

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6974292号
(P6974292)

(45) 発行日 令和3年12月1日 (2021. 12. 1)

(24) 登録日 令和3年11月8日 (2021. 11. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 C 5/20 (2006. 01)

B 2 3 C 5/20

B 2 3 C 5/16 (2006. 01)

B 2 3 C 5/16

B 2 3 B 51/00 (2006. 01)

B 2 3 B 51/00 M

B 2 3 B 27/22 (2006. 01)

B 2 3 B 51/00 T

B 2 3 B 27/20 (2006. 01)

B 2 3 B 27/22

請求項の数 10 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-220514 (P2018-220514)

(22) 出願日 平成30年11月26日 (2018. 11. 26)

(65) 公開番号 特開2020-1156 (P2020-1156A)

(43) 公開日 令和2年1月9日 (2020. 1. 9)

審査請求日 平成30年11月26日 (2018. 11. 26)

(31) 優先権主張番号 P201830656

(32) 優先日 平成30年6月29日 (2018. 6. 29)

(33) 優先権主張国・地域又は機関
スペイン (ES)

(73) 特許権者 518419518

ヘラミエンタス プレジス, エセ, エレ,
スペイン, 08390 モントガト (バル
セロナ), ポリゴノ インドゥストリアル
レス ペドレレス, ナウアー1

(74) 代理人 110000338

特許業務法人HARAKENZO WOR
LD PATENT & TRADEMA
RK(72) 発明者 ギリエム, ファラロンス マレン
スペイン, 08391 ティアナ (バルセ
ロナ), ロンダ エルネスト リュク 4
8

審査官 中里 翔平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加工工具に適用可能な切削インサートおよびこれを装着した加工工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

耐熱性金属のための加工工具であって、

上記加工工具は、切削インサート (1) と本体 (2) とを備え、

上記切削インサートは、一体型であり、上記切削インサート (1) は、耐熱性金属を加工するための、加工工具に適用可能な切
削インサートであって、当該切削インサートは、刃先 (12) およびチップブレーカ (1
3) を備えており、上記刃先 (12) は、完全に鋭利であるか、または、 $R = 0.030\text{ mm} \sim 0.050\text{ mm}$
の丸みを帯び、両方の場合において、衝撃角 (123) は $68^\circ \sim 90^\circ$ であり、

上記チップブレーカ (13) は、

完全に丸みを帯びた形状を有し、

上記刃先 (12) の直ぐ隣に位置し、

上記刃先 (12) の衝撃強度を向上させるために、複数の構造的なリブ (14) を伴
い、上記刃先 (12) および上記チップブレーカ (13) は、上記切削インサート (1) の
切削面の全体を覆う、少なくとも 1 mm の厚みを有する多結晶ダイヤモンド (PCD) 層
(11) 内に配置され、上記 PCD 層 (11) は、上記切削インサート (1) の厚みの少なくとも 50% に対応
し、

