

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5849817号
(P5849817)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 C 5/10 (2006.01) B 2 3 C 5/10 Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-73129 (P2012-73129)	(73) 特許権者	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町一丁目3番2号
(22) 出願日	平成24年3月28日 (2012.3.28)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(65) 公開番号	特開2013-202722 (P2013-202722A)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
(43) 公開日	平成25年10月7日 (2013.10.7)	(74) 代理人	100129403 弁理士 増井 裕士
審査請求日	平成26年9月25日 (2014.9.25)	(74) 代理人	100142424 弁理士 細川 文広
		(72) 発明者	畔上 貴行 兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179番地1 三菱マテリアル株式会社 明石製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクエアエンドミル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線回りに回転させられるエンドミル本体の先端部外周に、上記エンドミル本体の先端に開口して後端側に向かうに従いエンドミル回転方向後方側に向けて延びる切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝のエンドミル回転方向前方側を向く壁面は、上記軸線に直交する断面においてエンドミル回転方向後方側に凹んだ凹曲線状をなし、この壁面と上記エンドミル本体の外周逃げ面との交差稜線部には、断面凹曲線状の上記壁面をすくい面とする外周刃が形成されるとともに、上記切屑排出溝の先端部外周側には上記断面凹曲線状をなす上記すくい面が残されていて、上記壁面の少なくとも外周部と上記エンドミル本体の先端逃げ面との交差稜線部には、上記エンドミル本体の外周側で上記外周刃のすくい面を共通したすくい面として該外周刃の先端部に角度をもって交差する底刃が形成されており、上記外周刃の先端部には、該外周刃の上記軸線に対する擦れ角が先端側に向かうに従い漸次小さくなる擦れ角漸減部が形成され、上記外周刃はこの擦れ角漸減部も含めて上記軸線回りの回転軌跡が該軸線を中心とした一定外径の円筒面状をなしているとともに、上記外周逃げ面は、上記外周刃からエンドミル回転方向後方側に向けて、該外周刃の上記軸線回りの回転軌跡に対して内周側に漸次後退するように形成されていることを特徴とするスクエアエンドミル。

【請求項2】

上記擦れ角漸減部の先端側には、上記擦れ角が一定とされた擦れ角一定部が形成されており、上記外周刃はこの擦れ角一定部も含めて上記軸線回りの回転軌跡が該軸線を中心と

した一定外径の円筒面状をなしていることを特徴とする請求項 1 に記載のスクエアエンドミル。

【請求項 3】

上記外周刃の先端における擦れ角が $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の範囲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 に記載のスクエアエンドミル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンドミル本体の先端部外周に形成される外周刃と先端に形成される底刃とが、直交、または直交よりも僅かに鋭角に交差するようにされたスクエアエンドミルに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

このようなスクエアエンドミルは、エンドミル本体の先端部外周に、エンドミル本体の先端に開口して後端側に向かうに従いエンドミル回転方向後方側に向かうようにエンドミル本体の軸線に対して擦れる切屑排出溝が形成されて、この切屑排出溝のエンドミル回転方向前方側を向く壁面の外周側辺稜部に外周刃が形成されるとともに、切屑排出溝の先端部には、切屑排出溝の内周部を切り欠くように凹溝状のギャッシュが形成され、このギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面とエンドミル本体の先端逃げ面との交差稜線部に、上記外周刃に対して直交する方向、または直交よりも僅かに鋭角に交差する方向に延びる底刃が形成されたものである。

20

【0003】

ところで、このようなスクエアエンドミルにおいては、上記ギャッシュが、そのエンドミル回転方向前方側を向く上記壁面が外周刃にまで達せずに、切屑排出溝のエンドミル回転方向前方側を向く壁面の途中までに延びていて、このギャッシュの壁面から外周側は、切屑排出溝のエンドミル回転方向前方側を向く壁面と先端逃げ面との交差稜線部に底刃が形成されたものが知られている。

