

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6568307号
(P6568307)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 3 G	5/00	(2006.01)	B 2 3 G 5/00
B 2 3 G	1/34	(2006.01)	B 2 3 G 1/34
B 2 3 B	5/46	(2006.01)	B 2 3 B 5/46

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-512905 (P2018-512905)	(73) 特許権者	503128054
(86) (22) 出願日	平成28年8月31日 (2016.8.31)		ハルトメタルーウェルクゾーグファブリック
(65) 公表番号	特表2018-526235 (P2018-526235A)		ク ポール ホーン ゲゼルシャフト ミ
(43) 公表日	平成30年9月13日 (2018.9.13)		ット ベシュレンクテル ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/070452		ドイツ 72072 トゥービンゲン ウ
(87) 国際公開番号	W02017/042061		ンター デン ホルツ 33-35
(87) 国際公開日	平成29年3月16日 (2017.3.16)	(74) 代理人	110000556
審査請求日	平成30年6月1日 (2018.6.1)		特許業務法人 有古特許事務所
(31) 優先権主張番号	102015115310.6	(72) 発明者	ワーグナー, エクハルト
(32) 優先日	平成27年9月10日 (2015.9.10)		ドイツ連邦共和国 72116 メッシン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		ゲン ヴァイバッハシュトラッセ 33
		審査官	津田 健嗣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワーリング工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3つまたは3の倍数個の切削プレート(14a、14b)であって、前記切削プレート(14a、14b)の各々は少なくとも1つの刃先(42a、42b)を含む、切削プレート(14a、14b)と、

複数の切削プレート受け(26)を有する切削プレートホルダ(12)であって、前記切削プレート受け(26)の各々は、前記切削プレート(14a、14b)の1つを受け入れるように構成され、前記切削プレート受け(26)は、前記切削プレートホルダ(12)にわたって周方向(20)に分布するように配置される、切削プレートホルダ(12)と、

前記切削プレートホルダ(12)の前記切削プレート受け(26)に前記切削プレート(14a、14b)を解放可能に締結するための複数の締結要素(16)と

を有する、ワークピースを加工するためのワーリング工具(10)であって、

前記切削プレート(14a、14b)は、2種類の異なる切削プレート(14a、14b)を含み、前記切削プレートホルダ(12)上で互いに隣接して配置される3つの切削プレート(14a、14b)の各グループは、第1の種類の2つの切削プレート(14a)と、第2の種類の1つの切削プレート(14b)とを含み、

第1の種類の2つの切削プレート(14a)の一方は、切削プレートホルダ(12)上にて、第1の種類の2つの切削プレート(14a)の他方と、第2の種類の切削プレート(14b)との間に配置され、

前記第1の種類の2つの切削プレート(14a)は、全体的な幾何学的形状、及び刃先(42a、42b)の形状によって、前記第2の種類の切削プレート(14b)とは異なる、ワーリン

グ工具(10)。

【請求項2】

前記第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々は、第1の本体(38a)と該第1の本体(38a)に一体的に接続された第1の切削体(40a)を備え、第1の切削体(40a)は第1の本体(38a)から突出し、第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々の刃先(42a)は、第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々の第1の切削体(40a)上に配置され、第2の種類の切削プレート(14b)は、第2の本体(38b)と該第2の本体(38b)に一体的に接続された第2の切削体(40b)を備え、第2の切削体(40b)は第2の本体(38b)から突出し、第2の種類の切削プレート(14b)の刃先(42b)は、第2の切削体(40b)上に配置され、第1の切削体(40a)は、第2の切削体(40b)よりも体積が大きい、請求項1に記載のワーリング工具。

10

【請求項3】

前記切削プレートホルダ(12)は、加工中に前記ワークピースを誘導可能な中心貫通孔(22)を有し、前記切削プレート(14a、14b)は、前記ワーリング工具の組み立て状態において、第1の種類の2つの切削プレート(14a)及び第2の種類の切削プレート(14b)は前記貫通孔(22)内に突出する、請求項1又は2に記載のワーリング工具。

【請求項4】

前記貫通孔(22)は、前記ワーリング工具(10)の長手方向軸(24)に対して対称であり、前記ワーリング工具(10)の前記組み立て状態における前記第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々の刃先(42a)は、前記貫通孔(22)内にさらに突出し、前記第2の種類の切削プレート(14b)の刃先(42b)よりも前記長手方向軸(24)からの距離が短い、請求項3に記載のワーリング工具。

