

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-82206
(P2020-82206A)

(43) 公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 C 5/28 (2006.01)	B 2 3 C 5/28	3 C 0 2 2
B 2 3 C 5/10 (2006.01)	B 2 3 C 5/10	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2018-214607 (P2018-214607)
(22) 出願日 平成30年11月15日 (2018.11.15)

(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 渡邊 博史
東京都千代田区大手町一丁目3番2号 三
菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニ
一内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クーラント孔付きエンドミル

(57) 【要約】

【課題】すべての底刃について、クーラント孔から供給されるクーラントが底刃に到達する前に飛散してしまうのを抑制して、効率的な切屑排出と底刃や被削材に被削部位の冷却、潤滑を図る。

【解決手段】軸線O回りに回転されるエンドミル本体1の先端部外周に形成された複数条の切屑排出溝4の先端部にギャッシュ6が形成され、ギャッシュ6のエンドミル回転方向Tを向く壁面と先端逃げ面7との交差稜線部に底刃8がそれぞれ形成され、エンドミル本体1には底刃8と同数のクーラント孔9が軸線Oと間隔をあけてエンドミル本体1の先端側に延びるように形成されてエンドミル本体1の先端面の底刃8のエンドミル回転方向T側に開口し、これらのクーラント孔9のエンドミル本体1の先端面における開口部は、それぞれ少なくとも一部が、ギャッシュ6のエンドミル回転方向Tとは反対側を向く壁面6bに開口している。

【選択図】 図3

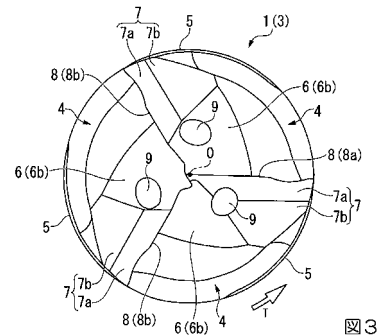


図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸線回りに回転されるエンドミル本体の先端部外周に、このエンドミル本体の先端から後端側に向かうに従いエンドミル回転方向とは反対側に延びる複数条の切屑排出溝が周方向に間隔をあけて形成されるとともに、これらの切屑排出溝の先端部には、上記エンドミル本体の回転中心に向けて延びるギャッシュが形成され、これらのギャッシュのエンドミル回転方向を向く壁面と、該ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側に連なる先端逃げ面との交差稜線部に底刃がそれぞれ形成されており、

上記エンドミル本体には、上記底刃と同数のクーラント孔が、上記軸線と間隔をあけて該エンドミル本体の先端側に向けて延びるように形成されていて、上記エンドミル本体の先端面の上記底刃のエンドミル回転方向側に開口しており、

これらのクーラント孔の上記エンドミル本体の先端面における開口部は、それぞれ少なくとも一部が、上記ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側を向く壁面に開口していることを特徴とするクーラント孔付きエンドミル。

【請求項 2】

上記切屑排出溝のエンドミル回転方向を向く壁面と、この切屑排出溝のエンドミル回転方向とは反対側に連なる外周逃げ面との交差稜線部には、それぞれ外周刃が形成されており、

上記軸線に直交する断面において、該軸線を中心として上記クーラント孔に上記エンドミル本体の内周側から接する円の半径 R が、上記外周刃の上記軸線回りの回転軌跡がなす円の直径 D に対して $0.1 \times D \sim 0.2 \times D$ の範囲内とされていることを特徴とする請求項 1 に記載のクーラント孔付きエンドミル。

