

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4576723号
(P4576723)

(45) 発行日 平成22年11月10日 (2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日 (2010.9.3)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 3 C 5/20 (2006.01)	B 2 3 C 5/20
B 2 3 B 27/14 (2006.01)	B 2 3 B 27/14 C
B 2 3 C 5/10 (2006.01)	B 2 3 C 5/10 D
B 2 3 C 5/22 (2006.01)	B 2 3 C 5/22

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-36131 (P2001-36131)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成13年2月13日 (2001.2.13)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2002-52415 (P2002-52415A)		東京都千代田区大手町一丁目3番2号
(43) 公開日	平成14年2月19日 (2002.2.19)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年3月31日 (2006.3.31)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	特願2000-160902 (P2000-160902)	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成12年5月30日 (2000.5.30)		弁理士 高橋 詔男
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(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】 スローアウェイ式切削工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具体体の先端に、それぞれ先端側に切刃が突出して配置された複数のスローアウェイチップが装着されてなるスローアウェイ式切削工具において、

前記複数のスローアウェイチップは、略四角形板状をなして、一の面の隣り合う一方の2つのコーナー刃のコーナー角が90°以下とされ、これらコーナー刃をそれぞれ含む対向する一方の2つの稜辺が非平行な切刃とされ、これら切刃が長刃とされ、他の対向する2つの切刃が短刃とされ、前記長刃において、それぞれ他方のコーナー刃寄りの部分が、他の部分よりも切刃強度が向上された強化部とされ、

これら複数のスローアウェイチップの一つは長刃を正面刃、短刃を外周刃として配置され、

他は短刃を正面刃、長刃を外周刃として、且つ前記長刃において前記一つのスローアウェイチップの外周刃と回転軌跡が重複しない部分に前記強化部を位置させて配置されていることを特徴とするスローアウェイ式切削工具。

【請求項 2】

前記工具体体には前記一つのスローアウェイチップの基端側に前記長刃を外周刃とする同一のスローアウェイチップが配置されて、工具体体を回転軸線回りに回転させた際に前記各外周刃の回転軌跡が重なるようにし、且つこれらスローアウェイチップは、それぞれ前記外周刃において前記他の外周刃と回転軌跡が重複しない部分に前記強化部が位置するように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスローアウェイ式切削工具。

10

20

【請求項 3】

工具本体の先端に、それぞれ先端側に切刃が突出して配置された複数のスローアウェイチップが装着されてなるスローアウェイ式切削工具において、

前記複数のスローアウェイチップは、略四角形板状をなして、一の面の隣り合う一方の2つのコーナー刃のコーナー角が 90° 以下とされ、これらコーナー刃をそれぞれ含む対向する一方の2つの稜辺が非平行な切刃とされ、これら切刃が長刃とされ、他の対向する2つの切刃が短刃とされ、前記長刃において、それぞれ他方のコーナー刃寄りの部分が、他の部分よりも切刃強度が向上された強化部とされ、前記一の面の他方の2つのコーナー刃の一方が 90° 以下のコーナー角を有し、このコーナー刃を含む長刃において、前記一方のコーナー刃の一つを含む端部に、該コーナー刃に近づくにつれて前記一の内側に後退するよう他の部分に対して傾斜される副切刃が形成され、

10

これら複数のスローアウェイチップの一つは前記副切刃を有する長刃を正面刃、短刃を外周刃とし、且つ前記副切刃を有する長刃は、前記副切刃を前記長刃の他の部分よりも工具先端側に突出させて配置され、他は短刃を正面刃、長刃を外周刃として配置され、

前記工具本体には前記スローアウェイチップの基端側に前記長刃を外周刃とする同一のスローアウェイチップが配置されて、前記工具本体を回転軸線回りに回転させた際に前記各外周刃の回転軌跡が重なるようにし、

且つこれらスローアウェイチップはそれぞれ前記外周刃において前記他の外周刃と回転軌跡が重複しない部分に前記強化部が位置するように配置されており、

他のチップについて前記副切刃を有する長刃を外周刃とした場合、前記副切刃を前記長刃の他の部分よりも工具内周側に位置させて被削材の切削に作用しないように配置されていることを特徴とするスローアウェイ式切削工具。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スローアウェイチップ（以下、チップとすることがある）及びこのスローアウェイチップが装着されるエンドミル等のスローアウェイ式切削工具に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、複数枚、例えば2枚の平行四辺形板状のスローアウェイチップが工具本体の先端に装着されてなり、突き加工可能なスローアウェイ式エンドミルでは、工具本体の先端に装着されるチップのうち、一方のチップは長刃を正面刃とし短刃を外周刃とするように配置し、他方のチップは短刃を正面刃とし長刃を外周刃とするように配置したものがある。この場合、2枚のスローアウェイチップが同形同大であるとチップの管理や交換使用などに便利である。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなエンドミルでは、各スローアウェイチップの外周刃には、各切刃において工具本体を回転軸線回りに回転させた際に、2枚のチップの外周刃の回転軌跡が重なる部分（二枚刃となる部分）と重ならない部分（単刃となる部分）とができる。切刃において単刃となる部分は、二枚刃となる部分に比べて被削材の切削時に大きな切削抵抗を受けて損傷しやすい。

40

本発明は、このような実情に鑑みて、切刃強度を確保しつつ、切れ味の低下を低減したスローアウェイチップ及びこれを用いた切削工具を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るスローアウェイ式切削工具の工具本体に組みつけられて使用されるスローアウェイチップ（1，40）は、略四角形板状をなして、一の面（3）の隣り合う一方の2つのコーナー刃（10，12）のコーナー角が 90° 以下とされ、これらコーナー刃をそれぞれ含む対向する一方の2つの稜辺が非平行な切刃（8，9）とされてなり、こ

50

れら切刃（８，９）は長刃とされ、他の対向する２つの切刃（６，７）は短刃とされ、長刃（８，９）において、それぞれ他方のコーナー刃（１３，１１）寄りの部分は、他の部分よりも切刃強度が向上された強化部（１５）とされていることを特徴とする。このようなスローアウェイチップを複数枚用い、一方のコーナー刃（１０，１２）を先端外周側に位置するように工具本体の先端にそれぞれ配置し、一方のスローアウェイチップが短刃（６）を外周刃、長刃（９）を正面刃とし、他方のスローアウェイチップが長刃（８）を外周刃、短刃（６）を正面刃として配置した場合には、他方のスローアウェイチップにおいて長刃（８）の工具基端側の部分、即ち他方のコーナー刃（１３）寄りの部分が単刃となる。本発明のスローアウェイチップでは、上記のように配置構成した場合に、単刃となる部分に強化部（１５）を位置させることで、単刃となる部分の切刃強度を確保することができる。そして、このように単刃となる部分の切刃強度を確保しつつ、二枚刃となる部分には切刃形状の制限を加えずに済むので、この部分では切れ味を重視した切刃形状として、切れ味の低下を低減することができる。

