

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7691990号  
(P7691990)

(45)発行日 令和7年6月12日(2025.6.12)

(24)登録日 令和7年6月4日(2025.6.4)

(51)国際特許分類 F I  
B 2 3 C 5/10 (2006.01) B 2 3 C 5/10 Z

請求項の数 17 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-553048(P2022-553048)	(73)特許権者	522349959 エーティーエー ツールズ リミテッド アイルランド エイチ12 ディーケー4 6 カウンティ キャバン、キリーギャリ ー、アイディーエー ビジネス アンド テクノロジー パーク
(86)(22)出願日	令和3年3月5日(2021.3.5)	(74)代理人	110000383 弁理士法人エビス国際特許事務所
(65)公表番号	特表2023-516734(P2023-516734 A)	(72)発明者	ロバートソン ベーター アイルランド ディー16 ケー7イー2 ダブリン、ラスファンハム、キルマショ ーグ レーン、オールドフィールドハウス
(43)公表日	令和5年4月20日(2023.4.20)	(72)発明者	ガフネエイ、ポール アイルランド エー82 ケー283 キ ャバン、バイリーボロー、コーキッシュ 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/055620		
(87)国際公開番号	WO2021/176069		
(87)国際公開日	令和3年9月10日(2021.9.10)		
審査請求日	令和6年3月4日(2024.3.4)		
(31)優先権主張番号	102020106105.6		
(32)優先日	令和2年3月6日(2020.3.6)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		

(54)【発明の名称】 バー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャフト部(2)と、

硬質合金からなり、前記シャフト部(2)に隣接しかつミリングチップ(6)で終端するミリング部(4)と、を備え、

ミリング長さ(f)を有する前記ミリング部(4)は、複数の刃物(10)を有し、前記複数の刃物(10)は、主溝深さ(h)を有し、前記ミリング長さ(f)に沿って、第1のねじり角度( )を有する第1のねじり方向(16)にらせん状に延びる、離間した主溝(14)によって隔てられ、

前記刃物(10)のそれぞれは、すくい面(20)、逃げ面(24)、および、前記すくい面(20)と前記逃げ面(24)との間の移行部ですくい角( )および逃げ角( )を成す切れ刃(12)を有し、

前記逃げ面(24)のそれぞれには、チップブレーカ深さ(s)を有するチップブレーカ(30)が複数設けられ、

前記チップブレーカ(30)は、前記ミリング部(4)に沿って第2のねじり角度( )を有する第2のねじり方向(32)にらせん状に配される、金属表面をフライス削りするための電気または空気圧作動式携帯または自動工具用バー(1)であって、

前記ミリング部(4)の最大直径を有する領域では、

前記チップブレーカ深さ(s)は、前記主溝深さ(h)の5~25%の範囲内にあり、

前記すくい角( )は、-3°~+14°の範囲内にあり、前記逃げ角( )は、10

10

20

° ~ 20° の範囲内にあり、前記第 1 のねじり角度 ( ) は、25° より大きく、  
前記主溝 ( 14 ) の数は、15 より小さいことを特徴とする、バー ( 1 )。

【請求項 2】

前記ミリング部 ( 4 ) の前記最大直径を有する前記領域では、前記チップブレード深さ ( s ) は、前記主溝深さ ( h ) の 10% ~ 20% の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 に記載のバー ( 1 )。

【請求項 3】

前記ミリング部 ( 4 ) の前記最大直径を有する前記領域では、前記チップブレード深さ ( s ) は、前記主溝深さ ( h ) が 0.5 mm ~ 2.5 mm の場合、0.1 ~ 0.25 mm の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のバー ( 1 )。

10

【請求項 4】

前記チップブレード深さ ( s ) は、前記切れ刃 ( 12 ) に沿って測定されたチップブレード幅 ( b ) と最大でも同じ大きさであることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 5】

前記チップブレード ( 30 ) は、完全に前記逃げ面 ( 24 ) の中にあることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 6】

前記チップブレード ( 30 ) のすべては、前記シャフト部 ( 2 ) と前記ミリング部との間の移行部に対して、および / または、前記ミリングチップ ( 6 ) に対して距離 ( a ) を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

20

【請求項 7】

前記ミリング部 ( 4 ) の前記最大直径を有する前記領域では、前記逃げ角 ( ) は、12° ~ 18° の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 8】

前記ミリング部 ( 4 ) の前記最大直径を有する前記領域では、前記すくい角 ( ) は、0° ~ +12° の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 9】

前記ミリング部 ( 4 ) の前記最大直径を有する前記領域では、前記逃げ面 ( 24 ) は、前記バー ( 1 ) の回転方向 ( 9 ) で測定された 0.2 ~ 1 mm の幅 ( l ) を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