20

【請求項5】

前記長手方向軸(24)に沿った平面図で見たときに前記切削プレートホルダ(12)が環状体である、請求項4に記載のワーリング工具。

【請求項6】

前端において、前記ワーリング工具(10)の前記組み立て状態において前記貫通孔(22)内に突出する前記第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々の第1の切削体(40a)は、前記第2の種類の切削プレート(14b)の第2の切削体(40b)よりも小さい高さを有し、前記高さは、前記長手方向軸(24)に平行に測定される、請求項3~5のいずれか一項に記載のワーリング工具。

30

【請求項7】

前記第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々の刃先(42a)は、前記第2の種類の切削プレート(14b)の刃先(42b)よりも多面の輪郭を有する、請求項1~6のいずれか一項に記載のワーリング工具。

【請求項8】

前記第1の種類の2つの切削プレート(14a)の各々の刃先(42a)は湾曲しており、前記第2の種類の切削プレート(14b)の刃先(42b)は直線的または角がある、請求項1~7のいずれか一項に記載のワーリング工具。

【請求項9】

前記切削プレート受け(26)の各々は、前記ワーリング工具(10)の前記長手方向軸(24)に対して横方向に延在する平面状支持面(28)と、前記支持面(28)に直交して延在する、相互に離間した2つの接触面(30,32)とを有し、前記接触面(30,32)が鋭角を囲む、請求項1~8のいずれか一項に記載のワーリング工具。

40

【請求項10】

前記締結要素(16)は、前記切削プレートホルダ(12)内に設けられたそれぞれのねじ山(18)に係合する締め付けねじを含み、前記ねじ山(18)の中心軸はすべて、前記ワーリング工具(10)の前記中心長手方向軸(24)から等距離になるように離間されている、請求項1~9のいずれか一項に記載のワーリング工具。

【請求項11】

50

前記切削プレート(14a、14b)は、正確に6つ、9つまたは12個の切削プレートである、請求項1~10のいずれかに記載のワーリング工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークピースを加工するためのワーリング(whirling、振れ回り)工具に関する。本発明は、特に、交換可能な切削プレートを有するワーリング工具に関する。このワーリング工具は、特にねじワーリングに適している。

【背景技術】

【0002】

ワーリングとは、工具および動力学の観点から、特殊な形態のねじフライスを表す金属切削製造方法である。ワーリングは、特にねじ山の製造に役立つが、一般に、回転対称部品、例えば、ウォーム、ねじ、またはロータを製造するためにも使用することができる。

【0003】

この金属切削製造方法の高性能により、ワーリングは、特に、チタンまたは貴金属などの頑丈な材料からワークピースを加工するのに適している。このため、今日のすべての骨ねじの大部分は、例えばねじワーリングによって製造されている。

【0004】

ワーリング工具とワークピースの両方が回転することが、ワーリングの特徴である。切削速度を決定するワーリング工具が、ゆっくりと回転するワークピースの周りを高い回転速度で偏心的に位置決めされた方法で周回する。ワークピースの長手方向軸に沿ったワークピースの送り速度は、製造されるべき所望のねじピッチに従って設定される。さらに、ワーリング工具は、所望のねじピッチに応じて、上記ワーリング工具のx軸周りに旋回される。ワークピースに関連するワーリング工具の半径方向の送り込みは、ねじ山の深さを確立する。

【0005】

ワーリング工具に対するワークピースの偏心的な位置決めにより、比較的短い切屑が形成される。これは、加工されたワークピースの表面品質に有利な効果を有する。

【0006】

外側ワーリングと内側ワーリングとの間には根本的な違いがある。外側ワーリングは一般に雄ねじを生成するのに役立つ、内側ワーリングは一般に雌ねじを生成するのに役立つ。外側ワーリングの場合の刃先は内側に向けられ、ワーリング工具はワークピースの周りを回転する。従って、外側ワーリングは、いくつかの例では、内歯を有するフライス刃先によるフライス加工としても参照される。対照的に、内側ワーリングの場合の刃先は外側に向けられている。本明細書では、ワーリング工具は、ワークピースの孔の中で回転する。工具の偏心ワーリング運動、ならびに外部および内側ワーリングの場合のワークピースの同時運動(回転方向および長手方向の両方)の基本原理は、それ以外は同じである。

【0007】

ワーリング工具の場合に決定され得る根本的な問題は、使用されるカッタまたは刃先の摩耗がそれぞれ相対的に激しいことである。これによって多くの場合、寿命が比較的短くなる。交換可能な切削プレートを有するワーリング工具の場合には、切削プレートを頻繁に交換しなければならない。その結果、最終的に生産コストが上昇する。

