

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-509788

(P2009-509788A)

(43) 公表日 平成21年3月12日(2009.3.12)

| (51) Int.Cl.                   | F I           | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| <b>B 2 3 D 77/00 (2006.01)</b> | B 2 3 D 77/00 | 3 C 0 3 7   |
| <b>B 2 3 P 15/28 (2006.01)</b> | B 2 3 P 15/28 | Z 3 C 0 5 0 |
| <b>B 2 3 B 51/00 (2006.01)</b> | B 2 3 B 51/00 | T           |
|                                | B 2 3 B 51/00 | M           |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-533860 (P2008-533860)  
 (86) (22) 出願日 平成18年10月4日 (2006.10.4)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年2月29日 (2008.2.29)  
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2006/001740  
 (87) 国際公開番号 W02007/045205  
 (87) 国際公開日 平成19年4月26日 (2007.4.26)  
 (31) 優先権主張番号 102005047510.8  
 (32) 優先日 平成17年10月4日 (2005.10.4)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

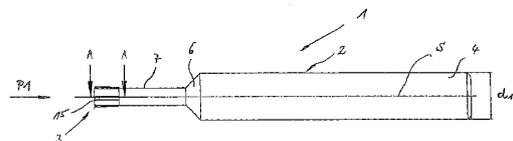
(71) 出願人 508064506  
 フィルマ ギューリング オーハーゲー  
 F I R M A G U E H R I N G O H G  
 ドイツ連邦共和国 7 2 4 5 8 アルプシ  
 ユタット ヘアダーシュトラーセ 5 0 -  
 5 4  
 (74) 代理人 100142907  
 弁理士 本田 淳  
 (72) 発明者 ボズクルト、ルトフィ  
 ドイツ連邦共和国 7 2 4 7 4 ヴィンタ  
 ーリングゲン エビンガー シュトラーセ  
 4  
 Fターム(参考) 3C037 AA09 DD05 FF06  
 3C050 EC00

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切削工具

(57) 【要約】

本発明は、工具ヘッド(3)と、同工具ヘッドの材料から形成される工具の刃(15)と、工具支持部内のハウジングのクランプ部(4)を備える工具シャフト(4,7)とを備える機械加工用の工具(1)に関する。本発明によると、切削工具の適用範囲は、工具ヘッド(3)が工具シャフト(4,7)上に別の部品として取り付けられ、例えばCBNやPCDのような超硬素材からなる少なくとも一つの機能層を備える堅固な材料から一体的に形成されることにより拡張可能である。切削機械加工用の工具の別例と、工具ヘッドの製造方法も開示される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

工具ヘッド(3)と、同工具ヘッドは工具ヘッドの材料から構成される工具の切削刃(15)を備えることと、工具支持部におけるハウジングのクランプ部(4)を備える工具シャフト(4,7,8)とを備え、同工具ヘッド(3)は工具シャフト(4,7,8)に独立した部品として接合することと、同工具ヘッドは例えばCBNやPCDのような超硬素材から構成される少なくとも1つの機能層を備える堅固な材料から一体的に構成されることを特徴とする切削機械加工用の工具(1)。

## 【請求項 2】

工具ヘッド(3)と、同工具ヘッドは工具ヘッド(3)の材料から構成される工具の切削刃(15)を備えることと、工具ヘッド(3)は6mm未満の外径を有することと、工具支持部内のハウジングのクランプ部(4)を備える工具シャフト(4,7,8)とを備え、同工具ヘッド(3)は工具シャフト(4,7,8)に独立した部品として接合することと、工具ヘッド(3)は同工具ヘッド(3)の周囲に設けられる少なくとも4つの工具の切削刃(15)を有することとを特徴とする切削機械加工用の工具。

10

## 【請求項 3】

前記工具ヘッド(3)は例えばCBNやPCDのような超硬素材からなる少なくとも1つの機能層を備える堅固な材料から構成されることを特徴とする請求項2に記載の工具。

## 【請求項 4】

前記層は堅固な材料の層構造体において焼結されることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項に記載の工具。

20

## 【請求項 5】

前記工具ヘッド(3)は工具シャフト(4,7,8)と嵌合される凹み(11)を備えることと、同凹みに工具シャフトの挿入部(8)が連結可能であることを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか一項に記載の工具。

## 【請求項 6】

再機械加工ユニットが工具ヘッド(3)から一定の距離を置いて工具シャフト(7)上に工具(1)の長手方向において形成されることを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか一項に記載の工具。

## 【請求項 7】

工具シャフト(4,7,8)に固定可能な切削機械加工用の工具(1)、特に請求項1乃至6のいずれか一項に記載の工具(1)の工具ヘッド(3)を製造する方法であって、工具ヘッド(3)は堅固な材料の半加工品から構成されることと、工具ヘッド(3)は堅固な材料の半加工品を、一部の領域を研磨して工具ヘッド(3)の完成した外形を形成する工程により再機械加工することにより加工されることを特徴とする工具ヘッドの製造方法。

30

## 【請求項 8】

堅固な材料の半加工品の形態における工具ヘッド(3)は工具シャフト(8)に固定され、続いて加工により完成した外形を形成することを特徴とする請求項8に記載の方法。

## 【請求項 9】

堅固な材料の半加工品は堅固な材料のプレートから加工されることを特徴とする請求項8及び9に記載の方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、請求項1及び2の前提部分における工具、及び請求項7における工具ヘッドの製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

工具ヘッド及び工具シャフトを備えた切削及び機械加工用の様々な型の工具が周知であ

50

る。工具シャフトは工具支持部内のハウジング用のクランプ部を有する。高い生産性を保証するために、工具は一般的な操作パラメータと一致しなければならない。特に、切削工具は、一定の材料を好適に機械加工する必要性があり、必要なパラメータを満たすことが可能でなければならない。例えば、ドリル加工において、切削速度及び送り速度は比較的速い必要性がある。通常、工具は幅広い種類の径の寸法が入手可能でなければならず、特に、比較的高い機械的負荷及び熱的負荷に対して好適でなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、切削及び機械加工用工具を提供することであり、比較的高い生産品質を達成可能なものとなるまで適用を拡張可能である。特に、工具は、非常に高い耐久性を備える材料を機械加工する場合においても比較的高い耐摩耗性を備える。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

この目的は独立項の特徴により達成される。

本発明の有効かつ好適な更なる改良が従属項に開示される。

本発明は主に切削機械加工工具に関する。本発明は特に、ドリル加工、平削り、摩擦工具に関する。同工具は、工具ヘッド及び工具シャフトを備える。工具ヘッドは同工具ヘッドの材料から構成される工具切削刃を備え、工具シャフトは工具支持部内のハウジングのクランプ部を備える。本発明の重要な側面において、工具ヘッドは工具シャフトに別々の部分として接合され、例えば立方晶窒化ホウ素(CBN)や多結晶ダイヤモンド(PCD)のような超硬素材から構成される少なくとも1つの機能層を備える1つの堅固な材料から構成される。従って、ドリル加工、平削り、摩擦のために、機械的応力又は熱的応力に対して比較的高い耐性を備える工具が提供される。このために、工具ヘッドが複数の部分から構成される必要性はなく、1つの要素のみから構成可能である。特に、機能層を受承するか同機能層と一体的に構成される切削の先端部等は別々に設ける必要性はなく、工具ヘッドは切削の端部を含め機能層から構成される堅固な材料から形成される。これにより、切削の先端部を別々に設け、続いて工具ヘッドに同切削の先端部を接合させる必要がなくなる。