【請求項 3】

上記底刃は、上記軸線に垂直な平面に沿って形成され、または少なくとも上記エンドミル本体の内周部で内周側に向かうに従い該エンドミル本体の後端側に向かうように傾斜しており、この底刃が上記軸線に垂直な平面に対してなす角度が $0^\circ \sim 1^\circ$ の範囲内とされていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のクーラント孔付きエンドミル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、軸線回りに回転されるエンドミル本体の先端部外周に複数条の切屑排出溝が形成され、これらの切屑排出溝の先端部にはギャッシュが形成され、これらのギャッシュのエンドミル回転方向を向く壁面と、該ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側に連なるエンドミル本体の先端逃げ面との交差稜線部にそれぞれ底刃が形成されるとともに、エンドミル本体には底刃と同数のクーラント孔が形成されてエンドミル本体の先端面における底刃のエンドミル回転方向側に開口したクーラント孔付きエンドミルに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

このようなクーラント孔付きエンドミルとして、例えば特許文献 1 には、複数条の切屑排出溝のギャッシュのエンドミル回転方向を向く壁面と先端逃げ面の交差稜線部に形成される複数の底刃のうち少なくとも 1 枚の底刃は長底刃とされるとともに、エンドミル本体内には周方向に隣接する切屑排出溝同士の間を通るクーラント孔がそれぞれ形成され、これらのクーラント孔のうち、長底刃が形成されたギャッシュに連なる切屑排出溝と該切屑排出溝のエンドミル回転方向後方側に隣接する切屑排出溝との間を通るクーラント孔は、長底刃のエンドミル回転方向後方側に連なる先端逃げ面に開口させられたものが記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2014-087859号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この特許文献1に記載されたクーラント孔付きエンドミルでは上述のように、長底刃が形成されたギャッシュに連なる切屑排出溝と該切屑排出溝のエンドミル回転方向後方側に隣接する切屑排出溝との間を通るクーラント孔が、長底刃のエンドミル回転方向後方側に連なる先端逃げ面に開口させられていて、この長底刃と、そのエンドミル回転方向とは反対側に隣接する底刃との間隔が大きくなる。

【0005】

このため、上記クーラント孔から長底刃のエンドミル回転方向とは反対側に隣接する底刃にクーラントが到達する前にクーラントが飛散してしまい、この長底刃のエンドミル回転方向とは反対側に隣接する底刃によって生成された切屑の排出性が損なわれるおそれがある。特に、アルミニウム合金に代表される軽合金よりなる被削材の切削加工では、加工能率が非常に高く切屑の生成量も多いため、切屑排出性が極めて重要視されるが、このようなクーラントの飛散が生じて切屑排出性が損なわれると、切屑詰まりが生じて加工能率も損なわれる結果となる。

【0006】

また、このように長底刃のエンドミル回転方向とは反対側に隣接する底刃と、そのエンドミル回転方向側のクーラント孔の開口部との間隔が大きくてクーラントが飛散してしまうと、この底刃の冷却性や潤滑性も損なわれてしまい、該底刃や、この底刃によって切削される被削材の被切削部位が高温となるとともに、切削抵抗の増大を招いてしまうおそれもある。

【0007】

本発明は、このような背景の下になされたもので、すべての底刃について、そのエンドミル回転方向側のクーラント孔から供給されるクーラントが該底刃に到達する前に飛散してしまうのを抑制して、軽合金の切削加工においても効率的な切屑排出と底刃や被削材に被切削部位の冷却、潤滑を図ることが可能なクーラント孔付きエンドミルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、軸線回りに回転されるエンドミル本体の先端部外周に、このエンドミル本体の先端から後端側に向かうに従いエンドミル回転方向とは反対側に延びる複数条の切屑排出溝が周方向に間隔をあけて形成されるとともに、これらの切屑排出溝の先端部には、上記エンドミル本体の回転中心に向けて延びるギャッシュが形成され、これらのギャッシュのエンドミル回転方向を向く壁面と、該ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側に連なる先端逃げ面との交差稜線部に底刃がそれぞれ形成されており、上記エンドミル本体には、上記底刃と同数のクーラント孔が、上記軸線と間隔をあけて該エンドミル本体の先端側に向けて延びるように形成されていて、上記エンドミル本体の先端面の上記底刃のエンドミル回転方向側に開口しており、これらのクーラント孔の上記エンドミル本体の先端面における開口部は、それぞれ少なくとも一部が、上記ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側を向く壁面に開口していることを特徴とする。