30

【請求項 10】

前記逃げ面 ( 24 ) は、前記主溝 ( 14 ) の製造中に形成される唯一の逃げ面であるため、前記バー ( 1 ) の回転方向 ( 9 ) には、前記逃げ面 ( 24 ) に隣接するすくい面は他に存在しないことを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 11】

前記第 1 のねじり角度 ( ) は、27.5° より大きいことを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

40

【請求項 12】

前記第 2 のねじり角度 ( ) は、-75° ~ -88° の範囲内であるか、または、前記第 2 のねじり角度 ( ) は、+75° ~ +88° の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 13】

前記バー ( 1 ) は、前記ミリングチップ ( 6 ) において半径を有し、前記ミリング部 ( 4 ) の両側にある前記切れ刃 ( 12 ) の少なくとも一対は、前記ミリングチップ ( 6 ) で 1 つになることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のバー ( 1 )。

【請求項 14】

50

前記少なくとも一対の切れ刃(12)の2つは、前記ミリングチップ(6)の平面図においてS字形を成すことを特徴とする、請求項1~13のいずれか一項に記載のバー(1)。

【請求項15】

前記主溝(14)の数は、ミリメートルで測定された前記ミリング部(4)の前記最大直径以下であることを特徴とする、請求項1~14のいずれか一項に記載のバー(1)。

【請求項16】

前記ミリング部(4)の前記最大直径が6mmの場合、前記主溝(14)の数は、5~7であり、前記ミリング部(4)の前記最大直径が8mmの場合、前記主溝(14)の数は、7~9であり、前記ミリング部(4)の前記最大直径が10mmの場合、前記主溝(14)の数は、8~11であり、前記ミリング部(4)の前記最大直径が12または12.7mmの場合、前記主溝(14)の数は、9~11であり、および/または、前記ミリング部(4)の前記最大直径が15または16mmの場合、前記主溝(14)の数は、11~13であることを特徴とする、

請求項1~14のいずれか一項に記載のバー(1)。

【請求項17】

前記主溝(14)の数は、12以下であることを特徴とする、

請求項1に記載のバー(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前半部に記載のバーに関する。

【背景技術】

【0002】

このようなバーは、ロータリーファイルとしても知られている(英語では「Bur」というつづりも用いる)。ドイツ工業標準規格8032/8033、および、ANSI(米国規格協会)規格によれば、それらは、電動機、または、空気圧のいずれによっても駆動される携帯工具、または、自動工具で用いられる。それらは、微細材料除去による、金属表面の手動および自動(ロボットによるガイダンスを含む)研削のために用いられる。

【0003】

上記目的のための周知のバーは、シャフト部と、このシャフト部に隣接し、束縛されないミリングチップで終端するミリング部と、を有する。少なくともミリング部は、例えば炭化タングステンなどの硬質合金からなる。シャフト部とミリング部とは、回転軸に対して回転対称である。ミリング部は、ミリング長さを有し、離間した主溝によって隔てられた多数の刃物を有している。例えば、周知のバーの典型的な主溝の数は、12.7mm(1/2インチ)のバーでは24個である。主溝は、以下、主溝深さと記載される溝深さを有し、ミリング部に沿った第1のねじり角度を有する第1のねじり方向に延びている。刃物のそれぞれは、すくい面、逃げ面、および、すくい面と逃げ面との間の移行部ですくい角および逃げ角を成す切れ刃を有する。第1のねじり角度は、切れ刃の接線と、回転軸と平行な線との間で測定される。各逃げ面には、複数のチップブレイカが設けられている。チップブレイカは、以下、チップブレイカ深さと呼ばれる深さを有し、ミリング部に沿って、第2のねじり角度を有する第2のねじり方向にらせん状に配されている。第2のねじり角度は、連続した逃げ面に設けられた、隣接するものの、互いに斜めに十分にオフセットされたチップブレイカを結ぶ線の接線と、上記回転軸と平行な線との間で測定される。第1のねじり方向は、バーの回転方向に延びており、一方、第2のねじり方向は、第1のねじり方向の逆、よってバーの回転方向とも逆の方向に延びてよく、第2のねじり角度は、ネガティブである。あるいは、第2のねじり方向は、バーの回転方向に延びてもよく、その場合、第2のねじり角度は、ポジティブである。

