

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4228557号
(P4228557)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 B 27/14 (2006.01)

B 2 3 B 27/14

C

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-184829 (P2001-184829)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成13年6月19日 (2001.6.19)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2002-301605 (P2002-301605A)		東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(43) 公開日	平成14年10月15日 (2002.10.15)	(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2001-28525 (P2001-28525)	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成13年2月5日 (2001.2.5)		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】 スローアウェイチップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップ本体のすくい面と逃げ面とが交差する切刃稜線部に、チャンファー状の面取り面が該切刃稜線部に沿って形成されるとともに、この面取り面と上記逃げ面との交差稜線部には、上記切刃稜線部に直交する断面において互いに凸状に交差する複数の直線によって構成されて全体として凸状をなす擬似 R 面が形成されており、上記切刃稜線部に直交する断面において上記擬似 R 面を構成する上記直線の数が 3 以上であって、該擬似 R 面は、上記直線と同数の平面が、上記直線に沿った幅が互いに等しくされるとともに、隣接する平面同士の交差角も互いに等しくされるように連なって形成されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 2】

上記切刃稜線部に直交する断面において、上記擬似 R 面と上記面取り面および逃げ面との交点と、該擬似 R 面を構成する上記直線同士の交点とを結ぶ円弧の半径が $0.02 \sim 0.07$ mm の範囲内とされていることを特徴とする請求項 1 に記載のスローアウェイチップ。

【請求項 3】

上記すくい面の表面粗さが、上記逃げ面と擬似 R 面との交差稜線から $100 \mu\text{m}$ の範囲内における該逃げ面の表面粗さの $1/2$ 以下であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のスローアウェイチップ。

【請求項 4】

上記すくい面の表面粗さが $R_{max} 0.01 \sim 2.0 \mu m$ の範囲内であり、かつ上記逃げ面の表面粗さが $R_{max} 0.1 \sim 5.0 \mu m$ であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のスローアウェイチップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スローアウェイ式の切削工具の工具本体に着脱可能に取り付けられて各種の切削加工に使用されるスローアウェイチップに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のスローアウェイチップとしては、平板状をなすチップ本体の平板面がすくい面とされるとともに周面が逃げ面とされ、これらすくい面と逃げ面との交差稜線部に切刃が形成されたものが一般的によく知られており、最近では、この切刃の部分を高硬度の CBN（立方晶窒化ホウ素）によって形成した、いわゆる CBN チップも多用されるようになってきているが、このような CBN チップは、高硬度である反面、超合金などに比べると靱性に乏しくて脆弱であり、チップングや欠損が生じやすい傾向がある。そこで、特にこのような CBN チップでは、チップングや欠損を防止するために、上記切刃稜線部にホーニングを施して面取り面を形成することが行われる。ここで、このようなホーニングとしては、上記面取り面がすくい面や逃げ面に鈍角に交差する平面となるチャンファー状のものや、切刃稜線部に直交する断面において面取り面が円弧状をなす丸ホーニングが一般的

10

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような従来のホーニングにおいて、まずチャンファー状のホーニングのみを施しただけでは、このチャンファー状の面取り面とすくい面や逃げ面との交差稜線が未だ鋭利であるため、ホーニングを施してもこの稜線部分において欠損が生じやすくなってしまふ。また、CBN が硬質であるため、現状の丸ホーニング加工技術ではあまり大きなホーニング幅を確保することはできず、このため丸ホーニングのみを施そうとすると、例えば一般に必要とされる $0.07 mm$ を越えるホーニング幅をとるにはホーニングの処理コ

30

【0004】

一方、図 4 に示したようにチャンファー状の面取り面 1 にさらに丸ホーニング 3 を施す場合には、面取り面全体を丸ホーニングとするのに比べて大きな丸ホーニング幅を要することはない。しかしながら、このような場合でも、切刃の靱性を改善しようとする上記断面における丸ホーニング 3 の半径 R を大きくしなければならなくなつて著しい耐摩耗性の低下を招くこととなり、特に焼き入れ鋼の加工を行う場合においてはバリが発生する結果となる。その一方で、逆に上記半径 R を小さくすると、切刃の靱性向上効果が乏しく、耐チップングや耐欠損性において十分な効果が期待できない。

