

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4809283号
(P4809283)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(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 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-113581 (P2007-113581)	(73) 特許権者	000115120
(22) 出願日	平成19年4月23日(2007.4.23)		ユニオンツール株式会社
(65) 公開番号	特開2008-264964 (P2008-264964A)		東京都品川区南大井四丁目15番8号
(43) 公開日	平成20年11月6日(2008.11.6)	(74) 代理人	100091373
審査請求日	平成19年11月14日(2007.11.14)		弁理士 吉井 剛
		(74) 代理人	100097065
			弁理士 吉井 雅栄
		(72) 発明者	松永 慎
			東京都品川区南大井四丁目15番8号 ユニオンツール株式会社内
		(72) 発明者	中村 宗宏
			東京都品川区南大井四丁目15番8号 ユニオンツール株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転切削工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具本体の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝が複数形成され、この切り屑排出溝のすくい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た回転切削工具であって、前記工具本体の工具先端側には、前記外周刃の外径及び前記工具本体の心厚が共に工具先端から基端方向に向かって漸減するバックテーパ部が設けられており、このバックテーパ部より工具基端側にして前記工具本体には、前記外周刃の外径及び前記工具本体の心厚が共に工具先端から基端方向に向かって漸増するフロントテーパ部が設けられていることを特徴とする回転切削工具。

【請求項 2】

請求項 1 記載の回転切削工具であって、前記バックテーパ部における前記外周刃の外径及び前記工具本体の心厚の漸減度合いは略同等に設定されていることを特徴とする回転切削工具。

【請求項 3】

請求項 1, 2 いずれか 1 項に記載の回転切削工具であって、前記バックテーパ部は、前記外周刃の最大外径の 0.5 ~ 3 倍の長さ範囲で設けられていることを特徴とする回転切削工具。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項に記載の回転切削工具であって、前記フロントテーパ部における前記外周刃の外径及び前記工具本体の心厚の漸増度合いは略同等に設定されているこ

とを特徴とする回転切削工具。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 いずれか 1 項に記載の回転切削工具であって、前記切り屑排出溝のすくい面と前記工具本体の先端逃げ面との交差稜線部には夫々底刃が設けられ、この底刃のすくい角は 5° ~ 25° に設定されていることを特徴とする回転切削工具。

【請求項 6】

請求項 5 記載の回転切削工具であって、前記外周刃及び前記底刃は、工具本体の円周方向に不等分割に配置されていることを特徴とする回転切削工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、回転切削工具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献 1 には、工具本体の外周に工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝が複数形成され、この切り屑排出溝のすくい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たエンドミル等の回転切削工具の外周刃に、バックテーパを付与する（外周刃の外径を工具先端から基端方向に向かって漸減する形状とする）ことで、外周刃と被加工物との接触面積を小さくして切削抵抗を低減せしめ、工具の折損等を防止して工具の長寿命化を図る技術が開示されている。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 209559 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、本発明者等が種々の実験を行ったところ、上記特許文献 1 に開示される技術によっても、工具の折損等の防止作用は不十分であり、未だ十分な工具の長寿命化は図られていないことを確認した。そして、更に検討を進めたところ、未だ十分な工具の長寿命化が図られていない原因は以下の点に起因することを見出した。

【0005】

30

即ち、図 1 及び図 2 に図示したように、従来の工具本体 a の心厚 d（切り屑排出溝の溝底を連ねた円の直径）は、同一径か（図 1）若しくは工具先端から基端側に向かって漸増するように構成されており（図 2）、外周刃 b にバックテーパを付与した場合、外周刃 b と心厚 d とのテーパ仕様（テーパ方向または度合い）が一定でなくなるため、外周刃 b のすくい角が一定とならず、工具基端側ほど外周刃 b のすくい角が鈍角化して切削性が低下し、工具損傷の原因となっていたことを見出した。尚、図中、符号 c はシャンクと連設されるテーパ部である。

