

(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2014-97575

(P2014-97575A)

(43) 公開日 平成26年5月29日(2014.5.29)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**B 2 3 C 5/10 (2006.01)** B 2 3 C 5/10 Z 3 C 0 2 2

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-41480 (P2014-41480)  
 (22) 出願日 平成26年3月4日(2014.3.4)  
 (62) 分割の表示 特願2011-510868 (P2011-510868)  
 の分割  
 原出願日 平成21年5月19日(2009.5.19)  
 (31) 優先権主張番号 102008025961.6  
 (32) 優先日 平成20年5月30日(2008.5.30)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 399031078  
 ケンナメタル インコーポレイテッド  
 Kennametal Inc.  
 アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 15  
 650-0231 ラトロブ テクノロ  
 ジー ウエイ 1600  
 1600 Technology Way  
 Latrobe PA 15650-0  
 231, USA  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (74) 代理人 100085279  
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

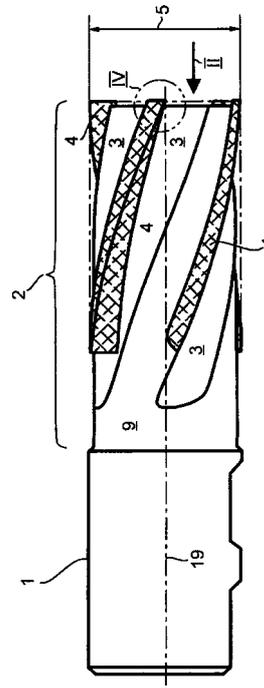
(54) 【発明の名称】 エンドミルカッタ

(57) 【要約】

【課題】 エンドミルカッタをその安定性に関して改良する。

【解決手段】 カッタ円周にわたって分布された複数の刃先(6)を有するエンドミルカッタであって、夫々の刃先(6)から直接に円周方向(10)に延在する凹面状の逃げ面(11)と、前記逃げ面(11)における前記刃先(6)とは反対側において前記逃げ面(11)から直接に延在する支持面(12)と、を特徴とするエンドミルカッタ。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カッタ円周にわたって分布された複数の刃先(6)を有するエンドミルカッタであって、

夫々の刃先(6)から直接に円周方向(10)に延在する凹面状の逃げ面(11)と、前記逃げ面(11)における前記刃先(6)とは反対側において前記逃げ面(11)から直接に延在する支持面(12)と、を特徴とするエンドミルカッタ。

## 【請求項 2】

前記支持面(12)上のコーティングを特徴とする請求項1に記載のエンドミルカッタ

10

## 【請求項 3】

前記刃先(6)の領域内でのカッタ外径(5)よりも小さい前記支持面(12)の領域内でのカッタ外径(5)を特徴とする請求項1または2に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 4】

隣接する間隙を形成するための、前記支持面(12)における逃げ面(11)とは反対側にある、前記支持面(12)の円筒研削された逃げ部を特徴とする請求項3に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 5】

丸みを付けられた刃先の角(15)を特徴とする請求項1~4のいずれか一項に記載のエンドミルカッタ。

20

## 【請求項 6】

刃先ベベル(18)によって安定させられるポジティブすくい角を持つ刃先(6)を特徴とする請求項1~5の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 7】

前記刃先(6)の互いに対する不均等なピッチを特徴とする請求項1~6の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 8】

個々の前記刃先(6)が互いに重なるような軸方向での前記刃先(6)のずれを特徴とする請求項1~7の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

30

## 【請求項 9】

前記刃先(6)と、前記刃先(6)に隣接する前記逃げ面(11)と、前記支持面(12)とが、それぞれ超硬ストリップの一部であり、

1つまたは複数の超硬ストリップが、刃先モジュール(4)と同様に、前記エンドミルカッタの基体(9)に刃先領域でろう付けされることを特徴とする請求項1~8の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 10】