【0004】

ところが、そのようなものでは、底刃の外周側では軸方向すくい角が切屑排出溝および外周刃の軸線に対する擦れ角と等しくなるため、この擦れ角が例えば 45° 以上の強擦れとなると底刃の外周側における切刃強度が失われて欠損を生じ易くなる。そこで、特許文献 1、2 には、ギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面を外周刃にまで延長して外周逃げ面に交差させ、外周刃が強擦れでも底刃は全長に互って軸方向すくい角が小さくなるようにしたものが提案されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 283965 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 200817 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これら特許文献 1、2 に記載されたスクエアエンドミルでは、外周刃のエンドミル回転方向後方側に、逃げ角が極小さい、あるいは逃げ角が 0° で外周刃と等しい外径の円筒面状をなす幅狭のマーヅンを設けて、そのさらにエンドミル回転方向後方側に所定の逃げ角で外周刃の軸線回りの回転軌跡に対して内周側に後退する外周逃げ面を形成している。そして、このうち特許文献 2 に記載のスクエアエンドミルでは、外周刃の先端部においてギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面の軸線方向の幅がマーヅンの軸線方向の幅よりも広くなるようにしている。

【0007】

50

しかしながら、そのような特許文献 2 に記載のスクエアエンドミルでは、ギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面が、マージンから内周側に後退する外周逃げ面に互って交差させられて、その交差稜線部に外周刃の先端部が形成されるため、外周逃げ面に交差する外周刃の最先端部では、先端側に向かうに従い外周刃がエンドミル本体の内周側に向けて傾斜してしまい、外周刃の外径が小さくなって加工精度が損なわれてしまう。これは、マージンを設けずに、外周刃のエンドミル回転方向後方側に直接内周側に後退する外周逃げ面を形成したスクエアエンドミルにおいて、ギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面を外周逃げ面に交差させた場合も同様である。

【 0 0 0 8 】

一方、特許文献 1 に記載のスクエアエンドミルでは、ギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面が外周逃げ面に交差した部分も含め、外周刃の全長に互ってエンドミル回転方向後方側にマージンを設けており、このため外周刃の先端部でも外径を一定とすることができる。しかしながら、マージンは上述のように逃げ角が極小さいか 0° であって外周刃と等しい外径の円筒面状をなすものであるため、このようなマージンが外周刃の全長に互って設けられていると、マージンが被削材の加工面に摺接することによって切削抵抗の増大を招いてしまう。

【 0 0 0 9 】

また、これら特許文献 1、2 に記載のスクエアエンドミルのように、ギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面を外周逃げ面にまで延長して交差させたものでは、外周刃の先端部において外周刃の擦れ角（軸方向すくい角）が急激に変化する角部が形成されることになり、切削時にこの角部に負荷が集中することによってチップング等を生じるおそれもある。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような背景の下になされたもので、切屑排出溝や外周刃の擦れ角が大きくても底刃や外周刃に欠損やチップングを生じることがなく、また外周刃の全長に互って外径を一定として加工精度を維持することができるとともに、切削抵抗の増大を招くことのないスクエア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】

【 0 0 1 1 】

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、軸線回りに回転させられるエンドミル本体の先端部外周に、上記エンドミル本体の先端に開口して後端側に向かうに従いエンドミル回転方向後方側に向けて延びる切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝のエンドミル回転方向前方側を向く壁面は、上記軸線に直交する断面においてエンドミル回転方向後方側に凹んだ凹曲線状をなし、この壁面と上記エンドミル本体の外周逃げ面との交差稜線部には、断面凹曲線状の上記壁面をすくい面とする外周刃が形成されるとともに、上記切屑排出溝の先端部外周側には上記断面凹曲線状をなす上記すくい面が残されていて、上記壁面の少なくとも外周部と上記エンドミル本体の先端逃げ面との交差稜線部には、上記エンドミル本体の外周側で上記外周刃のすくい面を共通したすくい面として該外周刃の先端部に角度をもって交差する底刃が形成されており、上記外周刃の先端部には、該外周刃の上記軸線に対する擦れ角が先端側に向かうに従い漸次小さくなる擦れ角漸減部が形成され、上記外周刃はこの擦れ角漸減部も含めて上記軸線回りの回転軌跡が該軸線を中心とした一定外径の円筒面状をなしているとともに、上記外周逃げ面は、上記外周刃からエンドミル回転方向後方側に向けて、該外周刃の上記軸線回りの回転軌跡に対して内周側に漸次後退するように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

