

(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2006-985
(P2006-985A)

(43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 C 5/10 (2006.01)	B 2 3 C 5/10	3 C 0 2 2
B 2 3 B 51/00 (2006.01)	B 2 3 B 51/00	3 C 0 3 7

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-181121 (P2004-181121)	(71) 出願人	000152527 日進工具株式会社 東京都品川区南大井4丁目5番9号
(22) 出願日	平成16年6月18日 (2004.6.18)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉

最終頁に続く

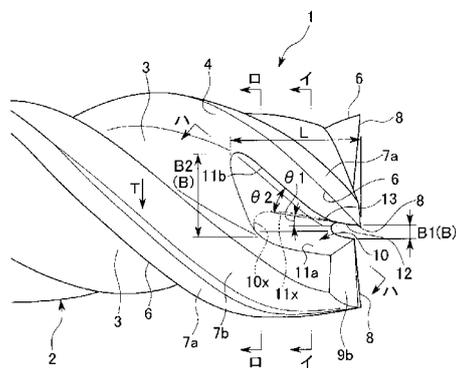
(54) 【発明の名称】 切削工具

(57) 【要約】

【課題】 工具剛性を損なわず、突込み加工時の切屑排出性を向上させ、より高能率な突込み加工を行う。

【解決手段】 エンドミル1は、工具本体2の先端側外周に複数の螺旋状に捻れた切屑排出溝3が形成され、各切屑排出溝3の工具回転方向を向く溝壁面4と工具本体2の外周面との交差稜線部に外周刃6が形成されると共に、工具本体2の先端には各外周刃6に連続する底刃8が工具本体2の中心方向へ向けて設けられ、各底刃8のすくい面12を形成するギャッシュ溝10が切屑排出溝3の工具本体2の軸方向における先端部に連続して設けられ、ギャッシュ溝10は、側面視で、工具本体2の軸方向における深さが増すにつれて、工具回転方向後側の後部壁面11bが外周刃6の捻れ方向へ指向されることにより、溝幅Bが徐々に大きくなるように形成された構成とされている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具本体の先端側外周に複数の螺旋状に捻れた切屑排出溝が周方向に間隔をあけて形成され、該各切屑排出溝の工具回転方向を向く溝壁面と前記工具本体の外周面との交差稜線部に外周刃が形成されると共に、工具本体の先端には前記各外周刃に連続する底刃が工具本体の中心方向へ向けて設けられ、各底刃のすくい面を形成するギャッシュ溝が前記切屑排出溝の工具本体の軸方向における先端部に連続して設けられてなる切削工具において、

前記ギャッシュ溝は、側面視で、工具本体の軸方向における深さが増すにつれて、工具回転方向に向く後側壁面が前記外周刃の捻れ方向へ指向されることにより、溝幅が徐々に大きくなるように形成されていることを特徴とする切削工具。

10

【請求項 2】

前記ギャッシュ溝の工具回転方向を向く後側壁面が、側面視で、工具回転方向を向く凸曲面に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の切削工具。

【請求項 3】

前記ギャッシュ溝の工具回転方向を向く後側壁面は、前記外周刃の捻れ方向に指向する広角が、前記底刃のすくい面から 5° 以上で前記外周刃の捻れ角の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の切削工具。

【請求項 4】

前記ギャッシュ溝は、工具本体の軸方向における深さが、工具直径の 0.5 倍を超え 1.5 倍以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の切削工具。

20

【請求項 5】

前記ギャッシュ溝は、そのギャッシュ角が 20° ~ 70° の範囲に設定され、溝底面が工具本体の外周側を向く凸曲面に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の切削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械を使用してワークに穴や凹所を突込み加工により形成するためのエンドミル、ドリル等の切削工具に関する。

30

【背景技術】

【0002】

工具本体の外周に複数の螺旋状の切屑排出溝が周方向に間隔をあけて形成され、該各切屑排出溝に沿って前記工具本体の外周面に外周刃が形成されると共に、該各外周刃に連続され工具本体の中心方向へ向けられた長さの異なる複数の底刃が前記工具本体の先端に設けられ、各底刃のすくい面を形成するギャッシュ溝が前記切屑排出溝の工具本体の軸方向における先端部に連続して設けられてなるエンドミルにおいて、前記各ギャッシュ溝の工具本体の軸に垂直な面とのなす傾斜角度であるギャッシュ角をそれぞれ所定値に設定することにより、全てのギャッシュ溝の工具本体の外周側の軸方向における深さが一定値となるようにし、これにより、各底刃に係る切屑排出経路の容積をほぼ均等にして、切屑の排出性が良く、高い切削性能が得られ、底刃の欠損を生じ難くしたエンドミルが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