前記エンドミルカッタの中心長手方向軸(19)の方向に伸び、夫々の刃先モジュールを刃先セグメントに分散するチップブレイカ溝(20)を特徴とする請求項9に記載のエンドミルカッタ。

40

## 【請求項 11】

基体(9)の刃先領域内に挿入することができ、刃先(6)と、逃げ面(11)と、支持面(12)とを有する割出しインサートを特徴とする請求項1~8の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 12】

前記エンドミルカッタが、下向き削りカッタであることを特徴とする請求項1~11の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

## 【請求項 13】

材料として硬質カーバイドを特徴とする請求項1~12の何れか一項に記載のエンドミルカッタ。

50

## 【請求項 1 4】

被削材をフライス削りするための方法であって、請求項 1 ~ 1 1 の何れか一項のエンドミルカッタを前記被削材と同期して連動させることを特徴とするフライス削りするための方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数刃エンドミルカッタに関する。そのようなエンドミルカッタは、通常、被削材の粗加工および精密加工用の上向き削りカッタとして使用される。機械加工において、被削材は、特別な機械ツールのチャックでクランプされているとは限らない。むしろ、製造中に特別な輸送機器即ち搬送機器から懸架された被削材がそのようなエンドミルカッタによって機械加工されることが通例でもある。例えば、自動車製造において、アクスルキャリアまたは同様のサブアセンブリを単純なスターラップから懸架し、次いでそれらを機械加工することが通例である。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

被削材チャックでの安定なクランプがないため、被削材は非常に不安定にしか懸架されず、それにより、フライス削り中、不安定に懸架されている被削材は、逆方向に回転するフライス削りツールにより振動する。被削材のこの振動は、ツールの刃先の激しい摩耗を直にもたらすことになる。被削材の不規則な振動により、刃先が欠けることさえありえる。この問題に対する不十分な解決策として、切削インサートを有するエンドミルカッタの使用がある。しかし、これらの切削インサートの使用は、ツールのセットアップにかなり時間がかかる。

20

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

これらの欠点から、本発明の目的は、エンドミルカッタをその安定性に関して改良することである。この目的は、装置クレーム 1 の特徴と方法クレーム 1 4 の特徴を組み合わせることで、発明性のある形で実現される。添付の特許請求の範囲は、一部には、本発明の有利な発展形態を含み、また一部には、それ自体発明性のある本発明の発展形態を含む。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

本発明の基本的な考え方は、エンドミルカッタの刃先の各逃げ面の領域内に滑り面を設けることにある。エンドミルカッタの個々の刃先は、カッタの円周にわたって分布されている。ここで、刃先の数は、対象の加工目的に依存する。被削材に対する各刃先の係合により、被削材は振動を受ける。刃先の領域内に設けられた滑り面は、刃先の係合の直後に被削材と接触し、被削材を支持し、それにより被削材の望ましくない振動運動を再び減衰させる。したがって、この滑り面は、本発明において支持面として効果的である。

## 【0005】

本発明によれば、刃先の円周方向で隣接する領域は、逃げ面と、逃げ面に隣接する支持面とに二分される。逃げ面は、刃先の確実な切削運動と、所要の切屑除去を保証する。したがって、逃げ面は、一方の側では刃先によって、他方の側では支持面によって画定される。支持面が作用して、刃先の係合によって引き起こされる被削材の振動をある程度は完全に減衰させる。

40

## 【0006】

有利な構成では、支持面が研磨される。さらなる構成では、支持面は、PVD 薄膜でコーティングされる。これらの手段はすべて、材料蓄積、特に材料接着や、摩擦溶接を防止する働きをする。これらの手段は、支持面が、その支持機能を及ぼすのに加えて、望ましくない二次現象が被削材に生じないようにすることを保証する。

## 【0007】

50

有利な構成では、カッタ外径の領域は、支持面の領域内においては、カッタの刃先の領域内よりもわずかに小さい。この構成は、エンドミルカッタの良好な同心運動を促し、被削材に対するエンドミルカッタの傾きを防止する。エンドミルカッタのこの良好な同心運動挙動は、さらなる構成で提供される支持面の円筒研削された逃げ部によってさらに向上される。