10

【０００５】

この強化部（１５）は、例えば長刃（８，９）において、他の部分よりもすくい角を小さくすることによって構成することができる。

また、スローアウェイチップを切刃に丸ホーニングが施されたものとして、強化部を、長刃（８，９）の他の部分よりも刃先の曲率半径を大きくとることによって構成してもよい。

これ以外にも、スローアウェイチップの前記一の面（３）に、切刃に連なるランド部（１４）を形成し、強化部を、長刃（８，９）の他の部分よりもランド部（１４）の幅を大きくとることによって構成してもよい。

20

長刃（８，９）の強化部を上記いずれかの構成とすることで、強化部の刃先強度を、長刃（８，９）の他の部分に比べて増すことができる。

ここで、強化部は、上記の各構成を複数組み合わせ合わせた構成としてもよい。

また、スローアウェイチップにおいて、前記一の面の他方の２つのコーナー刃の一方が９０°以下のコーナー角を有し、このコーナー刃（１１）を含む長刃（９）において、前記一方のコーナー刃（１０，１２）の一つであるコーナー刃（１２）を含む端部に、コーナー刃（１２）に近づくにつれて一の面（３）の内側に後退するよう他の部分に対して傾斜される副切刃（９７）を形成してもよい。

30

副切刃（９７）は、長刃（９）を正面刃として使用したときに仕上げ切削に用いることができ、また長刃（９）を外周刃として使用したときにはこの長刃（９）の他の部分に対して工具本体の内周側に逃げていて被削材の切削に作用しないので、長刃（９）を外周刃として使用した際の副切刃（９７）の摩耗の進行を防止して、正面刃として使用する際の副切刃の切れ味を確保することができる。

【０００６】

本発明に係るスローアウェイ式切削工具は、工具本体の先端に、それぞれ先端側に切刃が突出して配置された複数のスローアウェイチップが装着されてなるスローアウェイ式切削工具において、複数のスローアウェイチップは請求項１乃至５のいずれか記載の同一のスローアウェイチップ（１，４０，９６）とされ、これら複数のスローアウェイチップの一つは長刃（９）を正面刃、短刃（６）を外周刃として配置され、他は短刃（６）を正面刃、長刃（８）を外周刃として、且つ長刃（８）において前記一つのスローアウェイチップの外周刃である短刃（６）と回転軌跡が重複しない部分に強化部（１５）を位置させて配置されていることを特徴とする。

40

このようなスローアウェイ式切削工具は、工具本体の先端に配置されるスローアウェイチップの一つは長刃（９）を正面刃、短刃（６）を外周刃として配置され、他のスローアウェイチップは、短刃（６）を正面刃、長刃（８）を外周刃として配置されており、この配置構成では長刃（８）の工具基端側の部分が単刃となる。

本発明のスローアウェイ式切削工具では、長刃（８，９）に強化部（１５）が形成されるスローアウェイチップを、単刃となる位置に強化部（１５）が位置するように配置構成し

50

てなるので、単刃となる部分の切刃強度を確保することができる。そして、このように単刃となる部分の切刃強度を確保しつつ、二枚刃となる部分には切刃形状の制限を加えずに済むので、この部分では切れ味を重視した切刃形状として、切れ味の低下を低減することができる。

また、いずれかのスローアウェイチップの切刃が欠損したり摩耗したりした場合でも、同一のスローアウェイチップを交換して装着すればよく、交換用チップも１種類保管すれば済むから、チップの製造コスト及び切削工具のランニングコストが低廉になる。

【０００７】

また、工具本体には前記一つのスローアウェイチップの基端側に長刃を外周刃とする同一のスローアウェイチップが配置されて、工具本体を回転軸線回りに回転させた際に各外周刃の回転軌跡が重なるようにし、且つこれらスローアウェイチップは、それぞれ外周刃において他の外周刃と回転軌跡が重複しない位置に前記強化部が位置するように配置されていてもよい。

このような配置では、各スローアウェイチップにおいて、長刃を外周刃とするスローアウェイチップでは、それぞれ外周刃に二枚刃となる部分と単刃となる部分とが生じるが、この単刃となる部分には強化部が位置することになるので、スローアウェイチップにおいて単刃となる部分の切刃強度を確保することができる。また長刃（８，９）において二枚刃となる部分には切刃形状に制限を加えずに済み、この部分は例えば切れ味を重視した切刃形状とすることもできるので、この部分では切れ味の低下が低減される。

【０００８】

本発明に係るスローアウェイ式切削工具は、工具本体の先端に、それぞれ先端側に切刃が突出して配置された複数のスローアウェイチップが装着されてなるスローアウェイ式切削工具において、複数のスローアウェイチップは請求項５記載の同一のスローアウェイチップ（９６）とされ、これら複数のスローアウェイチップの一つは副切刃（９７）を有する長刃（９）を正面刃、短刃（６）を外周刃とし、且つ長刃（９）は、副切刃（９７）を長刃（９）の他の部分よりも工具先端側に突出させて配置され、工具本体には前記スローアウェイチップの基端側に長刃（８，９）を外周刃とする同一のスローアウェイチップが配置されて、前記工具本体を回転軸線回りに回転させた際に前記各外周刃の回転軌跡が重なるようにし、且つこれらスローアウェイチップはそれぞれ前記外周刃において前記他の外周刃と回転軌跡が重複しない部分に前記強化部（１５）が位置するように配置されており、他のチップについて長刃（９）を外周刃とした場合、副切刃（９７）を長刃（９）の他の部分よりも工具内周側に位置させて被削材の切削に作用しないように配置されていることを特徴とする。

副切刃（９７）は、長刃（９）を正面刃として使用したときに仕上げ切削に用いることができ、また長刃（９）を外周刃として使用したときにはこの長刃（９）の他の部分に対して工具本体の内周側に逃げていて被削材の切削に作用しないので、長刃（９）を外周刃として使用した際の副切刃（９７）の摩耗の進行を防止して、正面刃として使用する際の副切刃の切れ味を確保することができる。

また、このスローアウェイ式切削工具において最も工具本体の基端側に位置するスローアウェイチップの外周刃として、副切刃（９７）が形成されていない切刃（８）を使用することで、切刃（９）に副切刃（９７）を形成しつつ、スローアウェイ式切削工具の最大切り込み深さを確保することができる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

〔第一の実施の形態〕

以下、本発明の第一の実施の形態によるスローアウェイチップ及びスローアウェイ式エンドミルを添付図面により説明する。図１、図２は第一の実施の形態によるスローアウェイチップを示すもので、図３乃至図５は第一の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミルを示すものである。図１はスローアウェイチップの平面図、図２は図１に示すスローアウェイチップの各部の断面形状を示す断面図であって、（ａ）は図１のＡ－Ａ線断面図、

(b) は図 1 の B-B 線断面図、図 3 は図 1 に示すスローアウェイチップを装着したエンドミルの要部側面図、図 4 は図 3 に示すエンドミルの正面図、図 5 は図 3 に示すエンドミルを外周刃側から見た要部側面図である。