10

20

上記本体（２）は、上記切削インサート（１）を少なくとも１つ収容し、
上記本体（２）は、複合作業機械と連結可能なコア（２２）から形成されており、
上記コアは、上記切削インサート（１）を複数収容するとともにそのＰＣＤ層（１１）と直接接触している周縁スリーブ（２１）を、外部に装着し、
上記切削インサート（１）は、
上記チップブレーカ（１３）を含む面である上記切削インサート（１）の上面に垂直な方向からみた場合に多角形であるとともに、上記ＰＣＤ層（１１）の少なくとも２つの壁において上記スリーブ（２１）と接触し、
上記壁は、上記切削インサート（１）の上記上面に対する上記切削インサート（１）の側面であり、
上記壁は、上記側面の内、上記多角形を構成する辺の内で切削に供しない辺を含む上記側面であり、
上記少なくとも１つの切削インサート（１）の上記ＰＣＤ層（１１）は、上記壁と上記スリーブ（２１）との接触を介して、上記本体（２）と直接接触している加工工具。
【請求項２】
上記ＰＣＤ層（１１）は、上記切削インサート（１）の厚み全体に対応する、請求項１に記載の加工工具。
【請求項３】
上記スリーブ（２１）は鋼製またはアルミニウム製である、請求項１または２に記載の加工工具。
【請求項４】
上記切削インサート（１）は、湾曲している部分を有するとともに、上記ＰＣＤ層（１１）の周縁面の少なくとも２５％において上記本体（２）と接触する、請求項１から３の何れか１項に記載の加工工具。
【請求項５】
上記コア（２２）は、上記スリーブ（２１）の長さの少なくとも７５％を占めるように上記スリーブ（２１）内へ導入されている、請求項１から４の何れか１項に記載の加工工具。
【請求項６】
上記コア（２２）と上記スリーブ（２１）との間に油圧システム（２３）を備え、
当該油圧システム（２３）は、上記コア（２２）内に設けられた変形可能なチャンバ（２４）から構成され、
当該変形可能なチャンバ（２４）は、調整可能な止めねじ（２６）によって制御されるピストン（２５）の圧力によって上記コア（２２）の壁を変形させる、請求項１から５の何れか１項に記載の加工工具。
【請求項７】
上記チップブレーカ（１３）は、上記刃先（１２）から上記切削インサート（１）内の中心孔へ延伸している請求項１～６の何れか１項に記載の加工工具。
【請求項８】
上記リブ（１４）は、上記刃先（１２）から上記切削インサート（１）内の中心孔へ延伸している請求項１～７の何れか１項に記載の加工工具。
【請求項９】
上記切削インサート（１）は、正方形、八角形、六角形、五角形、菱形、三角形、円形である、請求項１～８の何れか１項に記載の加工工具。
【請求項１０】
上記チップブレーカは、切り屑（４）を小型のらせんに形作る、請求項１～９の何れか１項に記載の加工工具。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

10

20

30

40

50

本発明は、インサート、ならびに耐熱性材料（チタン、インコネル、ニッケル系超合金、コバルト系超合金、鉄系超合金）の荒加工および仕上げ（フライス加工、ドリル加工、穿孔、および拡孔）に使用され得る工具に関する。

【0002】

本発明の適用範囲は、特に航空宇宙産業、自動車産業、またはエネルギー産業のための、ワークピースの加工である。

【背景技術】

【0003】

チタン、インコネル、およびその他の耐熱性材料は、加工が極めて難しい材料である。これは、主に以下の理由による。

- 耐熱性材料は、熱伝導率が低い。この特徴はつまり、加工時の切削対象の材料とインサートの刃先との間の摩擦により生じる熱のうち実質的に全てが刃先に伝達され、刃先の温度が容易に600℃に達してしまうということを意味している。この温度においては、チタンの反応度が高く、切削処理時に生じる切り屑が、この温度自体の効果によってワークピースに再度溶接されてしまう可能性がある。

- 耐熱性材料は、ヤング率が低い。このことはつまり、発生した高せん断力によって、耐熱性材料が曲がって刃先に当たり、インサートの後部から刃先を押すことにより、刃先に損傷が生じることを意味している。

- 刃先の前および上において材料が堆積する、いわゆる「構成刃先(built up edge)」効果が生じない。この特徴はつまり、遅い切削速度にて作業することによって良好な結果が得られるが、同時に、より強いせん断力が生じるため、やはり上記ヤング率の低さに起因する上述の曲がりにつながることを意味している。

【0004】

切り屑の除去等による、チタンまたはインコネル等の耐熱性材料の加工に係る従来の解決策は現在、タングステンカーバイド工具（より一般的には超硬工具またはカーバイド工具の名称で知られる）に頼っている。

【0005】

セラミック材料製またはPCD製の切削インサートを用いる試みも行われているが、構造が一体的であるため、タングステンカーバイドインサート等の超硬合金材料を用いる現状のシステムに付随する問題を解決することはできない。このように、解決策となる技術が存在しないことから、現在、本発明の解決策に類似の、PCDインサートを用いた解決策は存在しない。