【0008】

それゆえ、本発明は、使用される刃先の摩耗を低減して寿命を延ばすことができる、ワークピースを加工するためのワーリング工具を提供するという目的に基づく。

【発明の概要】

【0009】

この目的は、

3つまたは3の倍数個の切削プレートであって、各切削プレートは少なくとも1つの刃先を含む、切削プレートと、

10

20

30

40

50

複数の切削プレート受けを有する切削プレートホルダであって、各切削プレート受けは、切削プレートの1つを受け入れるように構成され、切削プレート受けは、切削プレートホルダにわたって周方向に分布するように配置される、切削プレートホルダと、

切削プレートホルダの切削プレート受けに切削プレートを解放可能に締結するための複数の締結要素と

を有するワーリング工具であって、

切削プレートは、少なくとも2種類の異なる切削プレートを含み、第1の種類の少なくとも1つの切削プレートと、第2の種類の1つの切削プレートとが、切削プレートホルダ上で互いに隣接して配置される3つの切削プレートからなる各グループに設けられ、第1の種類の切削プレートは、全体的な幾何学的形状、少なくとも1つの刃先の寸法、および/または少なくとも1つの刃先の形状によって、第2の種類の切削プレートとは異なる、ワーリング工具によって達成される。

10

【0010】

本発明によるワーリング工具は、3つの切削プレートまたは3の倍数個の切削プレートを備えることを特徴とする。工具は、特に好ましくは、正確に6個、正確に9個、または正確に12個の切削プレートを備える。これらの切削プレートは、切削プレートホルダ上で交換可能に取り付けられている。切削プレートは、切削プレートホルダ上で周方向に分布するように配置され、互いに離間されることが好ましい。本発明によるワーリング工具の特に特徴的な特徴は、その全体的な幾何学的形状（寸法および/または形状）ならびに/または刃先の寸法および/もしくは形状のいずれかが異なる少なくとも2種類の異なる切削プレートを使用することである。特に、本発明によれば、切削プレートホルダ上に互いに隣接して配置された3つの切削プレートからなる各グループに対して、第1の種類の少なくとも1つの切削プレートおよび第2の種類の1つの切削プレートが使用される。

20

【0011】

「切削プレートホルダ上で互いに隣接して配置された切削プレート」という用語は、ここでは、ワーリング工具の組み立てられた状態において周方向から見て直接的に連続する切削プレートを意味すると理解される。ここで「直接的に」とは、周方向に連続する切削プレートが相互に接触しなければならないことを意味するものではない。原則的には、互いに隣接して配置された切削プレートは、実際には互いに接触していてもよいが、上記切削プレートは互いに離間して配置されることが好ましい。換言すれば、「互いに隣接して配置された切削プレート」とは、ここでは、切削プレートホルダ上で互いに直接隣接するように配置された切削プレートを意味するものと理解される。3つまたは3の倍数個の切削プレートを備える本発明によるワーリング工具に関して、これは、各切削プレートがその2つの隣接する切削プレート（左右）と共に3つの切削プレートからなる1つのグループを形成し、そのうちの少なくとも1つの切削プレートが第1の種類の切削プレートであり、1つの切削プレートが第2の種類の切削プレートであることを意味する。

30

【0012】

異なる種類の切削プレートを使用することは、特にそれに対する全体的な磨耗に関して有利であることが判明している。刃先の異なる全体的な幾何学的形状または刃先の異なる形状によって、それぞれワークピースの加工における第1の種類の切削プレートは、第2の種類の切削プレートとは別の機能を担う。第2の種類の切削プレートは、それぞれ例えばその形状に起因して、予備切削または粗削りのためのものと想定することができ、一方、第1の種類の切削プレートは、輪郭付与刃先を有し、これは、最終的なねじプロファイルを生成する役割を担う。このようにして、第2の種類の切削プレートは、比較的強く応力が加えられ、比較的多量の材料が減じられ、一方、第1の種類の切削プレートは、それほど応力が加えられず、ワークピース上に表されるべき輪郭の詳細「のみ」を形成する。これは、実際に、第2の種類の切削プレートが第1の種類の切削プレートと比較してより速く磨耗する全体的な状況をもたらす。しかしながら、第1の種類の切削プレートの最終輪郭付与刃先は、受ける磨耗が少ないため、これは許容可能であり、なお有利である。そのような場合、第2の種類の切削プレートの少なくとも部分的に磨耗した刃先は、場合によ

