

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4860882号
(P4860882)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 C 5/10 (2006.01)

B 2 3 C 5/22 (2006.01)

B 2 3 C 5/10 D

B 2 3 C 5/22

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-580011 (P2001-580011)	(73) 特許権者	505277521
(86) (22) 出願日	平成13年4月25日 (2001.4.25)		サンドビック インテレクチュアル プロ
(65) 公表番号	特表2003-531736 (P2003-531736A)		パティアー アクティブボラード
(43) 公表日	平成15年10月28日 (2003.10.28)		スウェーデン国, エスイー 8 1 1 8 1
(86) 国際出願番号	PCT/SE2001/000885		サンドビッケン
(87) 国際公開番号	W02001/083142	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成13年11月8日 (2001.11.8)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成20年2月8日 (2008.2.8)	(74) 代理人	100077517
(31) 優先権主張番号	0001554-5		弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成12年4月28日 (2000.4.28)	(74) 代理人	100087413
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100111903
			弁理士 永坂 友康
		(74) 代理人	100113918
			弁理士 亀松 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フライス工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

幾何学的中心軸線（6）の周りを回転自在であり、外囲面（4）を有する本体（1）を含むフライス工具であって、少なくとも1組の接線方向に互いに離間した切削部材（5、5'、5''）が前記外囲面に沿って配置されており、前記切削部材の各々は、逃げ面（10）に隣接して形成されている切屑形成切刃を有するフライス工具において、

前記切削部材の組の少なくとも第1の切削部材（5）の前記逃げ面は、切刃（8）を通る仮想接線（T）に対して第1の逃げ角（ α ）で延在すること、前記組の他の1つまたは複数の切削部材（5'、5''）の前記逃げ面（10）は、前記第1の逃げ角（ α ）よりも小さい第2の逃げ角（ β ）で延在することを特徴とするフライス工具。

10

【請求項 2】

前記第1の逃げ角（ α ）は5～25°の範囲内であり、且つ前記第2の逃げ角（ β ）は0.5～5°の範囲内であることを特徴とする請求項1に記載のフライス工具。

【請求項 3】

個々の前記切削部材は、切屑溝（6）の下流に形成されている座（7）の中に着脱自在に装着されている個々の切削部材（5、5'、5''）から成り、前記座は底面（12）を有し、および、前記底面に沿った特定の点を通る仮想半径方向平面（R）に対する前記底面の角度が、前記切削インサートの逃げ角を決定するフライス工具において、前記切削本体（5、5'、5''）のすべては同一の形状を有することと、前記第1の逃げ角（ α ）を有する切削本体（5）のための前記底面（12）は、第2の逃げ角（ β ）を有する各切削

20

本体（５'、５''）のための前記底面（１２）に比べて、前記半径方向平面（Ｒ）に対して別の角度で延在することとを特徴とする請求項１または２に記載のフライス工具。

【請求項４】

より大きい逃げ角（ α ）を有する個々の前記切削部材（５）は、前記その他の１つまたは複数の切削部材（５'、５''）に比べて前記フライス切削加工本体の中心軸線（Ｃ）からより大きな半径方向距離（Ｌ）に位置しているその切刃（８）を有することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のフライス工具。

【請求項５】

種々の前記切削部材の前記切刃（８）の間の半径方向距離の差異は、 $0.01 \sim 0.08 \text{ mm}$ の範囲内であることを特徴とする請求項４に記載のフライス工具。

10

【請求項６】

最大の前記逃げ角（ α ）を有する切削部材（５）の数が、最小の逃げ角（ β ）を有する切削部材（５'、５''）の数よりも少ないことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載のフライス工具。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

発明の技術分野

本発明は、幾何学的中心軸線の周りを回転自在であり、外囲面を有する本体を含み、少なくとも１組の接線方向に互いに離間した切削部材がこの外囲面に沿って配置されており、これらの切削部材の各々が、逃げ面に隣接して形成されている切屑形成切刃を特徴とし、且つこの切刃は軸方向に離間した端部の間に延在する型式のフライス工具に関する。

