

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7330760号  
(P7330760)

(45)発行日 令和5年8月22日(2023.8.22)

(24)登録日 令和5年8月14日(2023.8.14)

(51)国際特許分類

F I

B 2 3 B 27/00 (2006.01)

B 2 3 B 27/00

Z

B 2 3 B 27/10 (2006.01)

B 2 3 B 27/10

請求項の数 13 外国語出願 (全16頁)

|                   |                                  |          |                                  |
|-------------------|----------------------------------|----------|----------------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2019-99340(P2019-99340)        | (73)特許権者 | 511004645                        |
| (22)出願日           | 令和1年5月28日(2019.5.28)             |          | セラムテック ゲゼルシャフト ミット               |
| (65)公開番号          | 特開2019-206075(P2019-206075<br>A) |          | ベシュレンクテル ハフツング                   |
| (43)公開日           | 令和1年12月5日(2019.12.5)             |          | C e r a m T e c G m b H          |
| 審査請求日             | 令和4年2月8日(2022.2.8)               |          | ドイツ連邦共和国 プロヒンゲン セラム              |
| (31)優先権主張番号       | 18174788.2                       |          | テック-プラッツ 1-9                     |
| (32)優先日           | 平成30年5月29日(2018.5.29)            |          | C e r a m T e c - P l a t z 1-9, |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 欧州特許庁(EP)                        |          | D-73207 P l o c h i n g e n ,    |
|                   |                                  |          | G e r m a n y                    |
|                   |                                  | (74)代理人  | 100114890                        |
|                   |                                  |          | 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ               |
|                   |                                  |          | インハルト                            |
|                   |                                  | (74)代理人  | 100098501                        |
|                   |                                  |          | 弁理士 森田 拓                         |
|                   |                                  | (74)代理人  | 100116403                        |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 工具システム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

工具システム(1)であって、

切削プレート(6)を受けるプレート座(17)と、前記プレート座(17)から離れたところに当接面(22)と、を有する、工具ホルダ(2)と、

締め付け手段(15)を受けるストッパ(27)を有する開口(26)と、当接面(20)と、を有する、締め付け要素(4)と、を備え、

前記工具ホルダ(2)の前記当接面(22)と、前記締め付け要素(4)の前記当接面(20)とは、前記工具ホルダ(2)と前記締め付け要素(4)との間の接触部(30)を形成し、

前記工具ホルダ(2)も、前記締め付け要素(4)も、管路区間(39, 40, 41, 42)を有し、

前記接触部(30)は、シール手段(31)を有し、

前記シール手段(31)は、前記工具ホルダ(2)と前記締め付け要素(4)との間の前記管路区間(39, 40, 41, 42)を流体密に互いに接続するために設けられている、  
工具システム(1)において、

前記シール手段(31)は、前記工具システムの締め付けられた状態および締め付けられていない状態において、取り付け手段(52)により、前記工具ホルダ(2)内にまたはその外面に、または前記締め付け要素(4)内にまたはその外面に配置されており、

前記シール手段(31)の素材は、非弾性的である、

ことを特徴とする工具システム（１）。

【請求項２】

前記シール手段（３１）は、１つの面を有する円柱状の要素の形態で形成されていることを特徴とする、請求項１記載の工具システム。

【請求項３】

前記シール手段（３１）は、前記シール手段（３１）の長手軸線方向（５３）で脱落することがないように配置されていることを特徴とする、請求項２記載の工具システム。

【請求項４】

前記シール手段（３１）は、前記シール手段（３１）の長手軸線方向（５３）回りに回転可能に配置されていることを特徴とする、請求項２または３記載の工具システム。

10

【請求項５】

前記シール手段（３１）は、少なくとも１つの開口（５０）を有し、前記開口（５０）により、前記工具システムの締め付けられた状態において、前記工具ホルダ（２）内に設けられた管路区間（４１）と、前記締め付け要素（４）内に設けられた管路区間（４２）との間の接続が可能であることを特徴とする、請求項１ないし４のいずれか１項記載の工具システム。

【請求項６】

前記接続は、流体密な接続であることを特徴とする、請求項５記載の工具システム。

【請求項７】

前記シール手段（３１）は、金属から製造されていることを特徴とする、請求項１から６までのいずれか１項記載の工具システム。

20

【請求項８】

前記シール手段（３１）は、セラミックにより構成されていることを特徴とする、請求項１から６までのいずれか１項記載の工具システム。

【請求項９】

前記締め付け要素（４）は、付加製造法により製造されることを特徴とする、請求項１記載の工具システム。

【請求項１０】

前記締め付け要素（４）は、フラット面（２１，２１'）を有し、前記工具ホルダ（２）は、表面（４８）を有し、前記接触部（３０）は、前記フラット面（２１，２１'）および前記表面（４８）に対して角度（ $\gamma$ ， $\alpha$ ）をなして配置されていることを特徴とする、請求項１記載の工具システム。

30

【請求項１１】

前記締め付け要素（４）は、環状面を有するノーズ（５）を有し、前記切削プレート（６）は、環状面を有するくぼみ（７）を有し、前記工具システムの締め付けられた状態において、前記締め付け要素（４）の前記ノーズ（５）は、前記切削プレート（６）の前記くぼみ（７）内に係合し、これにより、前記切削プレート（６）は、前記工具ホルダ（２）の前記プレート座（１７）内で締め付けられていることを特徴とする、請求項１記載の工具システム。

【請求項１２】

40

前記締め付け手段（１５）により、力を前記締め付け要素（４）と、前記ノーズ（５）と、前記ノーズ（５）の前記環状面とを介して前記くぼみ（７）の前記環状面へ加えられることを特徴とする、請求項１１記載の工具システム。

【請求項１３】

前記力を、前記締め付け要素（４）の前記環状面の３６０°の範囲にわたって、前記くぼみ（７）の前記環状面へ加えられることを特徴とする、請求項１２記載の工具システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、工具システムであって、工具システムは、工具ホルダを備え、工具ホルダは

50

、切削プレートを受けるプレート座と、このプレート座から離れたところにストッパ面とを有し、工具システムは、締め付け要素を備え、締め付け要素は、締め付け手段を受ける開口と、ストッパ面とを有し、両ストッパ面は、工具ホルダと締め付け要素との間の接触部を形成し、工具ホルダと締め付け要素とは、冷却用の少なくとも1つの流体通路を有し、工具ホルダと締め付け要素との間の接触部の領域には、流体通路を圧力密に接続する要素が配置されている、工具システムに関する。