このように構成されたスクエアエンドミルにおいては、外周刃の先端部に、上記軸線に対する擦れ角が先端側に向かうに従い漸次小さくなる擦れ角漸減部が形成されることにより、この擦れ角漸減部で外周刃は凸曲線を描きつつ、先端側に向かうに従いエンドミル回転方向前方側に延びることになる。従って、エンドミル本体後端側の切屑排出溝および外周刃の擦れ角が強擦れであっても、外周刃の擦れ角が急激に変化して角部が形成されるの

10

20

30

40

50

を防ぎつつ、外周刃の先端部に交差する底刃の外周部の刃物角を大きくすることができ、外周刃や底刃の欠損やチッピングを防止することができる。

【0013】

その一方で、外周刃は、この擦れ角漸減部も含めて先端部から後端側に渡り、軸線回りの回転軌跡が該軸線を中心とした一定外径の円筒面状とされるとともに、外周逃げ面は、やはり擦れ角漸減部を含めたこの外周刃からエンドミル回転方向後方側に向けて、外周刃の上記軸線回りの回転軌跡に対して内周側に漸次後退するように形成されていて、すなわちマージンを有することがないので、マージンの摺接による切削抵抗の増大を防ぎつつ、擦れ角漸減部でも外周刃の外径が小さくなるのを防いで、高い加工精度を得ることができる。

10

【0014】

ここで、外周刃の先端部は、底刃と交差する外周刃の先端まで上記擦れ角漸減部とされて、擦れ角が先端まで漸次減少するようにされていてよいが、この擦れ角漸減部の先端側に、上記擦れ角が一定とされた擦れ角一定部を形成し、上記外周刃はこの擦れ角一定部も含めて上記軸線回りの回転軌跡が該軸線を中心とした一定外径の円筒面状をなすようにすることにより、底刃の刃物角が大きくされた範囲を広げて、一層確実に欠損等が発生するのを防ぐことができる。なお、上記擦れ角漸減部によって漸減する外周刃の先端における擦れ角は、 $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の範囲とされるのが望ましく、 0° より小さい負角側となると切削抵抗の増大を招くおそれがある一方、 20° よりも大きいと、外周刃の先端部に連なる底刃の外周部の欠損等を確実に防止することが困難となるおそれがある。

20

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明によれば、外周刃の先端部に角部が形成されるのを防ぐとともに底刃の外周部における刃物角は大きく確保して、これら外周刃や底刃にチッピングや欠損が生じるのは防止しつつ、切削抵抗の増大を抑えるとともに、外周刃の回転軌跡が先端部で小さくなるのを防いで、加工精度を維持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す実施形態の側面図である。

30

【図3】図1に示す実施形態の拡大正面図である。

【図4】図2におけるYY断面図である。

【図5】図2におけるZZ断面図である。

【図6】図1に示す実施形態の外周刃の先端部を示す拡大側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1ないし図6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、エンドミル本体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軸状に一体に形成されていて、その後端部(図1における右上側部分。図2における上側部分)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1における左下側部分。図2における下側部分)は切刃部3とされている。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に交差する方向に送り出され、切刃部3により被削材を切削加工する。

40

【0018】

エンドミル本体1先端部の切刃部3の外周には、切刃部3の先端から後端側に向かうに従い軸線O回りにエンドミル回転方向T後方側に擦れる4条の切屑排出溝4が、周方向に間隔(本実施形態では等間隔)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を向く壁面は、軸線Oに直交する断面において図5に示すようにエンドミル回転方向T後方側に凹んだ凹曲線をなすようにされている。

【0019】

50

そして、この壁面とエンドミル本体 1 の外周逃げ面 5 との交差稜線部には、該壁面をすくい面 6 として各切屑排出溝 4 と同様に切刃部 3 の先端から後端側に向かうに従い軸線 O 回りにエンドミル回転方向 T 後方側に擦れるとともに、軸線 O 回りの回転軌跡が該軸線 O を中心とする一定の外径の 1 つの円筒面状をなす外周刃 7 が、やはり周方向に間隔（等間隔）をあけて形成されている。この外周刃 7 の擦れ角は、後述する先端部を除いて、例えば 45° とされている。