【0006】

本発明は、上述のような現状に鑑みなされたもので、外周刃と心厚のテーパ仕様を一致させることで、外周刃のすくい角を所望の角度で一定とすることが可能となり、工具基端側ほど外周刃のすくい角が鈍角化することがなく、外周刃基端側の切削性能が良好で、外周刃基端側の切削性の低下に起因する工具損傷を阻止して工具の更なる長寿命化を達成可能な極めて実用性に秀れた回転切削工具を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【0008】

工具本体 1 の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝 2 が複数形成され、この切り屑排出溝 2 のすくい面 3 と前記工具本体 1 の外周面との交差稜線部に外周刃 4 が形成された回転切削工具であって、前記工具本体 1 の工具先端側には、前記外周刃

50

4の外径D1及び前記工具本体1の心厚D2が共に工具先端から基端方向に向かって漸減するバックテーパ部Bが設けられており、このバックテーパ部Bより工具基端側にして前記工具本体1には、前記外周刃4の外径D1及び前記工具本体1の心厚D2が共に工具先端から基端方向に向かって漸増するフロントテーパ部Fが設けられていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

【0009】

また、請求項1記載の回転切削工具であって、前記バックテーパ部Bにおける前記外周刃4の外径D1及び前記工具本体1の心厚D2の漸減度合いは略同等に設定されていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

【0010】

また、請求項1、2いずれか1項に記載の回転切削工具であって、前記バックテーパ部Bは、前記外周刃4の最大外径の0.5～3倍の長さ範囲で設けられていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

【0011】

また、請求項1～3いずれか1項に記載の回転切削工具であって、前記フロントテーパ部Fにおける前記外周刃4の外径D1及び前記工具本体1の心厚D2の漸増度合いは略同等に設定されていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

【0012】

また、請求項1～4いずれか1項に記載の回転切削工具であって、前記切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具本体1の先端逃げ面5との交差稜線部には夫々底刃6a・6bが設けられ、この底刃6a・6bのすかし角は5°～25°に設定されていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

【0013】

また、請求項5記載の回転切削工具であって、前記外周刃4及び前記底刃6a・6bは、工具本体1の円周方向に不等分割に配置されていることを特徴とする回転切削工具に係るものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明は上述のようにしたから、外周刃のすくい角を所望の角度で一定とすることが可能となり、工具基端側ほど外周刃のすくい角が鈍角化することがなく、外周刃基端側の切削性能が良好で、外周刃基端側の切削性の低下に起因する工具損傷を阻止して工具の更なる長寿命化を達成可能な極めて実用性に秀れた回転切削工具となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

好適と考える本発明の実施形態を、図面に基づいて本発明の作用を示して簡単に説明する。

【0016】

工具本体1の工具先端側に、外周刃4の外径D1と工具本体1の心厚D2とを共に工具先端から基端方向に向かって漸減せしめる（外周刃4の外径D1及び工具本体1の心厚D2にバックテーパを付与する）バックテーパ部Bを設けることで、外周刃4の外径D1と工具本体1の心厚D2のテーパ仕様が一致することになり、外周刃4のすくい角を工具先端から基端にかけて一定として常に所望のすくい角を維持することが可能となり、外周刃4はその基端側においても良好な切削性能を維持でき、従って、外周刃基端側が径小となり被加工物との接触面積を小さくできるのは勿論、従来問題となっていた外周刃基端側における切削性の低下が解消され、更なる工具の長寿命化を図ることが可能となる。

【実施例】

【0017】

本発明の具体的な実施例について図3～7に基づいて説明する。

【0018】

本実施例は、工具本体1の外周に、工具先端から基端側に向かう螺旋状の切り屑排出溝

10

20

30

40

50

2が複数形成され、この切り屑排出溝2のすくい面3と前記工具本体1の外周面との交差稜線部に外周刃4が形成された回転切削工具であって、前記工具本体1の工具先端側には、前記外周刃4の外径D1及び前記工具本体1の心厚D2が共に工具先端から基端方向に向かって漸減するバックテーパ部Bが設けられているものである。