また、同様な目的を達成するために、工具本体の先端外周に設けた螺旋状の外周刃を形成するリードすくい面の延長上に底刃が交差されて設けられ、ギャッシュ溝の溝底面が前記外周刃に沿う方向において、工具本体の外周側を向く凸面状に形成され、かつ前記リードすくい面と前記ギャッシュ溝との交わる境界部が円弧面に形成され、前記凸面状のギャッシュ溝に倣って切屑が工具本体の外周方向へ流れ易くするように構成したエンドミルも知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】実開平 7 - 40021 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 217024 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前者のエンドミルは、前記ギャッシュ溝の工具本体の外周側の軸方向における深さが工具の直径の0.10～0.14倍程度であって極めて浅い上に、ギャッシュ溝の底面が一定角度の傾斜面に形成されているので、工具先端部における各底刃に係る切屑排出経路の容積を十分に大きくすることができず、ギャッシュ溝と切屑排出溝との接続が滑らかでなく、したがって、各底刃で生成される切屑の外部への排出性を十分に高めることができず、高能率な突込み加工を行える切削工具としての要求に十分に應えるものではない。また、前者のエンドミルの場合、前記ギャッシュ溝を前記各底刃に沿

10

【0004】

また、後者のエンドミルは、前記ギャッシュ溝が、一定の溝幅で切屑排出溝方向へ向けられ底面が凸面状に形成されて、底刃で生成された切屑が切屑排出溝側へ流れ易くなっているが、ギャッシュ角が最大45°程度であることからギャッシュ溝の深さが最大で工具の直径の0.5倍位までであるので、前者のエンドミルよりも切屑ポケットを大きく採ることができるが、より高能率な突込み加工を行う際に多量に生成される切屑を排出するには、未だ切屑ポケットの大きさが不足する問題がある。また、前記ギャッシュ溝のリード

20

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、工具剛性を損なわず、突込み加工時の切屑排出性を向上させ、より高能率な突込み加工を行うことができる切削工具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、前記課題を解決するために、以下の点を特徴としている。

30

すなわち、本発明の請求項1に係る切削工具は、工具本体の先端側外周に複数の螺旋状に捻れた切屑排出溝が周方向に間隔をあけて形成され、該各切屑排出溝の工具回転方向を向く溝壁面と前記工具本体の外周面との交差稜線部に外周刃が形成されると共に、工具本体の先端には前記各外周刃に連続する底刃が工具本体の中心方向へ向けて設けられ、各底刃のすくい面を形成するギャッシュ溝が前記切屑排出溝の工具本体の軸方向における先端部に連続して設けられてなる切削工具において、前記ギャッシュ溝が、側面視で、工具本体の軸方向における深さが増すにつれて、工具回転方向を向く後側壁面を前記外周刃の捻れ方向へ指向されることにより、溝幅が徐々に大きくなるように形成されていることを特徴としている。

【0007】

40

請求項2に係る切削工具は、請求項1に記載の切削工具において、前記ギャッシュ溝の工具回転方向を向く後側壁面が、側面視で、工具回転方向を向く凸曲面に形成されていることを特徴としている。

請求項3に係る切削工具は、請求項1または2に記載の切削工具において、前記ギャッシュ溝の工具回転方向を向く後側壁面が、前記外周刃の捻れ方向に指向する広角を、前記底刃のすくい面から5°以上で前記外周刃の捻れ角の範囲に設定されていることを特徴としている。

【0008】

請求項4に係る切削工具は、請求項1～3のいずれかに記載の切削工具において、前記ギャッシュ溝が、工具本体の軸方向における深さを、工具直径の0.5倍を超え1.5倍

50

以下の範囲に設定されていることを特徴としている。

請求項 5 に係る切削工具は、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の切削工具において、前記ギャッシュ溝が、そのギャッシュ角を $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲に設定され、溝底面を工具本体の外周側を向く凸曲面に形成されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、以下の優れた効果を奏する。