【0002】

主に航空宇宙およびエネルギー生成の分野において普及している難削材（DTC材：difficult-to-cut materials）、例えばニッケルベース合金、いわゆるスーパーアロイや、チタン合金（以下、ISO-S材またはDTC材という）をプロセス最適化して加工するには、加工の領域を媒体により冷却することが必要である。この場合、高圧下でその目的地に到達する流体により、切りくずの形成とその誘導とに影響を及ぼすことが可能である。800ないし1100°の範囲にある切りくず発生のあるせん断ゾーンにおける狙い定めた冷却により、切削材あるいは切削プレートの耐用時間向上と、それと同時に加工パラメータの向上とが達成され得る。

【0003】

従来技術には、冷却剤を加工領域に供給する冷却通路の様々な開示がある。

【0004】

例えば米国特許第9873154号明細書は、切削プレートを受けるベースボディを有する切削工具と、切削プレートをベース工具に締め付けるつめとを開示しており、つめおよびベースボディは、流体通路を有している。つめと、切削工具のベースボディとの間には、シールが配置されている。切削プレートが摩耗し、それを交換する際には、シールも交換しなければならない。そうすることでしか、切削工具の密封性は保証し得ない。

【0005】

国際公開第2014/076689号は、ベースボディと、切削プレートをベースボディに締め付けるつめとを有する工具ホルダを開示しており、ベースボディおよびつめは、冷却剤通路を有している。ベースボディとつめとの間には、冷却剤プラグが配置されており、冷却剤プラグは、ベースボディ内に設けられた冷却剤通路を、つめ内に設けられた冷却剤通路に接続している。この場合、冷却剤プラグは、圧縮可能な材料、例えばポリマー、ポリウレタンエラストマーまたはこれに類するものからなっているので、切削プレートの締め付け時に圧縮され得る。

【0006】

従来技術から出発して、本発明の根底にある課題は、品質は同じまま、または改善しつつ、プロセスパラメータを最適化し、これにより製造コストを減じることができるように、請求項1のプリアンブルに記載の工具システムを改良することである。

【0007】

本発明により上記課題は、請求項1の特徴を備える工具システムにより解決される。

【0008】

主に航空宇宙およびエネルギー生成の分野において普及している難削材（DTC材：difficult-to-cut materials）、例えばニッケルベース合金、いわゆるスーパーアロイや、チタン合金（以下、ISO-S材またはDTC材という）をプロセス最適化して加工するには、加工の領域を媒体により冷却することが必要である。この場合、120barまでの高圧下でその目的地に到達する流体により、切りくずの形成とその誘導とに影響を及ぼすことが可能である。800ないし1100°の範囲にある切りくず発生のあるせん断ゾーンにおける狙い定めた冷却により、切削材あるいは切削プレートの耐用時間向上と、それと同時に加工パラメータの向上とが達成され得る。切りくず発生のあるせん断ゾーンの領域における冷却品質が高ければ高いほど、プロセスパラメータ、例えば送り速度および切り込み深さは、高く設定され得る。これにより製造コストは軽減され得る。

【0009】

本発明は、ワークを切削加工する工具システムであって、締め付け要素ノーズを有する締め付け要素と、切削プレートと、を有する工具ホルダを備え、切削プレートは、切削プレートの上面にくぼみを有していてもよい、工具システムに関する。切削プレートがくぼみを有している場合、くぼみは、好ましくは、環状面を介して切削プレートの上面に移行するくぼみ底を有している。特殊な一実施の形態では、くぼみ内に、隆起部が配置されていることがあり、隆起部の先端は、切削プレート表面に対して間隔を置いて終端している。締め付け要素の第1の端部に配置されているノーズあるいはアタッチメントは、締め付けられた状態において切削プレートのくぼみ内に係合し、切削プレートをこれにより工具ホルダ上に、すなわち、工具システムのベースボディ上に締め付ける。ノーズは、くぼみの環状面に合致する環状面を有していてもよい。ノーズは、締め付け要素に配置されるプレッシャプレートに配置されていてもよい。工具システムの締め付けられた状態において、締め付け手段により力が、締め付け要素と、ノーズの環状面とを介して切削プレートのくぼみ内に加えられる。力は、締め付け要素のノーズの環状面を取り巻く形で切削プレートのくぼみの環状面へと導入される。環状面全周（360°）に作用する力に基づいて、切削プレートは、工具システム内の正規位置に確実に取り付け可能である。

#### 【0010】

切削プレートのくぼみ内に設けられた環状面および締め付け要素のノーズに設けられた環状面の配置と、締め付け要素および工具ホルダに設けられたストッパ面の配置とに基づいて、切削プレートを締め付けたとき、面状の接触領域が、締め付け要素のノーズと、切削プレートのくぼみとの間に形成され得る。この接触領域は、完全に環状面全周にわたって延在しているので、360度の範囲で切削プレートへの入力が生じ、切削プレートは、プレート座内の正規位置に確実に保持される。

#### 【0011】

好ましい一応用例において、くぼみなしの平坦な表面を有する切削プレートが使用されてもよい。この場合、締め付け要素は、切削プレートの表面に対向して配置される平坦な締め付け面を有している。この締め付け面は、プレッシャプレートに配置されていてもよい。プレッシャプレートは、締め付け要素と切削プレートとの間において締め付け要素に可動に配置されていることができる。これにより、切削プレートを締め付ける際に、工具システムの製造時に生じる誤差を補償し、かつ平滑な表面を有する切削プレートの、工具ホルダ内での確実な締め付けを保証し得る。

#### 【0012】

切削プレートを締め付ける締め付け機構は、締め付け要素の中心外に配置される締め付け手段を有している。締め付け要素の第2の端部に配置される当接面、例えば滑動面は、締め付け工程中、工具ホルダに配置される当接面と相互作用関係にある。締め付け要素の当接面と、工具ホルダの当接面とは、締め付け要素と工具ホルダとの間の接触部を形成する。

#### 【0013】

工具システムの本発明による一実施の形態では、接触部は、工具ホルダの上面あるいは締め付け要素のフラット面に対して角度をなして配置されている。その際、当接面は、締め付け要素の締め付け方向に対して角度をなして配置されている。これにより、締め付け工程時、締め付け要素は、工具システム内に固定的に配置される工具ホルダに対して相対的に動き、切削プレートを工具ホルダのプレート座内の正規位置に再現可能に締め付ける。工具ホルダに対する締め付け要素の相対的な移動は、締め付け方向に対して横方向の移動成分を有している。換言すれば、締め付け要素は、締め付け工程時、切削プレートの確実な締め付けを可能にすべく、切削プレートに向かって（工具ホルダに向かって）動くと同時に、締め付け要素は、切削プレートを正確にプレート座内でポジショニングすべく、締め付け方向に対して横方向に動く。