20

【0005】

実用的に高い応力の作用を受ける工具ヘッドは、高耐久性の材料を加工する場合においても機能層により非常に高い耐摩耗性を有する。もっとも単純な場合において、厳密に立方晶窒化ホウ素や多結晶ダイヤモンドの機能層1層が設けられるか、或いは工具ヘッドはCBNやPCDから一体的に構成されてもよい。必要であれば、現在までに使われている工具と比較して本発明による工具はより長い距離を処理可能であり、より長寿命であってもよい。例えば、CBNやPCDのような超硬素材の機能層が設けられてもよい。同機能層は例えば固体カーバイドのキャリア材料と結合可能である。機能層は一樣に、陶磁器、陶性合金や固体カーバイド材料より高い耐摩耗性を有する。厚みや強度の異なる複数のCBNやPCDの機能層も形成可能である。原則として、機能層は、また必要であればヘッド全体はCBNやPCDから完全に、又は単一のCBNやPCDにより構成可能である。或いは、CBNやPCDを主成分とする複数の成分からも構成可能である。例えば、CBNやPCDの粒子は結合材やキャリア材料によって分配され、例えば、冶金の粉末焼結により形成可能である。

30

40

【0006】

少なくとも1つの機能層がコーティングの形態において適用可能であるか、又は工具ヘッド内の連続した層として設計可能である。機能層が複数ある場合においては、これらは相互に固定して連結されるか、又は別の堅固な材料の1つの層と共に設計されてもよい。工具ヘッドの径がおおよそ6mm未満のように小さな場合においては特に、工具ヘッドは略完全に又は全く完全に1つの材料から構成されることが好適である。例えば、CBNやPCDの機能層から形成されるか、固体カーバイドのキャリア(骨組み)に連結されるこ

50

とが好適である。

【0007】

本発明は切削機械加工工具、特にドリル加工、平削り、摩擦工具に関する。同工具は工具ヘッドを備え、工具ヘッドは同工具ヘッドの材料から構成される工具切削刃を備える。工具ヘッドは6mmまでの外径を有し、工具シャフトは工具支持部内のハウジングのクランプ部を備える。

【0008】

本発明の更なる重要な側面において、工具ヘッドは工具シャフトと独立した部分として接合し、同工具ヘッドの周囲に設けられた少なくとも4つの切削刃を有する。従って、工具ヘッドの径が非常に小さい場合においても、ドリル加工、平削り、摩擦工具は効率よく使用可能である。従って、特に例えば6mm以下の孔の径に対して4つ以上の工具切削刃を節約して設けることが可能である。このことは、以前はヘッドの径が比較的小さいがために実施不可能であったことである。工具切削刃が比較的多数あることにより、6mm以下の孔において関係する機械加工の高品質さが得られ、材料において機械加工される部分への工具の案内がよりよくなる。工具ヘッドは同ヘッドが1つの部品であることにより好適に形成可能である。特に、工具ヘッドは工具シャフトとは別々に形成可能である。

10

【0009】

工具ヘッドは1つの堅固な材料から構成され、CBNやPCDの少なくとも1つの機能層を備えることが特に好ましい。工具ヘッドは機能層により耐摩耗性に関するほとんどの厳しい要件を満たすことができ、この場合において、工具ヘッドの必要とされる堅牢性は、例えば機能層と共に設けられる好適な堅固な材料により得られる。CBNやPCDの機能層はこれらの特性に関する限りすでに顕著な改善をなすものである。しかしながら、原則として、複数の異なる層や異なる厚みの機能層も1つ以上のキャリア材料と連結した車両のヘッドにおいて考えられる。2層の工具ヘッドにより特に好適な設計が得られ、同ヘッドは固体カーバイドの層から構成され、片側が工具シャフトを指向する。同ヘッドにはCBNの前部の層が固定して連結される。超硬素材から構成されるか、完全に超硬素材からのみ構成されるような、機能層からヘッドまでの均質な構造も考えられる。

20

【0010】

堅固な材料の層構造体において、層が焼結して工具ヘッドの非常に堅固な層合成物となり、これにより高い安定性を得られることは特に有効である。特に、好適に使用可能である焼結材料は完成した構造形態となり、同時に層構造体内に恒久的に固定可能である。

30

【0011】

本発明の目的の好適な構成において、工具ヘッドは工具シャフト上に接合する凹部を有するように設計される。同凹部には工具シャフトの好適な挿入部が嵌合可能である。これにより、工具ヘッドは堅固に、且つ比較的容易に工具シャフトに接合可能となる。例えば、工具ヘッド内にドリル加工された単純なポケットホールと、これに好適に合うよう設計されたピン部とを工具シャフト上に設けることができる。単純な貼り付け処理により、工具ヘッドが正確に配置されて好適な連結技術により工具シャフトに堅固に固定可能となる保持シートが設けられてもよい。ここでは例えば、半田付け、焼結、溶接、或いはのり付けの方法が考えられる。

40

【0012】

本発明の目的の好適な構成は、再機械加工ユニットが工具ヘッドから一定の距離を置いて工具シャフト上に工具の長手方向に形成されることを特徴とする。例えば、工具ヘッドはドリルヘッドとして設計可能であり、孔の径と合うリーマヘッドが工具シャフト上の同孔を再機械加工するためにクランプ部の方向から僅かにずれた位置に設けられてもよい。従って、孔は一突きで形成可能であり、孔の内壁の再機械加工は、孔の深みの部分にわたって摩擦することにより実施可能である。

【0013】

本発明の更なる重要な態様において、切削機械加工用の工具の工具ヘッド、特に上述した工具の工具ヘッドの製造方法が開示される。工具ヘッドは工具シャフトに固定可能であ

50

る。ここで主要な態様は、工具ヘッドは堅固な材料の半加工品から形成されることと、工具ヘッドは堅固な材料の半加工品を、一部の領域を研磨して工具ヘッドの完成した外形を形成して再機械加工することにより加工されることにある。これにより、工具ヘッドは非常に容易に形成可能である。特に、工具ヘッドは例えば1つの材料や複数の材料から一体的に形成され、例えば層の構造体における機材から加工されてもよい。

#### 【0014】

以前には、通常工具ヘッドを形成することは比較的高価であった。例えば、受承溝が工具ヘッドの基部内に、切削刃と合う好適な位置に加工されるが、これは案内される切削刃の寸法に正確に合わせられなければならない。好適には、続いて予め機械加工した切削チップ等が使用され、溝内に堅固に固定される。切削刃は高い寸法安定性を備えるようにも形成されなければならない。仮に切削チップ等が基部上にネジにより取り付けられる場合には、孔が切削チップ及び工具ヘッドの基部内にも設けられなければならない。切削チップのネジ止めは同切削チップが挿入された後に実施可能である。仮に切削チップと基部との間がネジや接着剤によって連結されない場合に、これらは半田付け、溶接、接着等により実施可能である。通常この処理は高い技術的を要し、高価である。本発明による堅固な材料の半加工品を提供することにより、工具ヘッドの基本的な形状や工具ヘッドの最終的形狀に非常に近い型枠が使用され、製造は非常に単純化される。

10

#### 【0015】

方法は工具ヘッドが堅固な材料の半加工品の型において工具シャフトに固定されることと、続いて完成した外形を形成するために加工されることに特徴を有するものである。従って、工具シャフトに固定される半加工品は非常に正確に再機械加工される。このことは工具の完成品に関する研磨された表面及び端部には好適である。工具ヘッドを堅固に固定するために、工具ヘッドは工具シャフト上の最終的な位置とされ、特に工具の長手方向の軸に対して正確に対称に、又は回転対称に研磨可能である。