20

発明の背景

金属切削加工用の既知のフライス工具では、切削部材のすべてが同一逃げ角を有し、この逃げ角は一般的に $7 \sim 15^\circ$ の範囲内であり、ほとんど $10 \sim 11^\circ$ の大きさである。実際のフライス切削加工の際には、金属を除去する工具の能力は、システム工具／被工作物／工作機械の安定性によって制限されることが多い。割出し可能なインサート工具でフライス切削加工を行う場合には、安定性による金属を除去する工具の能力は、切削部材のすくい面および逃げ面の幾何学的最適化によって、すなわち、最適の切削角を選択することによって改善することが可能である。例えば $30 \sim 95^\circ$ の範囲内の工具の端面に対する角度で、肩をフライス切削加工する場合には、切削部材の軸方向角度と半径方向角度との切刃角度をその肩が有することになる角度に適合させることが必要であり、また、切刃ラインが形成されるべき当該肩の形状に適合するように形成されていることが必要である。しかし、安定性と、それによって改善された除去容量とを得るために切削部材のすくい角および逃げ角の形状の最適化は、唯一つの工具直径だけが所望の肩角度を作り出すことになる。言い換えると、決められた肩角度に対する必要条件、並びに安定化の観点から見た最適化したすくい／逃げの形状寸法に対する必要条件との双方が満たされなければならない場合に、個々の工具をそれぞれの目的毎に１つの直径を有するように設計することだけしかできない。さらに、実際には、不安定なフライス工具は、機械仕上げ面の平面度に関して低い機械加工精度をもたらす。したがって、不安定に振動するフライス工具は、被工作物の機械加工面に少なくとも小さな波状物を生じさせる。

30

40

発明の目的と特徴

本発明は、既知のフライス工具に関する上述の欠点を排除すること、改良されたフライス工具を提供することを目的とする。したがって、本発明の第１の目的は、安定しておりかつ実質的に無振動の形で動作することが可能であるフライス工具を提供すること、これと同時に、高度の平面度を有する機械加工面を得ることである。さらに、優れた機械加工精度と安定動作とを維持しながら、例えば特定の直径において様々なタイプの肩に使用されることが可能なフライス工具を提供することも、本発明の目的である。

【０００２】

本発明によって、少なくとも第１の目的が、請求項１の特徴部分に定義されている特徴によって達成される。本発明によるフライス工具の好ましい実施形態が、従属請求項におい

50

てさらに定義されている。

発明の好ましい実施形態の詳細な説明

これらの図面では、番号 1 が、幾何学的中心軸線 C の周りを回転自在であるフライス本体、またはシェル (shell) を全体に示す。適切な工具ホルダ内に取り付けるための後部部分 2 に加えて、フライス本体 1 は前部主要部分 3 を含み、この前部主要部分の外囲面は、図示されている実施形態では、円筒形の基本形状を有する。しかし、これに対して、部分 3 が、円筒形以外の別の回転対称な基本形状、例えば、円錐形の基本形状を有することも可能であるということを指摘しておく必要がある。

【0003】

この実施形態では、この工具は、この場合には取外し自在に装着されている割出し可能な切削インサート 5 の形である複数列の軸方向に互いに離間した切削インサート部材を既知の形で含む長刃フライスから成る。それぞれ個々の列の切削インサートは、フライス本体の外囲面に沿って形成されている螺旋状のリセスの中に収容されており、これらのリセスは切削インサートの上流の区域で切屑溝 6 としての役割を果たす。それぞれ個々の切削インサートには、個々の座 7 が存在する (図 3 を参照)。前記座は、図 1 に明瞭に示される通りに、装着状態における切削インサートが軸方向に互いに重なり合うように配置されている。この例示されている実施形態では、この工具は、各列に 4 つの個々の切削インサートを有する 3 列のインサートを含む。したがって、中心軸線 C に対して垂直ないずれの平面においても、3 つの切削インサート 5、5'、5" の組 (図 2 を参照) が作用する。これらは、共通平面内の同じ 1 つの軸方向位置に正確に位置していることも、動作中に部分的に互いに重なり合うように互いに軸方向に幾分かずれていることも可能である。

【0004】

それぞれ個々の切削インサート 5 は、すくい面 9 と逃げ面 10 との間に位置している作用切刃 8 を有する。この実施形態の場合のように、切削インサートが割出し可能である場合には、切削インサートは 2 つの互いに反対側に位置した互いにほぼ平行な切刃 8 を有する。実際には、個々の切刃は、切削インサートの切刃角に応じてフライス本体のほぼ円筒形または回転対称の基本形状に追従するために、直線状であるかまたはわずかに螺旋状である。これらの個々の切削インサートが、ねじ 11 によって付属の座 7 内に固定可能であることが有利である。

【0005】

図 3 から分かるように、個々の座 7 は、主として、切削インサートの底面 13 (図 2 を参照) が押し付けられることが可能な底面と、フライス本体に対する切削インサートの相対的な半径方向位置を決定するために切削インサートの非作用逃げ面 5 が押し付けられることが可能な突合せ面 14 とによって画定されている。

【0006】

図示されている長刃フライスをここまで説明してきた限りでは、この長刃フライスはすべての本質的要素において既知である (例えば米国特許第 5,083,887 号、同第 5,586,843 号、同第 5,882,150 号、および、同第 5,913,644 号を参照)。