【0004】

チップブレイカの機能は、一方では、切りくずの形成を制御することであり、他方では

、切削抵抗を低減させることである。切りくずを良好な長さに破断することができれば、それらが加工物のまわりに巻きつくことがなくなり、振動を抑制するので、バーを損傷する確率が減少する。切削抵抗が低いことにより、振動による切れ刃の早期破損を防止する。また、切削抵抗が低いことは、負荷や発熱を緩和する助けとなり、摩耗を遅延させることができる。

【0005】

上記のようなタイプの周知のバーは、それらの寿命をかなり短くしなければ切削性能を向上させることは望めないという欠点がある。

これまで、寿命が長くて切削性能が高いという要求を最適に満たすであろうバーはまだ現れていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、高い切削性能と、耐用年数が高い、すなわち低摩耗性とを併せ持つバーを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、請求項1に記載の特徴を有するバーによって解決される。

【0008】

本発明によるバーは、ドイツ工業標準規格8032/8033、および、ANSI規格に従い概ね設計される。

【0009】

さらに、硬質合金からなるミリング部を有する本発明のバーは、鋼表面の機械加工にとりわけ適する。

【0010】

請求項1の特徴部分において、「ミリング部の最大直径を有する領域では」という表現を用いることにより、本発明によるバーの形状が異なる場合でも、一定の基準点を与えられる。したがって、例えば、本発明による特徴は、ミリング部が円筒形でも球形でも同一とすることができる。厳密にはではないが、当業者には理解できる「ミリング部の本体は」という指定は、特に、ミリングチップの領域と区別するために選ばれ得る。

【0011】

本発明によれば、ミリング部の最大直径を有する領域内における本発明のバーのチップブレイカ深さは、主溝深さの5~25%の範囲内にある。このようなチップブレイカ深さは、現状技術による周知のものよりかなり小さい。製造工程により、チップブレイカ深さが小さいと、(切れ刃に沿って測定される)チップブレイカ幅が比較的小さくなる。これらの特徴によって達成される技術的效果は、周知のより深く幅の広いチップブレイカ深さに比べて、主溝の直線長さをより大きくするということである。現状技術では、主溝深さの80%までのチップブレイカ深さが知られている。

【0012】

さらに、本発明によれば、ミリング部の最大直径を有する領域の逃げ角は、10°~20°の範囲内にある。このような逃げ角は、本発明による他の特徴と組み合わせると、切れ刃の耐性をより高めて摩耗しにくくすることがわかっている。

【0013】

さらに、本発明によれば、ミリング部の最大直径を有する領域において、すくい角は、-3°~+14°の範囲内にある。周知のバーより比較的小さいこのすくい角は、良好な切削性能および低摩耗性の達成に貢献することがわかっている。

【0014】

さらにまた、本発明による第1のねじり角度は、25°より大きい。主溝の数を減らすことと併せ、これによって主溝の強度が増大するので、バーの寿命をより長くすることができる。また、第1のねじり角度が比較的大きいことにより、切れ刃が加工物とより接触

10

20

30

40

50

するようになる。したがって、切れ刃への負荷が低減し、加工物の表面仕上げの質が向上する。

【0015】

本発明に係るさらなる方策としては、主溝の数を15未満、好ましくは、12以下にすることである。その結果、切削性能が向上し、請求項1のすべての特徴の相互作用によりミリング部の摩耗を驚くほど低減させるが、このことは、高強度な主溝に少なくともある程度起因するはずである。

【0016】

本開示の文脈において、「値a～値b」という表現が通常用いられている場合、2つの終値aおよびbが含まれると以下理解されるものとする。

【0017】

言及したすべての特徴の全体としての技術的効果は、本発明によるバーは、研削工程が開始されたときに優れた性能を発揮するということである。周知のバーと比較すると、80%以上の性能の向上を達成できることがテストで示されている。40分間の切削工程の後でも、テストされた本発明のバーの切削性能は、従来のバーより約30%高い。驚くべきことに、この性能の向上が、本発明によるバーの耐用年数を犠牲にすることはない。発明者は、この予期せぬ効果は、特に、主溝深さに比べてチップブレーカ深さが小さく（それに付随して、切れ刃に沿ったチップブレーカの幅も小さい）、逃げ角も小さいことによるものと想定している。

【0018】

上記によれば、本発明のバーの重要な特徴は、周知のミリングバーに比べてチップブレーカ深さが非常に小さい（よって幅も狭い）が、チップブレーカの目的、すなわち、切削工程時に切りくずを破断することは維持される、ということである。チップブレーカ深さが小さく、それに付随して製造関連のチップブレーカ幅も小さくなるので、得られる切れ刃の直線長さは最小になる。