【 0 0 2 0 】

また、各切屑排出溝 4 の先端部には、その内周部をエンドミル本体 1 の内周側に向けて切り欠くようにして凹溝状のギャッシュ 8 が形成されている。ここで、本実施形態におけるギャッシュ 8 は、図 2 に示すように、上記エンドミル回転方向 T 前方側を向く壁面とこれに対向してエンドミル回転方向 T 後方側を向く壁面とがギャッシュ 8 のエンドミル本体 1 後端内周側の底部において凹曲面を介して結ばれた断面略 V 字状をなしており、このうち少なくともエンドミル回転方向 T 前方側を向く壁面は平面状とされている。

【 0 0 2 1 】

ただし、ギャッシュ 8 は切屑排出溝 4 の内周部にのみ形成されていて、切屑排出溝 4 の先端部外周側には、上述のように断面凹曲線状をなす外周刃 7 のすくい面 6 が残されている。そして、これらギャッシュ 8 のエンドミル回転方向 T 側を向く壁面および外周刃 7 のすくい面 6 とされる切屑排出溝 4 のエンドミル回転方向 T 前方側を向く壁面と、切刃部 3 先端の先端逃げ面 9 との交差稜線部には、内周側ではギャッシュ 8 のエンドミル回転方向 T 前方側を向く壁面をすくい面 10 とし、また外周側では外周刃 7 のすくい面 6 を共通したすくい面とする 4 つの底刃 11 が、内周側から外周側に延びて外周刃 7 の先端部に角度をもって交差するように、やはり周方向に間隔（等間隔）をあけてそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 2 】

ここで、これら 4 つの底刃 11 は、軸線 O 回りの回転軌跡において、該軸線 O に垂直な 1 つの平面上に略位置し、または内周側に向かうに従い該平面から僅かに後端側に向かうように延び、外周刃 7 と底刃 11 とが回転軌跡において略直交または僅かに鋭角に交差する方向に延びるようにされている。また、底刃 11 は、上述のように内周側ではギャッシュ 8 のエンドミル回転方向 T 前方側を向く平面状の壁面をすくい面 10 とし、また外周側では外周刃 7 と共通して断面凹曲線状のすくい面 6 をすくい面としていることから、図 3 に示すように軸線方向先端視において、内周側では直線状に延び、外周側ではこの直線に対して凹んだ凹曲線状をなしている。

【 0 0 2 3 】

なお、4 条の切屑排出溝 4 の先端部に形成された 4 つのギャッシュ 8 のうち、周方向に 1 つおきの 2 つのギャッシュ 8 A は、そのエンドミル回転方向 T 前方側に隣接する残りの 2 つのギャッシュ 8 B にそれぞれ連通するように、これらのギャッシュ 8 B の底刃 11 の内周側のすくい面 10 と先端逃げ面 9 とを切り欠いて延びるように形成されている。これに対して、残りの 2 つのギャッシュ 8 B は、そのエンドミル回転方向 T 側に隣接する各ギャッシュ 8 A には連通せず、これらのギャッシュ 8 A に形成された底刃 11 の間に先端逃げ面 9 が残されるように形成されている。

【 0 0 2 4 】

従って、エンドミル回転方向 T 後方側に隣接するギャッシュ 8 B が連通していない上記 2 つのギャッシュ 8 A の底刃 11 は、外周刃 7 の先端から内周側に向けて、互いに反対側の底刃 11 の先端逃げ面 9 同士が交差する位置まで延びることになり、エンドミル本体 1 先端において軸線 O を越えて延びる長底刃 11 A とされる。また、この長底刃 11 A 以外の残りの 2 つの底刃 11 は、その内周端がエンドミル本体 1 先端において軸線 O から間隔をあけて外周側に位置する短底刃 11 B とされ、これら長底刃 11 A と短底刃 11 B とは周方向に交互に配置されて、エンドミル本体 1 は軸線 O に関して 180° 回転対称に形成されている。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