【0008】

さらに、刃先を安定させ、刃先の寿命を延ばすために、刃先の角に丸みが付けられる。さらに、刃先に刃先ベベルが割り当てられる。上記の刃縁部の丸みと刃先ベベルはどちらも、刃先を保護する働きをする。特に、ここで対象としている懸架された被削材など、振動を生じやすい被削材の場合、刃先のそのような保護が有利である。

10

【0009】

ツールの同心運動挙動を安定させ、被削材に対する周期的な振動を回避するために、刃先は、エンドミルカッタの円周にわたって互いに不均等なピッチで配置される。

【0010】

切削の結果を改良するため、および短い切屑を実現するために、刃先は、互いに重なるように軸方向で互いにずらされる。

【0011】

本発明によるエンドミルカッタの構成で提案される、超硬ストリップとして構成されてエンドミルカッタの基体にろう接することができる刃先モジュールにおける刃先と、逃げ面と、支持面との組合せは、カッタ基体を耐熱性の「熱間加工用鋼」から製造することができるという利点がある。所定位置にろう接することができる刃先モジュールと同様に、カッタ基体も、その材料特性に関して最適化することができる。ろう接された刃先モジュールまたは切削インサートに関する適切な好ましい材料は、カーバイド、サーメット、セラミック、立方晶窒化ホウ素(CBN)、または多結晶ダイヤモンド(PCD)である。

20

【0012】

さらなる有利な構成では、刃先モジュールは、複数の刃先セグメントに分割される。このために、各刃先モジュールは、エンドミルカッタの中心長手方向軸に対して横方向に延びるチップブレイカ溝を有する。チップブレイカ溝は、それらの間にそれぞれの刃先セグメントを形成する。有利な構成では、チップブレイカ溝は、刃先と同様に、軸方向で互いにずらされるように配置されて、良好な切屑切断、したがって短い切屑の生成を保証する。

30

【0013】

代替構成では、同様に、上記の要素、すなわち刃先、逃げ面、および支持面を、切削インサート、特に割出し可能切削インサートにおいて構成することが可能であり、そのような切削インサートの使用に関連する利点を同様に本発明に利用できる。

【0014】

さらなる構成では、例えばカーバイドからなる、または高速度鋼(HSS)からなる、またはそれに匹敵する材料からなる、刃先と、隣接する逃げ面と、さらに隣接する支持面との本発明による構成を有する超硬エンドミルカッタを製造することができる。固体材料から製造され、本発明による特徴を有するカッタが特に有利であると考えられる。

40

【0015】

有利には、本発明によるカッタは、下向き削り法の使用を可能にする。通常、不安定にクランプされた被削材の場合には、上向き削り法が使用される。その際、被削材は、機械加工中にフライス削りツールによって押し退けられる。逆方向への運動により、被削材は振動して、びびりを生じやすい。しかし、従来技術によれば、不安定にクランプされた被削材を下向き削り法を使用して機械加工することができるとは考えられていない。なぜなら、下向き削り法では、作用点の領域内でバックラッシュのない機械加工が必要であるからであり、バックラッシュがあるとツールが破損するおそれがある。

【0016】

本発明によるエンドミルカッタが下向き削り法に使用されるとき、まず、下向き削り力

50

ツタが、いわば、加工対象の被削材をカッタに引き寄せる傾向があることが利用される。切削中にカッタの刃先が被削材をエンドミルカッタに引き寄せると、支持面が被削材と係合し、それにより被削材に対してエンドミルカッタを支持し、したがって被削材の振動の発生が効果的に防止される。一方として、カッタの刃先によって被削材に及ぼされる引張り運動と、他方として、支持面の支持効果との組合せが、作用点で、下向き削りに必要なバックラッシュなしでの機械加工をもたらす。