#### 【0014】

締め付け要素および工具ホルダは、それぞれ、冷却剤としての流体を搬送するために設けられた少なくとも1つの通路を有している。1つの流体通路の以下に開示する特徴は、

通路が複数存在するのであれば、それらの通路にも当てはまる。流体通路の寸法（横断面、直径等）は、流体媒体に適合されていることができる。而して、例えば孔の形態の通路の円柱状の横断面が可能であるし、または円柱状の形状から逸脱した例えば楕円の横断面も可能である。締め付け要素および工具ホルダは、それぞれ1つまたは複数の流体通路を有していることができる。流体通路は、工具システムの長手方向軸線に対して任意の角度をなして配置されていてもよい。流体通路は、切削プレートあるいはプレート座の領域で終端している。

【0015】

例えば、工具ホルダ内に設けられた流体通路は、プレート座の、切削プレートが配置されている領域で終端していることが可能である。本実施例では、流体通路は、切削プレートより下の、切削プレートの前方領域で、加工すべきワークに向かって終端していることができる。この場合、工具ホルダは、ワークに向かって切削プレートから僅かに突出していることができる。

10

【0016】

締め付け要素内に設けられた流体通路は、切削プレートより上の、締め付け要素の第1の端部領域で終端していることができる。これにより、流体の供給を切りくず発生 of のせん断ゾーンに狙い定めて導くことが可能である。この目的のために、締め付け要素および工具ホルダ内に設けられた流体通路は、工具システムの長手方向軸線に対して横方向に、すなわち角度をなして配置されていてもよい。

【0017】

流体は、液状であっても、ガス状であってもよい。

20

【0018】

締め付け要素の第2の端部の、締め付け要素の当接面が工具システムの工具ホルダの当接面と協働する領域には、締め付け要素と工具ホルダとの間の接触部が存在している。締め付け要素内に設けられた通路は、この接触部、すなわち当接面で始端し、締め付け要素の第1の端部の領域で終端している。通路の開口部は、通路を通して流動し、開口部において流出する流体が、冷却すべき箇所に狙い定めて導かれ得るように配置されている。この箇所は、切りくず発生時のせん断ゾーンの領域および／または切削プレートの領域に該当し得る。流体噴流を狙い通り方向付けるために、流体通路の開口部は、締め付け要素の上面に対して角度をなして配置されていてもよい。通路の開口部は、締め付け要素の内部の通路と同じ形状を有していてもよい。開口部の形状あるいは構成は、通路の形状とは異なってもよい。開口部は、隣り合うようにまたは重なり合うように配置される複数の出口を有していてもよい。1つの流体通路が、開口部の領域で複数の出口に移行してもよい。流体噴流を的確に切りくず発生 of のせん断ゾーンに方向付けることができるように、流体通路の開口部は、例えばノズルを有していてもよい。配置される適当なノズルにより、流体噴流の形状および方向は、変更可能である。ノズルは、可動に支持されていてもよい。

30

【0019】

工具システムの工具ホルダ内に設けられた通路は、流体供給部が連結される接続箇所から接触部まで、すなわち、工具ホルダの当接面まで延びている。接続箇所における流体供給は、それ自体公知の継手により行われる。工具ホルダ内で流体通路が分岐していてもよく、その結果、通路の第1の区間は、接触部まで通じ、通路の第2の区間は、プレート座の領域まで通じている。プレート座の領域に設けられた通路の開口部は、切削プレートおよび／または切りくず発生 of のせん断箇所の最適な冷却が可能であるように配置され、形成されている。プレート座の領域に設けられた通路の開口部は、ベースボディの内部の通路と同じ形状を有していてもよい。開口部は、隣り合うようにまたは重なり合うように配置される複数の出口を有していてもよい。1つの流体通路が、開口部の領域で複数の出口に移行してもよい。流体噴流を的確に切りくず発生 of のせん断ゾーンに方向付けることができるように、流体噴流の開口部は、ノズルを有していてもよい。適当なノズルにより、流体噴流の形状および方向は、変更可能である。ノズルは、可動に支持されていてもよい。工具システムの工具ホルダは、プレート座の領域に突出部を有し、これにより、加工すべき

40

50

ワークに向かってプレート座から延出していることも可能である。通路の開口部は、この突出部内に配置されていてもよい。プレート座内にポジショニングされる切削プレートは、この突出部の手前で終端していることができる。本実施例の場合、使用中、工具システムが傾けられて、ワークに対して角度をなして配置されていることが必要である。この角度は、切削プレートの刃とワークとの間隔が、突出部とワークとの間隔より小さくなるように選択される。それにもかかわらず、切削プレートは、切削プレートの前に突出する突出部において流出する流体噴流により冷却することが可能である。流体噴流は、その目的地、例えば切削プレートまたは切りくず発生のあるせん断箇所を狙い定めて方向付けることが可能である。

#### 【0020】

接触部におけるベースボディの通路から締め付け要素の通路への移行部を密に形成すべく、本発明により、特許請求の範囲ではシール手段ともいう要素、すなわちシール要素が設けられている。シール要素は、1つの面を有する円柱状の要素の形態で形成されていてもよい。この場合、シール要素は、長手方向で面取りあるいは扁平化した円柱状の物体に相当する。シール要素は、工具ホルダの通路を締め付け要素の通路に接続する少なくとも1つの開口を有している。開口の形状は、好ましくは、通路の、少なくとも接触部の領域における形状に一致する。開口は、周面からフラット面までシール要素を貫くように延在している。付加的にシール要素は、長穴の形態の空所を有していてもよい。この空所内には、取り付け要素が導入され、取り付け要素により、シール要素と締め付け要素とは、横方向で規制される。横方向とは、工具ホルダあるいは締め付け要素の長手方向軸線に対して角度をなした方向と解される。

#### 【0021】

取り付け要素は、第1の端部に取り付け部分、例えば雄ねじ山の形態の取り付け部分を有し、工具ホルダ内に設けられた受容領域、例えば雌ねじ山内に形状結合式に取り付けられる。それ自体公知の別の取り付け形態、例えば締りばめも可能である。取り付け部分に続いて、取り付け要素は、案内部分を有している。案内部分は、シール要素の空所、すなわち長穴と協働する。これにより、シール要素が工具ホルダ内に組み込まれた状態において、シール要素は、脱落することがないように配置されている。シール要素は、可動に支持されており、シール要素の長手方向軸線回りに回転することができる。付加的にシール要素は、シール要素の長手方向軸線方向、すなわち軸方向で脱落することがないように配置されている。

#### 【0022】

取り付け要素は、その案内部分でもってシール要素から突出し、締め付け要素内に設けられたスロット内に係合する。これにより締め付け要素を横方向で規制することができる。締め付け要素内に設けられたスロットの寸法あるいは幅は、この領域における取り付け手段の案内部分の直径あるいは幅に適合されているので、案内部分は、スロット内に係合することができる。このために取り付け要素は、工具ホルダのストッパ面およびシール要素のフラット面から突出している。