すなわち、請求項 1 に係る切削工具によれば、ギャッシュ溝が、側面視で、工具本体の軸方向における先端からの深さが増すにつれて溝幅を徐々に外周刃の捻れ方向へ指向して大きくなるように形成されているので、切屑排出溝と、底刃で生成された切屑を前記切屑排出溝へ送り出す切屑排出経路とを滑らかに接続することができると共に、前記切屑排出経路を、大きく確保することができる。

10

したがって、高能率な突込み加工によって前記底刃で切屑が多量に生成される場合であっても、該切屑が前記切屑排出経路に詰まったり、前記外周刃に絡みついたりすることなく、前記切屑排出経路を無理なく通過して外部に円滑に排出させることができるので、前記外周刃、ワークの加工面に損傷を生じさせることがなく、かつ工具剛性を損なわずに、高能率な突込み加工を確実に行うことができる。

【0010】

また、請求項 2 に係る切削工具によれば、ギャッシュ溝の工具回転方向を向く後側壁面が凸曲面に形成されていることにより、前記ギャッシュ溝の後側壁面と底刃で生成された切屑排出溝へ流れる切屑との擦れを緩和することができ、該切屑の流れを良好にすることができる。

20

また、請求項 3 に係る切削工具によれば、ギャッシュ溝の工具回転方向を向く後側壁面が、外周刃の捻れ方向に指向する広角を適切な角度に設定することができ、切屑排出経路の切屑排出溝への接続を一層滑らかにして、底刃で生成された切屑の切屑排出溝への流れを一層良好に行わせることができる。

【0011】

また、請求項 4 に係る切削工具によれば、ギャッシュ溝の工具本体の軸方向における深さを適切に設定することができ、底刃で生成された切屑を切屑排出溝側へ送り出す切屑排出経路を十分に大きくすることができる。

30

また、請求項 5 に係る切削工具によれば、ギャッシュ溝のギャッシュ角を適切な角度に設定し、かつ溝底面を工具本体の外周側を向く凸曲面に形成することにより、工具先端側の工具剛性を損なうことなく、底刃で生成された切屑を一層円滑に切屑排出溝側へ送り出して外部へ排出させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施の形態に係る切削工具について図面を参照して説明する。

図 1 ~ 図 3 において、1 は本発明の一実施の形態に係る切削工具としてのエンドミルを示す。このエンドミル 1 は、超硬合金等の硬質材料で形成された円柱状の工具本体 2 を備えている。該工具本体 2 の先端側には、その先端（工具先端）から基端側に向かって螺旋状に右に捻れた複数条（図示の例では 3 条）の切屑排出溝 3, 3, 3 が、工具本体 2 の周方向に等間隔をあけて形成されている。そして、前記各切屑排出溝 3 の工具回転方向（図 2、図 3 で矢印 T 方向）を向く溝壁面 4 と、前記工具本体 2 の先端側外周面 5（図 3 参照）との交差稜線部には、前記切屑排出溝 3 に沿って螺旋状に右に捻れた複数枚（図示の例では 3 枚）の外周刃 6, 6, 6 が形成されている。各外周刃 6, 6, 6 の工具回転方向 T の後方側には、第 1 の逃げ面 7 a と逃げ部 7 b が順に設けられている。

40

【0013】

そして、前記溝壁面 4 における工具本体 2 の軸方向の先端には、工具本体 2 の先端面との交差稜線部に、前記工具本体 2 の外周側で前記各外周刃 6, 6, 6 に連続し、工具本体 2 の外周から中心方向へ向けて延長した複数枚（図示の例では 3 枚）の底刃 8, 8, 8 が

50

形成されている。なお、各底刃 8, 8, 8 のうちの 1 つは、その内端部が、工具本体 2 の中心 C 付近まで達する長刃に形成され、他の 2 つの底刃 8, 8 は、略同一の長さで長刃より短い短刃に形成されている。各底刃 8, 8, 8 の工具回転方向 T の後方側には、第 1、第 2 の先端逃げ面 9 a, 9 b がこの順に設けられ、第 2 の先端逃げ面 9 b が前記切屑排出溝 3 に連絡されている。なお、各底刃 8, 8, 8 は、長刃と短刃の長さの異なるものとせず、全て同一の長さとしてもよい。