一方、外周刃 7 の先端部には、図 6 に示すように外周刃 7 の軸線 O に対する擦れ角 が先端側に向かうに従い漸次小さくなるような擦れ角漸減部 7 A が形成されている。この擦れ角漸減部 7 A は、該擦れ角漸減部 7 A に連なる外周刃 7 のすくい面 6 が、軸線 O に直交する断面では上述のようにエンドミル回転方向 T 後方側に凹む凹曲線状をなすものの、エンドミル本体 1 の周方向に沿った断面、すなわち軸線 O を中心とした円筒面による断面ではエンドミル回転方向 T 前方側に凸となる凸曲線を描きつつ、先端側に向かうに従い漸次エンドミル回転方向 T に延びるように形成され、このすくい面 6 と外周逃げ面 5 とが交差することによって、擦れ角 が先端側に向かうに従い漸減するように形成される。

【 0 0 2 6 】

また、この擦れ角漸減部 7 A の先端側には、先端側に向かうに従い漸減した擦れ角 が一定とされる擦れ角一定部 7 B が形成されており、この擦れ角一定部 7 B において外周刃 7 の擦れ角 は、本実施形態では $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の範囲とされている。すなわち、この擦れ角一定部 7 B ではすくい面 6 の上記周方向に沿った断面が、擦れ角漸減部 7 A における同断面がなす凸曲線に接して、先端側に向かうに従い漸次エンドミル回転方向 T に延びる、または軸線 O に平行に延びる直線状とされ、このすくい面 6 と外周逃げ面 5 とが交差することによって擦れ角一定部 7 B が形成される。

【 0 0 2 7 】

そして、外周刃 7 は、これら擦れ角漸減部 7 A や擦れ角一定部 7 B も含めて、上述のように軸線 O 回りの回転軌跡が該軸線 O を中心とする一定外径の円筒面状をなすようにされている。また、外周逃げ面 5 は、このような外周刃 7 からエンドミル回転方向 T 後方側に向けて、外周刃 7 の外径と等しい外径の円筒面状のマーヅンを有することなく、漸次エンドミル本体 1 の内周側に後退するように形成されている。

【 0 0 2 8 】

従って、このように構成されたスクエアエンドミルにおいて、外周刃 7 は、上記擦れ角漸減部 7 において、すくい面 6 の上記周方向に沿った断面と同様、図 6 に示すようにエンドミル回転方向 T 前方側に凸となる凸曲線を描きつつ、先端側に向かうに従い漸次エンドミル回転方向 T に延びるように形成され、特許文献 1、2 に記載のスクエアエンドミルのようにギャッシュのエンドミル回転方向前方側を向く壁面が外周逃げ面と交差することによる角部が形成されることがない。

【 0 0 2 9 】

また、こうして擦れ角 が漸減することにより、エンドミル本体 1 後端側では擦れ角 が強擦れであっても、外周刃 7 の先端部に連なる底刃 1 1 の外周部のすくい面 6 と先端逃げ面 9 との交差角、すなわち外周部における底刃 1 1 の刃物角は大きく確保することができ、切刃強度の向上を図ることができる。従って、切削時に底刃 1 1 に欠損が生じたり、上述のような角部において外周刃 7 にチッピングが生じたりするのを防いで、エンドミル寿命の延長を図ることができる。

【 0 0 3 0 】

その一方で、外周刃 7 は、この擦れ角漸減部 7 A や上述の擦れ角一定部 7 B も含めて、軸線 O 回りの回転軌跡が一定外径の円筒状とされており、すくい面 6 と外周逃げ面 5 との交差稜線部にこれら擦れ角漸減部 7 A や擦れ角一定部 7 B が形成されていても、外周刃 7 が先端側に向かうに従いエンドミル本体 1 の内周側に向けて傾斜して外径が小さくなることなく、高精度の加工を行うことができる。また、外周逃げ面 5 は、マーヅンを有することなく、擦れ角漸減部 7 A および擦れ角一定部 7 B も含めた外周刃 7 からエンドミル回転方向 T 後方側に向かうに従い漸次エンドミル本体 1 の内周側に向かうように逃げ角が与えられているので、切削抵抗の低減を図ることができる。