【0009】

このように構成されたエンドミルでは、エンドミル本体に底刃と同数形成されたクーラント孔のエンドミル本体の先端面における開口部は、それぞれその少なくとも一部が、ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側を向く壁面に開口しているので、このクーラント孔の開口部に対向するギャッシュのエンドミル回転方向を向く壁面と、該ギャッシュのエンドミル回転方向とは反対側に連なる先端逃げ面との交差稜線部に形成される底刃と該開口部との間隔を小さくすることができる。

10

20

30

40

50

【0010】

このため、上記開口部から噴出するクーラントが底刃によって生成される切屑を伴わずに飛散するのを抑えることができ、効率的な切屑排出を図ることができ、軽合金の切削において多量の切屑が生成されても切屑詰まりが生じるのを防ぐことができる。また、底刃や、該底刃によって切削される被削材の被切削部位にクーラントを確実に行き渡らせて冷却や潤滑を促すことができ、底刃や被切削部位が高温になるのを防ぐとともに切削抵抗を低減することが可能となる。

【0011】

ここで、通常のエンドミルでは、上記切屑排出溝のエンドミル回転方向を向く壁面と、この切屑排出溝のエンドミル回転方向とは反対側に連なる外周逃げ面との交差稜線部に、それぞれ外周刃が形成されているが、上記軸線に直交する断面において、該軸線を中心として上記クーラント孔に上記エンドミル本体の内周側から接する円の半径Rは、上記外周刃の上記軸線回りの回転軌跡がなす円の直径Dに対して $0.1 \times D \sim 0.2 \times D$ の範囲内であることが望ましい。

10

【0012】

このように上記軸線を中心としてクーラント孔にエンドミル本体の内周側から接する円の半径Rを小さくして、軸線に近い範囲にクーラント孔が開口するように形成することにより、クーラント孔から噴出するクーラントによって切屑を満遍なく排出することができるとともに、クーラント孔と底刃との間隔をさらに小さくして、一層効率的な冷却、潤滑を図ることができる。

20

【0013】

すなわち、クーラント孔にエンドミル本体の内周側から接する円の半径Rが $0.2 \times D$ よりも大きいと、このような効果を確実に得ることが困難となる。一方、この円の半径Rが $0.1 \times D$ よりも小さいと、クーラント孔がエンドミル本体の軸線に近すぎる位置に開口してしまい、後述するランピング加工のようにエンドミル本体を縦送りすることができなくなるおそれが生じる。

【0014】

また、スクエアエンドミルやラジラスエンドミルでは、上記底刃は、上記軸線に垂直な平面に沿って形成され、または少なくとも上記エンドミル本体の内周部で内周側に向かうに従い該エンドミル本体の後端側に向かうように傾斜しているが、上記底刃が上記軸線に垂直な平面に対してなす角度は $0^\circ \sim 1^\circ$ の範囲内とされていることが望ましい。

30

【0015】

この角度が 1° よりも大きいと、底刃と、底刃によって形成される加工面の底面との間隔が、特にエンドミル本体の内周部で大きくなり、この間隔部分から隣接するギャッシュにクーラントが漏れ出してしまうとクーラントの圧力が低下し、効率的に切屑を排出することが困難となるおそれがある。また、この角度が 0° よりも小さくて、底刃がエンドミル本体の内周部に向かうに従い先端側に突出してしまうと、加工面の底面が凹んでしまうことになる。

【発明の効果】

【0016】

以上説明したように、本発明によれば、アルミニウム合金等の軽合金の切削加工によって多量の切屑が生成される場合でも、切屑を効率的に排出して切屑詰まりが生じるのを防ぐとともに、底刃や底刃による被削材の被切削部位を確実に冷却、潤滑することができ、高能率の切削加工を行うことが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態を示すエンドミル本体先端部の斜視図である。