【0007】

本発明を詳細に説明する前に、本発明による全般的な着想が決して長刃フライスだけに限定されるわけではないということを強調しておかなければならない。したがって、本発明は、例えば、共通平面内に配置されている接線方向に互いに離間した 1 組の切削インサートだけしか含まないタイプの長刃フライスにも適用可能である。

【0008】

本発明の特徴は、個々の組の切削インサートの異なる切削インサート 5、5'、5" が互いに異なる逃げ角を有するということである。さらに明確に述べると、切削インサートの 1 つ、すなわち、切削インサート 5 は、同じ組の別の切削インサート 5'、5" の逃げ角 β よりも大きな逃げ角 α を有する。逃げ角とは、一般的に、個々の切削本体の逃げ面 10 と切刃 8 を通る仮想接線 T との間に形成されている角度であると理解されるべきである。

切削インサート5の角度 α は $5 \sim 25^\circ$ の範囲内であることが可能であり、且つ、一般的に受け入れられている $7 \sim 15^\circ$ の範囲内であることが適切である。この逃げ角が $10 \sim 11^\circ$ の大きさであり得ることが有利である。一方、他の2つの切削インサート5'、5"の逃げ角 β は、 $0.5 \sim 5^\circ$ 、適切には $1 \sim 4^\circ$ の範囲内である。実際には、逃げ角 β が $2 \sim 3^\circ$ であり得ることが有利である。これに関連して、切削インサートが直線の切刃と平面の逃げ面とを有するか、または、湾曲した切刃と曲がった逃げ面とを有するかに係わらず、上述の逃げ角が有効であるということを指摘しておく必要がある。

【0009】

本発明の好ましい実施形態では、最大の逃げ角 α を有する切削インサート5は、切刃8とフライス本体の中心軸線Cとの間の距離Lが、中心軸線とより小さい逃げ角 β を有する他の2つの切削インサート5'、5"との間の距離 L_1 よりも幾分か大きいように、配置されているか形成されている。実際には、値Lと値 L_1 との間の差は、明確ではあるものの小さい。さらに明確に述べると、この距離の差は $0.01 \sim 0.08 \text{ mm}$ 、好ましくは $0.03 \sim 0.06 \text{ mm}$ の範囲内であり、約 0.05 mm の大きさである。

【0010】

一方では、切削インサートのための同一の形に形成されかつ配置されている座を有するフライス本体と、他方では、互いに異なる形状寸法を有する2つのタイプの切削インサートとを製造することによって、切刃の間における異なる逃げ角と上記の距離差とをそれぞれに実現すること自体は可能であるが、図面に示されている実施形態が好ましい。この場合には、同じ組の(および、同じ列の)切削インサート5、5'、5"のすべてが、同じ1つの実施形態、すなわち、同一の寸法形状を有し、一方、座7は多様な形状を有する。すなわち、図3には、如何により大きい逃げ角 α を有する切削インサート5のための座7が、底面に沿って特定の箇所で交差する仮想半径方向平面Rに対して比較的鋭い角度で延在する底面12とともに形成されて、同時に切削インサート5'、5"のための座7'、7"における対応する底面12が、同様の半径方向平面Rに対してより鋭い角度で延在するかが図示される。さらに、座7における突合せ面14が、フライス本体の中心軸線Cと座7'、7"の対応する突合せ面14との間の半径方向距離よりも大きい、フライス本体の中心軸線Cからの半径方向距離に配置されている。このようにして、切削インサート5の切刃8が、最小の逃げ角を有する切削インサート5'、5"の対応する切刃に比べて中心軸線から幾分かより遠い距離に配置されることが保証されている。座7'、7"の底面12が座7の底面に比べて付属の半径方向平面に対してより急激な角度で延びているので、2つのフライス本体5、5"は、座内への装着の際に、切削インサート5に比較して幾分か前方に折り曲げられ、且つ、こうすることによって、その逃げ面10が接線Tに対してより小さい逃げ角 β を形成する形に配置されることになる。

【0011】

切削インサートのすべてが同一の形状を有する場合には、切削インサートの必要な割出しと交換に関連した在庫管理と取り扱いとがそれぞれに著しく容易化される。

発明の機能と利点

本発明によるフライス工具でフライス切削加工を行う場合には、より小さい逃げ角を有する切削インサートが、その工具が被工作物の機械仕上げ面に対して回転する時に減衰をもたらし、それによって、工具における安定性を保証し、一方、最大の逃げ角を有する切削インサートが、必要な機械加工精度を保証すると同時に、より容易な切削作用を伴って動作する。言い換えると、最大の逃げ角を有する切削インサートが、その工具関連寸法形状が機械仕上げされた平面または肩の所望の最終形状を保証するように、半径方向角と軸方向すくい角と取付け角とに関して配置され形成されている。したがって、最大の逃げ角を有する切削インサートは、フライス工具の端面に対して予め決められた角度を有する適正な平面表面を生じさせる。一方、工具内のその他の切削インサート、すなわち、より小さい逃げ角を有する切削インサートは、機械仕上げ面の平面度に関して所望の最終精度をそれ自体としては与えることなしに、最適の安定性のための要件、すなわち、振動のない動作を実現する役割を有する。