【 0 0 3 1 】

なお、このようにマーヅンを有することのない外周逃げ面 5 に、擦れ角漸減部 7 A および擦れ角一定部 7 B を有する外径が一定の外周刃 7 を形成するには、初めに外周刃 7 と等しい外径の円筒面に対して、擦れ角 が先端側に向けて漸減した後に一定となるように形成されたすくい面 6 を交差させるようにして外周刃 7 の基準線を設定しておき、この基準

10

20

30

40

50

線に対してエンドミル回転方向 T 後方側に向かうに従いエンドミル本体 1 の内周側に漸次後退するように外周逃げ面 5 を形成すればよい。

【 0 0 3 2 】

また、このように本実施形態では、外周刃 7 の擦れ角漸減部 7 A のさらに先端側に、漸減した擦れ角 が一定となる擦れ角一定部 7 B が形成されていて、上述のように底刃 1 1 の刃物角が大きくされた範囲が底刃 1 1 からある程度の幅をもって広がっているため、底刃 1 1 の欠損等をより確実に防ぐことができる。ただし、本実施形態では、このように擦れ角一定部 7 B を形成しているが、擦れ角漸減部 7 A において擦れ角 が漸減しながら外周刃 7 が底刃 1 1 に交差するようにされていてよい。

【 0 0 3 3 】

さらに、本実施形態では、この擦れ角漸減部 7 A によって漸減した外周刃 7 の先端における擦れ角 が $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の範囲とされており、これによっても、底刃 1 1 の欠損を防ぎつつ切削抵抗を低減することができる。すなわち、外周刃 7 先端の擦れ角 が 0° を下回る負角となると底刃 1 1 の切れ味が鈍くなって切削抵抗が増大するおそれがあり、逆に擦れ角 が 20° を上回ると底刃 1 1 の刃物角を確保できなくなって欠損等を確実に防止することが困難となるおそれがある。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

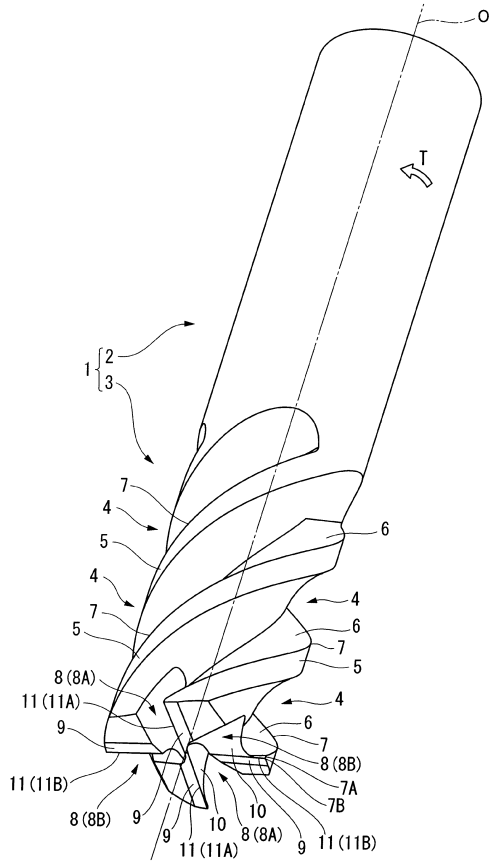
- 1 エンドミル本体
- 3 切刃部
- 4 切屑排出溝
- 5 外周逃げ面
- 6 すくい面（切屑排出溝 4 のエンドミル回転方向 T 前方側を向く壁面）
- 7 外周刃
- 7 A 擦れ角漸減部
- 7 B 擦れ角一定部
- 8 ギャッシュ
- 9 先端逃げ面
- 10 底刃 1 1 のすくい面（ギャッシュ 8 のエンドミル回転方向 T 前方側を向く壁面）
- 11 底刃
- 11 A 長底刃
- 11 B 短底刃
- O エンドミル本体 1 の軸線
- T エンドミル回転方向
- 外周刃 7 の擦れ角