【図2】図1に示す実施形態の側面図である。

【図3】図1に示す実施形態の正面図である。

【図4】図2におけるZZ断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1～図4は、本発明の一実施形態を示すものであって、本発明をスクエアエンドミルに適用した場合を示している。本実施形態において、エンドミル本体1は、超硬合金等の硬質材料によって軸線Oを中心とした円柱状に形成され、その後端部（図2において右側部分）は円柱状のままのシャンク部2とされるとともに、先端部（図2において左側部分）は切刃部3とされる。

【0019】

このようなエンドミルは、シャンク部2が工作機械の主軸に把持されて、軸線O回りにエンドミル回転方向Tに回転されつつ、通常は軸線Oに垂直な方向に送り出され、たとえばアルミニウム合金等の軽合金よりなる被削材の切削加工に使用される。なお、このように軸線Oに垂直な方向に送り出される場合以外に、軸線Oに対して斜め先端側に送り出されてランピング加工等の縦送り加工に使用されることもある。

10

【0020】

切刃部3には、エンドミル本体1の先端面から後端側に向かうに従いエンドミル回転方向Tとは反対側に向かって軸線O回りに擦れる複数条（本実施形態では3条）の切屑排出溝4が周方向に間隔をあけて形成されている。これらの切屑排出溝4のエンドミル回転方向Tを向く壁面と、この壁面のエンドミル回転方向Tとは反対側に連なるエンドミル本体1の外周面との交差稜線部には、上記壁面をすくい面とするとともに上記外周面を外周逃げ面として、軸線O回りの回転軌跡が該軸線Oを中心とする円筒面状をなす外周刃5が形成されている。

20

【0021】

また、これらの切屑排出溝4の先端部には、切屑排出溝4の上記エンドミル回転方向Tを向く壁面の内周部とエンドミル回転方向Tとは反対側を向く壁面とを切り欠くようにエンドミル本体1の軸線O側の回転中心に向けて延びるギャッシュ6が形成されている。そして、これらのギャッシュ6のエンドミル回転方向Tを向く壁面6aと、該ギャッシュ6のエンドミル回転方向Tとは反対側に連なるエンドミル本体1の先端面との交差稜線部には、ギャッシュ6のエンドミル回転方向Tを向く上記壁面6aをすくい面とするとともに、このすくい面に連なるエンドミル本体1の上記先端面を先端逃げ面7とする底刃8がそれぞれ形成されている。

30

【0022】

スクエアエンドミルである本実施形態のエンドミルでは、底刃8は外周刃5と直角または鋭角に交差するように形成されており、特に本実施形態では鋭角に交差して内周側に向かうに従いエンドミル本体1の後端側に向かうように傾斜した中低とされている。この底刃8が軸線Oに垂直な平面Pに対してなす角度（中低角）は 1° 以下の範囲内とされ、 0.5° 以下の範囲内とされるのが望ましい。また、底刃8のすくい面とされるギャッシュ6のエンドミル回転方向Tを向く壁面6aと、このすくい面に対向するギャッシュ6のエンドミル回転方向Tとは反対側を向く壁面6bとが交差する隅部は、これらの壁面6a、6bに接する断面凹円弧等の凹曲面状に形成されている。

【0023】

さらに、本実施形態では、複数条（3条）の切屑排出溝4の先端部におけるギャッシュ6に形成される複数（3枚）の底刃8のうち、1枚の底刃（図3において右側に延びる底刃）8は、エンドミル本体1の回転中心である軸線O近傍から外周側に延びる長底刃8aとされるとともに、他の2枚の底刃8は長底刃8aよりも軸線Oから間隔をあけた位置から外周側に延びる短底刃8bとされている。

40

【0024】

長底刃8aが形成されたギャッシュ6と、この長底刃8aのエンドミル回転方向側Tに隣接する短底刃8bが形成されたギャッシュ6は、その内周部がそれぞれのエンドミル回転方向T側に隣接するギャッシュ6に連通している。また、長底刃8aのエンドミル回転方向Tとは反対側に隣接する残りの短底刃8bが形成されたギャッシュ6は、この長底刃