【0019】

具体的には、本実施例は、図3、4に図示したように、切り屑排出溝2のすくい面3（の先端側に設けたギャッシュ面7）と工具本体1の先端逃げ面5との交差稜線部には夫々切れ刃を有する底刃6a・6bが設けられ、基端部にフライス盤の工具取り付け部と連結するシャンク部10を有し、フライス盤に取り付けられ鉄鋼材料等の金属に平面加工や3次元加工等の切削加工を施す4枚刃ラジラスエンドミルである。

10

【0020】

尚、図中、符号8はすくい面3の先端側に設けたギャッシュ面7と対向するギャッシュ対向面、9はギャッシュ面7とギャッシュ対向面8とを連設するギャッシュ底面、11はシャンク部10とアンダーカット部Uとを連設するテーパ部、12は外周刃4と底刃6a・6bとを連設するコーナR刃である。

【0021】

各部を具体的に説明する。

【0022】

4つの切り屑排出溝2は、底刃6a（親刃）を形成するすくい面3を有する2つの切り屑排出溝2が回転方向後方の切り屑排出溝に対して92°間隔で設けられ、底刃6b（子刃）を形成するすくい面3を有する2つの切り屑排出溝2が回転方向後方の切り屑排出溝に対して88°間隔で設けられている（図4参照）。尚、図中、符号Xは工具の回転方向である。

20

【0023】

また、4つの外周刃4及び4つの底刃6a・6bも夫々切り屑排出溝2の間隔と同間隔で設けられている。

【0024】

即ち、前記外周刃4及び前記底刃6a・6bは、工具本体1の円周方向に不等分割に配置されている。従って、親刃が子刃より回転方向に2°進んでいることで、親刃の切削抵抗が低減され、ビビリが抑制されることになる。

30

【0025】

また、底刃6a・6bのすかし角は5°～25°に設定すると良い。本実施例においては10°に設定されている。従って、すかし角が大きく、それだけ工具先端の切削抵抗が低減され、切削加工中に工具にかかるモーメント負荷を小さくできる。

【0026】

また、本実施例は、図5に図示したように、外周刃4を有する刃部をバックテーパ部Bとし、この刃部とテーパ部11とを外周刃4が形成されず刃部より径小なアンダーカット部Uで連設した構成であり、バックテーパ部Bにおける外周刃4の外径D1及び工具本体1の心厚D2の漸減度合いは略同等に設定されている。

【0027】

即ち、図5のバックテーパ部Bにおいて、外周刃4の外径D1及び心厚D2の左側から右側に向かう工具軸芯に対する下り傾斜角度（テーパ半角）は、略同一角度に設定されている。具体的には、テーパ半角は0.5°～1.5°の範囲に設定するのが好ましい。刃長やバックテーパ部Bを設ける範囲にもよるが、0.5°以下では切削抵抗減少効果が顕著に現れず、1.5°以上では強度が低下し過ぎるからである。本実施例においては、外周刃4の外径D1及び心厚D2のテーパ半角は1°に設定されている。

40

【0028】

従って、外周刃4の外径D1及び心厚D2のテーパ仕様がバックテーパとなるだけでなく、バックテーパ部Bにおいては外周刃4の外径D1と心厚D2との差が一定で、外周刃4のすくい角も一定となり、従来のように工具基端側ほど切削性能が低下することがなく

50

、切削性が一定となり、それだけ工具の損傷が抑制される。

【 0 0 2 9 】

具体的には、バックテーパ部 B は、工具本体 1 の先端部に形成される底刃 6 a ・ 6 b と外周刃 4 とを連設するコーナ R 刃 12 の基端からアンダーカット部 U の先端まで設けられている。

【 0 0 3 0 】

即ち、外周刃 4 は外径 D 1 がコーナ R 刃 12 の基端からアンダーカット部 U の先端まで漸減するように構成され、心厚 D 2 は、工具先端から基端方向に向かって漸減するように構成され、両者が共に漸減している領域がバックテーパ部 B に設定されている。尚、心厚 D 2 を示す破線の工具基端側の立ち上がり部 13 は、溝研削終了時の砥石転写痕に相当する部分である。