20

#### 【0016】

工具ヘッド上の切削刃及び/又はレーキの機械加工の仕上げは、堅固な材料の半加工品を研磨するだけで充分効果的である。

工具ヘッドの領域、表面や端部は、寸法が非常に正確なものでなければならない。従って、高精度にかつ実用的な方法で得ることができる。

#### 【0017】

最後に、堅固な材料の半加工品は堅固な材料のプレートから加工して得ることが好適である。堅固な材料のプレートはCBNやPCDの機能層から構成されてもよく、また、CBNやPCDから一体的に構成されてもよい。更に加工して堅固な材料の半加工品となるための最初の形状は、比較的経済的且つ好適に提供可能である。プレート型材料から堅固な材料の半加工品とする加工は、例えば腐食やレーザー切削が特に好適である。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

本発明による切断及び機械加工用ツールの実施例は、例えば、リーマ1として示される。図4及び5に示すように、リーマ1は例えば固体カーバイドの1つの支持体2と同支持体2の前面部上に設けられるリーマヘッド3を備える。リーマヘッド3は支持体2に嵌合されて固定される。図示の実施例において、リーマヘッド3も1つであり、例えば立方晶窒化ホウ素(CBN)のような堅固な材料から一体的に構成される。支持体2は例えば工具鋼、固体カーバイドやその他の材料から構成され、必要であれば複数の様々な材料から構成される。支持体2及びリーマヘッド3の両者において、異なる材料による構成が可能であり、例えば重層構造の形態であっても、コーティングした部材であってもよい。

40

#### 【0019】

工具支持体におけるクランプのために、支持体2は外径が $d_1$ である円筒状のクランプ部4を有する。クランプ部4は同クランプ部4の後端部上に面取り部5を有する。原則として、ツール支持体におけるクランプ部はその他の設計も考えられる。例えば、ドリルチャック、コレットチャック、或いはコレットにおいてクランプを可能にするものが考えら

50

れる。

【 0 0 2 0 】

クランプ部 4 の前端部にて支持体 2 は円錐部 6 において円筒状をなす延長部 7 まで先細となる。延長部 7 は  $d_1$  より小さい外径  $d_2$  を有する。例えば、図示の実施例において、 $d_1$  はおおよそ 6 mm であり、 $d_2$  はおおよそ 2.2 mm である。円錐部 6 の側面のなす傾斜はリーマ 1 及び支持体 2 の長尺状をなす軸 S に対して角度  $\alpha_1$  を形成する。また、図示の実施例において、クランプ部 4 の外部に対する角度はおおよそ  $45^\circ$  である。

【 0 0 2 1 】

円形の断面を有するタップ部 8 は延長部 7 の前端部にて同延長部 7 に対して同心円状に設けられる。タップ部 8 は更にクランプ部 4 に対して同心円状に設けられる。タップ部 8 はその他の断面形状を有してもよい。同形状は後述するようにリーマヘッド 3 上の窪んだ対向する面に対して好適に嵌合するものである。タップ部 8 はショルダー部 9 上にて延長部 7 に対して径方向内側に後退している。タップ部 8 は延長部 7 の径  $d_2$  より僅かに小さい外径  $d_3$  を有し、ここでは例えばおおよそ 1.4 mm である。タップ部 8 はその前端部に、長尺状をなす軸 S に略直交するよう設けられた平坦な端面 10 を有する。

10

【 0 0 2 2 】

例えば予め形成された半加工品や既に完全に完成したリーマヘッド 3 が、タップ部 8 上の支持体 2 上に設けられ、支持体 2 に堅固に固定される。半加工品は後にリーマヘッド 3 を形成するよう機械加工される。これは様々な方法により実施される。例えば、半田付け、焼結、接着、溶接等である。

20

【 0 0 2 3 】

図 1 及び 2 に示すリーマ 1 はリーマヘッド 3 と半加工品とが接合された後に形成される。図 3 a 及び 3 b は少なくとも大部分が予め形成されるリーマヘッド 3 の要素の部分を詳細に示す。リーマヘッド 3 を確実に且つ堅固に支持体 2 のタップ部 8 に固定可能なものとするために、連結される部分のそれぞれは相互に好適に合わさる形状を有する。図示の例において、リーマヘッド 3 はその後端部に円筒状のポケットホール 11 として設けられる凹みを有し、これは好適な接合方法により確実に支持体 2 に固定可能である。リーマヘッド 3 は前面の堅固な CBN の層 15 と後面の堅固なカーバイドのベース部 16 から構成される 2 つの層を有する。層 15 はおおよそ 1 mm の厚みを備え、層 16 はおおよそ 2 mm の厚みを備える。

30

【 0 0 2 4 】

図示の実施例において、リーマヘッド 3 の長手方向におけるポケットホール 11 の深み  $l_4$  はおおよそ 1.5 mm であり、タップ部 8 のおおよそ 1.3 mm である軸方向の長さ  $l_3$  に比較して僅かに大きい。同様に、ポケットホール 11 の内径  $d_4$  はおおよそ 1.5 mm であり、タップ部 8 のおおよそ 1.4 mm である径  $d_3$  より僅かに大きい。

【 0 0 2 5 】

特にリーマヘッド 3 がタップ部 8 上に完全に載置された場合に、同リーマヘッド 3 の後端部における環状の接触面 12 は対向する面 13 に対して平坦であるか、少なくともほとんど段差のないものである。面 13 も環状である。形成される段差領域は例えばリーマヘッド 3 をタップ部 8 に半田付けしたり接着する好適な半田や接着剤を充填してもよい。更に、包囲する環状の段差 8 及びポケットホール 11 の内壁も、タップ部 8 やポケットホールの好適な寸法により、半田付けや接着の結合部として設けられる。また、段差もタップ部 8 の端面 10 とポケットホール 11 のベース領域 4 の間に設けられる。

40

【 0 0 2 6 】

リーマ 1 の、或いは支持体 2 の長尺状をなす軸 S の方向において、クランプ部 4 の長さ  $l_1$  は、長尺状をなす軸 S の方向におけるショルダー部 9 と支持体 2 又はクランプ部 4 の後端部との間の長さ  $l_2$  の半分以上の長さであってもよい。図示の実施例において、長さ  $l_1$  は、おおよそ 36 mm であり、長さ  $l_2$  はおおよそ 47 mm である。しかしながら、原則として、その他の長さの比、特に異なる長さの比  $l_1$  対  $l_2$  が可能である。異なる径の比  $d_1$  対  $d_2$  対  $d_3$ 、特に  $d_1$  対  $d_2$  の比率も可能である。

50

【 0 0 2 7 】

リーマヘッド 3 は 4 つの切削刃を備えるように設計され、例えばリーマヘッド 3 の周囲上に均等に設けられる 4 つの切削刃 1 5 を備える。しかしながら、切削刃はリーマヘッド上にこれより多く形成しても少なく形成してもよい。リーマヘッド 3 は完成したリーマヘッド 3 の予備品として支持体 2 に固定されてもよい。例えば、焼結材料のグリーン成形体として、或いは堅固な材料から腐食された半加工品として固定され、その後、加工して完成させてもよい。特に、切削刃やレーキは例えば研磨のような機械加工を正確に仕上げるように設計可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明によるリーマの側面図。