50

8 a によってエンドミル回転方向 T 側に隣接する長底刃 8 a が形成されたギャッシュ 6 と隔てられている。

【0025】

なお、本実施形態では、先端逃げ面 7 は、エンドミル回転方向 T とは反対側に向かうに従い逃げ角が段階的に大きくなる第 1 先端逃げ面 7 a と第 2 先端逃げ面 7 b により複数段に形成されている。また、ギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側を向く上記壁面 6 b は、そのエンドミル回転方向 T 側の先端逃げ面 7 の第 2 先端逃げ面 7 b と鈍角に交差している。

【0026】

一方、エンドミル本体 1 内には、底刃 8 と同数 (3 つ) のクーラント孔 9 が、それぞれ図 4 に示すように周方向に隣接する切屑排出溝 4 の間に、シャンク部 2 の後端面から軸線 O と間隔をあけてエンドミル本体 1 の先端側に向けて延びるように形成されている。そして、これらのクーラント孔 9 は、図 2 に示すようにエンドミル本体 1 の先端面の各底刃 8 のエンドミル回転方向 T 側に開口しており、このエンドミル本体 1 の先端面におけるクーラント孔 9 の開口部は、それぞれ少なくとも一部が、ギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側を向く上記壁面 6 b に開口している。

【0027】

ここで、本実施形態では図 3 に示すように、長底刃 8 a と長底刃 8 a のエンドミル回転方向 T 側に隣接する短底刃 8 b とのエンドミル回転方向 T 側に開口するクーラント孔 9 の開口部は、その全体が、これらの長底刃 8 a と短底刃 8 b が形成されたギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側を向く壁面 6 b に開口している。これに対して、上記残りの短底刃 8 b のエンドミル回転方向 T 側に開口するクーラント孔 9 の開口部は、その一部が、この残りの短底刃 8 b が形成されたギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側を向く壁面 6 b に開口し、残りの部分は長底刃 8 a の先端逃げ面 7 の第 1 先端逃げ面 7 a と第 2 先端逃げ面 7 b とに跨がって開口している。

【0028】

また、本実施形態では、図 4 に示すように軸線 O に直交する断面において、軸線 O を中心としてクーラント孔 9 にエンドミル本体 1 の内周側から接する円 C 1 の半径 R が、外周刃 5 の軸線 O 回りの回転軌跡がなす円 C 2 の直径 (切刃部 3 の直径) D に対して、 $0.1 \times D \sim 0.2 \times D$ の範囲内とされている。なお、クーラント孔 9 は、本実施形態ではこの軸線 O に直交する断面において円形をなすように形成されている。

【0029】

このような構成のエンドミルでは、エンドミル本体 1 に底刃 8 と同数形成されたクーラント孔 9 のエンドミル本体 1 先端面における開口部のそれぞれ少なくとも一部が、該底刃 8 が形成されたギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側を向く壁面 6 b に開口しているので、このクーラント孔 9 の開口部に対向するギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T を向く壁面 6 a と、このギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側に連なる先端逃げ面 7 との交差稜線部に形成される底刃 8 と該開口部との間隔を小さくすることができる。

【0030】

従って、これらのクーラント孔 9 の開口部から噴出するクーラントが底刃 8 によって生成される切屑を伴わずに飛散してしまうのを抑制することができて効率的な切屑排出を図ることができるので、特にアルミニウム合金等の軽合金の切削において多量の切屑が生成される場合でも切屑詰まりが生じるのを防ぐことができ、高能率の切削加工を行うことが可能となる。また、底刃 8 や、底刃 8 によって切削される被削材の被切削部位にクーラントを確実に行き渡らせて冷却や潤滑を促すことができるため、底刃 8 や、底刃 8 によって切削される被削材の被切削部位が高温になるのを防ぐことができるとともに切削抵抗を低減することが可能となる。