40

50

ては（第1の種類の切削プレートの刃先も磨耗しない限り）、前者がワークピースの表面品質に影響を及ぼさないか、またはごくわずかしか影響しないため、なお検出されないままであり得る。

【0013】

従って、上記の目的は完全に達成される。

【0014】

一実施形態によれば、切削プレートホルダ上に互いに隣接して配置された3つの切削プレートからなる各グループは、第1の種類の2つの切削プレートおよび第2の種類の1つの切削プレートを含む。ここで、第1の種類の切削プレートと第2の種類の切削プレートとは、切削プレートホルダ上で必ずしも交互に配置されるのではなく、第1の種類の各切削プレートが、切削プレート上で、第1の種類の1つの他の切削プレートと第2の種類の1つの切削プレートとの間に配置されることが特に好ましい。従って、簡単化のために第1の種類の切削プレートを「A」と称し、第2の種類の切削プレートを「B」とすると、切削プレートホルダ上の以下の構成、すなわち、（周方向に連続的に見た場合）AABAAB...が得られる。

10

【0015】

第2の種類の切削プレートが、予備切削、材料低減、または荒削りのためにそれぞれ使用され、第1の種類の切削プレートが、ねじプロファイルを生成するために使用される上記の例に続いて、最後に言及した設計実施形態の場合、3つの切削プレートのうちの1つは、荒削りまたは材料低減の作業を担い、3つの切削プレートのうちの2つは、最終的なねじプロファイルの生成を担う。ワークピースを機械加工する際に、第2の種類の切削プレートおよび第1の種類の1つの他の切削プレートの後で、ワーリング工具の周方向において、従って回転方向においてワークピースに接する第1の種類の切削プレートは、それゆえ、比較的小さい程度の応力を受ける。

20

【0016】

代替的な実施形態によれば、切削プレートホルダ上に互いに隣接して配置された3つの切削プレートからなる各グループは、第1の種類の1つの切削プレートおよび第2の種類の1つの切削プレート、および第3の種類の1つの切削プレートを含む。

【0017】

この実施形態による第3の種類の切削プレートは、第1の種類の切削プレートおよび第2の種類の切削プレートと、ここでもその全体的な幾何学的形状、少なくとも1つの刃先の寸法、および/または切削プレートの少なくとも1つの刃先の形状が異なる。この実施形態によれば、第1の種類の切削プレートは好ましくは、各事例において、ワークピース上の材料の第1の部分を減じ、第2の種類の切削プレートはさらに、ワークピース上の材料の第2の部分を減じ、第3の種類のプレートは、ワークピース上の輪郭の最終的な付与に關与する。ここで、第3の種類の切削プレートは、第1の実施形態で既に説明したのと同様の方法で、回転方向から見て、各事例において、第3の種類の切削プレートが受ける摩耗が比較的低くなるように、第1の種類の1つの切削プレートおよび第2の種類の1つの切削プレートに後続する。

30

【0018】

1つのさらなる実施形態によれば、各切削プレートは、1つの本体と、本体に一体的に接続され、本体から突出し、切削プレートの少なくとも1つの刃先が配置される少なくとも1つの切削体とを有し、第1の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの切削体は、第2の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの切削体よりも体積が大きい。

40

【0019】

第1の種類の切削プレートおよび第2の種類の切削プレートの両方は、好ましくは各々、本体の対向する端部に配置された2つの切削体を有する。第1の種類の切削プレートの2つの切削体は、好ましくは同一である。同様に、第2の種類の切削プレートの切削体は、好ましくは同一である。切削体は、言及されているように、互いの間でのみ異なる（第1の種類の切削プレートは第2の種類の切削プレートとは異なる）。これにより、第1の種類の切削プレートと第2の種類の切

50

削プレートの両方を切削プレートホルダから解放することができ、上述したワーリング工具の機能モードを変更することなく、切削プレートホルダに対して180°回転して再取り付けすることができる。

【0020】

上述の原理は、一般的に、外側ワーリング工具の場合と内側ワーリング工具の場合の両方で使用することができるが、上記原理は、本出願人によるこれまでの試験において、特に、外側ワーリング工具の場合に有利であることが実証されている。従って、本発明によるワーリング工具の一実施形態による切削プレートホルダは、加工中のワークピースを誘導可能である中央貫通孔を有し、ワーリング工具の組み立てられた状態における切削プレートは、通路開口内に突出する。各切削プレート（種類にかかわらず）は、好ましくは、上記切削プレートの2つの切削体のうちの1つの切削体を通して通路開口内に突出する。