【0006】

今日、耐熱性材料の加工に用いられる工具は、通常、切り屑の体積の大きい荒加工用の、鋼製本体に（リング型として）組みつけられるインデキサブルタングステンカーバイドインサートから形成される。また、（一体鋳造の）固体カーバイド工具ワークピース仕上げ工具も存在する。

【0007】

また、タングステンカーバイドには一連の熱的欠点および機械的欠点が存在し、このうち主要なものは、低熱伝導率である。これはつまり、タングステンカーバイドは切削中に発生した熱を十分に放散することができないため、切削速度の制限（通常、50メートル／分まで）が必要であることを意味する。

【0008】

一方、航空宇宙産業等の要求水準の高い産業においては高い品質基準が求められるため、受けた摩耗が実際には軽微（200～300ミクロン程度）である場合でも、インサートまたは工具の取り外しが必要となる。したがって、このような条件下におけるタングステンカーバイドインサートの平均寿命は、滅多に1時間に達することがない。

【0009】

言い換えれば、タングステンカーバイドの切削速度が低く制限されることに加え、寿命が短いことを鑑みると、これらの超硬インサートを用いて達成される生産性は著しく低く

10

20

30

40

50

、さらには、絶えずメンテナンスが必要となり、予備のワークピースを多量に蓄えておく必要がある。

【0010】

さらに、(タングステンカーバイドインサートを用いる)従来システムのユーザは、ユーザの使用する機械の最大性能を引き出すことができない。なぜならば、上記機械が、もっと速い切削速度にてトルクの損失を引き起こすことなく作動可能であるにもかかわらず、タングステンカーバイドの熱的制約および機械的制約によって、これが不可能となるからである。

本出願人は、本発明の新規性または進歩性に影響するほど十分に本発明に類似した方法または複合工作機械を知らない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、特許請求の範囲に係る加工工具に関する。また、本発明は、当該加工工具において用いられるインサートにも関する。本発明の様々な実施形態によって、従来技術の欠点が解決される。

【0012】

本発明は、切り屑の除去によって加工を行うシステムに適用される。本発明は、特に、チタンから形成されるかまたは耐熱性材料として知られる材料群に属する材料から形成される、加工対象のワークピースに好都合である。上記システムは、例えば、荒加工におけるフライス加工作業、仕上げにおけるフライス加工作業、ドリル加工、穿孔、および拡孔に用いることができる。

20

【0013】

本システムの目的は、切り屑の除去による耐熱性材料の加工に付随する問題、すなわち、上記材料がタングステンカーバイド等の超硬合金を用いて加工される際に当該材料から生じる熱的問題および機械的問題の組み合わせによって、作動条件の悪化、ひいては生産性の低下および性能の悪化が起こる、という問題の解決である。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、工具システムの形で解決策を提供する。当該工具システムは、2つの部分から成る。当該2つの部分の一方は本発明のインサートであり、もう一方は当該インサートを収容する工具の本体である。この解決策によって、各刃先の寿命を30～480分に保ちつつ、耐熱性材料を50～250メートル／分という著しく速い切削速度にて加工することが可能になる。このデータは限定的ではなく、本発明が将来的に発展すれば、切削速度および刃先の寿命の両方が向上すると予想される。

30

【0015】

本発明の工具のユーザは、製造されるべきワークピースの種類または体積に応じて作動条件を選択することができる。加えて、ユーザは上述の通り、一部の製造業者の機械の提供する能力の全てを用いて、作業を行うことができる。

【0016】

これは、数値的には、本発明に係るインサート1個につき、同一の生産を達成するために必要なタングステンカーバイドインサートが最多で12個であることを意味する。これは、インサートの効率性が向上する結果、インサートのエネルギーコストおよび原料コストが低くなることを意味する。

40

【0017】

耐熱性金属加工工具用として特に興味深い、本発明の切削インサートは、切削インサートの概ね全周に沿って設けられた刃先を有するとともに、当該刃先の後ろに設けられたチップブレーカを有するタイプである。また、本発明の切削インサートは、(i)刃先は、衝撃角(angle of impact)(インサートの前面と一次切削角との間の角度)が68°～90°の、完全に鋭利な刃、または、丸みを帯びた(ホーニング型またはKランド(k-la