【0031】

特に、本実施形態では、最も多くの切屑が生成されるとともに切削負荷も大きい長底刃

10

20

30

40

50

8 aのエンドミル回転方向T側のクーラント孔9の開口部の全体が、この長底刃8 aが形成されたギャッシュ6のエンドミル回転方向Tとは反対側を向く壁面6 bに形成されている。従って、このような長底刃8 aによって生成される多量の切屑を確実に排出することができるとともに、長底刃8 aや、長底刃8 aによる被切削部位の効率的な冷却、潤滑を促すことができる。

【0032】

また、本実施形態においては、エンドミル本体1の軸線Oに直交する断面において、この軸線Oを中心としてクーラント孔9にエンドミル本体1の内周側から接する円C1の半径Rが、外周刃5の軸線O回りの回転軌跡がなす円C2の直径Dに対して $0.1 \times D \sim 0.2 \times D$ の範囲内とされており、クーラント孔9がエンドミル本体1の軸線Oに近い位置に形成されている。

10

【0033】

このように、軸線Oに直交する断面において、軸線Oを中心としてクーラント孔9にエンドミル本体1の内周側から接する円C1の半径Rを小さくすることにより、エンドミル本体1の先端面においても、軸線Oに近い範囲にクーラント孔9が開口するように形成することができるので、クーラント孔9から噴出するクーラントによって切屑をさらに満遍なく排出することができる。また、クーラント孔9の開口部と底刃8との間隔もより小さくなるので、一層効率的な冷却、潤滑を図ることができる。

【0034】

ここで、このようにクーラント孔9にエンドミル本体1の内周側から接する円C1の半径Rが、外周刃5の軸線O回りの回転軌跡がなす円C2の直径Dに対して $0.2 \times D$ よりも大きいと、このような効果を確実に得ることが困難となる。その一方で、この円C1の半径Rが $0.1 \times D$ よりも小さくて、例えば軸線O上にクーラント孔9が開口していたりすると、上述したランピング加工のようにエンドミル本体1を縦送りする場合に、エンドミル本体1の先端面に底刃8が形成されない部分が出て、このような縦送り加工ができなくなるおそれがある。

20

【0035】

また、スクエアエンドミルである本実施形態のエンドミルでは、底刃8の全体が、エンドミル本体1の内周側に向かうに従い後端側に向かうように傾斜していて、いわゆる中低とされており、この傾斜した底刃8が軸線Oに垂直な平面Pに対してなす角度（中低角）が 1° 以下の範囲内とされている。

30

【0036】

このため、底刃8と、底刃8によって形成される加工面の底面との間隔を小さくすることができ、この間隔部分から隣接するギャッシュ6にクーラントが漏れ出てしまうのを防いでクーラントの圧力を維持することができ、さらに効率的に切屑を排出することが可能となる。すなわち、この角度が 1° よりも大きいと、このような効果を得ることが困難となるおそれがある。ここで、この角度は、 0.5° 以下であるのが望ましい。

【0037】

なお、本実施形態では、底刃8の全体がエンドミル本体1の内周側に向かうに従い後端側に向かうように傾斜していて中低とされている場合について説明したが、底刃8が軸線Oに垂直な平面Pに沿って延びていて上記角度が 0° であってもよい。また、本実施形態のようなスクエアエンドミルではなく、底刃8と外周刃5とが凸円弧等の曲線状のコーナ刃を介して連なったラジアスエンドミルに本発明を適用することも可能である。

40

【0038】

さらに、底刃8の軸線O回りの回転軌跡が軸線O上に中心を有する凸半球面状となるボールエンドミルについても、エンドミル本体1の先端面におけるクーラント孔9の開口部の位置や、軸線Oに垂直な断面におけるクーラント孔9の位置については、本発明を適用することが可能である。