【0019】

ミリング部の最大直径を有する領域において、チップブレーカ深さが、主溝深さの10%～20%の範囲内にあることは、とりわけ有利であると判明している。

【0020】

あるいは、加えて、または、補足すると、ミリング部の最大直径を有する領域におけるチップブレーカ深さは、好ましくは、0.1～0.25mmの範囲内にあり、好ましくは、0.2mm以下である。上記好適な特徴、すなわち、主溝深さの10%～20%の範囲内にあるチップブレーカ深さを基準値とすると、主溝深さは、0.5～2.5mmとなる。例示的設計では、1mmの主溝深さに対するチップブレーカ深さは、0.1mmであり得る。他の例示的設計では、2mmの主溝深さに対するチップブレーカ深さは、0.2mmである。

【0021】

ミリング部の最大直径を有する領域におけるチップブレーカ深さは、有利には、切れ刃に沿って測定されたチップブレーカの最大幅（チップブレーカ幅）以下である。好ましくは、例えば、チップブレーカ幅は、チップブレーカ深さの2倍の大きさである。このようなチップブレーカ深さとチップブレーカ幅との比率は、例えば、角度90°のチップブレーカホイールが用いられる場合に達成される。

【0022】

チップブレーカは、特に好ましくは、逃げ面に完全に含まれる、すなわち、それらは、主溝、または、回転方向に面していない次のチップ空間内に突き出ない。

【0023】

好ましくは、すべてのチップブレーカは、シャフト部とミリング部との間の移行部に対して、および/または、ミリングチップに対して距離を有する。この距離は、例えば、好ましくは、少なくとも1mmである。これによって、切れ刃のウィークポイントを確実になくすることができる。切れ刃は、チップブレーカとシャフト部またはミリングチップとの

10

20

30

40

50

間隔がそれぞれ小さすぎると折れることがある。

【0024】

ミリング部の最大直径を有する領域における逃げ角が $12^{\circ} \sim 18^{\circ}$ 、特に好ましくは、 $13^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲内であれば非常に有利であることが判明している。本発明のバーの他の特徴と組み合わせることで、切削性能および耐久性に関して最高の結果が得られている。

【0025】

切れ刃のすくい角が $0^{\circ} \sim +12^{\circ}$ の範囲内にあることで、わずかな摩耗で非常に良好な切削性能を達成し、 $+5^{\circ} \sim +10^{\circ}$ の範囲が特に良好であることが判明している。

【0026】

有利な設計によれば、バーの回転方向で測定した、ミリング部の最大直径を有する領域における逃げ面は、 $0.2\text{mm} \sim 1\text{mm}$ 、好ましくは、 $0.4 \sim 0.8\text{mm}$ の幅を有する。

【0027】

上記の逃げ面は、バーの回転方向とは逆向きにそれぞれの切れ刃から直接始まり、主溝の製造中に形成された唯一の逃げ面が特に好ましい。この逃げ面は、「第1逃げ面」とも称される。第2逃げ面は、バーの回転方向とは逆向きであるが、逃げ面と隣接していない。代わりに、対応するチップ空間を有する主溝が(第1)逃げ面直後から始まる。この設計は、切れ刃または主溝の製造を容易にする一方で、さらなる逃げ面を設けることが有益であることは示されていない。

【0028】

最初に述べたように、周知のバーの第1のねじり角度は、通常 $25^{\circ}$ である。本発明によれば、第1のねじり角度は、それより大きくなるよう選択され、好ましくは、 $27.5^{\circ}$ より大きい。第1のねじり角度は、特に好ましくは、 $29^{\circ} \sim 32^{\circ}$ の範囲内にあり、特に好ましくは、 $30^{\circ}$ である。第2のねじり角度、すなわち、チッププレーカによって形成されるピッチ角は、好ましくは、第1のねじり角度のピッチより小さい。これは、 $-75^{\circ} \sim -88^{\circ}$ 、好ましくは、 $-78^{\circ} \sim -85^{\circ}$ 、特に好ましくは、 $-80^{\circ} \sim -82^{\circ}$ の範囲内にあると有利であることが判明している。あるいは、第2のねじり角度は、ポジティブであってよく、好ましくは $+75^{\circ} \sim +88^{\circ}$ 、好ましくは、 $+78^{\circ} \sim +85^{\circ}$ 、特に好ましくは、 $+80^{\circ} \sim +82^{\circ}$ である。

【0029】

本発明によるバーでは、すべての切れ刃および主溝の第1のねじり角度は、好ましくは同一である。しかしながら、少なくとも2つの連続する刃物(および主溝)の刃物および主溝は、わずかに異なる第1のねじり角度を有する設計も本発明の範囲内にあり得る。さらに、第1のねじり角度は、好ましくは、ミリング長さに沿って一定である。第2のねじり角度も一定であれば好ましい。