【0014】

また、前記切屑排出溝 3 における工具本体 2 の軸方向の先端側には、各底刃 8, 8, 8 に沿って（図 2 では長刃とした底刃 8 に沿った部分だけ見えている）、先端に行くに従って工具本体 2 の中心 C 側へ切り込まれた凹部となつて、前記各底刃 8, 8, 8 にすくい面を形成するギャッシュ溝 10、10、10 が設けられている。該ギャッシュ溝 10 は、図 2 に示すように、側面視（図 2）で、前記工具本体 2 の軸方向における工具先端（底刃 8）からの長さ（深さ）が増すにつれて溝幅 B が、狭い溝幅 B 1 から広い溝幅 B 2 まで徐々に前記外周刃 6, 6, 6 の捻れ方向へ広がる（大きくなる）ように形成されている。前記ギャッシュ溝 10 の前側壁面 11 a に対向して工具回転方向 T を向く後側壁面 11 b は、側面視で、先端が前記すくい面 12 に接続され基端側が前記外周刃 6 の捻れ方向に沿うように延長して形成されている。そして、ギャッシュ溝 10 の溝底 10 a が、図 4、図 5 に示すように、横断面が円弧状の形成されている。

10

【0015】

そして、前記各ギャッシュ溝 10 の工具本体 2 の先端（底刃 8）からの軸方向における長さ（深さ）L は、工具直径を D とすると、 $0.5D$ を超え $1.5D$ 以下の範囲に設定されている。また、前記ギャッシュ溝 10 の後側壁面 11 b の前記外周刃 6, 6, 6 の捻れ方向への広がり角度（以下「広角」と称する） α は、前記底刃 8 のすくい角 θ を有するすくい面 12 から 5° 以上で前記外周刃 6 の捻れ角度の範囲に設定されている。前記ギャッシュ溝の 10 の後側壁面 11 b は、ギャッシュ溝 10 の内側（工具回転方向 T）を向く凸曲面 13 に形成されている。該凸曲面 13 は、凸円弧面のほかにそれに近い凸弧状面、その他の種々の形状の凸曲面を含むものとする。

20

【0016】

さらに、各ギャッシュ溝 10 は、図 6 に示すように、そのギャッシュ角（工具本体 2 の先端面（底刃 8 の面）とのなす角度） β が、 $20^\circ \sim 70^\circ$ の範囲に設定され、先端部のギャッシュ角度 β の最小値を 20° として、ギャッシュ溝 10 の工具本体 2 の軸方向における深さが増すにつれて、徐々にギャッシュ角度 β を変化させて、前記後側壁面 11 b に沿う方向の縦断面（溝底 10 a の縦断面）におけるギャッシュ面 10 b が、工具本体 2 の外周側を向く凸曲面に形成されて、前記ギャッシュ溝 10 の工具本体 2 の径方向における深さを、工具本体 2 の先端側から基端側に行くに従って徐々に浅くしていった、前記切屑排出溝 3 の底部に滑らかに接続（連続）されるようになっている。先端部のギャッシュ角度 β は最大値が 70° まで許容し得るが、なるべく 50° 以内にするのが工具剛性を確保する上でより好ましい。

30

【0017】

前記のように構成された実施の形態に係るエンドミル 1 は、工具本体 2 を工具ホルダ等に取り付けてマシニングセンタ等の工作機械の主軸に装着され、該主軸の回転で工具本体 2 の軸線 S の回りに回転されると共に、前記軸線 S 方向の先端側への切削送りを与えられて、ワークの所定箇所に穴あけ加工等の突込み加工を行う。その際、工具本体 2 の先端の各底刃 8, 8, 8 によってワークが切削されて生成する切屑は、前記ギャッシュ溝 10 で構成される切屑排出経路内を工具本体 2 の外周方向へ移動しながら基端側に流れた後、前記切屑排出溝 3 内を通過してワークの加工穴から外側へ排出される。

40

【0018】

この場合、前記各ギャッシュ溝 10 が、側面視で、前記底刃 8 のすくい面 12 のすくい面から 5° 以上の角度 α の広角を有する前記後側壁面 11 b によって、前記工具本体 2 の軸方向における先端からの深さが増すにつれて溝幅 B を、狭い溝幅 B 1 から広い溝幅 B