50

nd) 型の) 刃であってもよく、および (i i) チップブレーカが丸みを帯びた空洞形状を有する、という特徴を有する。両者は、PCD (多結晶ダイヤモンド) 層の内に配置されており、PCD層は、非常に厚く (少なくとも1mmの厚み)、インサートの切削面全体 (全ての刃先およびチップブレーカ) を覆っている。インサートの少なくとも50%が上記PCD層により構成されることが好ましく、インサートの全体が上記PCD層により構成されていてもよい。

【0018】

好ましい実施形態において、刃先の衝撃強度を向上させるため、チップブレーカは、複数の構造的なリブを伴う。

【0019】

一方、加工工具は、荒加工と仕上げの両方におけるフライス加工作業のため、コアおよび当該コアの周りに設けられた周縁 (perimetral) スリーブから構成される、本体を備える。コアは、複合作業機械に対して (任意の周知の方法で) 結合され得る部分であり、コアの外側には上記スリーブが装着されている。スリーブは、少なくとも1個の上述の切削インサートを収容する (通常は、スリーブの面全体で数個の切削インサートを収容する)。特に新規な様式において、各インサートのPCD層は、 (通常は鋼製またはアルミニウム製である) スリーブと直接接触している。

【0020】

上記構成はまた、一体鋳造型であり得る。この種の構成において、スリーブおよびコアは、単一の本体を構成し、この本体は通常鋼製である。この一体鋳造型の構成は、実施される作業の特徴およびニーズに応じて、 (フライス加工、ドリル加工、穿孔、および拡孔のための) 工具に係るあらゆる態様に適用可能である。

【0021】

インサートが多角形である場合、インサートは、多角形のPCD層の少なくとも2つの壁または辺において、スリーブと接触することが好ましい。インサートが円形であるかまたは湾曲している場合、インサートは、PCD層の周縁面の少なくとも25%においてスリーブと接触することが好ましい。

【0022】

コアは、スリーブの全体にわたって配置されることにより、油圧システムを伴うかまたは伴わない、システムに係る全ての態様の剛性を高めることが好ましい。

【0023】

好ましい実施形態において、工具の本体は、油圧システムを備えており、当該油圧システムは、切削工程中に工具が曝される作動周波数によって起こる共鳴を減衰および減少させる減衰減少効果を、アセンブリに与えることができる。

【0024】

その他の態様については、本明細書における他の箇所において述べる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

本発明のより良い理解のために、以下の図面を含める。

【図1】加工工具の3つの例を、これらに対応する本発明のインサートの複数の例と共に示す側面図である。

【図2】インサートの一例の切削エリアを、刃先およびチップブレーカの詳細と共に示す断面図である。

【図3】インサートの2つの実施形態を示す斜視図である。

【図4】インサートによるワークピースの切削の詳細を示す図である。

【図5】切削中に生じる熱の放散を示す概略図である。

【図6】油圧システムを備えた工具の一態様の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の例示的かつ非限定的な例として、本発明の一実施形態をごく簡単に説明

10

20

30

40

50

する。

【0027】

図面に示す本発明の実施形態は、2つの部分から構成される工具システムから成る。

【0028】

第1の部分は、本発明のインサート(1)である。当該インサートは、PCD(すなわち多結晶ダイヤモンド)層(11)と、新規な構造とを備える。新規な構造には、PCD層の厚み、刃先(12)の形状、およびチップブレーカ(13)の形状が包含される。

【0029】

第2の部分は、上記インサート(1)を複数収容する本発明の工具の本体(2)である。本体(2)は、「スリーブ」(21)と呼ばれる、上記インサート(1)を複数収容する部分である外側部分と、「コア」(22)と呼ばれる、スリーブ(21)に収容されるとともに工具を複合工作機械のスピンドル(3)に接続する、内側部分とから成る。