10

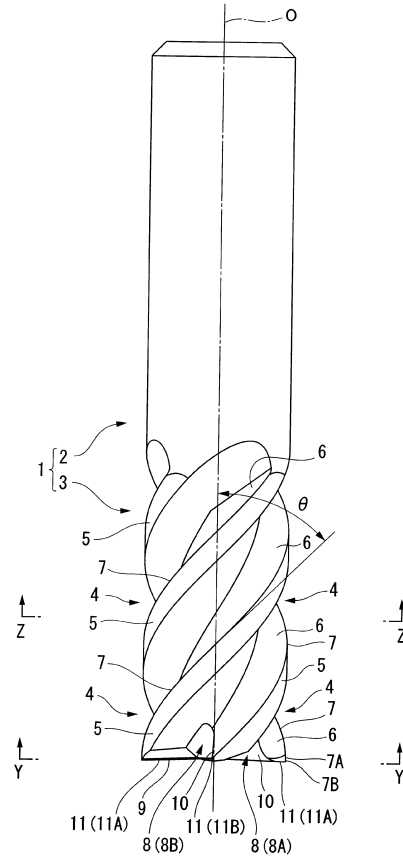
20

30

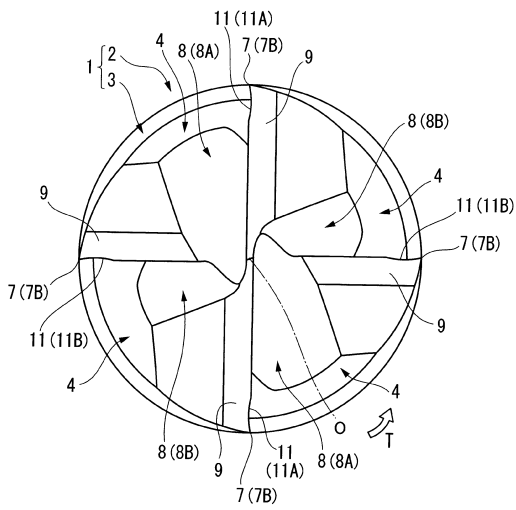
【 図 1 】



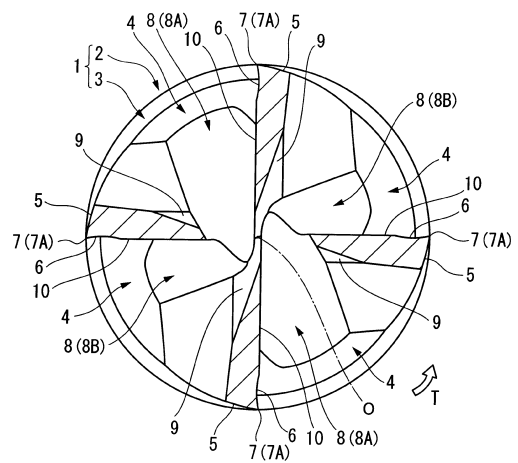
【 図 2 】



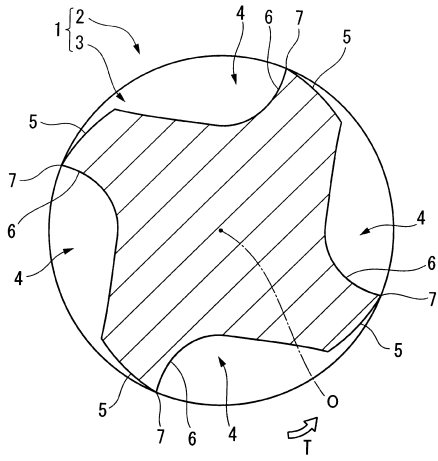
【 図 3 】



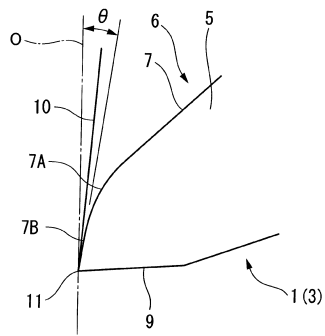
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 村上 哲

- (56)参考文献 特開平03 - 131414 (JP, A)
特開2003 - 300112 (JP, A)
特開2004 - 283965 (JP, A)
特表2008 - 538729 (JP, A)
特開2009 - 220188 (JP, A)
韓国公開特許第10 - 2008 - 0069165 (KR, A)
米国特許出願公開第2008 / 0199265 (US, A1)
米国特許出願公開第2009 / 0092452 (US, A1)
特表2002 - 529261 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23C 5 / 10