#### 【0023】

シール要素内に設けられ、取り付け要素が係合する空所は、シール要素を長手方向軸線回りに周方向で可動に配置することが可能であるように形成されている。上述の横方向に相当する軸方向では、シール要素は、脱落することがないように配置されている。

#### 【0024】

本発明の代替的な一構成において、横方向で脱落することがないようにシール要素を配置することは、それ自体公知の弾性の押圧部材の形態の取り付け手段により保証される。このためにシール要素は、周囲に溝の形態の空所を有し、この空所内に、組み立てられた状態において取り付け手段の玉に係合する。このことは、シール要素の自らの長手方向軸線回りの可動性を保証し、付加的にシール要素は、横方向で脱落することがないように保持される。シール要素の外周における弾性の押圧部材の玉を用いたシール要素の形状結合式の可動の配置は、好ましくは、シール要素が、長手方向で小さな延在寸法を有して

10

20

30

40

50

、ゆえに、管路区間の接続用の開口の横に、取り付け手段を受けることができる空所を設けるのに十分なスペースが存在しない場合に、利用される。本構成の場合、而して、締め付け要素の横方向での規制は、この取り付け手段とは独立して行われる。このために締め付け要素は、スロットを有していることができ、このスロット内に例えば、固定的に工具ホルダ内に配置されているピン形の規制手段の形態の取り付け手段が係合する。

【0025】

工具システムの工具ホルダ内に設けられ、シール要素を受ける受容領域は、シール要素の外形に応じて構成されている。シール要素が略円柱状の形状を有している場合、工具ホルダ内に設けられたこの受容領域は、円柱状の孔、あるいは円柱状の孔の部分領域に相当する。これによりシール要素の回転可動性は保証されている。

10

【0026】

本発明に係る工具システムの特殊な一実施の形態では、シール要素は、締め付け要素内にまたは締め付け要素の外面に配置されていてもよい。その際、シール要素の受容領域は、締め付け要素内に配置されており、シール要素の外形に相当する。

【0027】

締め付け要素による切削プレートの締め付け時、工具システムの工具ホルダ内に可動に配置されているシール要素に基づいて、シール要素は、締め付け要素にも、工具ホルダにも形状結合式に適合される。圧力密な接続が、工具ホルダの受容領域の面と、シール要素の円柱状の外表面との間、そして締め付け要素の当接面と、シール要素の平坦な面との間に生じる。

20

【0028】

締め付け要素とベースボディとの間の接触部の領域で、複数の流体通路が終端している場合、シール要素は、これらの複数の流体通路を接続する複数の開口を有していることができる。それぞれ異なる位置に開口を有するシール要素により、個々の通路の接続を形成することも可能である。例えば、第1の位置に開口を有するシール要素を使用することにより、第1の位置における流体通路の接続を保証することができる。このシール要素を、第2の位置に開口を有する別のシール要素に置換すれば、これにより、第2の位置における通路の接続を形成することができる。第1の位置と第2の位置とに開口を有するシール要素を使用すれば、2つの通路の接続を形成することができる。もちろん、このことは、工具ホルダにも、締め付け要素にも、少なくとも2つの通路あるいは流体通路が存在していることを必要とする。

30

【0029】

シール手段の面の大きさは、締め付け要素の当接面の大きさより大きくてもよい。このことは、結果として、工具システムの締め付けられた状態において、締め付け要素の当接面が完全にシール手段の面内に配置されていることを伴う。この場合、シール手段の面は、締め付け要素の当接面からその全周において突出している。付加的に、工具システムの締め付けられた状態において、シール手段の面が、工具ホルダの当接面に対して間隔を置いて配置されていることが可能である。この場合、この間隔は、数百分の1ミリメートルないし約1.5 mmであってよい。

【0030】

使用されるシール要素は、シール要素の可動の配置により、締め付け要素と工具システムのベースボディとの間の接触部が流体密に構成され得る点で共通している。シール要素は、金属の素材もしくはセラミックまたはその他の好適な非弾性的な素材から構成されていることができる。この関連において金属は、非弾性的と見なされる。

40

【0031】

本発明により、当接面とシール要素とを有する接触部を備える工具システムを提案する。シール要素は、工具ホルダと締め付け要素との間の流体システムの管路区間を流体密に互いに接続する。シール要素は、工具ホルダ内にもしくは工具ホルダの外面に、または代替的には、締め付け要素の外面にもしくは締め付け要素内に配置されていることができる。

【0032】

50

工具システムは、切削プレートを受けるプレート座を有する工具ホルダと、締め付け手段を受ける開口を有する締め付け要素とを備え、工具ホルダと締め付け要素との間には、接触部が配置されており、工具ホルダおよび締め付け要素内には、流体による冷却用の通路が配置されており、接触部の領域には、シール手段が配置されている。

【0033】

以下に本発明について図面を基に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】工具ホルダ、切削プレート、締め付け要素およびシール要素を備える工具システムの一部概略横断面図である。

【図2】図1に示すシール要素の概略図である。

【図3】別の構成における図1に示すシール要素の概略図である。

【図4】図1に示す工具ホルダおよび図3に示すシール要素のA-A断面図である。

【図5】取り付け手段を示す図である。

【図6】工具システムの代替的な一実施の形態の横断面図である。

【図7】代替的な一実施の形態におけるシール要素を示す図である。

【0035】

全図は、本発明の一部を抜粋した概略図を含み、本発明を説明するために例示的に援用するものである。本発明の特殊な実施の形態は、図面とは相違している場合がある。

【0036】

図1は、工具システム1を概略図で示しており、工具システム1は、工具ホルダ2と、切削プレート6であって、その上面10にくぼみ7を有する切削プレート6と、締め付け要素4であって、工具システム1の締め付けられた状態において切削プレート6のくぼみ7内に係合するノーズ5を有する締め付け要素4と、を備えている。略直方体の形状に相当する締め付け要素4は、2つの広いフラット面21, 21'と、2つの狭いフラット面33, 34とを有し、締め付け手段15により工具ホルダ2に取り付けられている。切削プレート6は、好ましくは、両面式のいわゆるスローアウェイチップとして形成されている。切削プレート6は、使用中、180度回転されて工具ホルダ2のプレート座17内にポジショニング可能である。ノーズ5は、締め付け要素4の第1の端部18に配置されている。締め付け要素4は、締め付け要素4の第2の端部19に、角度をなして配置される面20を有している。好ましくは、この面20は、締め付け要素4の上面のフラット面21'とともに、120ないし170度、特に好ましくは145ないし165度の範囲の鈍角 $\gamma$ を形成している。