10

【0030】

図1に、工具全体の構成を示す。図1に示すように、インサート(1)は、リング型としてのアルミニウム製または鋼製の外側スリーブ(21)に組みつけられている。外側スリーブ(21)は、同じく鋼製であるコア(22)に組みつけられている。

【0031】

重要なことに、本発明において、コア(22)はスリーブ(21)内に収容されるシャフトであり、スリーブ(21)の長さの大部分(75%以上)を占めることにより、アセンブリ全体の剛性を高めている。このことは、作動速度が速く荷重が重い場合における振動が、減少することを意味する。

20

【0032】

図2に示すインサート(1)は、1mm~インサート自体の全厚みの範囲にある、非常に大きな厚みを有するPCD層(11)を備える。このPCD層(11)は、インサート(1)の全面を覆っており、切削対象のチタンまたは耐熱性材料と直接接している刃先(12)と、工具のスリーブ(21)とを接続している。

【0033】

形状的および寸法的観点から述べると、インサート(1)は、様々な形状およびサイズを有していてもよい(図3)。形状に関しては、正方形、八角形、六角形、五角形、菱形、三角形、円形、等であってもよい。サイズに関しては、工具および加工対象のワークピースのニーズに応じたサイズである。

30

【0034】

切削対象の材料(通常、チタンまたはその他の耐熱性材料)に直接接触することとなる刃先(12)が位置する、PCD層(11)は、工程中に生じる熱を放散する責任をさらに負う。そのためには、PCDの高い熱伝導率は、タングステンカーバイド等の超硬合金の伝達率よりもはるかに高い伝達率を有する。PCDの場合、熱伝導率は、 $543\text{ W/m}\cdot\text{K}$ に達する。一方、タングステンカーバイドの熱伝導率は $110\text{ W/m}\cdot\text{K}$ である。刃先(12)が加工対象のワークピースと直接接触する切削エリアにおいては、2つの材料間の摩擦によって熱が発生する。このエリアにおいて、温度は容易に 600°C に達するため、当該温度を極力早く低下させることが絶対的に必要である。そのためには、PCDの熱伝導能は、タングステンカーバイド等の超硬合金の熱伝導能よりもはるかに高い。PCD層(11)の熱伝導能の方が高いことにより、刃先(12)は、常に、従来のインサートが維持される温度よりも低い温度に維持される。

40

【0035】

さらに、熱伝達を向上するため、PCD層(11)は、スリーブ(21)と直接接触する面を有する(図5)。刃先(12)の温度を減少させることのできるシステムは、鋼製本体に組みつけられた超硬合金インサート(例えばタングステンカーバイド)という組み合わせを用いる既存の従来システムと比較して、極めて効率良く動作する。

【0036】

鋼製本体に組みつけられた、タングステンカーバイド等の超硬合金を含むインサートは

50

、本発明のインサート（１）と比較して、発生した熱を工具に向かって放散する速度が６分の１以下である。この結果、刃先において温度が上昇し、これによって刃先が早期に劣化する。本発明の場合、多結晶ダイヤモンド刃先（１２）において温度が上昇することはなく、刃先には、過剰暴露による早すぎる劣化が発生しない。

【００３７】

インサート（刃先（１２）およびチップブレーカ（１３））の構造に関し、本発明は、刃先（１２）の形状に基づいている。当該形状は、切削対象の材料に衝撃を与えるように特に設計されており、耐熱性材料に対する極めて反復的なサイクル下で刃先（１２）に課されるストレスに、刃先（１２）が耐えられるように設計されている。同時に、インサート（１）と加工されるワークピースとの間において発生する摩擦推力は低減されている。この効果を達成するため、刃先（１２）に適用される形状は、２つの実施形態のタイプに基づく。このうち一方のタイプは、ホーニング型またはＫランド型の丸みを帯びない、完全に鋭利な端部である。

10

【００３８】

切削対象の材料を貫通できる高い能力は、上記の鋭利な刃によって実現される。これにより、せん断力および発熱を減少させることができると同時に、加工面の仕上げの質を高めることができる。