50

2まで徐々に前記外周刃6, 6, 6の捻れ方向へ指向して大きくなるように形成されているので、切屑排出溝3と、底刃8で生成された切屑を前記切屑排出溝3へ送り出すギャッシュ溝10とを滑らかに接続することができると共に、該ギャッシュ溝の横断面積を、大きく確保することができ、しかも、ギャッシュ溝10の工具本体2の軸方向における先端からの深さLが0.5Dを超え1.5D以下の範囲として十分に深く設定されているので、ギャッシュ溝10による切屑排出経路の容積を十分に大きく確保することができる。

【0019】

したがって、前記実施の形態に係るエンドミル1は、高能率な突込み加工によって前記底刃8で切屑が多量に生成された場合であっても、該切屑が、前記切屑排出経路に詰まったり、図7(b)に示すように変形して、それが工具本体2の外周刃6に絡みついて連れ回りしたりすることなく、図7(a)に示すように、カール状になって細長くまとまり、前記ギャッシュ溝10を無理なく通過して外部に円滑に排出されるので、前記外周刃6、ワークの加工面に損傷を生じさせることなく、かつ工具剛性を損なわずに、高能率な突込み加工を確実に行うことができる。

前記ギャッシュ溝10の後側壁面11bの広角 α が5°より小さいと、前記後側壁面11bが、工具本体2の軸線S(図1)に沿った方向のギャッシュ溝10x(図2の鎖線で示す)の後側壁面11xに近くなり、前記ギャッシュ溝10の工具本体2の軸方向における終端側の広がり(溝幅B2)を大きくすることができない。このため、前記底刃8により生成される切屑は、ギャッシュ溝10の内壁面を擦って切屑形状が、図7(b)に示すように変形したものとなり、ギャッシュ溝10内を円滑に流れる図7(a)のようなカール形状とはならない。

なお、前記ギャッシュ溝10の工具本体2の軸方向における先端からの深さLが0.5Dより小さいと、前記切屑排出経路を十分に大きくすることができず、1.5Dを超えると工具剛性が低下して底刃8が欠損するおそれがある。

【0020】

また、前記実施の形態に係るエンドミル1は、前記ギャッシュ溝10の後側壁面11bが、ギャッシュ溝10の内側を向く凸曲面13に形成されていると共に、前記後側壁面11bが前記溝壁面4より工具回転方向Tの前側に寄った位置に設定されているので、突込み加工中に底刃8で生成される切屑が、前記ギャッシュ溝10を通過する際には、前記後側壁面11bと切屑との擦れを緩和して、切屑の工具本体2の基端側(図2の左方)への流れを円滑にすると共に、切屑の前記溝壁面4や外周刃6に対する擦れを緩和して外周刃6の損耗を減らすことができる。

【0021】

さらに、前記実施の形態に係るエンドミル1は、前記ギャッシュ溝10がギャッシュ角が、20°~70°の範囲に設定され、先端部のギャッシュ角の最小値を20°として、ギャッシュ溝10の工具本体2の軸方向における深さが増すにつれて、徐々にギャッシュ角を変化させて、前記後側壁面11bに沿う方向の縦断面におけるギャッシュ面10bが、工具本体2の外周側を向く凸曲面に形成され、かつ前記切屑排出溝3へ滑らかに連続されているので、より一層、工具先端部の工具剛性を損なわずに、切屑排出経路を大きくして底刃8で生成された切屑を円滑に切屑排出溝3へ排出させることができる。前記ギャッシュ角が20°より小さいと工具先端部の前記切屑排出経路が小さくなり過ぎ、70°を超えると切屑排出経路は大きくなるが工具剛性が低下する。

【0022】

なお、前記実施の形態に係る切削工具においては、本発明をスクエアエンドミルに適用した例を示したが、本発明はこれに限らず、ラジラスエンドミル、ボールエンドミル等のエンドミルやドリル等の穴あけ加工を行う回転切削工具にも、同様に適用して同様な作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施の形態に係る切削工具としてのエンドミルを示す側面図である。

【図 2】同じくエンドミルの先端部の拡大側面図である。

【図 3】同じくエンドミルの先端部の正面図である。

【図 4】図 2 のイ - イ 断面図である。

【図 5】図 2 のロ - ロ 断面図である。

【図 6】図 2 のハ - ハ 断面図である。

【図 7】エンドミルによる穴あけ加工時の切屑の形状を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 4 】