【0037】

工具ホルダ2は、締め付け要素4の面20の領域に、面20に対して合致する面22を有している。面22は、工具ホルダ2の表面48に対して角度 $\alpha$ をなして配置されている。面21'と面48とが互いに平行に配置されている場合、角度 $\alpha$ および $\gamma$ の大きさは、同一、すなわち同じ大きさである。面20および22は、斜面を形成している。工具ホルダ2は、工具システム内で固定的に保持されている。締め付け要素4を工具ホルダ2に取り付ける工程時、すなわち、締め付け手段15を回転させる（締める）トルクを発生させる際、締め付け要素4の面20は、工具ホルダ2の面22上を（図1で見て右方および下方に）滑動することが可能である。この締め付け機構により、締め付け要素4は、工具ホルダ2に対して相対的に動き、突出部5の、切削プレート6のくぼみ7との結合を介して、切削プレート6をプレート座17内に引き込み、締め付ける。面20および22の表面の品質は、これらの面相互の滑動が促進されるように構成されている。締め付け要素4と工具ホルダ2との間の接触部30は、面20および22（当接面ともいう）により形成される。

【0038】

図1に示す実施例において、締め付け手段15は、ねじ（締め付けねじともいう）として構成されている。ねじ15は、頭部の形態の取り付け部分23と、略円柱状に形成され

10

20

30

40

50

る締め付け部分 2 4 および案内部分 2 5 とを有している。締め付け部分 2 4 は、ねじ山、例えば雄ねじ山として形成されていることができ、工具ホルダ 2 内に設けられた取り付け手段としての相手側部分、例えば雌ねじ山と協働する。ねじ 1 5 の案内部分 2 5 は、締め付け要素 4 の直動可能性（図 1 で見て水平方向の可動性 4 4）を制限するストッパとして機能することができる。この可動性は、ねじ 1 5 の案内部分 2 5 が、ストッパ、すなわち、締め付け要素 4 を工具ホルダ 2 に取り付けるためにねじ 1 5 が貫通するように係合している締め付け要素 4 の開口 2 6 の内壁 2 7 と協働することにより制限される。この制限により、締め付け時に、過度に高いトルクによって切削プレート 6 が損傷されてしまうことは、回避される。締め付け要素 4 内に設けられた開口 2 6 は、例えば円形の孔として構成されていることができる。この開口 2 6 の別の形状、例えばスリット形または長円形の開口も可能である。開口 2 6 のどの形状も、ストッパ手段 2 8 および壁 2 7 を有している。ストッパ手段 2 8 は、当接面の形態で形成されていることができ、ねじ 1 5 の取り付け部分 2 3 と協働する。開口 2 6 の壁 2 7 は、締め付け手段 1 5 の案内部分 2 5 と協働する。締め付け部分 2 4 の雄ねじ山と工具ホルダ 2 の雌ねじ山との間に存在する遊びは、製造誤差を補償するために利用可能である。この遊びは、好ましくは、締め付け要素 4 が工具ホルダ 2 に対して相対的に、全方向に 0.1 ないし 0.2 mm の範囲内で動くことを可能にする。

#### 【0039】

図 1 は、工具ホルダ 2 と締め付け要素 4 とを貫くように延在する通路システム 3 8 を例示的に示している。通路システム 3 8 は、工具ホルダ 2 内に配置されている管路区間 3 9 , 4 0 , 4 1 と、締め付け要素 4 内に配置されている管路区間 4 2 とを有している。これらの管路区間 4 1 , 3 9 および 4 0 は、手段 4 3 を介して接続される。この接続手段 4 3 は、工具システムの長手方向 4 4 に対して横方向に配置される孔の形態の開口であることができ、孔は、その両方の開口部において閉鎖キャップ 5 6（図 4）の形態のそれ自体公知のシール手段により圧力密に閉鎖されている。

#### 【0040】

図 1 から看取可能であるように、手段 4 3 は、3 つの管路区間 3 9 , 4 0 , 4 1 を接続している。手段 4 3 を介して 3 つより多くの管路区間を互いに接続することも可能である。使用分野によっては、異なる数（2 ないし 10 または 10 より多く）の管路区間が必要な場合がある。工具ホルダ 2 内に存在するすべての管路区間は、1 つまたは複数の手段 4 3 を介して互いに接続されていることができる。特別な一実施例では、締め付け要素 4 も、複数の管路区間 4 2 を有していてもよい。これらの複数の管路区間 4 2 は、互いに独立的に締め付け要素 4 内に配置されていてもよいし、手段 3 4 に類似の手段により互いに接続されていてもよい。

#### 【0041】

通路システム 3 8 は、1 つの入口 4 5 から複数の出口 4 6 および 4 7 へと延在している。入口 4 5 において、通路システム 3 8 は、それ自体公知の連結部 4 9 により、120 bar までの圧力を発生させることが可能な圧力供給装置（図示せず）に接続されていることができる。入口 4 5 と、工具ホルダ内に設けられた出口 4 6 との間に、上述の手段 4 3 は配置されていることができる。入口 4 5 と、締め付け要素内に設けられた出口 4 7 との間において、接触部 3 0 に、本発明によるシール要素 3 1 が配置されている。このシール要素 3 1 により、工具ホルダ 2 内に設けられ、当接面 6 0 において終端している管路区間 4 1 と、締め付け要素 4 内に設けられた管路区間 4 2 との間の流体密な接続が形成され得る。

#### 【0042】

図 2 は、シール要素 3 1 を斜視概略図で示している。シール要素 3 1 は、金属からなっており、円柱状の周面 3 6 と、シール面 3 2 とを有している。シール要素 3 1 は、別の素材、例えばセラミック、硬質金属またはプラスチックから構成されていてもよい。ただし、プラスチックは、非弾性的であることが望ましい。円柱状の周面 3 6 は、本実施例では、半円の形状を呈しており、端面において、シール要素 3 1 の長手方向軸線 5 3 に対して

横方向に配置される終端面により画定される。シール要素 3 1 の形状は、実質的に、面取りされた円柱状の物体、すなわち、面 3 2 を有する円柱に相当する。面 3 2 は、円柱の中心軸線に沿って配置されていてもよい。図 2 に示す実施例において、横断面は、半円に相当する。面 3 2 は、中心軸線より下または上に配置されていてもよい。この面が中心軸線より下に配置されている場合、シール要素の高さ H は、直径 D の  $1/5$  ないし  $1/2$  の範囲、好ましくは  $1/3$  であることができる。好ましい一実施の形態において、面 3 2 は、シール要素 3 1 の中心軸線より上に配置されている。この場合、シール要素 3 1 の高さ H は、直径 D の  $1/2$  ないし  $4/5$  の範囲、好ましくは  $3/5$  に配置されている。