【0030】

一般に、第1および/または第2のねじり角度は可変であり得る。第1の可変ねじり角度は、1つ以上の個別の主溝に対して、および/または、異なる主溝間で実現し得る。第2の可変ねじり角度に関し、1実施例は、例えば、シャフトからミリングチップへと増大するピッチを有してよい。第2の可変ねじり角度に関する他の実施例も可能であり、制限されない。

【0031】

ミリングチップに半径を有する本発明によるバー(よって、例えば、円筒形のミリング部を有するバーは含まない)の場合、有利には、ミリング部の両側に延びる少なくとも一対の切れ刃の2つの切れ刃がミリングチップにおいて1つになる。個別の切れ刃がバーのミリングチップで自由に終端している周知のバーとは異なり、上記有利な設計では、少なくとも2つの切れ刃がバーのミリングチップにおいて共通の切れ刃を成す。上記少なくとも一対の切れ刃の2つの切れ刃は、ミリングチップの上面図においてS字形を成す。このようにして、当該ミリングチップの安定性を向上させ得る。当該ミリングチップによる切削および掘削動作も、少しではあるが可能である。例えば、工具の中央において6つの切

10

20

30

40

50

れ刃が先端で1つになることも可能である。

【0032】

主溝の数、ミリング部の、ミリメートルで測定した最大直径以下であると特に好ましい。したがって、低摩耗の切削結果に関して：ミリング部の最大直径が6 mmの場合、主溝の数は5～7、好ましくは6であり；ミリング部の最大直径が8 mmの場合、主溝の数は7～9、好ましくは8であり；ミリング部の最大直径が10 mmの場合、主溝の数は8～11、好ましくは8であり；ミリング部の最大直径が12または12.7 mmの場合、主溝の数は9～11、好ましくは10であり；および/または、ミリング部の最大直径が15または16 mmの場合、主溝の数は11～13、好ましくは12である、ことが間違いないと判明している。

10

【0033】

パラメータ値の上記特定の上限および下限は、固定の対とはみなされるべきでない。例えば、値の好ましい範囲は、上記の範囲とは異なる上限および下限を有するものでもよい。例えば、好適なチップブレーカ深さは、主溝深さの5%（請求項1）～20%（請求項2）であり得る。

【0034】

本発明によるバーのミリング部は、摩耗を低減し、寿命を延ばすのに貢献するさまざまなコーティングで被覆され得る。このような特別なコーティングは、例えば、TiN、TiAlN、AlTiN、DLC、CH-NFE、および、CH-FEPコーティングであってよい。

20

【0035】

言うまでもなく、請求項の範囲内であれば、ミリング部の異なる形状、上記物理パラメータ（ねじり角度、逃げ角、すくい角、チップブレーカ深さ、主溝の数）に関する異なる数値も、バーの切削性能および耐用年数に関して各状況で最適な結果を達成できよう。

【0036】

さらなる有利な実施例は、従属項に記載の事項によって特徴づけられる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

以下、図面を用いて本発明をより詳細に説明する。

【図1】本発明によるバーの側面図である。

30

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】図2の詳細な拡大図である。

【図4】図3に似た断面図であるが、ここでは、チップブレーカを介している。

【図5】ミリング部の斜視断面図である。

【図6】バーの上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

図1～6は、本発明によるバー1の第1の設計例を示す。図1の側面図によれば、バー1は、円筒形のシャフト部2と、基本的に円錐形である、やや外側に湾曲したミリング部4とを有し、ミリング部4は、ミリング長さfを有し、ミリングチップ6にて終端している。シャフト部2は、手で操作されるかまたは自動機械操作される工具内に固定する役目を果たし、当該工具は、シャフト部2を固定する。したがって、バー1全体が金属加工物を研削するために回転方向9に回転する。この目的のために、シャフト部2およびミリング部4は、回転軸8に対して回転対称である。

40

【0039】

少なくともミリング部4は、硬質合金からなる。シャフト部2も硬質合金製であってよく（それが好ましい）、好ましくは、ミリング部4と一体に形成される。あるいは、シャフト部2は、鋼製であり、例えば、ミリング部4にろう付けされる。ミリング部4は、異なる形状を有してよい。ミリング部4は、基本的に円錐またはテーパ断面を有する代わりに、一定または球断面で設計されてよい。その他多くの形状が可能であり、混合形状でも