【００３９】

他方のタイプは、ワークピースを仕上げる必要がない加工作業において、仕上げ工具を用いた追加作業が後で行われることを考慮すれば、上述の型（ホーニングまたはＫランド）の丸みを帯びた刃先でインサートを形成することができる。刃先が丸みを帯びている結果、刃先をより長い期間保つことができるため、工具のユーザは、切削される切り屑の立法センチメートルあたりのコストを、より競争力あるものにできる。

20

【００４０】

さらに、ＰＣＤがカーバイド工具よりも高い熱伝導率を有することは、以下のことを意味する。すなわち、丸みを帯びた刃先の態様は、それ自体ではより多くの摩擦を発生させ、その結果として作業温度を上昇させるが、この摩擦増加および温度上昇がＰＣＤインサートに与える影響は、従来のインサートの場合に生じる摩擦増加および温度上昇がＰＣＤインサートに与える影響ほど顕著ではない。

【００４１】

鋭利な刃先（１２）を用いた本発明のインサート（１）を用いて加工対象のワークピースに衝撃を与えるためには、刃先（１２）に加わる力に刃先（１２）が耐えられるように、刃先（１２）を特殊な様式で作成する必要がある。図４に、刃先（１２）の形状の詳細を示す。当該形状は、周辺角または一次角（１２１）と、軸角（１２２）と、一次角（１２１）および軸角（１２２）の結果である衝撃角（１２３）とから構成される。衝撃角（１２３）は、インサート（１）がどの程度容易に切削対象の材料を貫通するかを決定する。この衝撃角（１２３）の値は $68^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であり、これは、軸角（１２２）に関しては $0^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 、周辺角または一次角（１２１）に関しては $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ という比率で分配されており、値がこの範囲を超えると、脆弱すぎる形状となる。

30

【００４２】

完全に鋭利な刃ではなく丸みを帯びた刃を有する刃先の態様において、インサートは、 $R = 0.030\text{ mm} \sim 0.050\text{ mm}$ の丸みを帯びる。面および角度の構成は、鋭利な刃を有する刃先の態様と同じ比率を有する。

40

【００４３】

多結晶ダイヤモンドが非常に高いヤング率（つまり、タングステンカーバイドの 650 GPa に対し、 890 GPa ）を有することは、考慮されるべきである。この理由により、ＰＣＤはより脆弱な材料であり、したがって、チタンまたは耐熱性材料に対する衝撃に耐えられる上述の形状が極めて重要となる。刃先（１２）は、切削対象の材料に対して繰り返し衝撃を与えるが、この繰り返しは、毎分 1200 回を超える衝撃であり得るため、刃先（１２）の疲労荷重は大きい。

50

【0044】

チップブレーカ（13）は、刃先（12）の後ろに設けられる。チップブレーカ（13）は、刃先（12）から発生して剥がれる切り屑を回収する。チップブレーカ（13）が完全に丸みを帯びた形状を有しているため、切り屑が丸められた結果、小型の容易に排出される切り屑部分が作られる。チップブレーカ（13）は、刃先（12）の衝撃強度を向上させるために考案された、複数の構造的なリブ（14）を伴う。

【0045】

切り屑（4）は、インサート（1）がワークピースに衝撃を与えしだい発生し、インサート（1）が前進する間にも発生する。インサート（1）がこの切り屑（4）を上述のチップブレーカ（13）へと送り出し、チップブレーカ（13）が刃先（12）から来る切り屑（4）を回収し、切り屑が丸められて小型の部分が得られる。したがって、切削エリアおよび工具からのこれらの部分の排出は迅速であり、周囲の作業エリアは切り屑が存在しない状態に保たれる。