【符号の説明】

【0039】

50

- 1 エンドミル本体
- 2 シャンク部
- 3 切刃部
- 4 切屑排出溝
- 5 外周刃
- 6 ギャッシュ
- 6 a ギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T を向く壁面
- 6 b ギャッシュ 6 のエンドミル回転方向 T とは反対側を向く壁面
- 7 先端逃げ面
- 7 a 第 1 先端逃げ面
- 7 b 第 2 先端逃げ面
- 8 底刃
- 8 a 長底刃
- 8 b 短底刃
- 9 クーラント孔
- O エンドミル本体 1 の軸線
- T エンドミル回転方向
- C 1 軸線 O に垂直な断面において軸線 O を中心としてクーラント孔 9 にエンドミル本体 1 の内周側から接する円
- R 円 C 1 の半径
- C 2 外周刃 5 の軸線 O 回りの回転軌跡がなす円
- D 円 C 2 の直径
- P 軸線 O に垂直な平面
- 底刃 8 が平面 P に対してなす角度

10

20

【 図 1 】

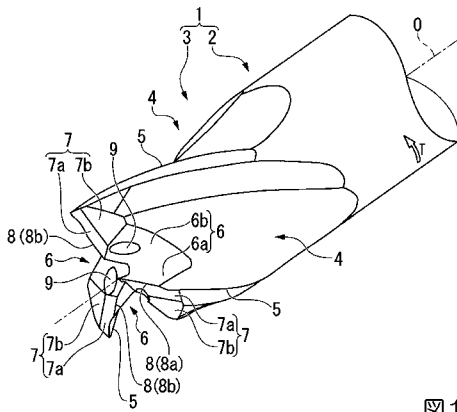


図 1

【 図 2 】

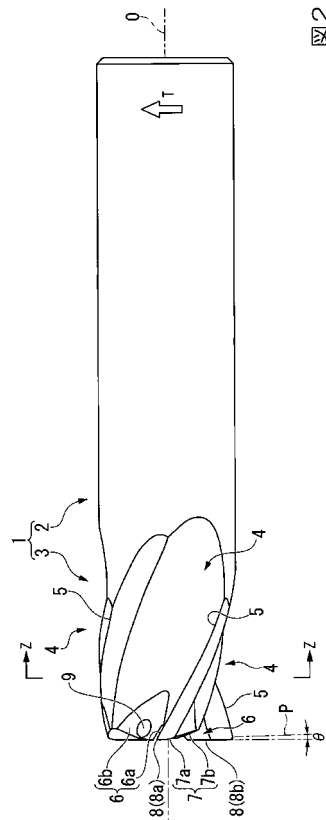


図 2

【 図 3 】

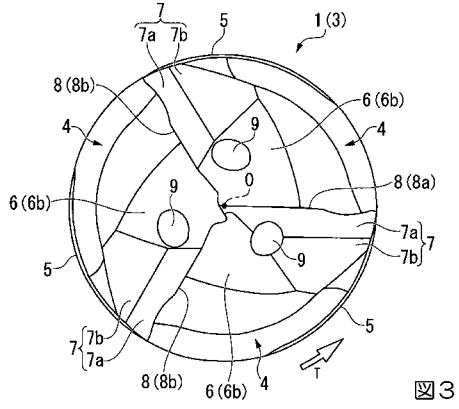


図 3

【 図 4 】

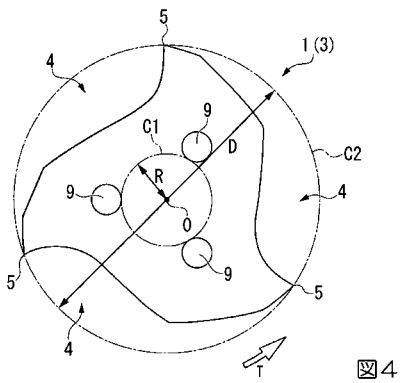


図 4

フロントページの続き

(72)発明者 名越 将大

東京都千代田区大手町一丁目3番2号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー内

(72)発明者 新妻 知征

東京都千代田区大手町一丁目3番2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) 3C022 KK03 KK23 KK25 KK28