【 図 2 】 図 1 に示すリーマを矢印の方向 P 1 から見た正面図。

【 図 3 a 】 図 1 に示すリーマのリーマヘッドの底面図。

【 図 3 b 】 図 3 a に示すリーマヘッドの、図 1 に示す A - A 線における断面図。

【 図 4 】 図 1 に示すリーマの支持体の側面図。

【 図 5 】 図 4 の支持体を矢印の方向 P 2 から見た正面図。

【 符号の説明 】

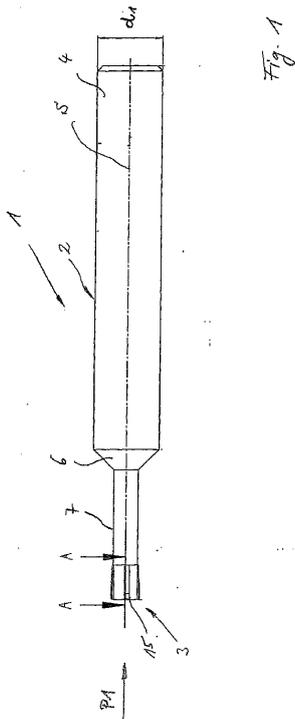
【 0 0 2 9 】

1 ... リーマ、 2 ... 支持体、 3 ... リーマヘッド、 4 ... クランプ部、 5 ... 面取り部、 6 ... 円錐部、 7 ... 延長部、 8 ... ショルダー部、 9 ... 端面、 10 ... ポケットホール、 11 ... 接触面、 12 ... 対向する面、 13 ... ベース面、 14 ... 切削刃、 15 ... 堅固な層、 16 ... ベース部

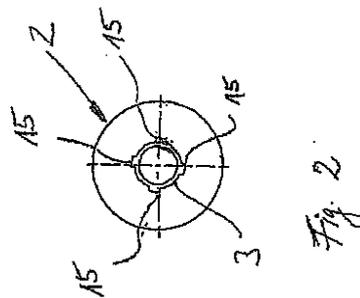
10

20

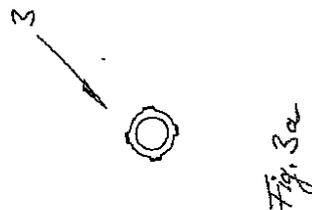
【 図 1 】



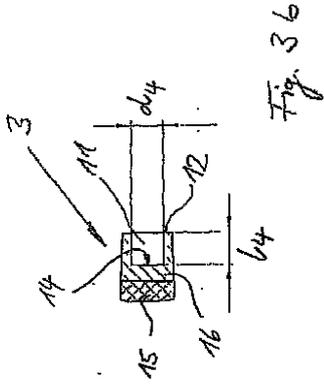
【 図 2 】



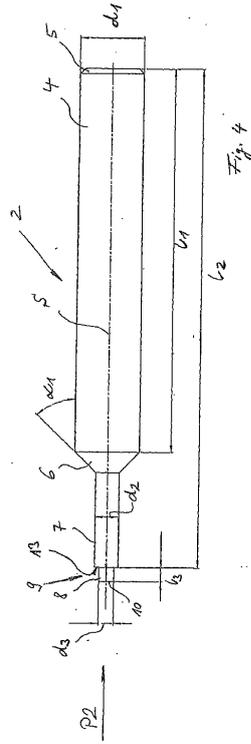
【 図 3 a 】



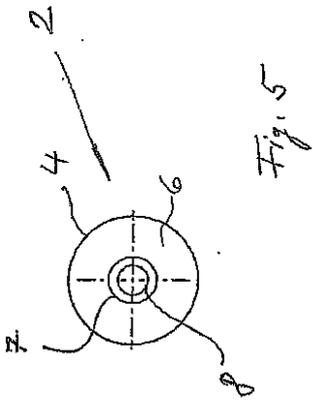
【 図 3 b 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成20年4月9日(2008.4.9)

【手続補正1】

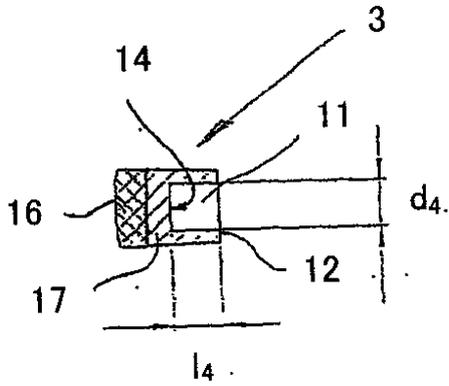
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3 b

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3 b】



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6 a

【補正方法】追加

【補正の内容】

【図6 a】

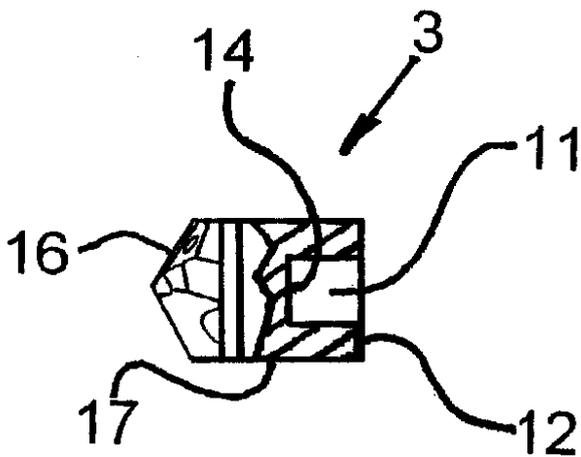


Fig. 6a

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6 b

【補正方法】追加

【補正の内容】

【図 6 b】

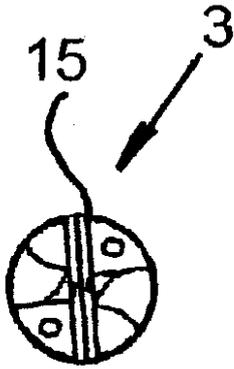


Fig. 6b

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 及び 2 の前提部分における工具、及び請求項 7 における工具ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

工具ヘッド及び工具シャフトを備えた切削及び機械加工用の様々な型の工具が周知である。工具シャフトは工具支持部内のハウジング用のクランプ部を有する。高い生産性を保証するために、工具は一般的な操作パラメータと一致しなければならない。特に、切削工具は、一定の材料を好適に機械加工する必要性があり、必要なパラメータを満たすことが可能でなければならない。例えば、ドリル加工において、切削速度及び送り速度は比較的高い必要性がある。通常、工具は幅広い種類の径の寸法が入手可能でなければならない、特に、比較的高い機械的負荷及び熱的負荷に対して好適でなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、切削及び機械加工用工具を提供することであり、比較的高い生産品質を達成可能なものとなるまで適用を拡張可能である。特に、工具は、非常に高い耐久性を備える材料を機械加工する場合においても比較的高い耐摩耗性を備える。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この目的は独立項の特徴により達成される。

本発明の有効かつ好適な更なる改良が従属項に開示される。

本発明は主に切削機械加工工具に関する。本発明は特に、ドリル加工、平削り、摩擦工具に関する。同工具は、工具ヘッド及び工具シャフトを備える。工具ヘッドは同工具ヘッドの材料から構成される工具切削刃を備え、工具シャフトは工具支持部内のハウジングの