10

【 0 0 3 1 】

また、バックテーパ部 B は、外周刃 4 の最大外径の 0 . 5 ~ 3 倍の長さ範囲で設けるのが好ましい。刃長やテーパ半角にもよるが 0 . 5 倍未満では切削抵抗低下効果が薄く、3 倍以上では強度が低下し過ぎるからである。本実施例においては、外周刃 4 の最大外径の約 1 倍の範囲に設けている。

【 0 0 3 2 】

また、本実施例のようなアンダーカット部 U を設けず、刃長を長くしたロング刃長工具においては、心厚 D 2 を工具先端から基端側に向かって漸減するように構成した場合、必然的に刃部根元部の断面二次モーメントが小さくなり、工具の強度が低下してしまう。この強度の低下は、刃長が工具外径（外周刃 4 の最大外径）の 2 倍以上の場合に顕著となる。

20

【 0 0 3 3 】

そのため、この場合、工具本体 1 にしてバックテーパ部 B より工具基端側に、外周刃 4 の外径 D 1 及び工具本体 1 の心厚 D 2 が共に工具先端から基端方向に向かって漸増するフロントテーパ部 F を設けると良い（図 6、7 参照）。このようにフロントテーパ部 F を工具基端側に設けた場合には、設けない場合に比し、基端側の心厚 D 2 が大きくなり、それだけ剛性が向上する。

【 0 0 3 4 】

また、バックテーパ部 B と同様の理由から、このフロントテーパ部 F における外周刃 4 の外径 D 1 及び工具本体 1 の心厚 D 2 の漸増度合いは略同等に設定すると良い。また、フロントテーパ部 F におけるテーパ半角は漸増した工具基端部における外径が工具先端部における外周刃 4 の外径 D 1 以下となる範囲で設定すると良い。

30

【 0 0 3 5 】

具体的には、図 6 は、刃部の先端側にバックテーパ部 B を設け基端側にフロントテーパ部 F を設けて、刃部をバックテーパ部 B とフロントテーパ部 F とで略二分した構成とした例である。図 6 においては、バックテーパ部 B はコーナ R 刃 12 の基端位置から刃部の略中央位置まで設けられ、フロントテーパ部 F は刃部の略中央位置（バックテーパ部 B の基端位置）から心厚 D 2 の立ち上がり部 13 の先端位置まで設けられている。

【 0 0 3 6 】

また、図 7 は、バックテーパ部 B とフロントテーパ部 F との間に外周刃 4 の外径 D 1 及び心厚 D 2 を一定とするストレート部 S を設けた例であり、特に刃長が長い場合にバックテーパ及びフロントテーパ加工が必要な部分が減少し、それだけ加工作業が容易化する利点がある。図 7 においては、バックテーパ部 B はコーナ R 刃 12 の基端位置からストレート部 S の先端位置まで設けられ、ストレート部 S はバックテーパ部 B の基端位置からフロントテーパ部 F の先端位置まで設けられ、フロントテーパ部 F はストレート部 S の基端位置から心厚 D 2 の立ち上がり部 13 の先端位置まで設けられている。

40

【 0 0 3 7 】

尚、本実施例は、4 枚刃ラジアスエンドミルについて詳述したが、スクエアエンドミルやボールエンドミルであっても、また、3 枚刃以下や 5 枚刃以上のエンドミルであっても

50

同様である。

【0038】

また、工具本体1の外周に、前記切り屑排出溝2のすくい面3と外周刃4を形成する外周逃げ面を設けても良い。

【0039】

本実施例は上述のように構成したから、工具本体1の工具先端側に、外周刃4の外径D1と工具本体1の心厚D2とを共に工具先端から基端側に向かって漸減せしめる（外周刃4の外径D1及び工具本体1の心厚D2にバックテーパを付与する）バックテーパ部Bを設けることで、外周刃4の外径D1と工具本体1の心厚D2のテーパ仕様が一致することになり、外周刃4のすくい角を工具先端から基端にかけて一定のすくい角を維持することが可能となり、外周刃4はその基端側においても良好な切削性能を維持でき、従って、外周刃基端側が径小となり被加工物との接触面積を小さくできるのは勿論、従来問題となっていた外周刃基端側における切削性の低下が解消され、更なる工具の長寿命化を図ることが可能となる。