10

【0046】

刃先（12）から一旦剥がれた切り屑（4）の振る舞いの詳細を、図4に示す。図4に示す通り、チップブレーカ（13）の考案された形状の結果として、切り屑（4）は丸められる。上記チップブレーカ（13）は、完全に丸みを帯びているという特徴を有しており、切り屑（4）の前進動作に抵抗を与える障壁を有さない。このため、チップブレーカ（13）は、進路に沿って切り屑と共に進み、小型のらせんという所望の結果を達成するまで切り屑を前に押し続ける。

20

【0047】

刃先（12）およびチップブレーカ（13）の特徴点の組み合わせによって、摩擦の発生を低下させ、ひいては必要なせん断力の減少および作業温度の低下を両立させる、切削形状が生まれる。熱伝導率の高い多結晶ダイヤモンド等の切削材料と相まって、切削処理中に発生する温度は、非常に迅速かつ効率的に下げられる。

【0048】

また、示されるように、本発明の工具の本体（2）は、スリーブ（21）およびコア（22）から構成される。

【0049】

スリーブ（21）は、複数のインサート（1）のための収容部として機能する。スリーブ（21）は、リング型として複数のインサート（1）が収容されるエリアのサイズに応じて、例えばアルミニウムまたは鋼等の数種類の材料から製造され得る。複数のインサート（1）を収容するスリーブ（21）は、衝突による運動エネルギー、ならびに、刃先（12）から接触する壁へとインサート（1）のPCD層によって伝導される熱を、吸収する責任を負う。

30

【0050】

スリーブ（21）の外側部分がアルミニウムにより形成されている場合、大きな直径（通常、80mmを超える）に対しては、その高い弾性により、インサートと切削対象の材料との間の衝突において発生する運動エネルギーの大部分の吸収が可能になる。したがって、刃先（12）が耐える衝撃の繰り返しの各々において刃先（12）に与えられるダメージが、減少する。さらに、その高い熱伝達率によって、より効率的な温度低下が実現される。

40

【0051】

スリーブ（21）が鋼により形成されている場合、小さな直径（通常、80mm未満）に対しては、ヤング率は高くなり、衝突に繰り返し耐え得る強度がスリーブ（21）に付与されるため、この作業中にスリーブ（21）を破損したりスリーブ（21）の弾性限界を超えたりすることがない。

【0052】

スリーブ（21）は、その他の合金から形成することができ、上述の鋼およびアルミニウムに限定されない。したがって、スリーブ（21）は、これらその他の合金がアセンブ

50

りに付与しうる性質を活用することができる。

【0053】

本発明のインサート（１）のPCD層（１１）とスリーブ（２１）との間には、常に最小限の接触が存在する。したがって、切削処理中に刃先（１２）において発生する温度は、迅速にスリーブ（２１）へと伝達されるため、刃先（１２）またはインサート（１）における温度の上昇が防止される。

【0054】

コア（２２）は、本発明の複数のインサート（１）が中に組み付けられているスリーブ（２１）内に収容されており、工具を複工作機械のスピンドルに接続する。より高い剛性をシステムに付与するために、コア（２２）は、鋼から製造されるとともに、スリーブ（２１）の長さの少なくとも７５％を占める。さらに、コア（２２）は、コア（２２）のシャフトとスリーブ（２１）との間の公差の吸収または相殺、ならびに、切削工程に起因する共鳴現象および減衰振動の防止、という２つの追加的な機能を有する油圧システム（２３）を備えていてもよい。