発明の実施可能な変更

本発明は、図面に示されている上述の実施形態だけに限定されるのではない。例えば、すでに上述してあるように、本発明は長刃フライスに関して適用可能であるだけでなく、1組の接線方向に互いに離間した半径方向切削インサードを含む型式の直角肩削り用正面フライスのような他のフライス工具にも適用可能である。着脱自在に装着されている切削インサート、特に割出し可能な切削インサードを含むこうしたフライス工具に関連付けて本発明を例示してきたが、本発明は、さらに、固定された切削インサード、例えば、ろう付け切削インサードを有する工具にも適用可能である。フライス本体が例えば超硬合金のような硬質材料で作られている場合に、適切なフライス本体内に必要な切削部材、特に切屑形成切刃、を形成することも可能である。言い換えると、請求の範囲で使用されているような術語「切削部材」は、最も広範な意味に解釈されるべきであり、且つ、切削インサードが着脱自在に装着されるかまたは固定的に取り付けられるかどうかに関わりなく個々に製造された切削インサードを含むだけでなく、実際のフライス本体に一体化されているこうした切削部材も含む。同様にすでに上述したように、本発明のよる全般的着想は、同一に形成され配置されている座の中に装着されている2つの互いに異なるタイプの適切に形成された切削インサードによって実現されることも可能である。実施形態では、3つだけの切削部材が当該の切削部材の組の中に示されている。実際には、各組の切削部材の数は3つだけよりも著しく多いことが可能である。こうした場合には、より大きな逃げ角を有する2つ以上の切削部材が形成されることが可能であり、一方、他の切削部材はより小さい逃げ角を有する（例えば、工具が10個～20個の切削部材を有する場合）。しかし、い

10

20

ずれにしても、最大の逃げ角を有する切削部材の数は、より小さい逃げ角を有する切削部材の数よりも少なくなければならない。本発明の範囲内では、2つの互いに異なる大きさの逃げ角を有するだけでなく、それよりも多くの互いに異なる大きさの逃げ角を有する切削部材を、フライス本体に装着することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、長刃フライスの形状のフライス工具を示す略側面図である。

【図2】 図2は、図1による工具に含まれている個々の組の切削部材を示す図1の断面A-Aである。

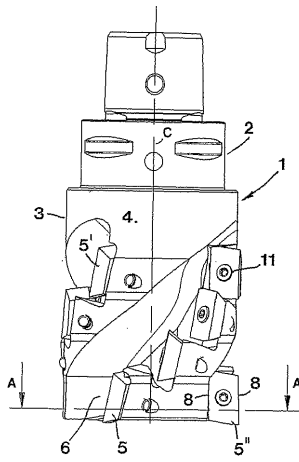
【図3】 図3は、切削部材がフライス本体内の付属の座から取り外されている、フライス本体自体のわずかに斜視図に形で示されている拡大端面図である。

10

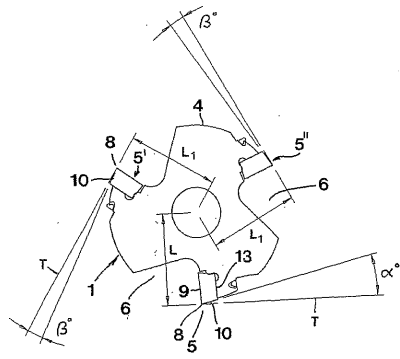
20

30

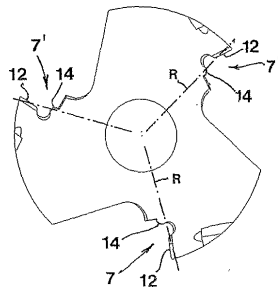
【図 1】

**Fig 1**

【図 2】

**Fig 2**

【図 3】

**Fig 3**

フロントページの続き

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ハンソン, ラルス - オーラ

スウェーデン国, エス - 8 1 1 6 1 サンドビッケン, オルスンダベージェン 1 2 ベー

(72)発明者 パンツァル, グラン

スウェーデン国, エス - 8 1 0 2 2 オルスンダ, ショルビュベージェン 4 1

(72)発明者 スベニンソン, インゲ

スウェーデン国, エス - 8 1 1 3 5 サンドビッケン, ノーラ ハッセルガタン 1 5

審査官 大川 登志男

(56)参考文献 特開昭 5 8 - 2 1 7 2 1 2 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 7 4 3 2 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23C 5/10

B23C 5/22