#### 【0043】

シール要素の面 3 2 が、シール要素の中心軸線より上に配置され、かつシール要素 3 1 が、工具ホルダ 2 内に設けられた円柱状の空所内に可動に保持されているとき、シール要素 3 1 は、工具ホルダ 2 内に、シール要素 3 1 の長手方向軸線 5 3 に対して横方向に脱落することがないように配置されている。この場合、内部にシール要素 3 1 が支持されている円柱状の空所の中心軸線は、面 2 2 に対して間隔を置いて配置されていることが必要である。好ましくは、円柱状の空所の中心軸線は、工具ホルダ 2 内に配置されている。この実施例（図示せず）の場合、シール要素は、長手方向 5 3 でのみ、工具ホルダ 2 内に設けられた、当接面 6 0 を有する開口内に挿入可能である。長手方向軸線 5 3 に対して横方向に、シール要素 3 1 は、開口（工具ホルダ内の中心軸線）の配置に基づいて脱落することがないように配置されている。長手方向では、シール要素 3 1 は、取り付け手段 5 2（図 4）により脱落することがないように保持される。

#### 【0044】

図 2 に示すシール要素 3 1 は、空所 5 1、例えば長穴の形態の空所 5 1 を有している。空所 5 1 は、シール面 3 2 から周面 3 6 まで、シール要素を貫くように延在している。空所 5 1 は、貫通した空所である。シール要素 3 1 の長手方向 5 3 で計測した空所 5 1 の寸法は、シール要素 3 1 の横方向で計測した寸法より小さい。圧力要素 3 1 の長手方向 5 3 で計測した空所 5 1 の寸法は、空所 5 1 の幅といい、圧力要素 3 1 の横方向で計測した空所 5 1 の寸法は、空所 5 1 の長さという。シール要素 3 1 の空所 5 1 内に配置される取り付け手段 5 2（図 4）により、シール要素は、工具ホルダ 2 内に横方向で固定され得る。取り付け手段 5 2 は、工具ホルダ 2 内に固定的に配置されている。本発明によりシール要素 3 1 は、揺動するように周方向可動に配置されている。シール要素 3 1 のこの可動性は、図 2 に矢印 5 4 により略示してある。周方向可動に配置されるシール要素 3 1 は、切削プレート 6 の締め付け工程時に方向調整され、かつ位置調整されることができ、シール要素 3 1 のシール面 3 2 は、締め付け要素 4 の面 2 0 に適合される。

#### 【0045】

シール要素 3 1 は、空所 5 1 に対して離間配置されている開口 5 0 を有している。開口 5 0 は、面 3 2 から周面 3 6 まで、シール要素 3 1 を貫くように延在している。面 3 2 の領域において、開口 5 0 の横断面は、締め付け要素 4 の管路区間 4 2 の、面 2 0 の領域における横断面と同じ横断面を有していることができる。開口 5 0 の、周面 3 6 の領域における横断面は、工具ホルダ 2 内に設けられた管路区間 4 1 の、当接面 6 0 の領域における横断面と同じ横断面を有していることができる。

#### 【0046】

図 3 は、シール要素 3 1 の別の一実施の形態を示している。このシール要素は、2つの開口 5 0 を有している。これにより、工具ホルダ 2 内に設けられた2つの流体通路 4 1 を、シール要素 3 1 を介して、締め付け要素 4 内に設けられた2つの流体通路 4 2 に接続することが可能である。これは別として、同じ特徴については、同じ符号および上述の説明が相応に当てはまる。

#### 【0047】

図 4 からは、工具ホルダ 2 内でのシール要素 3 1 の可動の配置と、管路区間 3 9 および 4 1 の、手段 4 3 との接続とが看取可能である。手段 4 3 は、シール要素 3 1 の長手方向軸線 5 3 に対して平行に配置される開口、例えば孔であってよい。この開口 4 3 は、開口

４３の両端部において閉鎖キャップ５６により圧力密に閉鎖されている。管路区間３９、管路区間４０（図示せず）および管路区間４１は、手段４３に接続されている。例えば管路区間３９を介して工具ホルダ内に送給される流体は、手段４３内で分流され、管路区間４１、４０を介してその目的地に向かって流動する。

#### 【００４８】

シール手段３１は、取り付け手段５２、例えばねじ山付きピンにより工具ホルダ２内に配置されている。取り付け手段５２は、複数の領域を有している（図５）。取り付け部分５７には、形状結合式の手段、例えばねじ山が配置されている場合がある。案内部分５８には、案内手段、例えばキーまたはピンの形態の案内手段が配置されている場合がある。工具ホルダ２は、取り付け手段５２が形状結合式に取り付けられる、例えば螺合される領域を有している。このために取り付け手段５２の取り付け部分５７は、完全に工具ホルダ２内に係合する。取り付け手段５２の、ピンに類似の円柱状の部分を有する案内部分５８は、シール要素３１の空所５１の幅とともに規制手段を形成する。これによりシール要素３１は、シール要素３１の長手方向軸線５３方向で固定される。空所５１の長さは、取り付け手段５２の案内部分５８の直径より大きい。これによりシール手段３１は、長手方向軸線５３に対して横方向に可動に支持されている。これにより、工具システムの製造時に生じる誤差を補償することができる。可動に配置されるシール手段３１により、シール面３２は、締め付け要素４の面２０の位置に適合され得る。締め付け手段１５による締め付け要素４の締め付け工程により、工具ホルダ２の管路区間４１からシール手段３１を介して締め付け要素４の管路区間４２へと至る圧力密な接触部、すなわち、形状の合致した密な連通が生じる。

#### 【００４９】

取り付け手段５２の案内部分５８は、シール手段３１から突出し、締め付け要素４のスロット５９内に係合する。取り付け手段５２の案内部分５８は、締め付け要素４のスロットとともに規制部を形成する。これにより、締め付け要素４を第２の端部１９の領域で正しい位置に固定することが保証されている。これにより、シール手段３１と締め付け要素４との間の流体密な接触部が保証され得る。工具ホルダ２の管路区間４１は、シール手段３１により流体密に締め付け要素２の管路区間４２へと移行する。

#### 【００５０】

本発明により、締め付け要素４の面２０ならびにシール要素の周面３６および面３２は、最大１．６ μmの平均粗さ（M i t t e n r a u w e r t）Raおよび６．３ μmの平均粗さ（g e m i t t e l t e R a u t i e f e）Rzを有している。粗さは、シール面のための品質の範囲内にある。これにより流体密な接続が可能である。

#### 【００５１】

工具システム１は、複数の要素２，４，３１，１５からなっていることができ、これらの要素は、例えばソリッド材から製造される。これらの要素の各々、例えば締め付け要素４を加法製造プロセスにより製造することも可能である。これにより、管路区間４２の位置、方向、案内および横断面を略任意に配置し、プロセス条件に適合させることが可能である。