クランプ部を備える。本発明の重要な側面において、工具ヘッドは工具シャフトに別々の部分として接合され、例えば立方晶窒化ホウ素（CBN）や多結晶ダイヤモンド（PCD）のような超硬素材から構成される少なくとも1つの機能層を備える1つの堅固な材料から構成される。従って、ドリル加工、平削り、摩擦のために、機械的応力又は熱的応力に対して比較的高い耐性を備える工具が提供される。このために、工具ヘッドが複数の部分から構成される必要性はなく、1つの要素のみから構成可能である。特に、機能層を受承するか同機能層と一体的に構成される切削刃等は別々に設ける必要性はなく、工具ヘッドは切削刃を含め機能層から構成される堅固な材料から形成される。これにより、切削刃を別々に設け、続いて工具ヘッドに同切削刃を接合させる必要がなくなる。

【0005】

特に高い応力の作用を受ける工具ヘッドは、高耐久性の材料を加工する場合においても機能層により非常に高い耐摩耗性を有する。もっとも単純な場合において、厳密に立方晶窒化ホウ素や多結晶ダイヤモンドの機能層1層が設けられるか、或いは工具ヘッドはCBNやPCDから一体的に構成されてもよい。必要であれば、現在までに使われている工具と比較して本発明による工具はより長い距離を処理可能であり、より長寿命であってもよい。例えば、CBNやPCDのような超硬素材の機能層が設けられてもよい。同機能層は例えば固体カーバイドのキャリア材料と結合可能である。機能層は一樣に、陶磁器、陶性合金や固体カーバイド材料より高い耐摩耗性を有する。厚みや強度の異なる複数のCBNやPCDの機能層も形成可能である。原則として、機能層は、また必要であればヘッド全体はCBNやPCDから完全に、又は単一のCBNやPCDにより構成可能である。或いは、CBNやPCDを主成分とする複数の成分からも構成可能である。例えば、CBNやPCDの粒子は結合材やキャリア材料によって分配され、例えば、冶金の粉末焼結により形成可能である。

【0006】

少なくとも1つの機能層がコーティングの形態において適用可能であるか、又は工具ヘッド内の連続した層として設計可能である。機能層が複数ある場合においては、これらは相互に固定して連結されるか、又は別の堅固な材料の1つの層と共に設計されてもよい。工具ヘッドの径がおおよそ6mm未満のように小さな場合においては特に、工具ヘッドは略完全に又は全く完全に1つの材料から構成されることが好適である。例えば、CBNやPCDの機能層から形成されるか、固体カーバイドのキャリア（骨組み）に連結されることが好適である。

【0007】

本発明は切削機械加工工具、特にドリル加工、平削り、摩擦工具に関する。同工具は工具ヘッドを備え、工具ヘッドは同工具ヘッドの材料から構成される工具切削刃を備える。工具ヘッドは6mmまでの外径を有し、工具シャフトは工具支持部内のハウジングのクランプ部を備える。

【0008】

本発明の更なる重要な側面において、工具ヘッドは工具シャフトと独立した部分として接合し、同工具ヘッドの周囲に設けられた少なくとも4つの切削刃を有する。従って、工具ヘッドの径が非常に小さい場合においても、ドリル加工、平削り、摩擦工具は効率よく使用可能である。従って、特に例えば6mm以下の孔の径に対して4つ以上の工具切削刃を節約して設けることが可能である。このことは、以前はヘッドの径が比較的小さいがために実施不可能であったことである。工具切削刃が比較的多数あることにより、6mm以下の孔において関係する機械加工の高品質さが得られ、材料において機械加工される部分への工具の案内がよりよくなる。工具ヘッドは同ヘッドが1つの部品であることにより好適に形成可能である。特に、工具ヘッドは工具シャフトとは別々に形成可能である。

【0009】

工具ヘッドは1つの堅固な材料から構成され、CBNやPCDの少なくとも1つの機能層を備えることが特に好ましい。工具ヘッドは機能層により耐摩耗性に関するほとんどの厳しい要件を満たすことができ、この場合において、工具ヘッドの必要とされる堅牢性は

、例えば機能層と共に設けられる好適な堅固な材料により得られる。C B NやP C Dの機能層はこれらの特性に関する限りすでに顕著な改善をなすものである。しかしながら、原則として、複数の異なる層や異なる厚みの機能層も1つ以上のキャリア材料と連結した工具ヘッドにおいて考えられる。2層の工具ヘッドにより特に好適な設計が得られ、同ヘッドは固体カーバイドの層から構成され、片側が工具シャフトを指向する。同ヘッドにはC B Nの前部の層が固定して連結される。超硬素材から構成されるか、完全に超硬素材からのみ構成されるような、機能層からヘッドまでの均質な構造も考えられる。

【0010】

堅固な材料の層構造体において、層が焼結して工具ヘッドの非常に堅固な層合成物となり、これにより高い安定性を得られることは特に有効である。特に、好適に使用可能である焼結材料は完成した構造形態となり、同時に層構造体内に恒久的に固定可能である。

【0011】

本発明の目的の好適な構成において、工具ヘッドは工具シャフト上に接合する凹部を有するように設計される。同凹部には工具シャフトの好適な挿入部が嵌合可能である。これにより、工具ヘッドは堅固に、且つ比較的容易に工具シャフトに接合可能となる。例えば、工具ヘッド内にドリル加工された単純なポケットホールと、これに好適に合うよう設計されたピン部とを工具シャフト上に設けることができる。単純な貼り付け処理により、工具ヘッドが正確に配置されて好適な連結技術により工具シャフトに堅固に固定可能となる保持シートが設けられてもよい。ここでは例えば、半田付け、焼結、溶接、或いはのり付けの方法が考えられる。

【0012】

本発明の目的の好適な構成は、再機械加工ユニットが工具ヘッドから一定の距離を置いて工具シャフト上に工具の長手方向に形成されることを特徴とする。例えば、工具ヘッドはドリルヘッドとして設計可能であり、孔の径と合うリーマヘッドが工具シャフト上の同孔を再機械加工するためにクランプ部の方向から僅かにずれた位置に設けられてもよい。従って、孔は一突きで形成可能であり、孔の内壁の再機械加工は、孔の深みの部分にわたって摩擦することにより実施可能である。

【0013】

本発明の更なる重要な態様において、切削機械加工用の工具の工具ヘッド、特に上述した工具の工具ヘッドの製造方法が開示される。工具ヘッドは工具シャフトに固定可能である。ここで主要な態様は、工具ヘッドは堅固な材料の半加工品から形成されることと、工具ヘッドは堅固な材料の半加工品を、一部の領域を研磨して工具ヘッドの完成した外形を形成して再機械加工することにより加工されることにある。これにより、工具ヘッドは非常に容易に形成可能である。特に、工具ヘッドは例えば1つの材料や複数の材料から一体的に形成され、例えば層の構造体における機材から加工されてもよい。

【0014】

以前には、通常工具ヘッドを形成することは比較的高価であった。例えば、受承溝が工具ヘッドの基部内に、切削刃と合う好適な位置に加工されるが、これは案内される切削刃の寸法に正確に合わせられなければならない。好適には、続いて予め機械加工した切削チップ等が使用され、溝内に堅固に固定される。切削刃は高い寸法安定性を備えるようにも形成されなければならない。仮に切削チップ等が基部上にネジにより取り付けられる場合には、孔が切削チップ及び工具ヘッドの基部内にも設けられなければならない。切削チップのネジ止めは同切削チップが挿入された後に実施可能である。仮に切削チップと基部との間がネジや接着剤によって連結されない場合に、これらは半田付け、溶接、接着等により実施可能である。通常この処理は高い技術を要し、高価である。本発明による堅固な材料の半加工品を提供することにより、工具ヘッドの基本的な形状や工具ヘッドの最終的形状に非常に近い型枠が使用され、製造は非常に単純化される。