図 1 及び図 2 に示す実施の形態によるスローアウェイチップ（以下、チップということがある）1 は、略四角形板状とされ、着座面をなす下面 2 に対向して上面 3 が設けられ、4 つの側面 4 は下面 2 から上面 3 に向けて正角の傾斜角（逃げ角）を以て漸次外側に傾斜して設けられていて、ポジチップとされている。チップ 1 には、上面 3 の中央部から下面 2 を貫通してボルト止め用の挿通孔 5 が穿孔されている。

【0010】

チップ 1 の上面 3 と下面 2 とは略平行平板状とされ、上面 3 における 4 つの稜辺において、対向する各一对の稜辺は短刃と長刃とされ、短刃を構成する 2 枚の切刃の一方は比較的長い第一短刃 6 とされ、他方は比較的短い第二短刃 7 とされている。長刃を構成する他の対向する 2 辺は例えば第一短刃 6 より長い第一長刃 8 と第二長刃 9 とされている。しかも対向する第一短刃 6 と第二短刃 7 は互いに非平行とされ、他の対向する第一及び第二長刃 8, 9 も非平行とされている。上面 3 が各切刃 6, 7, 8, 9 のすくい面とされ、各側面 4 が逃げ面とされている。さらに、上面 3 には、その全周にわたって、各切刃に連なるランド部 14 が形成されている。

そして、上面 3 の一方の対角方向の第一コーナー刃 10, 第二コーナー刃 11 は、第一短刃 6 及び第一長刃 8, 第二短刃 7 及び第二長刃 9 が交差してそれぞれ形成され、そのコーナー角がそれぞれ 90° 以下、好ましくは鋭角とされ、他方の対角方向の第一短刃 6 及び第二長刃 9 からなる第三コーナー刃 12 は 90° 以下、好ましくは鋭角、第二短刃 7 及び第一長刃 8 からなる第四コーナー刃 13 のコーナー角は鈍角とされている。また、第一乃至第三コーナー刃 10, 11, 12 のコーナー角は等しくても等しくなくとも良い。

【0011】

このスローアウェイチップ 1 において、第一長刃 8 の第四コーナー刃 13 寄りの部分、及び第二長刃 9 の第二コーナー刃 11 寄りの部分には、それぞれ強化部 15 が形成されている。

第一長刃 8 に形成される強化部 15 は、例えば図 2 (a) の断面図に示すように、第一長刃 8 において第四コーナー刃 13 寄りの部分におけるランド部 14 のすくい角 γ_1 （第一すくい角）、及び上面 3 のすくい角 γ_2 （第二すくい角）を、それぞれ第一長刃 8 の他の部分におけるランド部 14 のすくい角 γ_3 及び上面 3 のすくい角 γ_4 （図 2 (b) 参照）よりも小さい角度とすることによって構成されるものである。

同様に、第二長刃 9 においても、強化部 15 は、第二コーナー刃 11 寄りの部分におけるランド部 14 のすくい角 γ_1 及び上面 3 のすくい角 γ_2 を、それぞれ第二長刃 9 の他の部分におけるランド部 14 のすくい角 γ_3 及び上面 3 のすくい角 γ_4 よりも小さい角度とすることによって構成されている（図示せず）。

強化部 15 は、このようにすくい角を他の部分よりも小さい角度とすることで、刃先の肉厚を大きくして、この部分の切刃強度を向上させたものである。

ここで、第一長刃 8 と第二長刃 9 とで、強化部同士、または強化部以外の部分同士の第一、第二すくい角は同一角度としてもよく、またそれぞれ異なる角度とすることもできる。

【0012】

本実施の形態によるスローアウェイチップ 1 は上述のように構成されており、次にこのスローアウェイチップ 1 が複数枚装着されたエンドミル 20 について図 3 乃至図 5 により説明する。

エンドミル 20 の工具本体 21 の先端部において、その回転中心をなす回転軸線 O に対して略対向して断面略扇形に切り欠かれた二つの凹溝 22, 23 が設けられている。各凹溝 22, 23 は工具本体 21 の長さ方向の中途部外周面から先端面 21a にかけて切り欠かれて形成され、一方の凹溝 22 の回転方向を向く面にチップ取付座 24a が形成され、他方の凹溝 23 の回転方向を向く面にもチップ取付座 24b が形成されている。

そして、一方のチップ取付座 24a には、上述のスローアウェイチップ 1 が第二長刃 9 を

正面刃として工具本体 2 1 の先端面 2 1 a から先端側に突出させて装着され、これを主チップ 1 A とする。他方のチップ取付座 2 4 b には、スローアウェイチップ 1 が第一短刃 6 を正面刃として工具本体 2 1 の先端面 2 1 a から先端側に突出させて装着され、これを副チップ 1 B とする。

このような配置構成では、主チップ 1 A の正面刃である第二長刃 9 の強化部 1 5 は、正面刃において工具内周側に位置している。また、副チップ 1 B の外周刃である第一長刃 8 の強化部 1 5 は、外周刃において工具基端側に位置している。

尚、主チップ 1 A のように第一及び第二長刃 8, 9 を回転軸線 O に交差させる方向に配置した状態を横方向配置、副チップ 1 B のように第一及び第二長刃 8, 9 を回転軸線 O に沿う方向に配置した状態を縦方向配置とする。

10

【0013】

主チップ 1 A は、第三コーナー刃 1 2 が先端外周側に配置され、第一短刃 6 が工具本体 2 1 の外周面に沿って突出して回転軸線 O と略平行になるように配置されて外周刃とされているために、工具本体 2 1 の先端面 2 1 a から先端側に突出する第二長刃 9 は外周側から回転軸線 O 方向に向かうに従って漸次基端側に近づくよう回転軸線 O に対して角度 α (例えば $\alpha = 5^\circ$) を以て傾斜され、第二長刃 9 の他端の鋭角を成す第二コーナー刃 1 1 が回転軸線 O と反対側に位置し、第二短刃 7 が回転軸線 O と交差している。

また副チップ 1 B は、第一コーナー刃 1 0 が先端外側に配置され、第一長刃 8 が工具本体 2 1 の外周面に沿って突出して回転軸線 O と略平行になるように配置されて外周刃とされているために、工具本体 2 1 の先端面 2 1 a から先端側に突出する第一短刃 6 は外周側から回転軸線 O 方向に向かうに従って漸次基端側に近づくよう角度 β (例えば $\beta = 7 \sim 10^\circ$ 、 $\beta = \alpha$ も可) を以て傾斜され、他端の第三コーナー刃 1 2 が回転軸線 O から外側に離間している。

20

そのため、両チップ 1 A, 1 B の内側に位置する第二短刃 7 及び第二長刃 9 そしてその側面 4, 4 は先端側から基端側に向けて漸次回転軸線 O から離れる方向に外側に傾斜している。