#### 【００５２】

別の一実施例（図示せず）において、工具システムは、付加的に、切削プレートの下において工具ホルダに配置されている支持プレートを備えている。この支持プレートは、冷却媒体をその目的地へと導く流体通路を有していてもよい。支持プレートは、付加製造法または別の製造方法、例えば焼結プロセスにより製造可能である。支持プレートは、金属、硬質金属またはセラミックから構成されていることができる。

#### 【００５３】

工具システム１の本発明による一実施例において、シール要素３１のシール面３２は、工具ホルダ２の当接面２２に対して離間配置されていてもよい。この場合、当接面２２とシール面３２との間隔は、正である（図１および６参照）。本実施例では、締め付け工程時、締め付け要素４は、工具ホルダ２に向かって動き、締め付け要素４の当接面２０は、

シール要素 3 1 のシール面 3 2 上を滑動する。長手方向 4 4 での締め付け要素 4 のこの動きは、開口 2 6 のストッパ 2 7 により、締め付け手段 1 5 の案内部分 2 5 がこのストッパに当接したときに制限される。壁 2 7 から管路区間 4 1, 4 2 および開口 5 0 の開口部までの間隔は、締め付けられた状態において、管路区間 4 1, 4 2 の中心軸線と、シール手段 3 1 の開口 5 0 の中心軸線とが、互いに同心に配置されているように寸法設定されている。これにより、シール手段 3 1 を可動に支持したことと関連して、媒体の流体密な受け渡しが保証される。

#### 【0054】

図 6 は、本発明に係る工具システム 1 の別の一実施例を示している。接触部 3 0 は、やはり、締め付け要素 4 の当接面 2 0 と、工具ホルダ 2 の当接面 2 2 とにより形成されている。当接面 2 0 および 2 2 は、長手方向 4 4 に対して横方向に、例えば 90 度の角度をなして配置されている。接触部 3 0 の領域には、シール要素 3 1 が配置されており、シール要素 3 1 は、管路区間 4 1 と管路区間 4 2 との間の流体密な接続を保証する。図 6 に示す実施例による締め付け工程時、締め付け要素 4 の相対的な移動は、締め付け手段 1 5 の、錐形に形成される案内部分 2 5 が、締め付け要素 4 の開口 2 6 の、錐形に形成されるストッパ 2 7 と協働することで実現される。この場合、締め付け要素 4 内に設けられた開口 2 6 の錐形のストッパ 2 7 の中心軸線と、シール手段 3 1 との間隔が、本実施例では、工具ホルダ 2 内に設けられ、締め付け手段 1 5 の締め付け部分 2 4 が取り付けられている取り付け手段（例えば雌ねじ山）の中心軸線と、シール手段 3 1 との間隔より大きいことが必要である。而して、締め付け要素 4 内に設けられた開口 2 6 の中心線あるいは中心軸線は、切削プレート 6 に対して、工具ホルダ 2 内に設けられた取り付け手段の中心線より小さい間隔を有している（図 6）。図 6 に示す実施例における切削プレート 6 は、くぼみなしの平滑な上面 1 0 を有している。締め付け要素 4 による切削プレート 6 の取り付けは、可動に締め付け要素 4 に保持されているプレッシャプレート 6 1 により行われる。プレッシャプレート 6 1 は、上面 1 0 に対向して配置される平滑な締め付け面を有している。

#### 【0055】

図 7 は、長手方向で減じられた延在寸法を有するシール要素 3 1 を示している。この短縮された長さは、流体通路の管路区間 4 1, 4 2 を接続する開口 5 0 しか実現し得ない。上述のような、シール手段を脱落することがないように配置するために用いられる長穴の形態の空所を設けることは、不可能である。それゆえこのシール要素 3 1 は、その周面に、円み付けられた溝の形態の空所 6 3 を有している。この溝 6 3 内には、ばね式の押圧部材としても知られる取り付け手段 5 2 のキャッチ、例えば玉が係合する。取り付け手段 5 2 は、固定的に保持されている。シール要素 3 1 が、工具ホルダ 2 内にまたは工具ホルダ 2 の外面に配置されている場合は、取り付け手段 5 2 は、工具ホルダ 2 内に取り付けられている。シール要素 3 1 が、締め付け要素 4 の外面にまたは締め付け要素 4 内に配置されている場合は、取り付け手段 5 2 は、締め付け要素 4 内に取り付けられている。これは別として、同じ特徴については、同じ符号および上述の説明が相応に当てはまる。

#### 【0056】

図 1 に示す実施例と、図 6 に示す実施例とは、接触部 3 0 が別の位置に配置されている点、締め付け要素 4 の相対的な移動が、接触部外に配置されている手段により実現されている点、および平滑な表面を有する切削プレートが使用されている点において相違する。これは別として、同じ特徴については、同じ符号および上述の説明が相応に当てはまる。

#### 【0057】

上述の実施可能性（接触部の位置および構成、締め付け要素の相対的な可動性の実現、切削プレートのくぼみの有無）を異なる形で組み合わせた実施例も可能である。

#### 【0058】

工具システム 1 は、切削プレート 6 を受けるプレート座 1 7 を有する工具ホルダ 2 と、締め付け手段 1 5 を受ける開口 2 6 を有する締め付け要素 4 とを備え、工具ホルダ 2 と締め付け要素 4 との間には、接触部 3 0 が配置されており、工具ホルダ 2 および締め付け要素 4 内には、流体による冷却用の通路が配置されており、接触部 3 0 の領域には、シール