50

よく、それらはすべて当業者に周知の形状である。

【0040】

ミリング部4では、刃物10と主溝14とがバー1の回転方向9に交互になっている。これら刃物10および主溝14は、ミリングチップ6の方向から見ると、第1の、ここでは30°である一定のねじり角度を有する第1のねじり方向16にミリング部4に沿って形成されている(図1参照)。第1のねじり角度は、ミリング部4の最大直径を有する領域で測定される。この場合、刃物10の切れ刃12との接線(以下参照)と回転軸8と平行な線との間のミリング部4からシャフト部2への移行部付近で測定される。第1のねじり方向16は、回転方向9に沿っている。主溝14の数は、小さく選択され、15未満である。示された設計例では、主溝14が10個、したがって、刃物10も10個存在する(図2参照)。

10

【0041】

本発明によれば、第1のねじり角度は、25°より大きく、好ましくは、27.5°より大きく、好ましくは、29°~32°の範囲内にある。本図面は、30°である一定の第1のねじり角度による特に好適な設計を示している。少なくとも2つの連続する刃物10が、異なる第1のねじり角度を有する設計も可能であり、例えば、第1のねじり角度は、互いに異なる0.5°、1°、または、2°である。

【0042】

特に、図2でわかるように、刃物10のそれぞれは、切れ刃12を有する。各切れ刃12の回転方向9に面した側には、バー1の回転軸8を通り、かつ、回転軸8に対して垂直な直線とによってすくい角を形成する周知のすくい面20が存在する(図3参照)。各切れ刃12の回転方向9とは逆向きの側には、切れ刃12の接線とにより逃げ角を形成する逃げ面24(「第1逃げ面」とも呼ばれる)が存在する。切れ刃12の接線は、切れ刃12と接する虚円に対するものである(図3参照)。回転方向9の反対側に第1逃げ面24に続くようなさらなる逃げ面(「第2逃げ面」は設けられておらず、一般に好ましくない)。

20

【0043】

図に示す実施例では、すくい角は、約7°であり、選択的には-3°~+14°の範囲内にあり、好ましくは、0°~+12°の範囲内にあり、特に好ましくは、+5°~+10°の範囲内にある。

30

【0044】

可変すくい角も可能である。そのような可変すくい角は、1つ以上の個別の刃物に対して、および/または、異なる刃物間で実現され得る。

【0045】

図に示された実施例では、逃げ角は、約15°であり、本発明によれば、概ね、10°~20°の範囲内にあり、好ましくは、12°~18°の範囲内にあり、特に好ましくは、13°~15°の範囲内にある。逃げ面24は、好ましくは、バー1の回転方向9で測定された、0.2mm~1mm、好ましくは、0.4~0.8mmの幅Lを有する。

【0046】

図1~6に示されたバー1にあてはまる、定義された前方半径を有するバーでは、各刃物10のミリングチップにおけるすくい角は、好ましくは、-3°~0°である。定義された後方半径のないバーは、例えば、円筒形または円錐形のミリング部を有する。

40

【0047】

刃物10の延在方向に沿った各逃げ面24には、いくつかのチップブレイカ30が第1のねじり方向16に設けられている。チップブレイカ30のそれぞれは、チップブレイカ深さsを有し、これは、本発明によれば、主溝深さhより小さい(図4参照)。隣接する刃物10のチップブレイカ30は、第1のねじり方向16とは逆の、したがって回転方向9とも逆である第2のねじり方向32にらせんを描いて次々と形成されている。第2のねじり角度は、連続する逃げ面24に設けられた隣接しつつ斜めにオフセットされたチップブレイカ30を結ぶ線の接線と、回転軸8と平行な線との間で測定される。第2のねじり

50

角度 は、好ましくは、実施例で示されるように一定である。

【 0 0 4 8 】

本発明による、上述のチップブレーカ深さ  $s$  は、主溝深さ  $h$  の 5 ~ 25 % の範囲内にあり、好ましくは、主溝深さ  $h$  の 10 % ~ 20 % の範囲内にある。主溝深さ  $h$  より小さいこのようなチップブレーカ深さ  $s$  は、刃物 10 の有効切断長さに関して大きな利点を有し、刃物 10 の寿命を延ばし、摩耗を低減し、さらに、チップブレーカ 30 の主要な課題、つまり、切りくずの制御を向上させると同時に切削抵抗を低減することを効果的に成し遂げることがわかっている。図に示された設計例では、チップブレーカ深さ  $s$  は、主溝深さ  $h$  のおよそ 17 % である。