【0005】

40

本発明は、このような背景の下になされたもので、耐摩耗性の向上を図りつつも切刃の靱性を確保して、バリを防止するとともにチップング、欠損の発生を抑えることが可能なスローアウェイチップを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

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、チップ本体のすくい面と逃げ面とが交差する切刃稜線部に、チャンファー状の面取り面を該切刃稜線部に沿って形成するとともに、この面取り面と上記逃げ面との交差稜線部には、上記切刃稜線部に直交する断面において互いに凸状に交差する複数の直線によって構成されて全体として凸状をなす擬似 R 面を形成し、上記切刃稜線部に直交する断面において上記擬似 R 面を構

50

成する上記直線の数 ≥ 3 以上であって、該疑似R面は、上記直線と同数の平面が、上記直線に沿った幅が互いに等しくされるとともに、隣接する平面同士の交差角も互いに等しくされるように連なって形成されていることを特徴とする。従って、このように構成されたスローアウェイチップにおいては、上記疑似R面が、断面が折れ曲がりながらも全体としてはチャンファ状の面取り面から逃げ面に向けて凸状に形成されるため、この面取り面から逃げ面の間を丸ホーニングとするのに比べて耐摩耗性を向上させることができる一方、各折れ曲がり線同士の交差角は平均的に面取り面と逃げ面との交差角よりも大きくなって切刃の靱性が向上し、また加工コストも低廉ですむ。なお、このような疑似R面は、例えばダイヤモンド等の遊離砥粒を付着させたブラシによってチップ本体を研磨することにより、容易に形成することができる。

10

【0007】

また、上記切刃稜線部に直交する断面において上記疑似R面を互いに凸状に交差する複数の直線によって構成しているため、より効果的に耐摩耗性と切刃の靱性の向上を図ることができる。ただし、この場合において、上記切刃稜線部に直交する断面において上記疑似R面を構成する上記直線の数 ≥ 3 以上であり、すなわちこの疑似R面の断面が2つ以下の直線で形成されることになると、両直線の交差角が小さくなって耐欠損性が向上が損なわれるおそれが生じる。また、この場合においては、上記疑似半径Rとして、上記切刃稜線部に直交する断面において、上記疑似R面と上記面取り面および逃げ面との交点と、該疑似R面を構成する上記直線同士の交点とを結ぶ円弧の半径が $0.02 \sim 0.07 \text{ mm}$ の範囲内とされるのが望ましく、これを下回ると折れ曲がり線同士の交差角が小さくなって耐欠損性の向上が損なわれるおそれがある一方、逆にこれを上回ると耐摩耗性の向上が阻害されるおそれが生じる。

20

【0008】

一方、上記すくい面の表面粗さを、上記逃げ面と疑似R面との交差稜線から $100 \mu\text{m}$ の範囲内における該逃げ面の表面粗さの $1/2$ 以下とすれば、切削時に生成される切り屑の流れがよくなり、切刃やすくい面に溶着などが生じるのを防ぐことができる。より具体的には、すくい面の表面粗さは $R_{\text{max}} 0.01 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の範囲内とされ、かつ逃げ面の表面粗さは $R_{\text{max}} 0.1 \sim 5.0 \mu\text{m}$ とされるのが望ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】

30

図1ないし図3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、チップ本体11は超硬合金等の硬質材料から形成されて方形の平板状をなし、その1の方形面がすくい面12とされるとともに周面が逃げ面13とされ、これらすくい面12と逃げ面13との交差稜線部が切刃稜線部14とされている。ここで、このすくい面12の1のコーナー部には、超硬合金等の硬質焼結体15とCBN焼結体16とを層状に一体焼結した切刃チップが、そのCBN焼結体16部分をすくい面12側に向けてろう付け等により接合されており、上記切刃稜線部14は、このCBN焼結体16部分に形成されている。