【0015】

方法は工具ヘッドが堅固な材料の半加工品の型において工具シャフトに固定されることと、続いて完成した外形を形成するために加工されることに特徴を有するものである。従

って、工具シャフトに固定される半加工品は非常に正確に再機械加工される。このことは工具の完成品に関する研磨された表面及び端部には好適である。工具ヘッドを堅固に固定するために、工具ヘッドは工具シャフト上の最終的な位置とされ、特に工具の長手方向の軸に対して正確に対称に、又は回転対称に研磨可能である。

【0016】

工具ヘッド上の切削刃及びノ又はレーキの機械加工の仕上げは、堅固な材料の半加工品を研磨するだけで充分効果的である。

工具ヘッドの領域、表面や端部は、寸法が非常に正確なものでなければならない。従って、高精度にかつ実用的な方法で得ることができる。

【0017】

最後に、堅固な材料の半加工品は堅固な材料のプレートから加工して得ることが好適である。堅固な材料のプレートはCBNやPCDの機能層から構成されてもよく、また、CBNやPCDから一体的に構成されてもよい。更に加工して堅固な材料の半加工品となるための最初の形状は、比較的経済的且つ好適に提供可能である。プレート型材料から堅固な材料の半加工品とする加工は、例えば腐食やレーザー切削が特に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明による切断及び機械加工用ツールの実施例は、例えば、リーマ1として示される。図4及び5に示すように、リーマ1は例えば固体カーバイドの1つの支持体2と同支持体2の前面部上に設けられるリーマヘッド3を備える。リーマヘッド3は支持体2に嵌合されて固定される。図示の実施例において、リーマヘッド3も1つであり、例えば立方晶窒化ホウ素(CBN)のような堅固な材料から一体的に構成される。支持体2は例えば工具鋼、固体カーバイドやその他の材料から構成され、必要であれば複数の様々な材料から構成される。支持体2及びリーマヘッド3の両者において、異なる材料による構成が可能であり、例えば重層構造の形態であっても、コーティングした部材であってもよい。

【0019】

工具支持体におけるクランプのために、支持体2は外径が $d_1$ である円筒状のクランプ部4を有する。クランプ部4は同クランプ部4の後端部上に面取り部5を有する。原則として、ツール支持体におけるクランプ部はその他の設計も考えられる。例えば、ドリルチャック、コレットチャック、或いはコレットにおいてクランプを可能にするものが考えられる。

【0020】

クランプ部4の前端部にて支持体2は円錐部6において円筒状をなす延長部7まで先細となる。延長部7は $d_1$ より小さい外径 $d_2$ を有する。例えば、図示の実施例において、 $d_1$ はおおよそ6mmであり、 $d_2$ はおおよそ2.2mmである。円錐部6の側面のなす傾斜はリーマ1及び支持体2の長尺状をなす軸Sに対して角度 $\alpha_1$ を形成する。また、図示の実施例において、クランプ部4の外部に対する角度はおおよそ $45^\circ$ である。

【0021】

円形の断面を有するタップ部8は延長部7の前端部にて同延長部7に対して同心円状に設けられる。タップ部8は更にクランプ部4に対して同心円状に設けられる。タップ部8はその他の断面形状を有してもよい。同形状は後述するようにリーマヘッド3上の窪んだ対向する面に対して好適に嵌合するものである。タップ部8はショルダー部9上にて延長部7に対して径方向内側に後退している。タップ部8は延長部7の径 $d_2$ より僅かに小さい外径 $d_3$ を有し、ここでは例えばおおよそ1.4mmである。タップ部8はその前端部に、長尺状をなす軸Sに略直交するよう設けられた平坦な端面10を有する。

【0022】

例えば予め形成された半加工品や既に完全に完成したリーマヘッド3が、タップ部8上の支持体2上に設けられ、支持体2に堅固に固定される。半加工品は後にリーマヘッド3を形成するよう機械加工される。これは様々な方法により実施される。例えば、半田付け、焼結、接着、溶接等である。

## 【0023】

図1及び2に示すリーマ1はリーマヘッド3と半加工品とが接合された後に形成される。図3a及び3bは少なくとも大部分が予め形成されるリーマヘッド3の要素の部分を詳細に示す。リーマヘッド3を確実に且つ堅固に支持体2のタップ部8に固定可能なものとするために、連結される部分のそれぞれは相互に好適に合わさる形状を有する。図示の例において、リーマヘッド3はその後端部に円筒状のポケットホール11として設けられる凹みを有し、これは好適な接合方法により確実に支持体2に固定可能である。リーマヘッド3は前面の堅固なCBNの層16と後面の堅固なカーバイドのベース部17から構成される2つの層を有する。層16はおおよそ1mmの厚みを備え、層17はおおよそ2mmの厚みを備える。

## 【0024】

図示の実施例において、リーマヘッド3の長手方向におけるポケットホール11の深み $l_4$ はおおよそ1.5mmであり、タップ部8のおおよそ1.3mmである軸方向の長さ $l_3$ に比較して僅かに大きい。同様に、ポケットホール11の内径 $d_4$ はおおよそ1.5mmであり、タップ部8のおおよそ1.4mmである径 $d_3$ より僅かに大きい。

## 【0025】

特にリーマヘッド3がタップ部8上に完全に載置された場合に、同リーマヘッド3の後端部における環状の接触面12は対向する面13に対して平坦であるか、少なくともほとんど段差のないものである。面13も環状である。形成される段差領域は例えばリーマヘッド3をタップ部8に半田付けしたり接着する好適な半田や接着剤を充填してもよい。更に、包囲する環状の段差8及びポケットホール11の内壁も、タップ部8やポケットホールの好適な寸法により、半田付けや接着の結合部として設けられる。また、段差もタップ部8の端面10とポケットホール11のベース領域14の間に設けられる。

## 【0026】

リーマ1の、或いは支持体2の長尺状をなす軸Sの方向において、クランプ部4の長さ $l_1$ は、長尺状をなす軸Sの方向におけるショルダー部9と支持体2又はクランプ部4の後端部との間の長さ $l_2$ の半分以上の長さであってもよい。図示の実施例において、長さ $l_1$ は、おおよそ36mmであり、長さ $l_2$ はおおよそ47mmである。しかしながら、原則として、その他の長さの比、特に異なる長さの比 $l_1$ 対 $l_2$ が可能である。異なる径の比 $d_1$ 対 $d_2$ 対 $d_3$ 、特に $d_1$ 対 $d_2$ の比率も可能である。

## 【0027】

リーマヘッド3は4つの切削刃を備えるように設計され、例えばリーマヘッド3の周囲上に均等に設けられる4つの切削刃15を備える。しかしながら、切削刃はリーマヘッド上にこれより多く形成しても少なく形成してもよい。リーマヘッド3は完成したリーマヘッド3の予備品として支持体2に固定されてもよい。例えば、焼結材料のグリーン成形体として、或いは堅固な材料から腐食された半加工品として固定され、その後、加工して完成させてもよい。特に、切削刃やレーキは例えば研磨のような機械加工を正確に仕上げるように設計可能である。

## 【0028】

ヘッド3上の切削刃15は様々な形状を有するように形成可能であるといえる。図6a及び6bに示すように例えば、切削刃15はヘッド3の使用目的に応じてヘッド3の表面に沿って形成可能である。図6a及び6bに示すヘッド3は例えばドリルヘッドとして使用可能である。図6a及び6bに示すヘッド3は2つの切削刃15を有し、それぞれヘッド3の外径から延びて他方の切削刃15と角度をなす。2つ以上の切削刃15があってもよいものといえる。