10

【0021】

さらなる実施形態では、通路開口は、ワーリング工具の長手方向軸に対して対称になるように設計され、ワーリング工具の組み立てられた状態における第1の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの刃先は、さらに通路開口内に突出し、第2の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの刃先よりも、長手方向軸からの間隔が小さい。

【0022】

これによって、第1の種類の切削プレートがワークピース上の輪郭の詳細を生成し、第2の種類の切削プレートがねじプロファイルの予備切削のために使用されるという、既に説明された状況がもたらされる。従って、第1の種類の切削プレートの少なくとも1つの刃先は、第2の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの刃先よりも多面の輪郭を有することが好ましい。「より多面の輪郭」とは、ここでは、相対的に多数の異なる曲率または湾曲を有する刃先の輪郭であると理解される。代替的に、第1の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの刃先は好ましくはより湾曲しており、第2の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの刃先は、好ましくはより直線的または角があるとも言える。

20

【0023】

さらなる実施形態によれば、長手方向軸に沿った平面図で見たときの切削プレートホルダは実質的に環状体である。従って、切削プレートホルダは、工具駆動スピンドルに結合することができる実質的に円筒形の主ホルダに挿入することができる。

30

【0024】

さらなる実施形態では、その前端において、ワーリング工具の組み立てられた状態においてさらに通路開口内に突出する第1の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの切削体は、第2の種類の切削プレートのそれぞれの少なくとも1つの切削体よりも小さい高さを有し、その高さは、ワーリング工具の長手方向軸に平行に測定される。これによって付加的に、第1の種類の切削プレートに加わる応力が低減し、これによって、第1の種類の切削プレートの摩耗が低減される。

【0025】

本発明によるワーリング工具のさらなる実施形態によれば、各切削プレート受けは、ワーリング工具の長手方向軸に対して横断方向に、好ましくは直交するように延在する平面状支持面と、支持面上に直交するように延在する、2つの相互に離間した支持面とを有し、上記接触面の法線ベクトルは鋭角を囲む。そのために、安定したプレート着座が、切削プレートホルダ内に配置された各切削プレートについてもたらされる。

40

【0026】

ワーリング工具のさらに好ましい実施形態によれば、締結要素は、切削プレートホルダ内に設けられたそれぞれのねじ山に係合する締め付けねじを有し、ねじ山の中心軸はすべて、ワーリング工具の中心長手方向軸から等距離になるように離間されている。ねじ山の中心は言わば、共通の円上にある。

【0027】

上述の特徴および以下に説明する特徴は、本発明の範囲から逸脱することなく、それぞ

50

れの場合に記載された組み合わせだけでなく、他の組み合わせにおいてまたは個別に使用することができることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0028】

本発明によるワーリング工具の例示的な実施形態が、以下の図面に示されており、以下の説明においてより詳細に説明される。

【図1】本発明によるワーリング工具の例示的な実施形態の斜視図である。

【図2】図1に示す本発明によるワーリング工具の例示的な実施形態の上からの平面図である。

【図3】図1に示す本発明によるワーリング工具の例示的な実施形態の詳細図である。

10

【図4】図1に示される例示的な実施形態による、本発明によるワーリング工具の切削プレートホルダの斜視図である。

【図5】図4に示す切削プレートホルダの上からの平面図である。

【図6】本発明によるワーリング工具に使用される第1の種類 of 切削プレートの例示的な実施形態を示す図である。

【図7】本発明によるワーリング工具に使用される第2の種類 of 切削プレートの例示的な実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図1～図3は、本発明によるワーリング工具の例示的な実施形態を、斜視図、上から見た平面図および詳細図で示している。その中の本発明によるワーリング工具は、その全体が参照符号10で示されている。

20

【0030】

ワーリング工具10は、複数の切削プレート14a、14bが締結要素16を用いて解放可能に締結される切削プレートホルダ12を含む。切削プレート14a、14bは、好ましくは硬質金属製のリバーシブルの切削プレートである。締結要素16は、好ましくは、切削プレートホルダ12内に設けられたそれぞれのねじ山18に係合する締め付けねじとして実装される（図4および図5参照）。原則として、あらゆる種類の工具係合が考慮され得るが、締め付けねじ16には、好ましくは、トルクス（登録商標）工具係合または六角形ソケット工具係合が設けられる。切削プレートホルダ12は、好ましくは鋼製である。上記切削プレートホルダ12は、（単一の一体部品から）一体的に、または複数の部品において（複数の相互結合された部品から）構成することができる。