10

【0040】

更に、本実施例においては、すかし角を大きくし、且つ、外周刃4と底刃6a・6bとを不等分割に配置することで、切削時に工具本体1が受ける負荷が可及的に小さくなり、工具損傷が抑制され、一層工具寿命の長期化を図ることが可能となる。

【0041】

従って、本実施例は、外周刃のすくい角を所望の角度で一定とすることが可能となり、工具基端側ほど外周刃のすくい角が鈍角化することがなく、外周刃基端側の切削性能が良好で、外周刃基端側の切削性の低下に起因する工具損傷を阻止して工具の更なる長寿命化を達成可能な極めて実用性に秀れた回転切削工具となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】従来例の概略説明側面図である。

【図2】従来例の概略説明側面図である。

【図3】本実施例の構成概略説明側面図である。

【図4】本実施例の構成概略説明正面図である。

【図5】本実施例の概略説明側面図である。

30

【図6】別例の概略説明側面図である。

【図7】別例の概略説明側面図である。

【符号の説明】

【0043】

1 工具本体

2 切り屑排出溝

3 すくい面

4 外周刃

5 先端逃げ面

6 a・6 b 底刃

40

D 1 外径

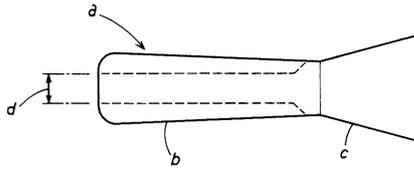
D 2 心厚

B バックテーパ部

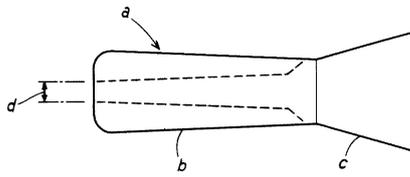
F フロントテーパ部

すかし角

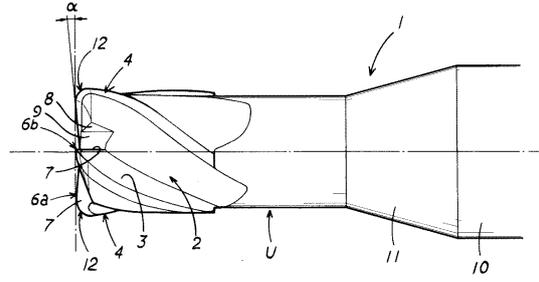
【図1】



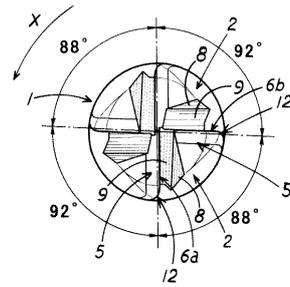
【図2】



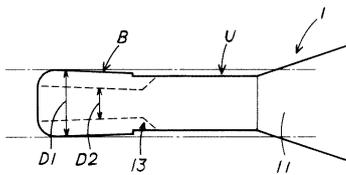
【図3】



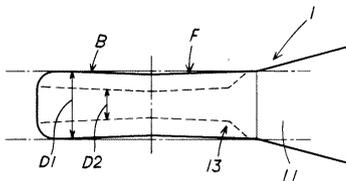
【図4】



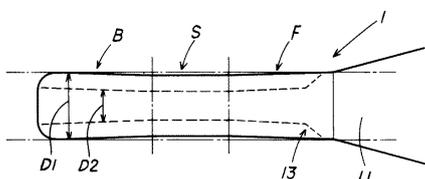
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 昭一

東京都品川区南大井四丁目15番8号 ユニオンツール株式会社内

審査官 大川 登志男

(56)参考文献 特開2007-030074(JP,A)

特開2005-169600(JP,A)

特開平06-277926(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23C 5/10