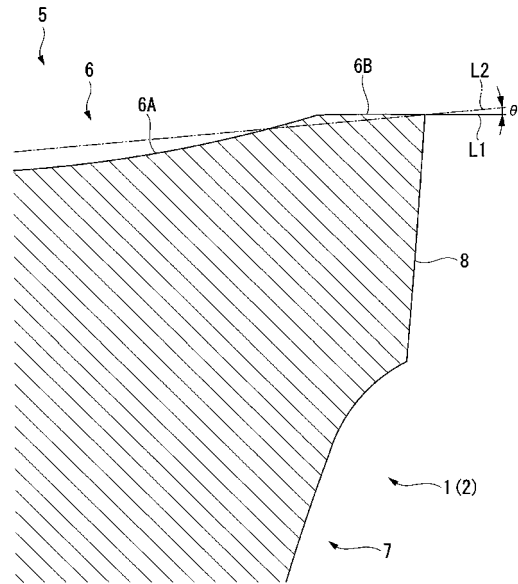
【 図 2 】



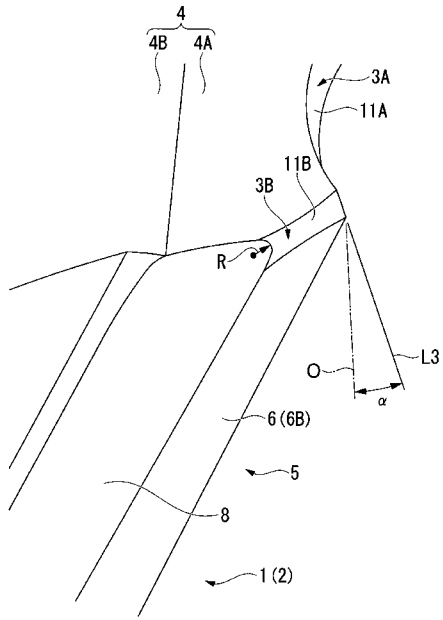
【 図 3 】



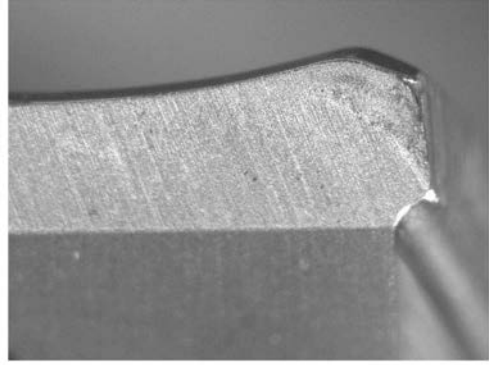
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 A 】



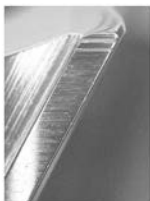
【 図 7 B 】



【 図 7 C 】



【 図 7 D 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/045904
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. B23B51/00 (2006.01) i, B23B51/02 (2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. B23B51/00, B23B51/02  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-093351 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 18 May 2015, fig. 1-6, paragraphs [0006]-[0025], [0034]-[0062] (Family: none)	1-4
A	JP 2014-008549 A (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORPORATION) 20 January 2014, fig. 1-5, paragraphs [0010]-[0028] & DE 102013212122 A1 & CN 103506668 A	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 March 2019 (08.03.2019)		Date of mailing of the international search report 19 March 2019 (19.03.2019)
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/JP2018/045904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-002617 A (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORPORATION) 12 January 2016, fig. 2-5, paragraphs [0009]-[0028] & WO 2015/194408 A1 & CN 105473262 A	1-4
A	WO 2016/043098 A1 (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORPORATION) 24 March 2016, fig. 1-5, paragraphs [0010]-[0033] & US 2017/0274460 A1, fig. 1-5, paragraphs [0010]-[0040] & EP 3195967 A1 & CN 106573317 A	1-4
A	JP 2017-124475 A (MITSUBISHI HITACHI TOOL ENGINEERING, LTD.) 20 July 2017, fig. 1-4 (Family: none)	1-4
A	WO 2006/079317 A1 (FIRMA GUEHRING OHG) 03 August 2006, fig. 2 & DE 102005003496 A1	1-4



国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2018/045904	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23B51/00(2006,01)i, B23B51/02(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. B23B51/00, B23B51/02			
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 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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	
A	JP 2015-093351 A (三菱マテリアル株式会社) 2015.05.18, 図1-6, 段落[0006]-[0025], [0034]-[0062] (ファミリーなし)	1-4	
A	JP 2014-008549 A (住友電工ハードメタル株式会社) 2014.01.20, 図1-5, 段落[0010]-[0028] & DE 102013212122 A1 & CN 103506668 A	1-4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献	
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 08.03.2019		国際調査報告の発送日 19.03.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 村上 哲	3C 9039
		電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 4 5 9 0 4
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
A	JP 2016-002617 A (住友電工ハードメタル株式会社) 2016. 01. 12, 図 2-5, 段落[0009]-[0028] & WO 2015/194408 A1 & CN 105473262 A	1 - 4
A	WO 2016/043098 A1 (住友電工ハードメタル株式会社) 2016. 03. 24, 図 1-5, 段落[0010]-[0033] & US 2017/0274460 A1, 図 1-5, 段落[0010]-[0040] & EP 3195967 A1 & CN 106573317 A	1 - 4
A	JP 2017-124475 A (三菱日立ツール株式会社) 2017. 07. 20, 図 1-4 (ファミリーなし)	1 - 4
A	WO 2006/079317 A1 (FIRMA GUEHRING OHG) 2006. 08. 03, 図 2 & DE 102005003496 A1	1 - 4

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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

(72)発明者 原 勇介

滋賀県野洲市三上35-2 三菱日立ツール株式会社 野洲工場内

Fターム(参考) 3C037 BB00 BB04 FF06

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。