30

【0031】

ここに示す本実施形態によるワーリング工具10は、全部で9つの切削プレート14a、14bを有し、これら切削プレート14a、14bは、切削プレートホルダ12上に周方向20において配置されている。本発明によるワーリング工具10の代替的な例示的な実施形態では、本発明の範囲から逸脱することなく、たとえば、3つ、6つ、または12個の切削プレート14a、14bを9つの切削プレート14a、14bの代わりに設けることもできる。しかしながら、原理的には、本発明による切削プレート14a、14bの数は、3または3の倍数に制限される。

【0032】

40

図示の例示的な実施形態における本発明によるワーリング工具10は、外側ワーリング工具として具体化される。この種の外側ワーリング工具は、特に雄ねじを製造するのに役立つ。

【0033】

ワーリング工具10は、通常、周方向20において比較的高い回転速度で駆動される。工具刃先の切削面が設定されるように、またはねじピッチが設定されるように、回転中の切削プレートホルダ12は、ワークピースに対して上記切削プレートホルダ12のx軸を中心として所望の角度だけ傾斜している。ワークピース（図示せず）は同様に、その長手方向軸を中心に回転するが、回転速度はワーリング工具10よりも実質的に低い。加工中、ワークピースは、切削プレートホルダ12の中心にくるように設けられた通路開口22を通じて、その

50

長手方向に沿って押し込まれる。しかし、この送り動作中のワークピースは、ワーリング工具10の通路開口22内で、中心ではなく、偏心してまたは中心外に位置決めされる。ワーリングに一般的な動力学は、それを考慮に入れてもたらされる。ワークピースに対するワーリング工具10の偏心および傾斜配置によって、例えば、回しフライス削りとは対照的に、すべての切削プレート14a、14bが同時にワークピースに係合するのではなく、切削プレート14a、14bのうちの一部または1つのみが、任意の瞬間にワークピースに係合することが、本発明においては特に一般的である。従って、切削プレート14a、14bは、時間的に連続的にワークピースに接触する。

【0034】

このような外側ワーリング工具に典型的な様式において、切削プレートホルダ12は、上述の理由により、加工中にワークピースを誘導可能である中心貫通孔22を有する。この通路開口22は、好ましくは、ワーリング工具10の長手方向軸24に対して対称である。本例示の実施形態における通路開口22は、円筒状に設計されている。ただし、これは必須ではない。原理的には他の形状も考えられる。しかし、切削プレートホルダ12は、図示された例示的な実施形態からも導かれ得るように、必ずしも長手方向軸24に対して対称である必要はない。

【0035】

各切削プレート14a、14bは、切削プレートホルダ12にそのために設けられた切削プレート受け26の中に個々に配置される。これらの切削プレート受け26の各々は、平面状支持面28と、2つの互いに離間した接触面30、32とを有する（図4および図5参照）。図4および図5から分かるように、個々の切削プレート受け26の支持面28は、互いへと移行することが好ましい。従って、上記支持面28は、互いに同一平面上に、好ましくはワーリング工具10の長手方向軸24に直交するように位置合わせされる。しかし、2つの接触面30、32は、好ましくは、長手方向軸24と平行であり、従って、支持面28に直交するように整列されている。示されている例示的な実施形態における各切削プレート受け26の2つの接触面30、32は、互いに鋭角に整列している。これにより、切削プレート受け26内の切削プレート14a、14bの安定した着座が可能になる。

【0036】

ワーリング工具10が組み立てられた状態の切削プレート14a、14bは、切削プレートホルダ12の通路開口22内に突出する（特に図2参照）。単一のタイプの切削プレートだけでなく、少なくとも2つの異なるタイプの切削プレート14a、14bが本発明に従って使用されるため、上記切削プレート14a、14bは異なって、切削プレートホルダ12の通路開口22内に大きく突出する。切削プレート14a、14b、または切削プレート14a、14bの刃先の異なる軌道34、36が、それぞれそこから生じる。本発明によるワーリング工具10のこの特徴的な特徴の理由、またはそれから得られる利点について、それぞれ以下にさらにより詳細に説明する。

【0037】

本例示的な実施形態では、それぞれ第1の種類または第1のタイプの1つの切削プレート14aまたはそれぞれ第1のタイプの切削プレート（詳細は図6参照）および第2の種類または第2のタイプの1つの切削プレート14b（詳細は図7参照）の異なる2種類の切削プレートが使用されている。