【0017】

エンドミルカッタは、機械加工において、機械加工すべき被削材表面まで横方向に進み、この表面に沿って平行に、または同一平面内で案内される。機械加工中、加工対象の被削材表面は、被削材の軸方向移動に対するエンドミルカッタの同期回転運動により、いわばエンドミルカッタに引き寄せられる。このようにして被削材がツールに引き寄せられることによって、カッタの個々の刃先に関する切削条件が改良される。エンドミルカッタに被削材を引き寄せることにより横方向に作用する力、およびその力によって引き起こされる振動は、本発明による支持面によって補償される。本発明によるツールにより、ツールの寿命を3～4倍延ばすことができる。

10

【0018】

本発明を、例示的实施形態に関してより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】刃先モジュールを有する本発明によるエンドミルカッタの側面図である。

20

【図2】図1の矢印IIによる図1に示されるエンドミルカッタの前面図である。

【図3a】第1の刃先の一体形成されたチップブレーカ溝を有する刃先モジュールの切削領域の詳細図である。

【図3b】エンドミルカッタにおける、図3aによる第1の刃先からずらされた次の刃先の刃先モジュールの構成および位置を示す図である。

【図3c】図3aの断面c-cを示す図である。

【図4】図1の詳細IVを示す図である。

【図5】図2の詳細Vを示す図である。

【図6】インサートシートにねじ留めされた割出し可能超硬インサートを有する本発明によるエンドミルカッタの側面図である。

30

【図7】図6の断面VIIII-VIIIIを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1の側面図に示されるエンドミルカッタは、ツールチャック内にクランプするためのクランプシャンク1と、カッタ領域2とからなる。カッタ領域2内には、螺旋溝3と、ろう接された刃先モジュール4を見ることができる。刃先6の領域内でのカッタ外径5も見ることができる。図2の平面図から、この例示的实施形態に示されるカッタが、4つの刃先モジュール4を有する4枚刃エンドミルカッタであることが分かる。刃先モジュール4、したがって刃先6のピッチは不均等である。各場合に、小さなピッチ角7と大きなピッチ角8が交互にある。この例示的实施形態では、小さなピッチ角7は各場合に83°であり、大きなピッチ角8は各場合に97°である。

40

【0021】

この例示的实施形態ではろう接された超硬ストリップである刃先モジュール4は、熱間加工用鋼からなる基体9にろう接されている。逃げ面11が、円周方向10で刃先6に隣接する。支持面12が、円周方向10で逃げ面11に隣接する。

【0022】

図3aは、刃先モジュール4の詳細を示す。互いに等間隔で配置された3つのチップブレーカ溝20が、この刃先モジュール4に一体形成される。これらのチップブレーカ溝20は、エンドミルカッタの中心長手方向軸19に対して横方向に延びる。図3aの下に示された図3bは、対応する隣接する刃先の刃先モジュール4を示す。ここで、補助線21

50

は、隣接する刃先モジュール4のチップブレード溝20がいわば「千鳥配置」であることを示し、すなわち、それらは、エンドミルカッタの中心長手方向19で互いにずらして配置される。交互の小さなピッチ角7と大きなピッチ角8による不均等なピッチにより、互いにずらされたチップブレード溝20が、短い切断長さの切屑を生成する。

【0023】

カッタ外径5は、支持面12の領域内で、刃先6の領域内よりも直径差13だけ小さい。この例示的实施形態における直径差13は、0.04mmである。したがって、エンドミルカッタのカッタ外径5は、支持面12の領域内では、公称サイズよりも0.04mm小さい。最後に、支持面12の支持面端部14は、支持面端部14での逃げ角を形成するために、円筒研削された逃げ部を有する。

10

【0024】

刃先6は、その刃先の角15の領域内で、刃縁部に丸みが付いている。この例示的实施形態では、この刃縁部の丸みは、0.01mm~0.02mmの刃縁部丸み半径16を有する。さらに、刃先6は、0.15mmの刃先ベベル幅17を有する刃先ベベル18を有する。さらに、この例示的实施形態に示されるエンドミルカッタは、薄膜コーティングを有する。このコーティングは、0.5~0.8μmの範囲内である。コーティングは、エンドミルカッタの耐摩耗性を大幅に高める。