## 【0029】

切削刃15のいずれの配置においても図6a及び6bに示すヘッド3は、例えばCBNやPCDの前面の超硬層16、及び固体カーバイドのような堅固な金属の後面のベース部17を含む。図6a及び6bに示すヘッド3は同ヘッド3の後端部にポケットホール11及び環状の接触面12を有し、これによりタップ部8の端面及びポケットホール11のベ

ース領域 1 4 の間に空隙が設けられる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明によるリーマの側面図。

【図2】図1に示すリーマを矢印の方向 P 1 から見た正面図。

【図3 a】図1に示すリーマのリーマヘッドの底面図。

【図3 b】図3 aに示すリーマヘッドの、図1に示す A - A 線における断面図。

【図4】図1に示すリーマの支持体の側面図。

【図5】図4の支持体を矢印の方向 P 2 から見た正面図。

【図6 a】本発明の一実施例におけるドリルヘッドの上面図。

【図6 b】図6 aに示すドリルヘッドの側面断面図。

【符号の説明】

【0031】

1 ... リーマ、2 ... 支持体、3 ... リーマヘッド、4 ... クランプ部、5 ... 面取り部、6 ... 円錐部、7 ... 延長部、8 ... タップ部、9 ... ショルダー部、10 ... 端面、11 ... ポケットホール、12 ... 接触面、13 ... 対向する面、14 ... ベース面、15 ... 切削刃、16 ... 堅固な層、17 ... ベース部

【手続補正5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

工具ヘッド(3)と、同工具ヘッドは工具ヘッドの材料から構成される工具の切削刃(15)を備えることと、工具支持部におけるハウジングのクランプ部(4)を備える工具シャフト(4, 7, 8)とを備え、同工具ヘッド(3)は工具シャフト(4, 7, 8)に独立した部品として接合することと、同工具ヘッドは例えばCBNやPCDのような超硬素材から構成される少なくとも1つの機能層を備える堅固な材料から一体的に構成されることを特徴とする切削機械加工用の工具(1)。

【請求項2】

工具ヘッド(3)と、同工具ヘッドは工具ヘッド(3)の材料から構成される工具の切削刃(15)を備えることと、工具ヘッド(3)は6mm未満の外径を有することと、工具支持部内のハウジングのクランプ部(4)を備える工具シャフト(4, 7, 8)とを備え、同工具ヘッド(3)は工具シャフト(4, 7, 8)に独立した部品として接合することと、工具ヘッド(3)は同工具ヘッド(3)の周囲に設けられる少なくとも4つの工具の切削刃(15)を有することとを特徴とする切削機械加工用の工具。

【請求項3】

前記工具ヘッド(3)は例えばCBNやPCDのような超硬素材からなる少なくとも1つの機能層を備える堅固な材料から構成されることを特徴とする請求項2に記載の工具。

【請求項4】

前記層は堅固な材料の層構造体において焼結されることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項に記載の工具。

【請求項5】

前記工具ヘッド(3)は工具シャフト(4, 7, 8)と嵌合される凹み(11)を備えることと、同凹みに工具シャフトの挿入部(8)が連結可能であることを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか一項に記載の工具。

【請求項6】

再機械加工ユニットが工具ヘッド(3)から一定の距離を置いて工具シャフト(7)上に工具(1)の長手方向において形成されることを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれ

か一項に記載の工具。

【請求項 7】

工具シャフト(4, 7, 8)に固定可能な切削機械加工用の工具(1)、特に請求項1乃至6のいずれか一項に記載の工具(1)の工具ヘッド(3)を製造する方法であって、工具ヘッド(3)は堅固な材料の半加工品から構成されることと、工具ヘッド(3)は堅固な材料の半加工品を、一部の領域を研磨して工具ヘッド(3)の完成した外形を形成する工程により再機械加工することにより加工されることを特徴とする工具ヘッドの製造方法。

【請求項 8】

堅固な材料の半加工品の形態における工具ヘッド(3)は工具シャフト(8)に固定され、続いて加工により完成した外形を形成することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

堅固な材料の半加工品は堅固な材料のプレートから加工されることを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

複数の工具切削刃(15)を有する工具ヘッド(3)と、各工具切削刃は該工具ヘッドの外径から延びて別の切削刃と角度をなし工具ヘッドの材料から構成されることと、  
工具支持部におけるハウジングのクランプ部(4)を備える工具シャフト(4, 7, 8)とを備え、

同工具ヘッド(3)は工具シャフト(4, 7, 8)に独立した部品として接合することと、同工具ヘッドはCBN及びPCDのうち少なくともいずれか一方から構成される少なくとも一つの機能層を備える堅固な材料から一体的に構成されることを特徴とする切削機械加工用の工具(1)。

【請求項 11】

前記層は堅固な材料の層構造体において焼結されることを特徴とする請求項10に記載の工具。

【請求項 12】

前記工具ヘッド(3)は工具シャフト(4, 7, 8)と嵌合される凹み(11)を備えることと、同凹みに工具シャフトの挿入部(8)が連結可能であることを特徴とする請求項10に記載の工具。

【請求項 13】

再機械加工ユニットが工具ヘッド(3)から一定の距離を置いて工具シャフト(7)上に工具(1)の長手方向において形成されることを特徴とする請求項10に記載の工具。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | International application No<br>PCT/DE2006/001740   |
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>INV. B23G5/20 B23D77/00 B23D77/12 B23P15/46  |   |   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |   |
| B. FIELDS SEARCHED<br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>B23G B23B B23C B23D B23P   |   |   |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |   |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data  |   |   |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  |   |   |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| X   | US 2005/095072 A1 (GAISER GILBERT [DE] ET AL) 5 May 2005 (2005-05-05) paragraphs [0099], [0100], [0102] - [0104]; figures 11-13 | 1-3,5   |
| X   | DE 201 01 101 U1 (MAIER KG ANDREAS [DE]) 5 July 2001 (2001-07-05) page 5, line 14 - page 7, line 26; figures 1-22               | 1-4,6-9   |
| X   | DE 203 00 520 U1 (GUEHRING JOERG [DE]) 19 May 2004 (2004-05-19) paragraphs [0045] - [0071]; figures 1-11                        | 1-3,6   |
| X   | GB 844 485 A (HEINRICH SCHMID) 10 August 1960 (1960-08-10)  | 2,5   |
| A   | page 1, line 82 - page 2, line 7; figure 5<br>-/--  | 1   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |   |
| * Special categories of cited documents :   |   |   |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the international filing date<br>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed |   | *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>*Z* document member of the same patent family |
| Date of the actual completion of the international search<br>14 June 2007   |   | Date of mailing of the international search report<br>22/06/2007  |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Authorized officer<br>Rilliard, Arnaud  |

Form PCT/ISA210 (second sheet) (April 2006)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|   |
|---|
| International application No<br>PCT/DE2006/001740 |
|---|