【0038】

本発明によれば、異なる2種類の切削プレート14a、14bは、それらの全体的な幾何学的形状（寸法および/または形状）ならびにその刃先の寸法および/または形状によって互いに異なる。従って、上記切削プレート14a、14bは、その機能の点でも異なる。第1の種類の切削プレート14aは、特に輪郭を付与するために、または製造されるべきねじプロファイルを仕上げるために使用される。対照的に、第2の種類の切削プレート14bは、それぞれ主に荒削り（材料を減じる）または製造されるねじプロファイルの予備切削に使用される。

【0039】

10

20

30

40

50

両方の切削プレートタイプ14a、14bは、それぞれ本体38aまたは38bと、それぞれ本体38aまたは38bから突出し、本体38aまたは38bと一体的に接続されているそれぞれ2つの切削体40aまたは40bとを有する。第1の種類の切削プレート14aの本体38aは、第2の種類の切削プレート14bの本体38bとまったく異ならず、または、（切削体に向かう移行部において）わずかだけ異なる。2つの切削プレートタイプ14a、14bの間の実質的な差異は、切削体40a、40bの異なる実施形態にある。

【0040】

第1の種類の切削プレート14aの切削体40aは、第2の種類の切削プレート14bの切削体40bよりも大きくなるように設計されているか、または第2の種類の切削プレート14bの切削体40bよりも大きな体積を有するように設計されていることが好ましい。第1の種類の切削プレート14aの切削体40aは主に、第2の種類の切削プレート14bの切削体40bよりも深くなるように設計されている。「より深い」という用語は、ここでは、第1の種類の切削プレート14aの切削体40aの前端部が、第2の種類の切削プレート14bの切削体40bの前端部よりも、本体38aから大きな間隔を有するものとして理解されるべきである。従って、ワーリング工具10の組み立て状態における第1の種類の切削プレート14aの刃先42aは、第2の種類の切削プレート14bよりもさらに切削プレートホルダ12の通路開口22内に突出している（図2）。従って、切削プレート14aの刃先42aの軌道34は、切削プレート14bの軌道36よりも小さく、すなわち、より小さい直径を有する。代わりに、第2の種類の切削プレート14bの切削体40bは、特に切削体40bの前端部の領域において、第1の種類の切削プレート14aの切削体40aよりも高くなるように設計されている。切削プレート14a、14b、またはそれぞれこれらの切削体40a、40bの高度は、取り付けられた状態で長手方向軸24と平行に測定される上記切削プレートまたは切削体の寸法であると理解される。

【0041】

切削プレート14a、14bは、必ずしも交互に切削プレートホルダ12上に配置されるのではなく、3つの切削プレートからなる（仮想）グループに配置されることが好ましく、ここで、3つの切削プレートからなる各グループは、第1の種類の2つの切削プレート14aと、第2の種類の1つの切削プレート14bとを含む。言い換えれば、第1の種類の各切削プレート14aは、第1の種類の1つの他の切削プレート14aと第2の種類の1つの切削プレート14bとの間で切削プレートホルダ12上に配置される。これにより、第2の種類の切削プレート14bは、ねじ切りセグメントを予備的に切削し、ワーリング工具10の回転方向20に直接後続する第1の種類の2つの切削プレート14aは、ねじ切りセグメントの切削を完了し、ねじプロファイルを仕上げる。特に、回転方向20において各切削プレート14bに1つおきに後続する切削プレート14aは、それを考慮すると最小限に応力を受ける。従って、上記切削プレート14aの摩耗は、切削プレート14bの摩耗よりも小さい。しかし、上記切削プレート14aが形成されるねじ山の実際の輪郭を付与するため、切削プレート14b、および、回転方向20において切削プレート14bに直接後続する切削プレート14aが摩耗する場合にも、比較的肯定的な加工結果を依然として達成することができる。従って、切削プレート14b、および、回転方向20において切削プレート14bに直接後続する切削プレート14aの摩耗は、容易に受け入れることができ、これによって、生成されるべきねじ山の表面品質が知覚可能に損なわれることはない。従って、すべての切削プレート14a、14bの全体的な寿命の延長を実現することができる。

【0042】

最後に、上記のような複数の異なる種類の切削プレートの原理は、内側ワーリング工具の場合にも本発明による方法で使用することができることに留意されたい。各事例において2つの切削体40a、40bを有する切削プレート14a、14b（いわゆる二重カッタ）の代わりに、1つのみの切削体を有する切削プレート（いわゆるシングルカッタ）または3つ以上の切削体を有する切削プレート（例えば、三重カッタまたは四重カッタ）も、原則として本発明の範囲から逸脱することなく使用することができる。原則として、3つの異なる種類の切削プレートを使用することもできる。個々の刃先42a、42bの幾何学的実施形態は、同様に、図に示された形状に限定されない。