【0025】

図6および図7による本発明によるエンドミルカッタの第2の例示的实施形態は、やはり、クランプシャンク1と、エンドミルカッタの中心長手方向軸19の方向でクランプシャンク1に隣接するカッタ領域2とを有する。この実施形態では、割出し可能インサート22は、対応するインサートシート内でエンドミルカッタに切削体として固定される。割出し可能超硬インサート22は、固定ねじ23によってそれらのインサートシート内に保持される。固定ねじ23は、単に、割出し可能インサート22を通してインサートシート内にねじ留めされる。割出し可能インサートはそれぞれ、やはり、刃先6と、刃先6に隣接する逃げ面11と、やはり逃げ面11に隣接する支持面12とを有する。この例示的实施形態では、支持面12は、DCHPでコーティングされる。使用される割出し可能インサート22の数は、カッタの直径に依存する。カッタ外径5は、割出し可能インサート22を使用することによって変えることができるように設計することができる。

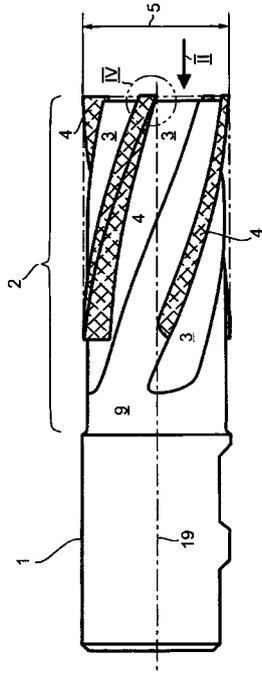
20

【0026】

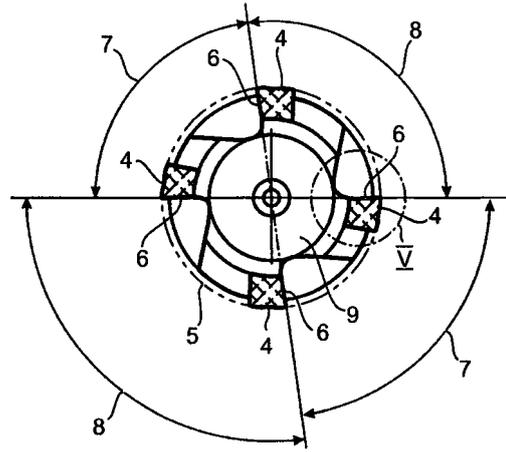
エンドミルカッタは以下のように動作する。まず、刃先6の1つが被削材と係合する。切屑(図示せず)が被削材から切削され、すくい面11を通して、隣接する溝3内に滑り落ちる。被削材は、下向き削り中に引き寄せられて支持面12に支持され、したがって、個々の支持面12は、ガイドストリップと同様に被削材を支持し、それにより被削材が振動するのを防止する。

30

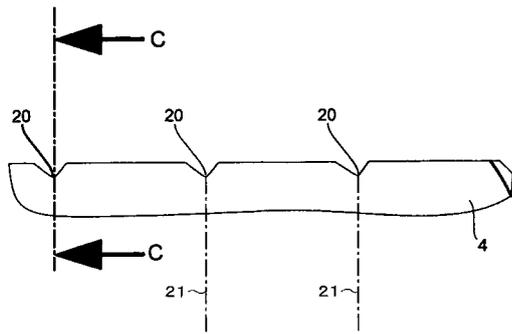
【 図 1 】



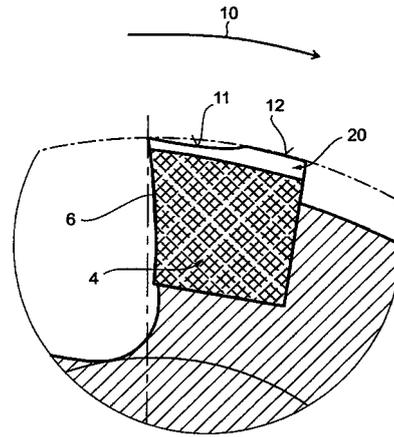
【 図 2 】



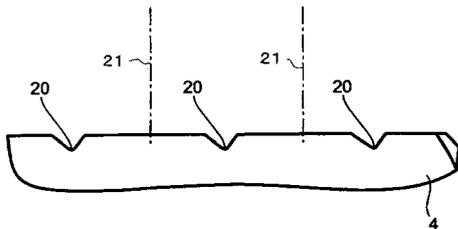
【 図 3 a 】



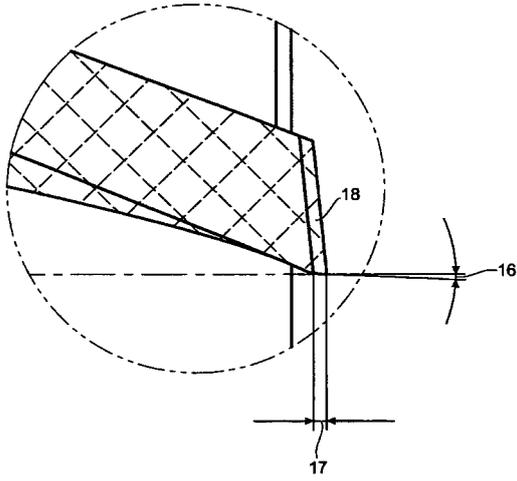
【 図 3 c 】



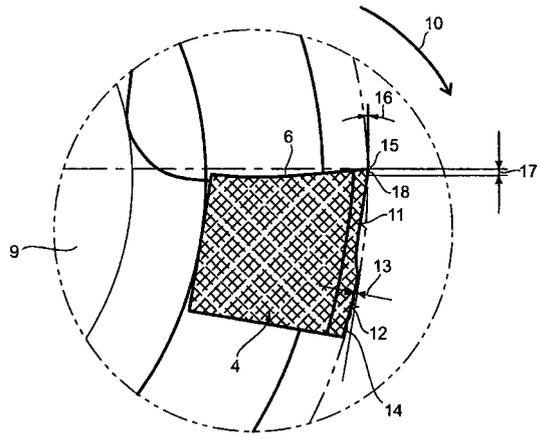
【 図 3 b 】



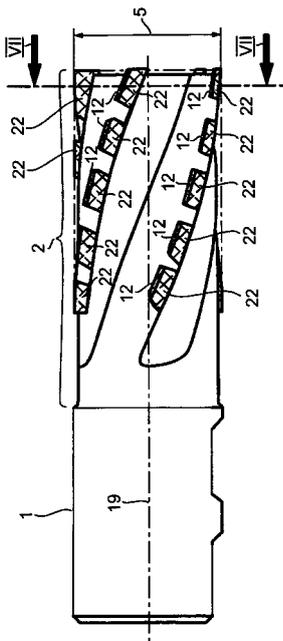
【 図 4 】



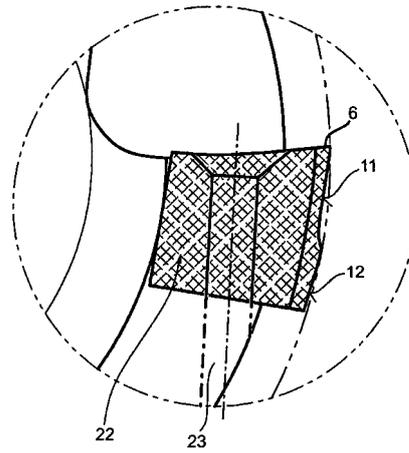
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ホボーム、ユーベ

ドイツ連邦共和国 9 0 5 3 0 ベンデルシュテイン アザリーンシュトラージェ 6

Fターム(参考) 3C022 KK21