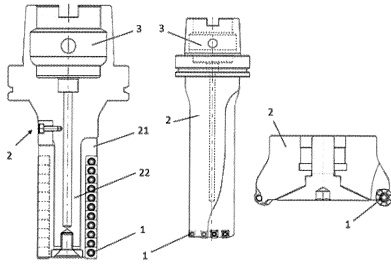
【0055】

コア（２２）のシャフトとスリーブ（２１）の穴とは、 $h6(0.000/-0.013)/H7(0.021/-0.000)$ にて互いにかみ合う。このかみ合いによる公差は、組み立ておよび分解を可能にする。しかしながら、同時に、このかみ合いは、小さな遊びを生じさせる。これはつまり、工具が曝される作動周波数によって、２つの部分の間に共鳴が発生する可能性があることを意味する。油圧システム（２３）の作用によって、共鳴の可能性は低下する。この効果は、コア（２２）内の油圧システム（２３）の変形可能なチャンバ（２４）内の油または流体の圧縮作用の結果として生じる。調整可能な止めねじ（２６）によって締め付けられるピストン（２５）の作用により、チャンバ（２４）は変形する。調整可能な止めねじ（２６）は、安全の為にねじ（２７）によって固定されている。チャンバ（２４）内で発生した圧力は、コア（２２）の外側に近い周辺ボアホール（２８）へと、流体を迂回させる。これにより、コア（２２）の外壁が変形し、公差が減少する。したがって、止めねじ（２６）の締め付けがコア（２２）の壁の変形に変換され、これは制御可能である。

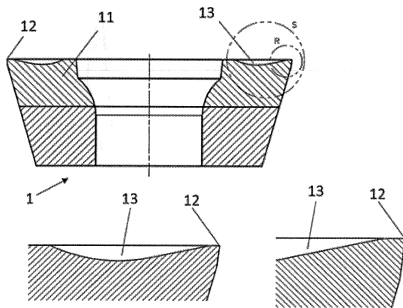
10

20

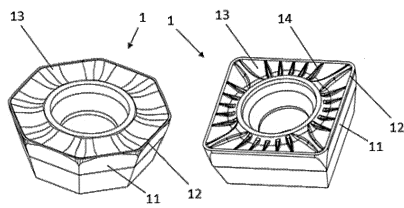
【図 1】



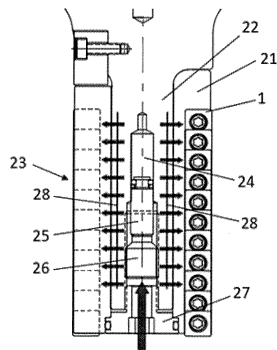
【図 2】



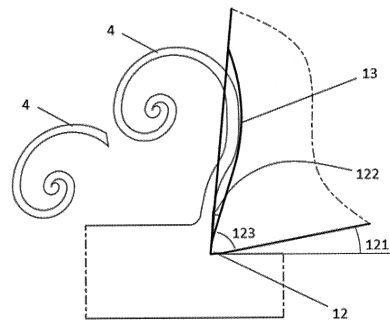
【図 3】



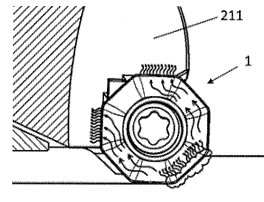
【図 6】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>B 2 3 C</i>	<i>5/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 3 B</i>	<i>27/20</i>	
<i>B 2 3 C</i>	<i>9/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 3 B</i>	<i>51/00</i>	V
<i>B 2 3 B</i>	<i>27/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 3 C</i>	<i>5/22</i>	
<i>B 2 3 B</i>	<i>29/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 3 C</i>	<i>9/00</i>	Z
<i>B 2 3 B</i>	<i>29/034</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 3 B</i>	<i>27/00</i>	C
			<i>B 2 3 B</i>	<i>29/00</i>	C
			<i>B 2 3 B</i>	<i>29/034</i>	A

- (56)参考文献 特表2008-513225 (JP, A)
 特開2004-237368 (JP, A)
 特開2012-045635 (JP, A)
 特開2000-107910 (JP, A)
 特開2017-196692 (JP, A)
 特開平02-124203 (JP, A)
 国際公開第2006/059551 (WO, A1)
 特表2002-537128 (JP, A)
 特開2000-071111 (JP, A)
 特表2015-527484 (JP, A)
 特表2010-527801 (JP, A)
 特開2011-088272 (JP, A)
 特表2011-506111 (JP, A)
 特開2014-097575 (JP, A)
 特開2015-223679 (JP, A)
 特開平06-320304 (JP, A)
 特開平04-240007 (JP, A)
 国際公開第2016/031921 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 2 3 B 27/00 - 29/34
B 2 3 C 1/00 - 9/00