10

20

30

40

50

【 図 1 】

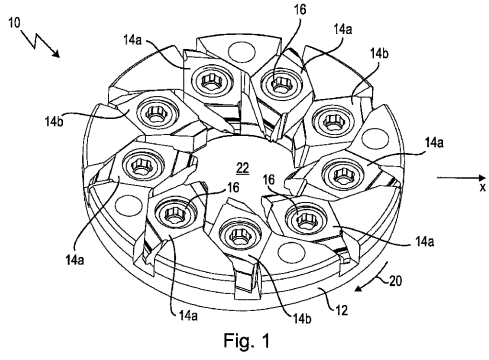


Fig. 1

【 図 2 】

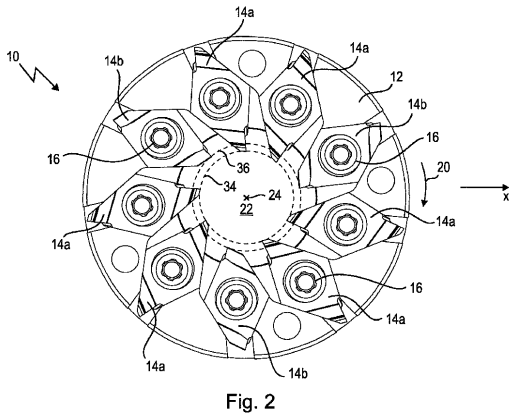


Fig. 2

【 図 4 】

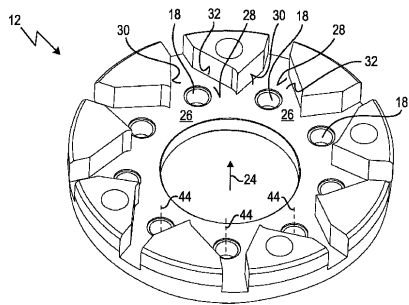


Fig. 4

【 図 5 】

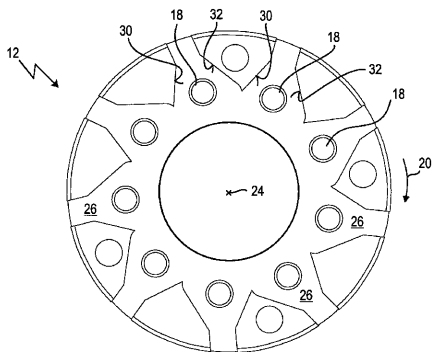


Fig. 5

【 図 3 】

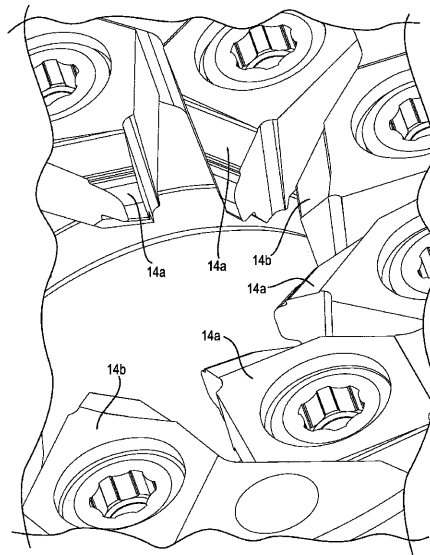


Fig. 3

【 図 6 】

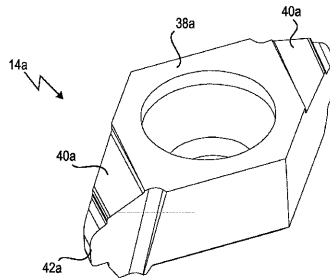


Fig. 6

【 図 7 】

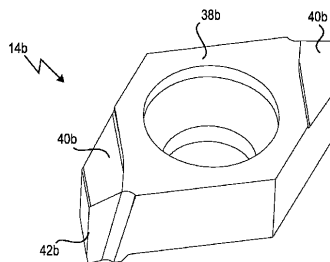


Fig. 7

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0081519(US, A1)

特開2008-296331(JP, A)

特開2008-073843(JP, A)

特開平10-058233(JP, A)

特開2001-121351(JP, A)

NTK CUTTING TOOLS GENERAL CATALOG, 米国, 2014年
9月30日, K145 - K146

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23G 5/00

B23B 5/46

B23G 1/34