手段 3 1 が配置されている。

【符号の説明】

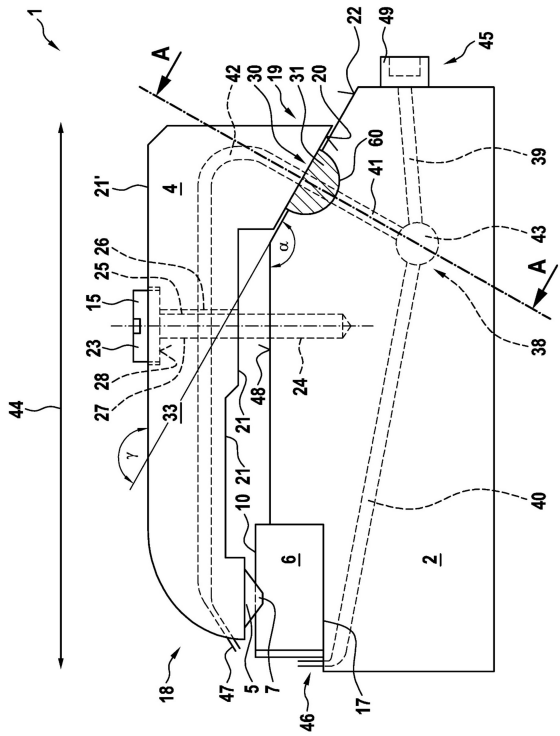
【 0 0 5 9 】

|                 |                    |    |
|-----------------|--------------------|----|
| 1               | 工具システム             |    |
| 2               | 工具ホルダ              |    |
| 4               | 締め付け要素             |    |
| 5               | 4 のアタッチメント、突出部、ノーズ |    |
| 6               | 切削プレート             |    |
| 7               | 6 のくぼみ             |    |
| 1 0             | 6 の上面              | 10 |
| 1 5             | 締め付け手段             |    |
| 1 7             | プレート座              |    |
| 1 8             | 4 の第 1 の端部         |    |
| 1 9             | 4 の第 2 の端部         |    |
| 2 0             | 4 の当接面             |    |
| 2 1 , 2 1 '     | 4 のフラット面           |    |
| 2 2             | 2 の当接面             |    |
| 2 3             | 1 5 の取り付け部分        |    |
| 2 4             | 1 5 の締め付け部分        |    |
| 2 5             | 1 5 の案内部分          | 20 |
| 2 6             | 開口、孔               |    |
| 2 7             | 2 6 のストッパ、壁        |    |
| 2 8             | 4 の当接面、ストッパ手段      |    |
| 3 0 , 3 0 '     | 接触部                |    |
| 3 1             | 要素、シール要素、シール手段     |    |
| 3 2             | シール面、面             |    |
| 3 3 , 3 4       | 4 の狭いフラット面         |    |
| 3 6             | 周面                 |    |
| 3 8             | 通路システム             |    |
| 3 9 , 4 0 , 4 1 | 2 の管路区間            | 30 |
| 4 2             | 4 の管路区間            |    |
| 4 3             | 通路を接続する手段          |    |
| 4 4             | 長手方向、水平方向の可動性      |    |
| 4 5             | 3 8 の入口            |    |
| 4 6             | 出口                 |    |
| 4 7             | 出口                 |    |
| 4 8             | 2 の表面              |    |
| 4 9             | 連結部                |    |
| 5 0             | 開口                 |    |
| 5 1             | 空所                 | 40 |
| 5 2             | 取り付け手段             |    |
| 5 3             | 3 1 の長手方向軸線        |    |
| 5 4             | 移動方向               |    |
| 5 6             | 閉鎖キャップ             |    |
| 5 7             | 5 2 の取り付け部分        |    |
| 5 8             | 5 2 の案内部分          |    |
| 5 9             | 4 のスロット            |    |
| 6 0             | 当接面                |    |
| 6 1             | プレッシャプレート          |    |
| 6 3             | 空所                 | 50 |

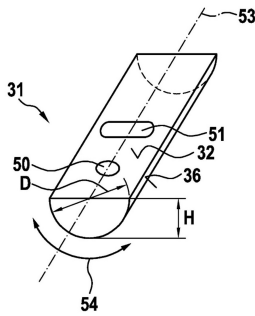
H 31 の高さ  
D 31 の直径  
 $\gamma$  角度  
 $\alpha$  角度

【図面】

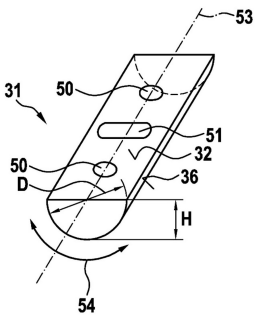
【図 1】



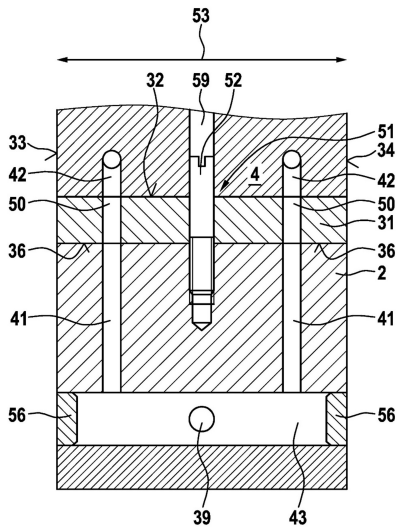
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

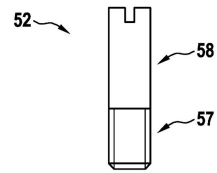
20

30

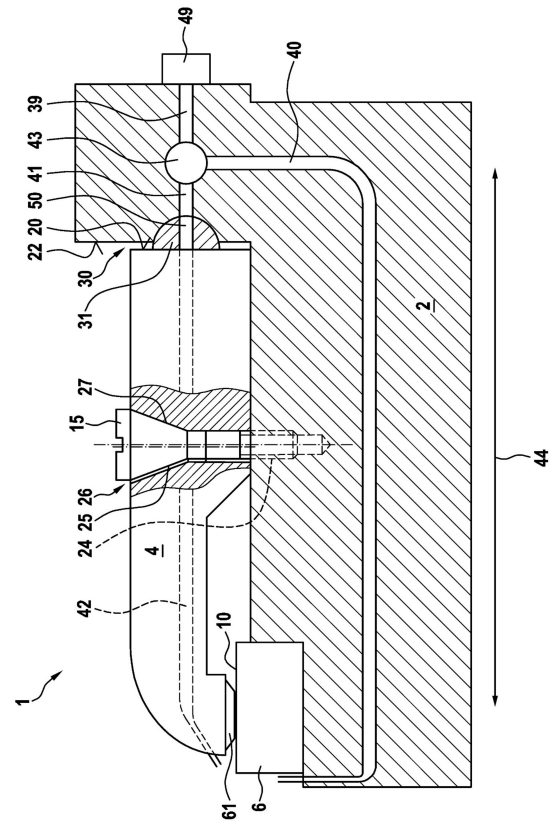
40

50

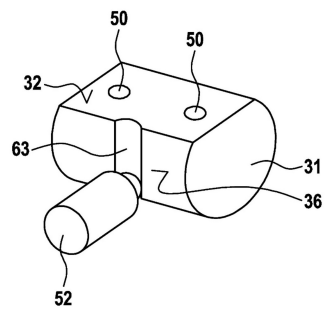
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## フロントページの続き

弁理士 前川 純一  
(74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康  
(74)代理人 100162880  
弁理士 上島 類  
(72)発明者 ウーヴェ ヘンツラー  
ドイツ連邦共和国 ホーホドルフ ビスマルクシュトラッセ 14  
(72)発明者 ミヒャエル ニツェ  
ドイツ連邦共和国 エーバースバッハ タンネンシュトラッセ 27  
審査官 亀田 貴志  
(56)参考文献 特開平07-227702 (JP, A)  
米国特許第05718156 (US, A)  
特開平08-257870 (JP, A)  
特開2001-310239 (JP, A)  
国際公開第2017/003343 (WO, A1)  
特表2014-534082 (JP, A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23B 27/00 - 29/34  
B23Q 11/10  
B23C 5/28  
B23P 15/28