【0014】

また主チップ 1 A と副チップ 1 B は、各外周刃をなす第一短刃 6 と第一長刃 8 について、図 5 に示すようにアキシアルレーキ角がポジになるように装着されている (図 5 では第一長刃 8 のみを示す)。また図 4 に示すように、主チップ 1 A は正面刃をなす第二長刃 9 が回転軸線 O を中心とする半径線上に位置するものとし、ラジアルレーキ角は 0° とされ、副チップ 1 B は正面刃をなす第一短刃 6 が芯上りをなす位置にあり、ラジアルレーキ角は負角とされている。

30

【0015】

本実施の形態によるスローアウェイチップ 1 及びエンドミル 2 0 は上述のように構成されているから、工具本体 2 1 を回転軸線 O を中心に回転させて被削材を切削すれば、工具本体 2 1 の先端側に突出する第二長刃 9 と第一短刃 6 の外周側のコーナー刃 1 2, 1 0 で被削材に食い付いて切り込み切削が行われる。これらコーナー刃 1 2, 1 0 近傍の領域は回転軸線 O 付近と比較して高速回転しているから食い付き時の切削抵抗が小さく欠損などを起こすことなく切り込み切削できる。更に工具本体 2 1 を回転軸線 O 方向先端側に送ること

40

で、その回転軌跡が重なる第二長刃 9 と第一短刃 6 によってドリルのように回転切削加工できる。また工具本体 2 1 を横方向に送ること、外周刃をなす第一短刃 6 及び第一長刃 8 の 2 枚刃で外周切削し、第二長刃 9 及び第一短刃 6 のコーナー刃 1 2, 1 0 で仕上げ切削加工できる。或いは外周刃をなす第一短刃 6 及び第一長刃 8 で肩削り加工や溝加工等ができる。そして、いずれかのチップ 1 A, 1 B の切刃が欠損したり摩耗したりした場合でも、同一のスローアウェイチップ 1 を交換して装着すればよい。

【0016】

このようなエンドミル 2 0 では、上記の各切削作業において、副チップ 1 B の外周刃である第一長刃 8 は、その工具基端側の部分が、主チップ 1 A の外周刃である第一短刃 6 の軌

50

跡と重複せず、この部分は単刃として被削材の切削を行うことになる。そして、これ以外の部分では、両チップの外周刃は二枚刃として被削材の切削を行うことになる。

ここで、これら両チップにおいて、単刃となる部分には強化部15が形成されており、この部分の切刃強度が確保されている。そして、両チップにおいてその他の部分は切刃形状に制限を加えずに済むので、この部分では切れ味を重視した切刃形状として、切れ味の低下を低減することができる。

【0017】

このように構成されるスローアウェイチップ1及びエンドミル20によれば、各チップ1の外周刃において、単刃となる部分に強化部15を位置させて切刃強度を確保しつつ、二枚刃となる部分では切れ味を重視した切刃形状とすることができるので、スローアウェイチップの切刃強度を確保しつつ、切れ味の低下を低減することができる。

さらに、複数の同一チップ1を異なる取り付け角度、姿勢で工具本体21に装着して第二長刃9と第一短刃6をそれぞれ正面刃とし、第一短刃6と第一長刃8を外周刃として配置構成できる上に交換用チップも1種類保管すれば済むから、チップの製造コスト及び切削工具のランニングコストが低廉になる。

しかも少なくとも第一短刃6の両側の第一及び第三コーナー刃10、12のコーナー角が90°以下、例えば鋭角とされているから、主チップ1Aと副チップ1Bの先端外周側のコーナー刃10、12を先端側に最も突出させた状態で配置でき、コーナー刃10、12の切刃欠損を抑制して回転軌跡の重なる2枚刃として配置できるから、切削効率が良い。また、装着状態で主、副チップ1A、1Bの内側の側面4が工具本体21の先端から基端側に向けて漸次回転軸線Oから離れる方向に傾斜しているため、両チップ1A、1Bで挟まれた工具本体21の先端中央部26の肉厚を回転軸線Oに沿って増大させて確保でき、工具本体21の剛性を確保できる。

【0018】

〔第二の実施の形態〕

次に本発明の第二の実施の形態を図6乃至図8により説明するが、上述の第一の実施の形態と同一または同様の部分には同一の符号を用いてその説明を省略する。図6は第二の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミルの側面図、図7は図6に示すエンドミルのC方向側面図、図8は同じくD方向側面図である。

図6乃至図8に示す第二の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミル30は上述の第一の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミル20と同一の構成を備えており、工具本体21の先端部において、その回転中心をなす回転軸線Oに対して略対向して断面略扇形に切り欠かれた二つの凹溝31、32が設けられている。各凹溝31、32の先端側には回転方向を向く面にチップ取付座24a、24bが形成され、それぞれ主チップ1A、副チップ1Bが装着されている。

これらのチップ1A、1Bの配置構成は上述の第一の実施の形態と同一である。

【0019】

そして、一方の凹溝31には、主チップ1Aの基端側に更にチップ取付座31aが形成され、上述のスローアウェイチップ1が第三チップ1Cとして装着されている。この第三チップ1Cは第二長刃9を外周刃として工具本体21の外周面から径方向外側に突出させて回転軸線Oとほぼ平行に位置させ、先端側に第二短刃7を向けて配置されている。この配置構成では、第三チップ1Cの外周刃である第二長刃9の強化部15は、外周刃において工具先端側に位置している。

また、この第二長刃9は、工具本体21の回転軸線Oを挟んで対向する位置にある副チップ1Bの外周刃をなす第一長刃8の回転軌跡と重なるようにこの第一長刃8より基端側にずらせて配置されている。しかもそれぞれ外周刃をなす主チップ1Aの第一短刃6と第三チップ1Cの第二長刃9とは先端側から基端側に向けて工具本体21の回転方向後方側に捻れて配置されている。

【0020】

次に、他方の凹溝32には、副チップ1Bの基端側に更にチップ取付座31bが形成され

10

20

30

40

50

、上述のスローアウェイチップ1が第四チップ1Dとして装着されている。この第四チップ1Dは第一長刃8を外周刃として工具本体21の外周面から径方向外側に突出させて回転軸線Oとほぼ平行に位置させ、先端側に第一短刃6を向けて配置されている。この配置構成では、第四チップ1Dの外周刃である第一長刃8の強化部15は、外周刃において工具基端側に位置している。

また、この第一長刃8は、工具本体21の回転軸線Oを挟んで対向する位置にある第三チップ1Cの外周刃をなす第二長刃9の回転軌跡と重なるようにこの第二長刃9より基端側にずらせて配置されている。しかもそれぞれ外周刃をなす副チップ1Bの第一長刃8と第四チップ1Dの第一長刃8とは先端側から基端側に向けて工具本体21の回転方向後方側に捻れて配置されている。

10

【0021】

このようなエンドミル30では、工具本体21の先端に位置する主チップ1Aを第一短刃6が外周刃をなすように横方向配置し、更に副チップ1Bを第一長刃8が外周刃をなすように縦方向配置したから、第三チップ1C及び第四チップ1Dをそれぞれ主チップ1A及び副チップ1Bの基端側に各外周刃の回転軌跡が連続するように配置できて深穴加工が行える。しかも各チップ1A、1B、1C、1Dを同一のチップでこれを達成できる。

尚、チップ1の配置枚数は必ずしも4枚でなくてもよく、3枚または5枚以上配置してもよい。

しかも主チップ1Aと第三チップ1Cとの配置関係により、主チップ1Aの基端側に位置する第一長刃8は工具本体21の外周側から回転軸線O側に向かって漸次先端側に傾斜配置され、第三チップ1Cは第二短刃7が外周側から回転軸線O側に向かって基端側に傾斜しているために両チップ1A、1C間の外周部分27を外周側から内側に向かって肉厚を増大できるから、先端中央部26と共に工具本体21の切刃強度を確保できる。

20

【0022】

そして、このエンドミル30を前述の各切削作業に用いた場合に、副チップ1Bにおいて外周刃をなす第一長刃8の工具基端側の部分、第三チップ1Cにおいて外周刃をなす第二長刃9の工具先端側の部分、及び第四チップ1Dにおいて外周刃をなす第一長刃8の工具基端側の部分は、それぞれ他のチップの外周刃の軌跡と重複せず、この部分はそれぞれ単刃として被削材の切削を行うことになる。

そして、各チップの外周刃においてこれ以外の部分は二枚刃として被削材の切削を行うことになる。

30

ここで、これら各チップにおいて、単刃となる部分には強化部15が形成されており、この部分の切刃強度が確保されている。そして、各チップにおいてその他の部分は切刃形状に制限を加えずに済むので、この部分では切れ味を重視した切刃形状として、切れ味の低下を低減することができる。

【0023】

本第二の実施の形態によるエンドミル30によれば、各スローアウェイチップ1の外周刃において、単刃となる部分に強化部15を位置させて切刃強度を確保しつつ、二枚刃となる部分では切れ味を重視した切刃形状とすることができるので、スローアウェイチップの切刃強度を確保しつつ、切れ味の低下を低減することができる。

40

【0024】

〔第三の実施の形態〕

次に本発明のスローアウェイチップの別の例を第三の実施の形態として図9により説明するが、第一の実施の形態によるスローアウェイチップ1と同一または同様な部分には同一の符号を用いて説明する。図9(a)は本実施の形態によるスローアウェイチップの平面図、(b)は(a)に示すスローアウェイチップのE方向側面図、(c)は同じくF方向側面図、(d)は同じくG方向側面図である。

図9に示す第三の実施の形態によるスローアウェイチップ(以下、チップということがある)40は、略四角形板状とされ、着座面をなす下面2に対向する上面41は、第一短刃6から対向する第二短刃7に向けて下面2との距離が漸次小さくなるように傾斜して平面

50

状に形成され、そのために第一長刃 8 と第二長刃 9 も第一短刃 6 側から第二短刃 7 側に向けて傾斜する直線状の切刃になっている。

そのため第二短刃 7 は下面 2 との距離が最も小さく形成されている。

また上下面 4 1, 2 を貫通する挿通孔 5 は下面 2 に略直交する方向に穿孔されている。或いは上面 4 1 に直交させてもよい。

当然ながらこのスローアウェイチップ 4 0 も、第一長刃 8 の第四コーナー刃 1 3 寄りの部分、及び第二長刃 9 の第二コーナー刃 1 1 寄りの部分には、強化部 1 5 が構成されている。

【0025】

このようなチップ 4 0 をチップ 1 に代えて上述のエンドミル 3 0 (20) に装着した場合、各チップ 4 0 の各切刃のラジアルレーキ角やアキシャルレーキ角を変えないように装着すれば、チップ裏面のチップ取付座 2 4 a, 2 4 b, 3 1 a, 3 1 b の肉厚を大きくできて工具本体 2 1 の切刃強度を向上できる。図 1 0 に示す主チップ 4 0 A や図 1 1 に示す第三チップ 4 0 C ではチップ取付座 2 4 a, 3 1 a の第二短刃 7 側の肉厚を厚くすることができる。

10

またチップ 4 0 または 1 の着座面 (下面 2) の姿勢を変えずにチップ取付座に装着する場合には、図 1 2 に示すように第一短刃 6 が先端側に位置している副チップ 4 0 B 及び第四チップ 4 0 D では各外周刃である第一長刃 8 のアキシャルレーキ角を大きくできて、外周切削の切れ味を向上できる。

【0026】

20

第三の実施の形態によるチップ 4 0 の変形例として図 1 3 に示す構成を備えていても良い。図 1 3 (a) は本実施の形態によるスローアウェイチップの平面図、(b) は (a) に示すスローアウェイチップの H 方向側面図、(c) は同じく I 方向側面図、(d) は同じく J 方向側面図、(e) は同じく K 方向側面図である。

図 1 3 に示す変形例によるスローアウェイチップ 4 3 は、略四角形板状とされ、着座面をなす下面 2 に対向する上面 4 4 はねじれ面に形成されており、そのために第一短刃 6, 第二短刃 7, 第一長刃 8, 第二長刃 9 はそれぞれコーナー刃の一端から他端のコーナー刃に向けて下面 2 との距離が漸次変化するようにそれぞれ任意の角度で傾斜する直線状の切刃になっている。

また上下面 4 4, 2 を貫通する挿通孔 5 は下面 2 に略直交する方向に穿孔されている。或いは上面 4 4 に直交させてもよい。

30

このような構成を採用すれば、各切刃の取り付け位置や姿勢に応じて好適なラジアルレーキ角やアキシャルレーキ角を設定できる。

【0027】

尚、上面 3, 4 1, 4 4 にブレーカ溝を設けてもよい。

また、二枚のチップ 1, 1 (4 0, 4 0; 4 3, 4 3) の各正面刃は芯上がりまたは芯下りの位置に配置されていてもよい。

【0028】

また第一及び第三の実施の形態におけるチップ 1, 4 0, 4 3 において、鋭角の第一乃至第三コーナー刃 1 0, 1 1, 1 2 のコーナー角は同一でも同一でなくてもよい。

40

尚、上述の第一及び第三の実施の形態、変形例における各スローアウェイチップ 1, 4 0, 4 3 において、各長刃 8, 9, 短刃 6, 7 を直線状としたが、これに代えて凸曲線状または凹曲線状としてもよく、この場合、上面 3, 4 1, 4 4 は凸曲面や凹曲面でも良い。また本発明によるスローアウェイチップは、エンドミル 3 0 に限定されることなく他の種類の転削工具や旋削工具等の各種切削工具にも装着することができる。

【0029】

次に本発明の第四の実施の形態を図 1 4 及び図 1 5 により説明するが、上述の第二の実施の形態と同一または同様の部分には同一の符号を用いてその説明を省略する。図 1 4 は第四の実施の形態によるスローアウェイチップの平面図、図 1 5 は第四の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミルの側面図である。

50

図14に示すスローアウェイチップ96は、図1に示す第一の実施の形態によるスローアウェイチップ1において、第二長刃9の第三コーナー刃12を含む端部に、第三コーナー刃12に近づくにつれて一の面3の内側に後退するよう他の部分に対して傾斜される副切刃97を形成したものである。第二長刃9の他の部分に対して、副切刃97は角度 θ （例えば $\theta = 5^\circ$ ）傾斜されている。

【0030】

第四の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミル98は上述の第二の実施の形態によるスローアウェイ式エンドミル30と同一の構成を備えており、チップ1に代えてチップ96を配置したものである。工具本体21の先端部において、その回転中心をなす回転軸線Oに対して略対向して断面略扇形に切り欠かれた二つの凹溝31、32が設けられている。各凹溝31、32の先端側には回転方向を向く面にチップ取付座24a、24bが形成され、それぞれ主チップ96A、副チップ96Bが装着されている。これらのチップ96A、96Bの配置構成は上述の第二の実施の形態におけるチップ1A、1Bの配置構成と同一である。

そして、上記の配置構成では、チップ96Aの第二長刃9に形成される副切刃97は、第二長刃9の他の部分よりも工具本体21の先端側に突出している。またチップ96Bの第二長刃9は工具本体21の内周側に位置しており、切削に作用しないようになっている。

【0031】

そして、一方の凹溝31には、主チップ96Aの基端側に更にチップ取付座31aが形成され、上述のスローアウェイチップ96が第三チップ96Cとして装着されている。この第三チップ96Cは第二長刃9を外周刃として工具本体21の外周面から径方向外側に突出させて回転軸線Oとほぼ平行に位置させ、先端側に第二短刃7を向けて配置されている。この配置構成では、第三チップ96Cに形成される副切刃97は、第二長刃9の他の部分に対して工具本体21の内周側に逃げている。

【0032】

次に、他方の凹溝32には、副チップ96Bの基端側に更にチップ取付座31bが形成され、上述のスローアウェイチップ96が第四チップ96Dとして装着されている。この第四チップ96Dは第一長刃8を外周刃として工具本体21の外周面から径方向外側に突出させて回転軸線Oとほぼ平行に位置させ、先端側に第一短刃6を向けて配置されている。この配置構成では、チップ96Dの第二長刃9は工具本体21の内周側に位置しており、切削に作用しないようになっている。

【0033】

本第四の実施の形態によるエンドミル98によれば、スローアウェイチップ96においてチップ96Aの副切刃97を仕上げ切削に使用することができ、他のチップ96B、96C、96Dでは副切刃97は被削材の切削に作用しない。

このように、エンドミル98においては、スローアウェイチップ96は、第二長刃9を正面刃として使用した場合以外では副切刃97の摩耗の進行が防止されるので、副切刃97の切れ味を確保することができ、副切刃97を正面刃として被削材の仕上げ加工を行った際に、良好な仕上げ面を得ることができる。

また、最も工具本体21の基端側に位置するチップ96Dにおいて、外周刃として副切刃97が形成されていない第一長刃8を使用するので、第二長刃9に副切刃97を形成しつつ、スローアウェイ式切削工具の最大切り込み深さSを確保することができる。

尚、チップ96の配置枚数は必ずしも4枚でなくてもよく、3枚または5枚以上配置してもよい。

また、上記第四の実施の形態では、スローアウェイチップ96は、図1に示す第一の実施の形態によるスローアウェイチップ1において第二長刃9に副切刃97を形成したことで構成されるものとしたが、これに限らず、例えばスローアウェイチップ40または43のいずれかにおいて第二長刃9に副切刃97を形成することで構成してもよい。また、スローアウェイチップ96は、エンドミル98に限らず、他のエンドミルに装着してもよい。

【0034】

〔第五の実施の形態〕

次に本発明のスローアウェイチップの別の例を第五の実施の形態として図16により説明するが、第一の実施の形態によるスローアウェイチップ1と同一または同様な部分には同一の符号を用いて説明する。図16は本実施の形態のスローアウェイチップの各部の断面形状を示す断面図であって、(a)は、本実施の形態のスローアウェイチップにおいて、第一の実施の形態によるスローアウェイチップのA-A線断面図に相当する断面図、(b)は第一の実施の形態によるスローアウェイチップのB-B線断面図に相当する断面図である。

図16に示す第五の実施の形態によるスローアウェイチップ（以下、チップということがある）100は、図1に示すスローアウェイチップ1とほぼ同形状をなし、各切刃には丸ホーニングが施されるものである。

そして、スローアウェイチップ1とは異なり、第一、第二長刃8, 9の強化部15を、他の部分に対してすくい角を小さくした構成とするのではなく、以下に述べる構成としたものである。

【0035】

すなわち、第一長刃8の強化部15は、図16(a)の断面図に示すように、第一長刃8において第四コーナー刃13寄りの部分の刃先の曲率半径R1を、第一長刃8の他の部分の刃先の曲率半径R2（図16(b)参照）よりも大きくとることによって構成されるものである。同様に、第二長刃9においても、強化部15は、第二コーナー刃11寄りの部分の刃先の曲率半径R1を、第二長刃9の他の部分の刃先の曲率半径R2よりも大きくとることによって構成されている（図示せず）。

強化部15は、このように刃先の曲率半径を他の部分よりも大きくとることで、この部分の切刃強度を向上させたものである。

ここで、第一長刃8と第二長刃9とで、強化部15同士の曲率半径R1、または強化部15以外の部分同士の曲率半径R2は同一としてもよく、またそれぞれ異なる曲率半径とすることもできる。

【0036】

〔第六の実施の形態〕

次に本発明のスローアウェイチップの別の例を第六の実施の形態として図17により説明するが、第一の実施の形態によるスローアウェイチップ1と同一または同様な部分には同一の符号を用いて説明する。図17は本実施の形態のスローアウェイチップの各部の断面形状を示す断面図であって、(a)は、本実施の形態のスローアウェイチップにおいて、第一の実施の形態によるスローアウェイチップのA-A線断面図に相当する断面図、(b)は第一の実施の形態によるスローアウェイチップのB-B線断面図に相当する断面図である。

図17に示す第六の実施の形態によるスローアウェイチップ（以下、チップということがある）101は、図1に示すスローアウェイチップ1とほぼ同形状をなすものである。

そして、スローアウェイチップ1とは異なり、第一、第二長刃8, 9の強化部15を、他の部分に対してすくい角を小さくした構成とするのではなく、以下に述べるような構成としたものである。

【0037】

すなわち、第一長刃8の強化部15は、図17(a)の断面図に示すように、第一長刃8において第四コーナー刃13寄りの部分のランド部14の幅W1を、第一長刃8の他の部分のランド部14の幅W2（図17(b)参照）よりも大きくとることによって構成されるものである。同様に、第二長刃9においても、強化部15は、第二コーナー刃11寄りの部分のランド部14の幅W1を、第二長刃9の他の部分のランド部14の幅W2よりも大きくとることによって構成されている（図示せず）。

強化部15は、このようにランド部14の幅W1を他の部分よりも大きくとることで、この部分の切刃強度を向上させたものである。

ここで、第一長刃8と第二長刃9とで、それぞれの強化部15におけるランド部14の幅

10

20

30

40

50

W1、または強化部15以外の部分におけるランド部14の幅W2は同一としてもよく、またそれぞれ異なる幅とすることもできる。

【0038】

なお、上記第三、第四の実施の形態におけるチップ40、43、96においては、強化部15を、第一の実施の形態に示すスローアウェイチップ1の強化部15と同様の構成によって形成した例を示したが、これに限られることなく、強化部15の構成は、第一、第五、第六の実施の形態に示すスローアウェイチップ1、100、101のいずれの構成としてもよく、またこれらの構成を組み合わせたものとしてもよい。

【0041】

【発明の効果】

10

本発明に係るスローアウェイ式切削工具では、複数のスローアウェイチップの一つは長刃を正面刃、短刃を外周刃とし、且つ長刃の強化部を工具内周側に位置させて配置され、他は短刃を正面刃、長刃を外周刃として、且つ長刃の強化部を工具基端側に位置させて配置されている。このように構成されるスローアウェイ式切削工具によれば、各チップの外周刃において、単刃となる部分に強化部を位置させて切刃強度を確保しつつ、二枚刃となる部分では切れ味を重視した切刃形状とすることができるので、スローアウェイチップの切刃強度を確保しつつ、切れ味の低下を低減することができる。

【0042】

また工具本体には一つのスローアウェイチップの基端側に長刃を外周刃とする同一のスローアウェイチップが配置されて、工具本体を回転軸線回りに回転させた際に各外周刃の回転軌跡が重なるようにしたから、同一のチップを工具本体の先端側から基端側に順次重ねて各外周刃の回転軌跡を重ねることができて深穴加工に採用できる。

20

【0043】

本発明に係るスローアウェイ式切削工具では、長刃となる切刃(9)に前記副切刃(97)が形成される複数の同一のスローアウェイチップを用い、工具本体の先端側に突出する複数のスローアウェイチップの一つは、長刃(9)を正面刃とし且つ短刃(6)を外周刃とし、且つ長刃(9)が、副切刃(97)を長刃(9)の他の部分よりも工具先端側に突出させて被削材の切削に作用するように配置し、他は長刃(9)を工具内周側に位置させるか、または長刃(9)を外周刃とし、且つ長刃(9)が、副切刃(97)を長刃(9)の他の部分よりも工具内周側に位置させて被削材の切削に作用しないように配置したから、副切刃(97)は、切刃(9)を外周刃として使用したときにはこの切刃の他の部分に対して工具本体の内周側に逃げていて被削材の切削に作用せず、切刃(9)を正面刃として使用したときにのみ切削に作用することになり、切刃(9)を外周刃として使用した際の副切刃(97)の摩耗の進行を防止して、正面刃として使用する際の副切刃の切れ味を確保することができ、被削材の仕上げ加工を行った際に良好な仕上げ面を得ることができる。

30

また、このスローアウェイ式切削工具において最も工具本体の基端側に位置する外周刃として、副切刃(97)が形成されていない切刃(8)を使用することで、切刃(9)に副切刃(97)を形成しつつ、スローアウェイ式切削工具の最大切り込み深さを確保することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態によるスローアウェイチップを示す平面図である。

【図2】図1に示すスローアウェイチップの各部の断面形状を示す断面図であって、(a)は図1のA-A線断面図、(b)は図1のB-B線断面図である。

【図3】図1に示すスローアウェイチップが二枚装着されたエンドミルの要部側面図である。

【図4】図3に示すエンドミルの正面図である。

【図5】図3に示すエンドミルを外周刃の方向から見た側面図である。

【図6】本発明の第二の実施の形態によるエンドミルの側面図である。

【図7】図6に示すエンドミルをC方向から見た側面図である。

50

【図 8】図 6 に示すエンドミルを D 方向から見た側面図である。

【図 9】本発明の第三の実施の形態によるスローアウェイチップを示すもので、(a) は平面図、(b) は (a) のチップを E 方向から見た側面図、(c) は同じく F 方向から見た側面図、(d) は同じく G 方向から見た側面図である。

【図 10】図 9 に示すスローアウェイチップが装着されたエンドミルの正面図である。

【図 11】図 10 に示すエンドミルを一方の外周刃の方向から見た側面図である。

【図 12】図 10 に示すエンドミルを他方の外周刃の方向から見た側面図である。

【図 13】第三の実施の形態の変形例によるスローアウェイチップを示すもので、(a) は平面図、(b) は (a) のチップを H 方向から見た側面図、(c) は同じく I 方向から見た側面図、(d) は同じく J 方向から見た側面図、(e) は同じく K 方向から見た側面図である。

10

【図 14】本発明の第四の実施の形態によるスローアウェイチップを示す平面図である。

【図 15】本発明の第四の実施の形態によるエンドミルの側面図である。

【図 16】本発明の第五の実施の形態のスローアウェイチップの各部の断面形状を示す断面図である。

【図 17】本発明の第六の実施の形態のスローアウェイチップの各部の断面形状を示す断面図である。

【符号の説明】

1, 40, 43, 96, 100, 101 スローアウェイチップ

1A, 40A, 96A 主チップ

1B, 40B, 96B 副チップ

1C, 40C, 96C 第三チップ

1D, 40D, 96D 第四チップ

6 第一短刃

7 第二短刃

8 第一長刃

9 第二長刃

10 第一コーナー刃

11 第二コーナー刃

12 第三コーナー刃

13 第四コーナー刃

14 ランド部

15 強化部

20, 30, 98 エンドミル

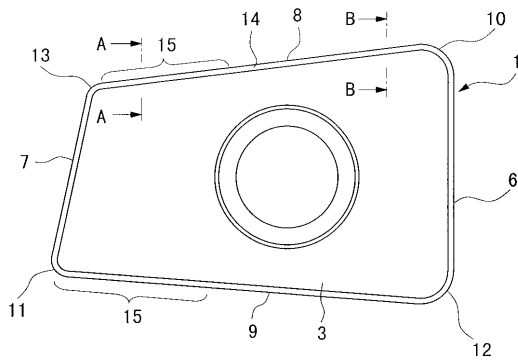
21, 31 工具本体

97 副切刃

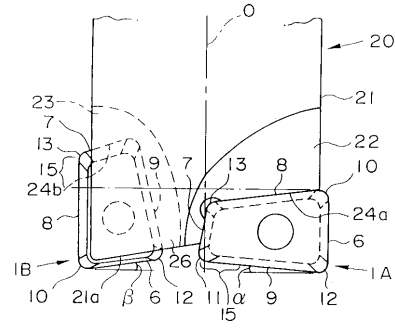
20

30

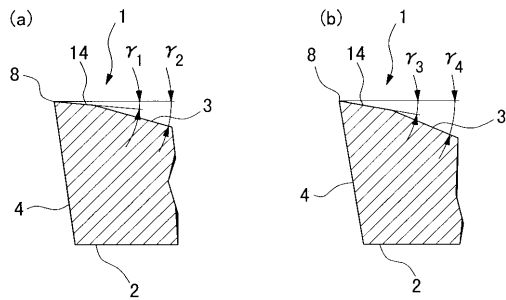
【図 1】



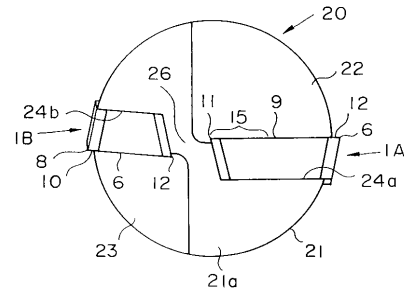
【図 3】



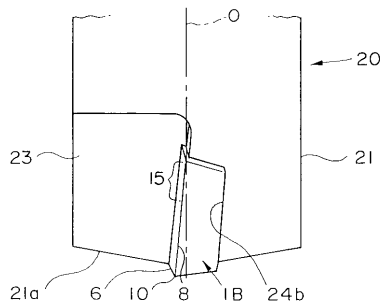
【図 2】



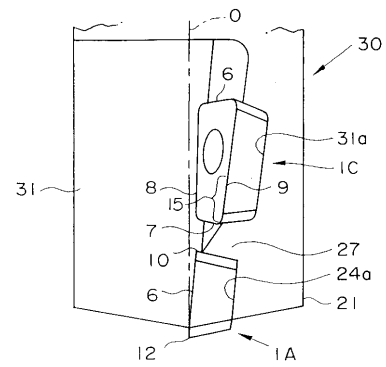
【図 4】



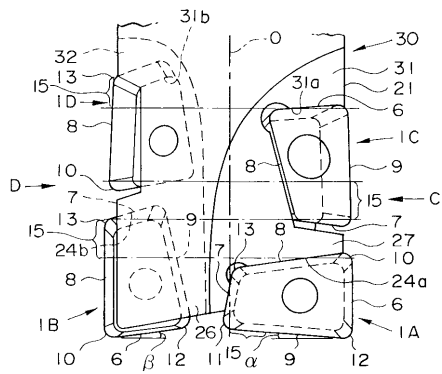
【図 5】



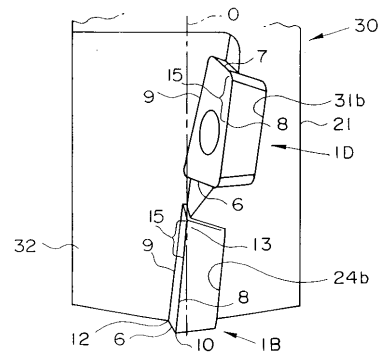
【図 7】



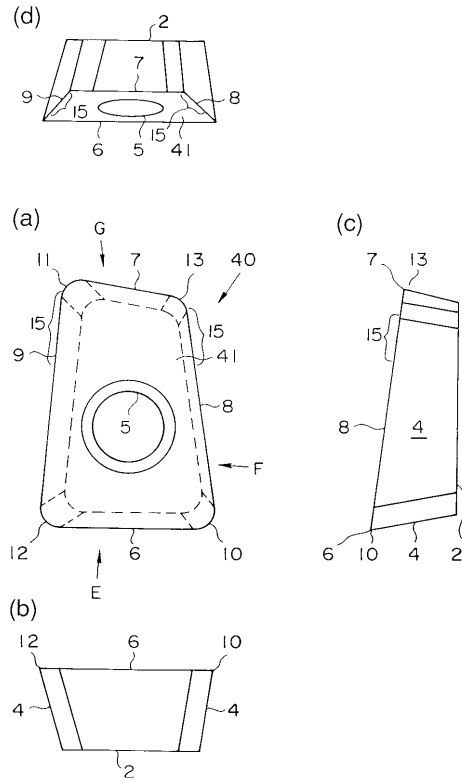
【図 6】



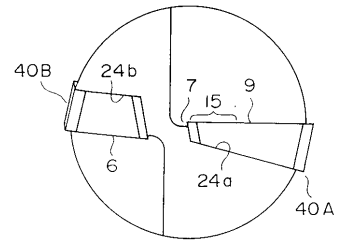
【図 8】



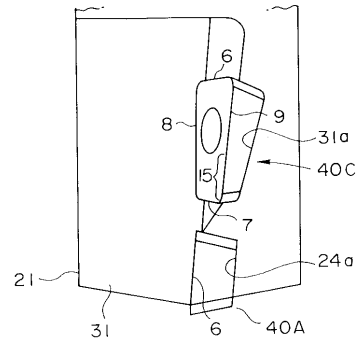
【図 9】



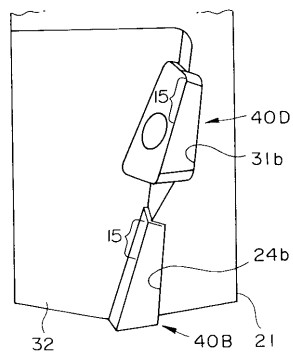
【図 10】



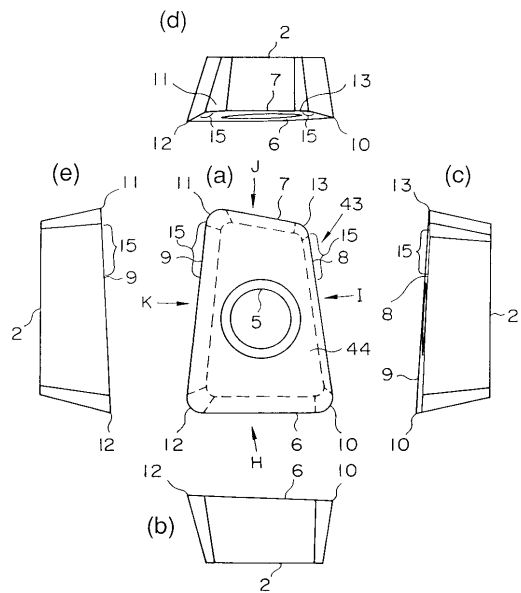
【図 11】



【図 12】



【図 13】



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 長屋 秀彦

茨城県結城郡石下町大字古間木1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

(72)発明者 池永 幸一

茨城県結城郡石下町大字古間木1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

審査官 大川 登志男

(56)参考文献 特開平09-295213 (JP, A)

特開平11-254207 (JP, A)

特開昭61-159315 (JP, A)

特開平10-175113 (JP, A)

実公昭63-014965 (JP, Y1)

実開平05-016006 (JP, U)

特開平08-300214 (JP, A)

特開2000-141123 (JP, A)

特開平11-138324 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23C 5/20

B23B 27/14

B23C 5/10

B23C 5/22