【 0 0 4 9 】

例示的絶対数で考えると、チップブレーカ深さ  $s$  は、好ましくは 0.1 ~ 0.25 mm の範囲内にあることが好ましい。一例では、1 mm の主溝深さ  $h$  に対するチップブレーカ深さ  $s$  は、0.1 mm である。他の例では、2 mm の主溝深さ  $h$  に対するチップブレーカ深さ  $s$  は、0.2 mm である。この 2 つの例では、チップブレーカ深さは、主溝深さ  $h$  の 10 % である。上記与えられたパーセンテージの範囲によれば、1 mm の主溝深さ  $h$  に対するチップブレーカ深さ  $s$  が 0.2 mm、すなわち、2 つの深さの比率が 20 % である場合でも可能である。

【 0 0 5 0 】

チップブレーカ幅  $b$  (図 5 参照) は、それ自体が周知である切削ホイールを用いてチップブレーカ 30 を製造することから、チップブレーカ高さ  $h$  と関係し、好ましくは、チップブレーカ深さ  $s$  より大きく、例えば、2 倍である。例えば、直径 12 mm のミリング部 4 では、チップブレーカ深さ  $s$  は、0.2 mm であり、チップブレーカ幅は、0.4 mm であり得る。

【 0 0 5 1 】

切れ刃 12 に沿ったチップブレーカ 30 の数は、ミリング長さ  $f$ 、ミリング部 4 の直径、および / または、刃物 10 の数に依存する。例えば、刃物 10 に沿ったチップブレーカ 30 の数は、4 ~ 8 の間、例えば、5 または 6 である。示した設計例では、各刃物 10 には 5 つのチップブレーカ 30 が設けられている。

【 0 0 5 2 】

図 5 の透視断面図でわかるように、チップブレーカ 30 が完全に逃げ面 24 の中にあるかまたは埋設されていれば特に有利である。

【 0 0 5 3 】

チップブレーカ 30 は、ミリング部 4 とシャフト部 2 との間の境界領域に対して距離を有すれば好ましく (図 1 参照)、その場合、距離  $a$  は、好ましくは、少なくとも 1 mm である。さらに、チップブレーカ 30 とミリングチップ 6 との間にも対応する距離 (図示しないが図 6 で認識できる) があれば好ましい。どちらの測定値もチップブレーカ 30 と切れ刃 12 の自由端との間で切れ刃 12 の有効長が小さくなりすぎないことを確実にする役割を果たすので、加工物を研削またはフライス削りする際にこの切れ刃の部分に損傷するというリスクはあまりない。

【 0 0 5 4 】

上記第 2 のねじり角度 は、回転方向 9 と逆方向に連続する刃物 10 に設けられた、ミリング部 4 をらせん状に走るチップブレーカ 30 によって形成され、図に示された実施例では、 $81^\circ$  であり、一般的に、好ましくは、 $-75^\circ \sim -88^\circ$  の範囲内にあり、好ましくは、 $-78^\circ \sim -85^\circ$  の範囲内にあり、特に好ましくは、 $-80^\circ \sim -82^\circ$  の範囲内にある。

【 0 0 5 5 】

図に示された設計例では、第 2 のねじり角度 は、ネガティブであるが、ポジティブでもよく、有利には、 $+75^\circ \sim +88^\circ$  の範囲内にあり、好ましくは、 $+78^\circ \sim +85^\circ$  の範囲内にあり、特に好ましくは、 $+80^\circ \sim +82^\circ$  の範囲内にある。この場合、第 1 のねじり方向 16 および第 2 のねじり方向 32 は、どちらも回転方向 9 に延びている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 6 】

図 6 の平面図から特にわかるように、ミリング部 4 の両側にある少なくとも一対の刃物 1 0 は、ミリングチップ 6 で 1 つになり、平面図において S 字形 1 8 を成している。ミリング部 4 の好ましくは相対向する他の刃物 1 0 も 1 つになってよく、その結果、例えば、これらの 4 つの刃物 1 0 は、平面図において（湾曲したアームを有する）十字形を成している。

## 【 0 0 5 7 】

すでに述べたように、本発明によれば、主溝 1 4 の数は、比較的小さく選ばれる。図に示された設計例では、上記したように、1 0 個の主溝 1 4 および 1 0 個の刃物 1 0 が存在する。主溝 1 4 の数は、ミリメートルで測定したミリング部 4 の最大直径以下であるなら

10

## 【 0 0 5 8 】

図に示した設計例に与えられた値（特にチップブレイカ深さ  $s$ 、主溝深さ  $h$ 、すくい角、逃げ角、逃げ面 2 4 の値）は、ミリング部 4 の最大直径を有する領域、すなわち、ミリング部 4 とシャフト部 2 との間の移行部の領域に関連する。このように、一定の基準点を与えられ、それは、異なる形状（例えば球形）を有するミリング部 4 にもあてはまる。厳密にはないが、当業者には理解できる「ミリング部 4 の本体」という指定は、特に、ミリングチップ 6 の領域と区別するために選ばれることがある。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 9 】

- 1 バー
- 2 シャフト部
- 3 移行部
- 4 ミリング部
- 6 ミリングチップ
- 8 回転軸
- 9 回転方向
- 1 0 刃物
- 1 2 切れ刃
- 1 4 主溝
- 1 6 第 1 のねじり方向
- 1 8 S 字形
- 2 0 すくい面
- 2 4 逃げ面
- 3 0 チップブレイカ
- 3 2 第 2 のねじり方向
- f ミリング長さ
- h 主溝深さ
- s チップブレイカ深さ
- b チップブレイカ幅
- l 逃げ面幅
- a 距離
- 第 1 のねじり角度
- 第 2 のねじり角度
- すくい角
- 逃げ角

20

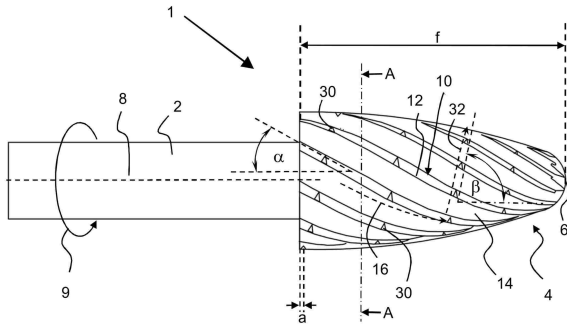
30

40

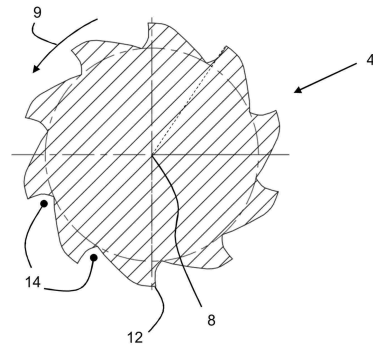
50

【図面】

【図 1】

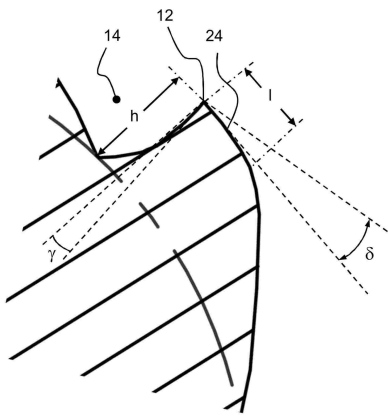


【図 2】

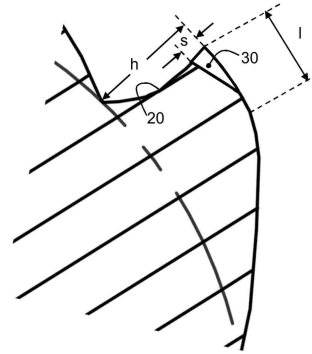


10

【図 3】



【図 4】



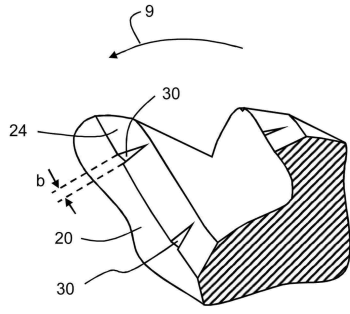
20

30

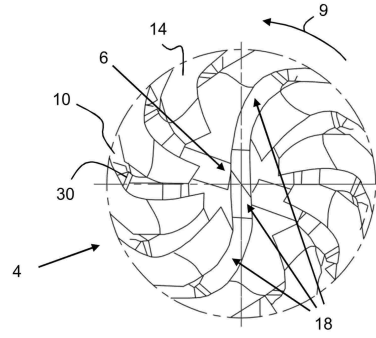
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 ヘザートン ジョン  
アイルランド エー 8 2 イーケー 7 4 ミーズ、オールドキャッスル、ニューキャッスル

審査官 野口 絢子

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 2 1 5 4 3 1 ( W O , A 1 )

特開平 1 0 - 2 6 3 9 1 5 ( J P , A )

特表 2 0 2 0 - 5 0 3 1 8 0 ( J P , A )

特開 2 0 1 4 - 2 2 6 7 4 7 ( J P , A )

特開平 0 9 - 2 9 5 2 1 4 ( J P , A )

特開平 1 0 - 1 7 5 1 1 2 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 2 3 C 5 / 1 0

B 2 3 B 5 1 / 0 0 - 5 1 / 1 4

A 6 1 C 1 / 0 8