【0010】

そして、この切刃稜線部14には、該切刃稜線部14に直交する断面において図2に示すように、すくい面12と逃げ面13とに鈍角に交差する方向にチャンファ状の平面よりなる面取り面17が形成されるとともに、この面取り面17と上記逃げ面13との交差稜線部には、同じく該切刃稜線部14に直交する断面において図3に拡大図示したように複数の折れ曲がり線によって構成されて全体として凸状をなす疑似R面18が形成されており、特に本実施形態ではこの疑似R面18は複数（本実施形態では4つ）の直線が凸状をなして折れ曲がるように連なって形成されている。すなわち、この疑似R面18は、上記直線と同数の平面19...が、面取り面17と逃げ面13との間を切刃稜線部14に沿って延びるように、また面取り面17から逃げ面13に向けて互いに鈍角に交差しつつ凸状をなして連なるように形成されてなるものであり、本実施形態ではその上記直線に沿った幅が互いに等しくされるとともに、隣接する平面19...同士の交差角も互いに等しくされており、従って上記断面において隣接する直線同士が交差する3つの曲折点O...と、この擬

40

50

似 R 面 1 8 と上記面取り面 1 7 および逃げ面 1 3 との交点 P , Q とは、1 の円弧上に位置することとなる。しかして、本実施形態では、この円弧の半径、すなわち擬似 R 面 1 8 の断面がなす擬似半径 R は $0.02 \sim 0.07 \text{ mm}$ の範囲内とされている。

【0011】

一方、本実施形態では、上記すくい面 1 2 の表面粗さが、J I S B 0 6 0 1 で規定される最大高さにおいて $R_{\text{max}} 0.01 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の範囲内とされ、また逃げ面 1 3 の表面粗さは、少なくとも上記断面における交点 Q すなわち逃げ面 1 3 と擬似 R 面 1 8 との交差稜線から $100 \mu\text{m}$ の範囲内において、 $R_{\text{max}} 0.1 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲内とされている。そして、さらに本実施形態では、上記すくい面 1 2 の表面粗さが、この逃げ面 1 3 と擬似 R 面 1 8 との交差稜線から $100 \mu\text{m}$ の範囲内における該逃げ面 1 3 の表面粗さの $1/2$ 以下となるように設定されている。

10

【0012】

従って、このように構成されたスローアウェイチップによれば、上記面取り面 1 7 と逃げ面 1 3 との交差稜線部に上述のような擬似 R 面 1 8 が形成されているため、まずこれら面取り面 1 7 と逃げ面とを直接交差させるのに比べて、当該交差稜線部分におけるチップ強度の向上を図って切刃稜線部 1 4 の靱性を確保することができ、この切刃稜線部 1 4 が C B N 焼結体 1 6 部分に形成されていても、チップングや欠損等の発生を防止することができる。また、すくい面 1 2 と逃げ面 1 3 とが交差する切刃稜線部 1 4 全体に丸ホーニングを施す場合に比べては、擬似 R 面 1 8 が断面において複数の折れ曲がり線によって構成されて全体として凸状をなすように形成され、特に本実施形態では面取り面 1 7 および擬似 R 面 1 8 を構成する上記平面 1 9 ... がすべて平面状であるので、その形成にさほど高い加工技術を要することがなく、加工コストを抑えることが可能となる。そして、さらにこの面取り面 1 7 と逃げ面 1 3 との交差稜線部のみに丸ホーニングを施す場合に比べても、該擬似 R 面 1 8 が平面 1 9 ... によって構成されるため、上記交点 O , P , Q 間で各平面 1 9 ... が上記擬似半径 R の円に対して後退した状態となり、被削材との接触が少なくなるので耐摩耗性の向上を図ることができ、たとえ焼き入れ鋼などを切削加工する場合でもバリの発生を抑えて円滑な加工を促すことが可能となる。

20

【0013】

なお、本実施形態では、この擬似 R 面 1 8 を上述のように 4 つの平面 1 9 ... から構成して、上記断面においてこの擬似 R 面 1 8 がなす直線の数 4 つとしているが、これが例えば 2 つであって、すなわち上記交点 P , Q 間で擬似 R 面 1 8 が 1 つの交点 O のみで曲折するように構成されていたりすると、この交点 O 部分において平面 1 9 同士の交差角が大きくなって欠損等を確実に防止することができなくなるおそれが生じる。このため、この断面における直線の数、チップ本体 1 1 の大きさやすくい面 1 2 から逃げ面 1 3 にかけてのホーニング幅全体の大きさなどにもよるが、3 つ以上とされるのが望ましい。ただし、この直線の数あまりに多くなりすぎても、丸ホーニングを施した場合と変わらなくなって上述の効果が十分に奏功されなくなるおそれがあるので、これもチップ本体 1 1 の大きさやホーニング幅の大きさによるが、該直線数は $3 \sim 10$ とされるのが望ましい。

30

【0014】

また、本実施形態では、この擬似 R 面 1 8 の断面がなす上記曲折した直線による円弧の擬似半径 R を $0.02 \sim 0.07 \text{ mm}$ の範囲内としているが、これについてもチップ本体 1 1 やホーニング幅によるものの、この擬似半径 R が上記範囲を下回ると該擬似 R 面 1 8 自体が鋭利となって欠損等を招くおそれが生じる一方、逆に擬似半径 R がこれより大きいと、擬似 R 面 1 8 が 1 平面に近くなって面取り面 1 7 や逃げ面 1 3 との交差稜線で欠損が生じやすくなってしまふ。このため、この擬似半径 R は本実施形態のように $0.02 \sim 0.07 \text{ mm}$ の範囲内とされるのが望ましい。

40

【0015】

一方、本実施形態では、そのすくい面 1 2 の表面粗さが、逃げ面 1 3 の上記擬似 R 面 1 8 側の部分の表面粗さの $1/2$ 以下とされており、これにより、切削加工時に上記切刃稜線部 1 4 によって生成されてすくい面 1 2 上を擦過する切り屑の流れをよくすることができ

50

て、これら切刃稜線部 14 やすくい面 12 に溶着が発生したりするのを防ぐことができ、また切削抵抗の低減を図ることもできる。しかも、本実施形態では、このすくい面 12 の表面粗さが $R_{max} 0.01 \sim 2.0 \mu m$ の範囲内とされるとともに、逃げ面 13 の表面粗さは $R_{max} 0.1 \sim 5.0 \mu m$ の範囲とされており、従って上記効果を一層確実に奏功することが可能となる一方、逃げ面 13 に関してはさほど厳密な表面粗さの管理を要することがなく、当該スローアウェイチップの製造工程の簡略化を図ることができるという利点も得られる。

【0016】

次に、本実施形態に関わるスローアウェイチップと、上述した各種の従来のスローアウェイチップとで、旋削による切削試験を行った結果を表 1 に示す。なお、チャンファ幅 C および丸幅 D は図 2 に示した通りであり、全体のホーニング幅は共通して $0.1 mm$ とされるとともに、実施形態ではこのうち丸幅 D の部分が擬似 R 面 18 とされている。また、この切削試験における切削条件は、以下の通りである。

切削速度 : $V_c = 150 m/min$

1 回転当たりの送り : $f = 0.1 mm/rev$

切り込み : $a_p = 0.05 mm$

被削材材質 : SCM440 (HRC60)

乾式切削

【0017】

【表 1】

ホーニング 形状		ホーニング幅(mm)		直線数	切削時間 (min)	寿命原因
		チャンファ 幅 C	丸幅 D			
従 来 例	チャンファ	0.1	-	-	1	欠損
	丸	-	0.1	-	8	バリ
	チャンファ +丸	0.07	0.03	-	7	欠損
		0.05	0.05	-	9	バリ
実施形態 1		0.07	0.03	2	10	VB=0.1mm
				3	25	VB=0.1mm
				5	30	VB=0.1mm
				10	28	VB=0.1mm
実施形態 2		0.05	0.05	2	12	VB=0.1mm
				3	21	VB=0.1mm
				5	25	VB=0.1mm
				10	23	VB=0.1mm
実施形態 3		-	0.1	2	9	VB=0.1mm
				3	11	VB=0.1mm
				5	16	VB=0.1mm
				10	8	バリ

【 0 0 1 8 】

しかるに、この表 1 の結果より、ホーニングがチャンファ状の面取り面だけであったり、丸ホーニングが施されていてもその丸幅 D が小さかったりしたものでは、切刃稜線部に欠損が生じて早期にチップ寿命が費えた一方、逆にホーニング全体が丸ホーニングであったり、丸ホーニングとチャンファホーニングとを施したものでその丸幅 D が大きいものでは、耐摩耗性が損なわれてバリの発生が認められたのに対し、本実施形態に関わるスローウェイチップでは、概ね欠損やバリの発生はなく、長い切削時間を経ても逃げ面摩耗 VB が総じて 0.1 mm 程度に抑えられていた。なお、表 1 下段のホーニング幅 0.1 mm 全体を擬似 R 面としたものでは、その最もすくい面側の上記平面を面取り面と考えれば本発明の実施形態とされるものであるが、そのようなものでは上記直線の数多くするとホーニング全体に丸ホーニングを施したものに近くなってバリが発生したため、この擬似 R 面を形成する直線数は上述したように 3 ~ 10 とされるのが、やはり望ましい。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、加工コストを抑えつつも、チッピングや欠損の発生を防ぎ、しかも耐摩耗性の向上を図ることが可能となり、これによりチップ寿命の延長を促すとともに高い加工精度を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 に示す実施形態における切刃稜線部 14 に直交する断面図である。

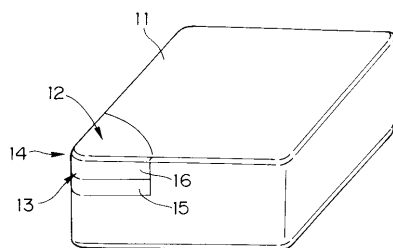
【図 3】 図 2 における鎖線円部分の拡大図である。

【図 4】 従来のスローウェイチップの切刃稜線部に直交する断面図である。

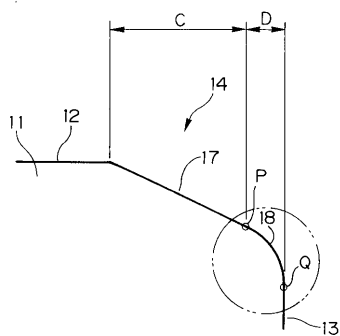
【符号の説明】

- 1 1 チップ本体
- 1 2 すくい面
- 1 3 逃げ面
- 1 4 切刃稜線部
- 1 7 チャンファ―状の面取り面
- 1 8 擬似 R 面
- 1 9 擬似 R 面 1 8 を構成する平面

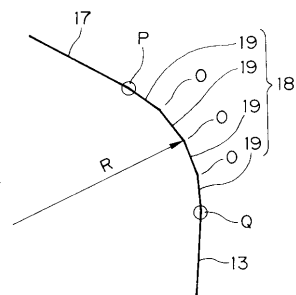
【図 1】



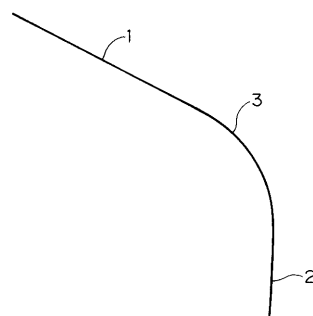
【図 2】



【図 3】



【図 4】



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 清水 博康

岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社 岐阜製作所内

審査官 中村 泰二郎

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 8 0 5 0 8 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 2 6 1 1 0 (J P , A)

実開昭 6 2 - 1 5 0 0 0 6 (J P , U)

特開昭 5 7 - 1 4 4 6 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23B 27/14,27/00

B23C 5/16

B23B 51/00