1 エンドミル

2 工具本体

3 切屑排出溝

4 溝壁面

6 外周刃

8 底刃

1 0 ギャッシュ溝

1 0 a ギャッシュ溝の溝底

1 1 a ギャッシュの前側壁面

1 1 b ギャッシュの後側壁面

1 2 すくい角

1 3 凸曲面

ギャッシュ角度

1 すくい面

2 広角

B 溝幅

D 工具直径

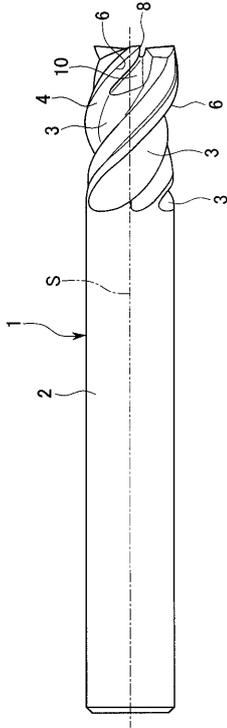
L ギャッシュ溝の深さ

T 工具回転方向

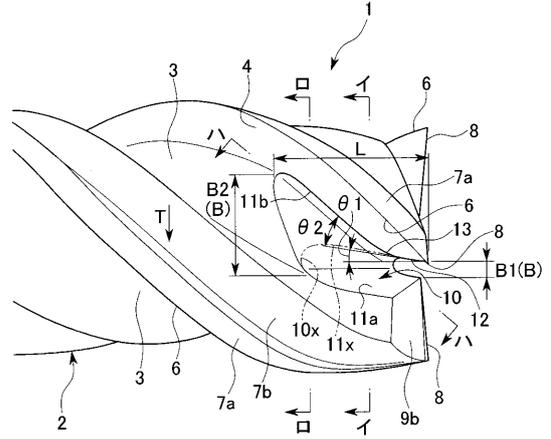
10

20

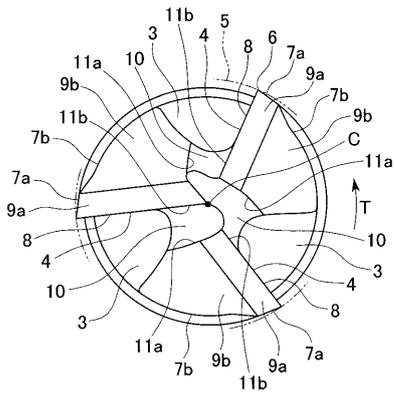
【 図 1 】



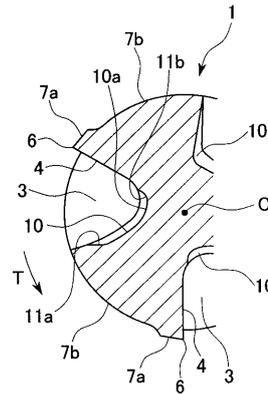
【 図 2 】



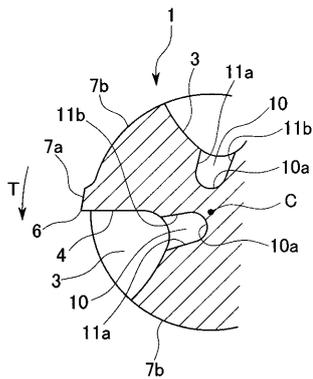
【 図 3 】



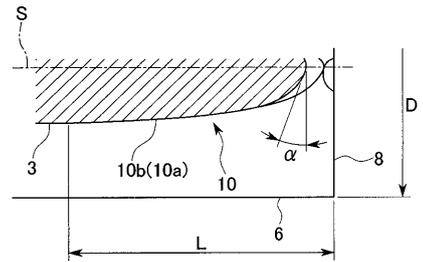
【 図 5 】



【 図 4 】

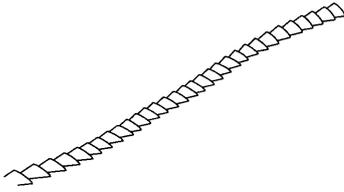


【 図 6 】



【 図 7 】

(a)



(b)



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 渡辺 健志

宮城県黒川郡大和町松坂平 2 - 7 - 2 日進工具株式会社開発センター内

Fターム(参考) 3C022 KK03 KK06 KK16 KK23 KK25 KK28

3C037 BB08 BB13