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| X  | GB 1 172 480 A (CHRONOTECHNA NARODNI<br>PODNIK [CS]) 3 December 1969 (1969-12-03)<br>page 1, line 12 - page 2, line 33; figures<br>2-4   | 2                     |
| X  | AGARICO J: "REIBWERKZEUGE AUS EINEM GUSS"<br>WERKSTATT UND BETRIEB, CARL HANSER VERLAG,<br>MÜNCHEN, DE,<br>vol. 134, no. 7/8, August 2001 (2001-08),<br>pages 44,46-47, XPO01101261<br>ISSN: 0043-2792 | 7                     |
| A  | the whole document   | 1-6,8,9               |
| X  | US 2 369 273 A (BAKEWELL HARDING F)<br>13 February 1945 (1945-02-13)   | 2,5,6                 |
| A  | column 4, line 66 - column 5, line 15;<br>figures 12-15  | 1                     |
| X  | CH 433 916 A (MERZ AG [CH])<br>15 April 1967 (1967-04-15)  | 2,5                   |
| A  | column 1, line 34 - column 3, line 10;<br>figures 1,2  | 1                     |
| A  | EP 1 008 411 A2 (FUJI SEIKO LIMITED [JP]<br>FUJI BELLOWS CO LTD [JP])<br>14 June 2000 (2000-06-14)<br>column 3, lines 1-12<br>column 10, lines 26-30   | 1,3                   |
| A  | US 3 080 777 A (LOVRET JOHN E)<br>12 March 1963 (1963-03-12)<br>column 1, line 62 - column 2, line 12;<br>figures 1-7  | 1,2,5                 |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/DE2006/001740

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date  |
|--|------------------|-------------------------|---|
| US 2005095072                          | A1               | 05-05-2005              | NONE  |
| DE 20101101                            | U1               | 05-07-2001              | NONE  |
| DE 20300520                            | U1               | 19-05-2004              | DE 10347755 A1 29-07-2004   |
| GB 844485                              | A                | 10-08-1960              | CH 347407 A 30-06-1960<br>CH 352543 A 28-02-1961<br>DE 1132410 B 28-06-1962<br>FR 1188723 A 24-09-1959                              |
| GB 1172480                             | A                | 03-12-1969              | BE 717185 A 02-12-1968<br>DE 1752616 A1 19-05-1971<br>DE 6752374 U 11-09-1969<br>FR 1575036 A 18-07-1969<br>NL 6812752 A 27-05-1969 |
| US 2369273                             | A                | 13-02-1945              | NONE  |
| CH 433916                              | A                | 15-04-1967              | NONE  |
| EP 1008411                             | A2               | 14-06-2000              | DE 69930340 T2 19-10-2006<br>JP 3847016 B2 15-11-2006<br>JP 2000176739 A 27-06-2000<br>US 6206617 B1 27-03-2001                     |
| US 3080777                             | A                | 12-03-1963              | NONE  |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

|   |
|---|
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/DE2006/001740 |
|---|

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES<br>INV. B23G5/20 B23D77/00 B23D77/12 B23P15/46  |   |  |
|---|---|--|
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC   |   |  |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE<br>Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>B23G B23B B23C B23D B23P   |   |  |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |   |  |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal, WPI Data   |   |  |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN   |   |  |
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                      | Betr. Anspruch Nr.   |
| X   | US 2005/095072 A1 (GAISER GILBERT [DE] ET AL) 5. Mai 2005 (2005-05-05)<br>Absätze [0099], [0100], [0102] - [0104];<br>Abbildungen 11-13 | 1-3, 5   |
| X   | DE 201 01 101 U1 (MAIER KG ANDREAS [DE])<br>5. Juli 2001 (2001-07-05)<br>Seite 5, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 26;<br>Abbildungen 1-22     | 1-4, 6-9   |
| X   | DE 203 00 520 U1 (GUEHRING JOERG [DE])<br>19. Mai 2004 (2004-05-19)<br>Absätze [0045] - [0071]; Abbildungen 1-11                        | 1-3, 6   |
| X   | GB 844 485 A (HEINRICH SCHMID)<br>10. August 1960 (1960-08-10)<br>Seite 1, Zeile 82 - Seite 2, Zeile 7;<br>Abbildung 5                  | 2, 5   |
| A   |   | 1  |
|   | -----<br>-/--   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen   | <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :   |   |  |
| *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist   |   |  |
| *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist   |   |  |
| *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)                            |   |  |
| *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht   |   |  |
| *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist   |   |  |
| *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist                                    |   |  |
| *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden   |   |  |
| *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist |   |  |
| *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist  |   |  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche   |   | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts             |
| 14. Juni 2007   |   | 22/06/2007   |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+31-70) 340-3016  |   | Bevollmächtigter Beauftragter<br>Rilliard, Arnaud              |

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2006/001740

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|---|--|--------------------|
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| X   | GB 1 172 480 A (CHRONOTECHNA NARODNI<br>PODNIK [CS]) 3. Dezember 1969 (1969-12-03)<br>Seite 1, Zeile 12 - Seite 2, Zeile 33;<br>Abbildungen 2-4  | 2                  |
| X   | AGARICO J: "REIBWERKZEUGE AUS EINEM GUSS"<br>WERKSTATT UND BETRIEB, CARL HANSER VERLAG,<br>MÜNCHEN, DE,<br>Bd. 134, Nr. 7/8, August 2001 (2001-08),<br>Seiten 44,46-47, XPO01101261<br>ISSN: 0043-2792 | 7                  |
| A   | das ganze Dokument   | 1-6,8,9            |
| X   | US 2 369 273 A (BAKEWELL HARDING F)<br>13. Februar 1945 (1945-02-13)   | 2,5,6              |
| A   | Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 15;<br>Abbildungen 12-15  | 1                  |
| X   | CH 433 916 A (MERZ AG [CH])<br>15. April 1967 (1967-04-15)   | 2,5                |
| A   | Spalte 1, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 10;<br>Abbildungen 1,2  | 1                  |
| A   | EP 1 008 411 A2 (FUJI SEIKO LIMITED [JP]<br>FUJI BELLOWS CO LTD [JP])<br>14. Juni 2000 (2000-06-14)<br>Spalte 3, Zeilen 1-12<br>Spalte 10, Zeilen 26-30  | 1,3                |
| A   | US 3 080 777 A (LOVRET JOHN E)<br>12. März 1963 (1963-03-12)<br>Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 12;<br>Abbildungen 1-7  | 1,2,5              |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/001740

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2005095072                                      | A1 | 05-05-2005                    | KEINE                             |                               |
| DE 20101101  | U1 | 05-07-2001                    | KEINE                             |                               |
| DE 20300520  | U1 | 19-05-2004                    | DE 10347755 A1                    | 29-07-2004                    |
| GB 844485  | A  | 10-08-1960                    | CH 347407 A                       | 30-06-1960                    |
|  |    |                               | CH 352543 A                       | 28-02-1961                    |
|  |    |                               | DE 1132410 B                      | 28-06-1962                    |
|  |    |                               | FR 1188723 A                      | 24-09-1959                    |
| GB 1172480   | A  | 03-12-1969                    | BE 717185 A                       | 02-12-1968                    |
|  |    |                               | DE 1752616 A1                     | 19-05-1971                    |
|  |    |                               | DE 6752374 U                      | 11-09-1969                    |
|  |    |                               | FR 1575036 A                      | 18-07-1969                    |
|  |    |                               | NL 6812752 A                      | 27-05-1969                    |
| US 2369273   | A  | 13-02-1945                    | KEINE                             |                               |
| CH 433916  | A  | 15-04-1967                    | KEINE                             |                               |
| EP 1008411   | A2 | 14-06-2000                    | DE 69930340 T2                    | 19-10-2006                    |
|  |    |                               | JP 3847016 B2                     | 15-11-2006                    |
|  |    |                               | JP 2000176739 A                   | 27-06-2000                    |
|  |    |                               | US 6206617 B1                     | 27-03-2001                    |
| US 3080777   | A  | 12-03-1963                    | KEINE                             |                               |

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW