

(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2012-525989

(P2012-525989A)

(43) 公表日 平成24年10月25日 (2012. 10. 25)

(51) Int.Cl.
B 2 3 B 31/175 (2006.01)F 1
B 2 3 B 31/175テーマコード (参考)
3 C 0 3 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2012-509825 (P2012-509825)
 (86) (22) 出願日 平成22年4月14日 (2010. 4. 14)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年1月4日 (2012. 1. 4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/031006
 (87) 国際公開番号 W02010/129148
 (87) 国際公開日 平成22年11月11日 (2010. 11. 11)
 (31) 優先権主張番号 12/434, 762
 (32) 優先日 平成21年5月4日 (2009. 5. 4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591203428
 イリノイ ツール ワークス インコー
 ポレイティド
 アメリカ合衆国, イリノイ 60025-
 5811, グレンビュー, ウェスト レイ
 ク アベニュー 3600
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100147555
 弁理士 伊藤 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クイックリリース式顎部材並びに一体型軸受チャック

(57) 【要約】

クイックリリース式顎部材並びに一体型軸受チャックである。チャックは、複数のアクチュエーターアームと、複数の顎部材と、個別の顎部材を個別のアクチュエーターアームに結合する複数のばね式ロックピンとを含む。

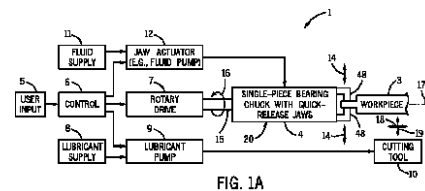


FIG. 1A

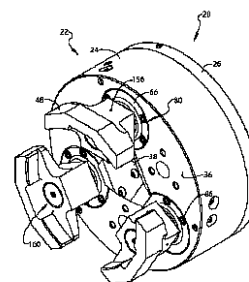


FIG. 1B

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

切削工具と、駆動装置と、前記駆動装置によって回転可能なチャックとを有するシステムにおいて、

前記チャックは、

複数のアクチュエーターアームと、

複数の顎部材と、

前記個別の顎部材を前記個別のアクチュエーターアームに結合する複数のばね式ロックピンとを具備するシステム。

【請求項 2】

10

それぞれの顎部材は、それぞれの個別のアクチュエーターアーム内の凹部まで延在する通路を有し、かつ、前記個別の通路内における前記ばね式ロックピンは、前記凹部に向かって付勢される請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

それぞれのアクチュエーターアームは、それぞれの個別の凹部に隣接したツール開口部を有し、かつ、前記ツール開口部は、ツールを前記通路に挿入して前記ばね式ロックピンを前記凹部から離れるように付勢できるように構成されている請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記通路は、前記個別のアクチュエーターアームおよび前記個別の顎部材の長手方向軸との関係において少なくとも約 7.5° の角度を有する請求項 2 に記載のシステム。

20

【請求項 5】

それぞれのばね式ロックピンは、それぞれの個別の顎部材およびアクチュエーターアームの間の境界面に跨って延在するように構成されている請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

それぞれの顎部材は、それぞれの個別のアクチュエーターアームの略環状の壁の内部の空洞内に嵌合する請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

それぞれの顎部材は、略円錐形の形状を具備する境界面に沿ってそれぞれの個別のアクチュエーターアームと係合する請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 8】

前記境界面は、前記略円錐形の形状と、略円筒形の形状とを有し、かつ、前記略円筒形の形状との関係における前記略円錐形の形状の角度は、少なくとも約 7.5° である請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

ワークを保持するように構成されたチャックを有するシステムにおいて、

前記チャックは、

チャック本体と、

前記チャック本体に結合されたアクチュエーターアームであって、空洞を取り囲む環状の壁と、前記空洞の基部部分の近傍の前記環状壁の内部表面に沿った凹部と、前記凹部に隣接する前記環状壁を貫通したツール開口部とを有するアクチュエーターアームとを具備し、

40

前記空洞は、顎部材を受け入れるべく構成されており、前記凹部は、前記顎部材から前記環状壁に向かって付勢されたばね式ロックピンを受け入れるべく構成されており、かつ、前記ツール開口部は、ツールを受け入れて前記ばね式ロックピンを前記凹部から離れるように付勢するように構成されているシステム。

【請求項 10】

前記環状壁の前記内部表面は、略円錐形の表面と、略円筒形の表面とを有する請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

50

前記略円筒形の表面との関係における前記略円錐形の表面の角度は、少なくとも約 7 . 5 ° であり、かつ、90 ° より小さい請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記凹部は、前記環状壁の前記内部表面に角度を有して凹入する円筒形の孔を有し、かつ、前記角度は、0 ° より大きく、かつ、90 ° より小さい請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記角度は、少なくとも約 7 . 5 ° であり、かつ、約 45 ° より小さい請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記ツール開口部は、前記凹部に向かって角度を有して前記環状壁を貫通して延在する請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記空洞内に配設された前記顎部材と、前記顎部材から前記環状壁内の前記凹部に向かって付勢された前記ばね式ロックピンとを有する請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 16】

通路を有するワーク保持顎部材であって、前記通路は、前記ワーク保持顎部材の端部部分から側部部分まで角度を有して延在するワーク保持顎部材と、

前記通路内に配設されたばね式ロックピンであって、前記ワーク保持顎部材の前記側部部分から外向きに付勢されるばね式ロックピンとを具備するシステム。

【請求項 17】

前記ばね式ロックピンは、前記端部部分に結合される頭部と、前記側部部分から移動可能に延在するドエルと、前記頭部と前記ドエルの間に配設されたスプリングとを有する請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記角度は、前記ワーク保持顎部材の長手方向軸との関係において少なくとも約 7 . 5 ° である請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記ワーク保持顎部材は、外部取付表面を具備するシャフト部分を有し、かつ、前記外部取付表面は、略円錐形の形状を有する請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記外部取付表面は、前記略円錐形の形状と、略円筒形の形状とを有し、かつ、前記略円筒形の形状との関係における前記略円錐形の形状の角度は、少なくとも約 7 . 5 ° である請求項 19 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、一般に、クイックリリース式顎部材並びに一体型軸受チャックに関する。

【0002】

(関連出願に対する相互参照)

本出願は、2007年2月27日出願の米国特許出願第11/711,910号「一体型軸受チャックを備えたクイックリリース式顎部材」の一部継続であり、該米国特許出願の内容は、本引用により本明細書に包含される。

【背景技術】

【0003】

様々なサイズのワークを把持するために広く使用されているタイプの調節可能なチャックは、通常、ワークを把持、解放するために半径方向に移動可能な複数の顎部材を含む。顎部材は、通常、特定のワークを保持するように構成されている。従って、顎部材は異なるワークを把持するために交換される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

顎部材を変更するプロセスには時間を所要する。従って、顎部材の再構成時間を低減することにより、そのチャックが装着される機械加工装置の動作効率を改善することができる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明の特定の形態において、システムは、切削工具と、駆動装置と、駆動装置によって回転可能であるチャックとを含む。チャックは、複数のアクチュエーターアームと、複数の顎部材と、個別の顎部材を個別のアクチュエーターアームに結合する複数のばね式ロックピンとを含む。

10

【 0 0 0 6 】

本発明のこれらのおよびその他の特徴、態様、および利点については、添付の図面との関連において以下の詳細な説明を参照することにより更に理解されよう。添付の図面において、同様の構成要素は同じ参照符号によって指示されている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1 A】クイックリリース式顎部材を有する一体型軸受チャックを具備したシステムの 1 つの実施形態のブロック図である。

【図 1 B】図 1 A に示すチャックの 1 つの実施形態の斜視図である。

【図 2】図 1 B のチャックの 1 つの実施形態の平面図である。

20

【図 3】アクチュエーターアームから結合解除された顎部材を示す図 1 B のチャックの 1 つの実施形態の別の斜視図である。

【図 4 A】保持および解放位置における顎部材の 1 つの実施形態を示す図 2 の矢視線 4 - 4 に沿う断面図である。

【図 4 B】保持および解放位置における顎部材の 1 つの実施形態を示す図 2 の矢視線 4 - 4 に沿う断面図である。

【図 5】一体型軸受および第 1 クイックリリース機構を利用する第 1 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の分解組立図である。

【図 6】図 5 の一体型軸受の 1 つの実施形態の斜視図である。

【図 7】図 6 の一体型軸受の 1 つの実施形態の底面図である。

30

【図 8 A】解放および係合位置におけるクイックリリース機構を有する第 1 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の図 2 の矢視線 8 - 8 に沿った拡大断片断面図である。

【図 8 B】解放および係合位置におけるクイックリリース機構を有する第 1 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の図 2 の矢視線 8 - 8 に沿った拡大断片断面図である。

【図 9】第 2 クイックリリース機構を利用する第 2 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の分解図である。

【図 10 A】解放および係合位置における第 2 クイックリリース機構を有する組立が完了した第 2 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の図 9 の矢視線 10 - 10 に沿う断片断面図である。

40

【図 10 B】解放および係合位置における第 2 クイックリリース機構を有する組立が完了した第 2 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の図 9 の矢視線 10 - 10 に沿う断片断面図である。

【図 11】第 3 クイックリリース機構を利用する第 3 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の分解図である。

【図 12 A】解放および係合位置におけるクイックリリース機構を有する組立が完了した第 3 アクチュエーター組立体の 1 つの実施形態の図 11 の矢視線 12 - 12 に沿う断面図である。

【図 12 B】解放および係合位置におけるクイックリリース機構を有する組立が完了した

50

第 3 アクチュエーター組立体の 1 つの実施形態の図 1 1 の矢視線 1 2 - 1 2 に沿う断面図である。

【図 1 3】顎部材を固定するための単一保持ボルトの使用を示す第 4 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の断片断面図である。

【図 1 4】ばね式ロックピンを具備した第 5 クイックリリース機構を利用する第 5 アクチュエーターアーム組立体の 1 つの実施形態の斜視図である。

【図 1 5】図 1 4 の第 5 クイックリリース機構の 1 つの実施形態の断面図である。

【図 1 6】ばね式ロックピンがロック位置にある状態の図 1 4 の組立体の 1 つの実施形態の断面図である。

【図 1 7】ばね式ロックピンがアンロック位置にある状態の図 1 4 の組立体の 1 つの実施形態の断面図である。

【図 1 8】顎部材がアクチュエーターアームから取外された状態の図 1 4 の組立体の 1 つの実施形態の分解断面図である。

【図 1 9】図 1 4 のアクチュエーターアームの 1 つの実施形態の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の 1 または複数の特定の実施形態について説明する。これらの実施形態に関する説明を簡潔なものとするために、本明細書の説明では、実際に実施される全ての特徴を網羅していない場合がある。実際に開発する場合には、他のエンジニアリングまたは設計プロジェクトと同様に、開発者の特定の目標を実現するために、具体例ごとに異なるであろうシステムに関連した、或いは、ビジネスに関連した制約の順守などの具体例に固有の多くの決定を下さなければならないことを理解されたい。更には、このような開発作業は、複雑であると共に時間を所要するが、本開示の利益を享受する当業者にとっては、通常的设计、製作、および製造の業務となるであろうことを理解されたい。

【0009】

本発明の様々な実施形態の要素を紹介する際に、「1 つの (a , a n)」、「その (t h e)」、および「前述の (s a i d)」という表現は、それらの要素の 1 または複数のものが存在することを意味することを意図している。「有する」、「含む」、および「具備する」という用語は、包含を意味することを意図しており、かつ、列挙された要素以外の更なる要素が存在可能であることを意味している。

【0010】

一体型軸受チャックの特定の開示対象の実施形態は、クイックリリース機構を利用することにより、顎部材の再構成時間を低減可能である。クイックリリース機構により、操作者は、迅速に、1 つの顎部材の組を取外すと共に第 2 の顎部材の組を装着できるようになる。1 つの実施形態では、このクイックリリース機構は、それぞれの顎部材を個別のアクチュエーターアームに固定するばね式ロックピンを含む。それぞれの顎部材は、それぞれの個別のアクチュエーターアームの略環状の壁の内部の空洞内に嵌合するように構成可能である。特定の実施形態では、顎部材および空洞は、略円錐形の形状と、略円筒形の形状とを含む。ばね式ロックピンは、ロック位置とアンロック位置の間でアクチュエーターアームおよび顎部材を通じて傾斜した状態で延在可能である。顎部材解放ツールをアクチュエーターアーム内の凹部に挿入することによってばね式ロックピン内のスプリングを圧縮し、これにより、アクチュエーターアームから顎部材を容易に取外可能である。次いで、顎部材のシャフト部分をアクチュエーターアーム内の空洞に挿入することにより、別の顎部材をアクチュエーターアームに装着可能である。以下に提示されるその他の実施形態も、迅速な顎部材の再構成を円滑に実行可能である。

【0011】

図 1 A は、ワーク 3 を固定するためにクイックリリース式顎部材および一体型軸受を有するチャック 20 を利用するシステム 1 の 1 つの実施形態のブロック図である。図 1 A に示すように、システム 1 は、ユーザー入力 5 と、制御装置 6 と、回転駆動装置 7 (例えば、電気モーター) と、潤滑剤供給源 8 と、潤滑剤ポンプ 9 と、切削工具 10 と、流体供給

源 1 1 と、顎部材アクチュエーター 1 2 (例えば、流体ポンプ)とを含む。特定の実施形態では、チャック 2 0 は、矢印 1 4 によって示すように膨張、収縮し、これにより、ワーク 3 上において開放、閉鎖するように構成された複数の顎部材 4 8 (例えば、クイックリリース式顎部材)を含む。矢印 1 6 によって示す回転を可能にするために、回転駆動装置 7 がシャフト 1 5 その他の好適な接続を介してチャック 2 0 に結合されている。こうして、回転駆動装置 7 はトルクを供給してチャック 2 0 を回転させ、これにより複数の顎部材 4 8 によって保持されたワーク 3 を回転させる。

【0012】

図示する制御装置 6 は、予め設定された調節つまみおよび/またはユーザー入力 5 を介して、回転駆動装置 7、潤滑剤ポンプ 9、切削工具 1 0、顎部材アクチュエーター 1 2 を制御するように構成されている。例えば、制御装置 6 は、矢印 1 8 によって示すように軸 1 7 に沿って長手方向に、矢印 1 9 によって示すように軸 1 7 との関係において半径方向を内向きおよび外向きに、或いは、これらの組合せにおいて、移動するように、切削工具 1 0 を制御可能である。切削工具 1 0 は、旋盤のバイトなどの様々なブレードを包含可能である。更には、制御装置 6 は、潤滑剤供給源 8 から、切削工具 1 0 に、ワーク 3 に、またはこれらの組合せに潤滑剤を供給するために、潤滑剤ポンプ 9 を制御可能である。また、制御装置 6 は、矢印 1 4 によって示すように複数の顎部材 4 8 を膨張、収縮させるべく、顎部材アクチュエーター 1 2 を制御することも可能である。1 つの実施形態では、顎部材アクチュエーター 1 2 は、液圧ポンプなどの流体ポンプであり、この流体ポンプは、流体供給源 1 1 からチャック内の流体駆動型機構に流体を供給し、顎部材 4 8 を開放、閉鎖させる。但し、顎部材 4 8 を開放、閉鎖するために、任意の適切な作動機構を使用可能である。

【0013】

図 1 B ~ 図 4 を参照すると、開示対象の実施形態によるワーク保持チャック組立体 2 0 が示されている。チャック 2 0 は、ハウジングサブ組立体 2 2 を含み、このハウジングサブ組立体は、本体 2 4 と、本体 2 4 の後部に封止構成において装着された端部プレート 2 6 とを含む。本体 2 4 と端部プレート 2 6 の間には、空洞 2 8 が形成されている。アクチュエータープレート 3 0 が、空洞 2 8 内に配設されており、かつ、後述するようにチャック 2 0 がワークを保持および解放することができるように空洞 2 8 内において軸方向に移動可能である。

【0014】

アクチュエータープレート 3 0 は、本体 2 4 の前面 3 6 の中央ボア 3 4 内に存在する前方ハブ 3 2 を含む。破片またはその他の汚染物質が空洞 2 8 およびハウジングサブ組立体 2 2 内に進入することを防止するために、カバープレート 3 8 が前面 3 6 内の中央ボア 3 4 上に配設されている。端部プレート 2 6 は、アクチュエータープレート 3 0 の後方ハブ 4 2 を受け入れるべく構成された中央ボア 4 0 を含む。この結果、アクチュエータープレート 3 0 は、ハウジングサブ組立体 2 2 の空洞 2 8 内における軸方向の移動のために支持されている。

【0015】

端部プレート 2 6 および本体 2 4 は、ハウジングサブ組立体 2 2 をアダプタプレートに装着するのに使用可能な複数の開口部 4 4、4 5 を包含可能であり、アダプタプレートは、チャック 2 0 を適切な旋盤またはその他の機械加工装置に固定するための適切なボルトパターンを提供している。

【0016】

複数のアクチュエーターアーム 4 6 がハウジング組立体 2 2 内に配置されている。該複数のアクチュエーターアームには顎部材 4 8 を装着される。アクチュエーターアーム 4 6 は、ハウジングサブ組立体 2 2 内において軸を中心として旋回し、後述するように、ワークを保持および解放するように顎部材 4 8 を半径方向において移動させることができる。アクチュエーターアーム 4 6 は、柱状アームであり、この柱状アームは、略円筒形の前部分 5 0 と、略円筒形の後方部分 5 2 と、半球形の間部分 5 4 とを具備する。前方およ

10

20

30

40

50

び後方部分 50、52 は、図 4 に示すように、相互に軸方向にオフセットされている（軸方向に位置決めされていない）。後方部分 52 は、略半球形の外部を具備する後方軸受 56 内に配設されている。後方軸受 56 は、アクチュエータープレート 30 の開口部 58 内に配設されている。開口部 58 は、後方軸受 56 の略半球形の外部と略相補的である窪んだ内周部を具備する。キー 60 が、後方部分 52 と後方軸受 56 の間の相対的な回転を防止している。アクチュエーターアーム 46 の中間部分 54 は、前方軸受 66 内に配設されている。後方軸受 56 およびアクチュエーターアーム 46 の半球形の中間部分 54 は、同一の前後方向の中心線上に位置している。端部キャップ 70 およびスプリング 72 が、アクチュエーターアーム 46 の後方部分 52 の中央ボア 74 内に配設されている。端部プレート 26 の前面に沿って支持されたスプリング 72 によって端部キャップ 70 は後方に付勢される。これにより、端部キャップ 70 およびスプリング 72 は、アクチュエーターアーム 46 を前方にかつ前方軸受 66 に対して付勢している。後方軸受 56 の内部ボアは、図 4 B に示すように、アクチュエータープレート 30 および後方軸受 56 の軸方向の移動によってアクチュエーターアーム 46 が前方軸受 66 の前後方向の中心線との関係において角度 にわたって前方軸受 66 内において旋回するように、オフセットされ、かつ、傾斜している。このアクチュエーターアーム 46 の旋回移動は、それぞれ、ワークを把持、解放するために、図 4 A に示す保持位置と図 4 B に示す開放位置との間で半径方向に顎部材 48 を移動させる。

10

【0017】

次に図 4～図 8 を参照すると、アクチュエーターアーム 46 は、前方軸受組立体 80 により、チャック 20 内に保持されており、前方軸受組立体は、本体 24 の前面 36 の段差を有する軸方向ボア 82 に固定されている。この前方軸受組立体 80 は、前方軸受 66 と、封止リング組立体 84 と、複数の保持留め具 86 とを含む。

20

【0018】

前方軸受 66 は、ハウジングサブ組立体 22 内においてアクチュエーターアーム 46 を保持する一体型の非分割型軸受である。前方軸受 66 は、略円形の前方フランジ部分 94 と、このフランジ部分 94 から後方に延在する略円筒形の後方部分 96 とを含む。前方軸受 66 は、本体 24 の前面 36 の段差を有するボア 82 内に配設される。フランジ部分 94 は、前方軸受 66 をハウジングサブ組立体 22 に固定するために留め具 86 を受け入れ可能な複数の開口部 100 を含む。前方軸受 66 は、その内部にアクチュエーターアーム 46 が配設される中央貫通開口部 101 を含む。中央開口部 101 は、フランジ部分 94 内に、その内部に封止リング組立体 84 が配設される環状溝 102 を含む。封止リング組立体 84 は、環状スプリング 106 がその内部に配設された略 U 字形の環状部材 104 を含む。環状スプリング 106 は、前方軸受 66 内にグリースを保持するように、環状部材 104 とアクチュエーターアーム 46 の外部表面の間に接触を維持するのに有用である。

30

【0019】

前方軸受 66 の後方部分 96 内の中央開口部 101 は、第 1 半径を具備した前方環状セクション 110 と、前方環状セクション 110 の後方の第 2 半径を具備した後方環状セクション 112 とを含む。第 1 および第 2 半径は同一とすることができる。第 1 および第 2 半径の中心は異なっていてよい。後方部分 96 は、180°だけ離隔した 2 つの軸方向に延在するポケット 116 を含む。これらのポケット 116 は、後述するように、アクチュエーターアーム 46 の半球形の中間部分 54 をその内部に配設することができるように、半径方向において前方および後方セクション 110、112 内に延在している。

40

【0020】

それぞれのポケット 116 は、ポケット 116 に沿って軸方向に延在する半径方向の凹部 118 を含む。凹部 118 は、後述するように、アクチュエーターアーム 46 と前方軸受 66 の間の限られた回転移動を許容するために、ホーミング機構 120 との関連において動作する。

【0021】

後方部分 96 は、取外可能な壁部分 122 を含み、この取外可能な壁部分は、ポケット

50

116のうちの1つのものの一部分を形成し、かつ、関連する凹部118を含む。図7において最良に観察されるように、取外可能な壁部分122は、後方部分96の相補的な凹状の側壁126と係合する凸状の側壁124を含む。凸状の側壁124と凹状の側壁126の間の係合により、取外可能な壁部分122が後方部分96内において半径方向において固定される。この係合の結果として、取外可能な壁部分122は、後方部分96との関係における軸方向の移動により、取外される。止めネジ128(図5)が、取外可能な壁部分122を後方部分96内において軸方向に保持している。

【0022】

アクチュエーターアーム46の半球形の間部分54は、その間に球形表面134を有する180°だけ離隔した一对の反対側の平面部132を具備する。これらの平面部132により、アクチュエーターアーム46および中間部分54を前方軸受66内に挿入可能である。具体的には、アクチュエーターアーム46を前方軸受66に挿入するためには、平面部132を前方軸受66内のポケット116と90°だけずれた状態で位置決する。この位置決めにより、球形表面134がポケット116に対して位置決めされる。この位置決めにより、中間部分54は、開口部101内に、そして、後方部分96内に、軸方向に摺動可能である。中間部分54が後方部分96に進入し、かつ、封止リング組立体84と係合したら、平面部132がポケット116に対して位置決めされるように、アクチュエーターアーム46および/または前方軸受66を相互の関係において90°だけ回転可能である。この位置決めにより、球形表面134が、ポケット116の間の後方部分96の前方および後方セクション110、112と係合する。この球形表面134と前方および後方セクション110、112の係合により、アクチュエーターアーム46は、後述するように、顎部材48の半径方向の移動を許容してワークを把持、解放するように、前方軸受66内において旋回可能である。

【0023】

中間部分54は、ホーミング機構120を受け入れる半径方向において延在する貫通開口部136を含む。ホーミング機構120は、アクチュエーターアーム46と前方軸受66の間における限られた相対的な回転を許容する。ホーミング機構120は、テーパ状に形成された先端部142を具備する一对の係合部材140と、スプリング144と、ロッド146とを含む。図8において最良に観察されるように、係合部材140、スプリング144およびロッド146は、アクチュエーターアーム46の中間部分54の開口部136内に配設される。スプリング144は、先端部142が前方軸受66の後方部分96内の凹部118に係合するように、係合部材140を半径方向を外向きに付勢する。ロッド146は、互いに向かい合う係合部材140の相対的な半径方向の移動を制限している。先端部142と凹部118の係合により、アクチュエーターアーム46を前方軸受66内の位置決めされたホーム位置に向かって付勢しつつ、アクチュエーターアーム46と前方軸受66の間の限られた相対的な回転が許容される。この限られた相対的な回転により、顎部材48とワークの係合が円滑に実行される。具体的には、チャック20内にワークをクランプする際に、顎部材48とワークの係合には、堅固な把持を得るべくワークとの関係における顎部材48のなんらかのわずかなずれが必要とされる。この限られた相対的な回転は、それぞれのアクチュエーターアーム46と関連したホーミング機構120によって円滑に実行される。

【0024】

取外可能な壁部分122により、ホーミング機構120を開口部136内において組み立てることができる。具体的には、前述のように、アクチュエーターアーム46を前方軸受66内に配設する際に、係合部材140のうちの第1のものを開口部136を通じて挿入する。次いで、スプリング144およびロッド146を開口部136に挿入する。次いで、他方の係合部材140を開口部136に挿入し、スプリング144の力に抗して他方の係合部材140に向かって押し込み、定位置に保持可能である。次いで、取外可能な壁部分122を後方部分96に軸方向に挿入可能であり、この結果、凹状および凸状の側壁126、124の係合により、ホーミング機構120の開口部136からの退出が防止さ

10

20

30

40

50

れる。次いで、止めネジ 1 2 8 を使用し、取外可能な壁部分 1 2 2 を後方部分 9 6 に軸方向に固定する。

【 0 0 2 5 】

顎部材 4 8 は、アクチュエーターアーム 4 6 の前方部分 5 0 に装着される。図 5 に示すように、アクチュエーターアーム 4 6 の前方部分 5 0 は、一对の軸方向に延在する突出部 1 5 0 を包含可能である。突出部 1 5 0 は、前方部分 5 0 の軸方向に延在する中心線との関係においてオフセット（偏心）可能である。突出部 1 5 0 は、顎部材 4 8 の内部の段差を有する貫通ボア 1 5 4 内のオフセットされた相補的な凹部 1 5 2 と係合可能である。顎部材 4 8 は、顎部材 4 8 をアクチュエーターアーム 4 6 に対して円滑に着脱可能とするために通気開口部 1 5 6 を含む。突出部 1 5 0 と顎部材 4 8 内のオフセットされた相補的な凹部 1 5 2 の係合により、顎部材 4 8 とアクチュエーターアーム 4 6 の間の相対的な回転移動が防止される。

【 0 0 2 6 】

開示の実施形態によれば、顎部材 4 8 は、クイックリリース機構により、アクチュエーターアーム 4 6 の前方部分 5 0 に着脱自在に固定可能である。第 1 クイックリリース機構 1 6 0 は、図 5、8 において最良に観察されるように、アクチュエーターアーム 4 6 の前方部分 5 0 内の中央ボア 1 6 2 を使用して顎部材 4 8 をアクチュエーターアームに固定する。中央ボア 1 6 2 は、アクチュエーターアーム 4 6 に対する顎部材 4 8 の保持を円滑に実行するために、半径方向に延在する環状の溝 1 6 4 を含む。また、クイックリリース機構 1 6 0 は、頭部 1 6 8 および軸部 1 7 0 を具備する軸方向に延在する保持部材 1 6 6 を含む。中央ボア 1 7 2 が、保持部材 1 6 6 を貫通して軸方向に延在している。中央ボア 1 7 2 は、第 1 直径を具備する頭部 1 6 8 に隣接した第 1 部分 1 7 4 と、第 1 直径よりも大きい第 2 直径を具備する軸部 1 7 0 の端部に隣接した第 2 部分 1 7 6 とを含む。第 1 部分 1 7 4 にはネジが形成されている。ネジを形成した留め具 1 7 8 が、中央ボア 1 7 2 内に配設され、かつ、第 1 部分 1 7 4 内のネジ山と係合する。また、クイックリリース機構 1 6 0 は、第 1 直径を具備する保持ボール 1 8 0 の第 1 の組と、保持ボール 1 8 0 よりも大きな 1 つの作動ボール 1 8 2 とをも含む。3 つの半径方向に延在する開口部 1 8 4 が、軸部 1 7 0 を貫通し、その端部に隣接して延在している。開口部 1 8 4 は、軸部 1 7 0 の周りにおいて均等に離隔可能である。

【 0 0 2 7 】

作動ボール 1 8 2 および保持ボール 1 8 0 は、保持ボール 1 8 0 が開口部 1 8 4 に対して位置決めされた状態で、中央ボア 1 7 2 の第 2 部分 1 7 6 内に配設される。作動ボール 1 8 2 は、保持ボール 1 8 0 と留め具 1 7 8 の端部 1 8 6 の間に配設される。保持リング 1 8 8（図 8 のみ）を開口部 1 8 4 内に配設することにより、保持ボール 1 8 0 が開口部 1 8 4 を通じて完全に押出されることが防止可能である。取外すことなく保持部材 1 6 6 との関係において留め具 1 7 8 を軸方向に移動させることにより、図 8 B に示すように、クイックリリース機構 1 6 0 によって顎部材 4 8 をアクチュエーターアーム 4 6 に固定することも可能であり、かつ、図 8 A に示すように、顎部材 4 8 をアクチュエーターアーム 4 6 から取外すことも可能である。具体的には、図 8 B に示すように、留め具 1 7 8 が保持部材 1 6 6 との関係において数回にわたって適切な方向に回転した際に、端部 1 8 6 が作動ボール 1 8 2 を後方に保持ボール 1 8 0 の間に押し込む。この移動により、保持ボール 1 8 0 は、半径方向を外向きに開口部 1 8 4 内に移動し、かつ、軸部 1 7 0 の外周を超えて環状溝 1 6 4 内に突出する。この位置において、保持部材 1 6 6 をアクチュエーターアーム 4 6 に固定し、かつ、これにより、アクチュエーターアーム 4 6 上において顎部材 4 8 が保持される。

【 0 0 2 8 】

アクチュエーターアーム 4 6 から顎部材 4 8 を取外すことが望ましい場合には、留め具 1 7 8 を保持部材 1 6 6 との関係において反対方向に回転させる。留め具 1 7 8 の数回にわたる回転により、端部 1 8 6 が作動ボール 1 8 2 を保持ボール 1 8 0 に対して押圧しなくなる。次いで、アクチュエーターアーム 4 6 から顎部材 4 8 を引き離すことができる。

環状溝 164 の傾斜した特性により、半径方向を内向きの力が保持ボール 180 に対して印加され、これにより、保持ボール 180 が軸部 170 内に押し込まれる。軸部 170 内に戻る保持ボール 180 の移動により、アクチュエーターアーム 46 の前方部分 50 から顎部材 48 を取外することができる。

【0029】

従って、クイックリリース機構 160 によれば、顎部材 48 をアクチュエーターアーム 46 に対して迅速かつ容易に装着すると共に取外することが可能である。クイックリリース機構が動作するときは、留め具 178 は保持部材 166 から取外されない。むしろ、留め具 178 の数回にわたる単純な回転により、アクチュエーターアーム 46 から保持部材 166 を係合解除するための端部 186 と作動ボール 182 の間の十分なクリアランスが得られる。逆に、反対方向における留め具 178 の数回にわたる単純な回転により、保持ボール 180 を環状溝 164 内に押し込むと共に保持部材 166 をアクチュエーターアーム 46 に固定するための作動ボール 182 の十分な移動が生成される。この結果、このクイックリリース機構 160 は、様々なワークを受け入れるべくチャック 20 を構成することができるように顎部材 48 を交換するための容易かつ効率的な方法を提供する。

【0030】

次に図 9、10 を参照すると、顎部材 201 をアクチュエーターアーム 202 に固定するために使用可能な第 2 クイックリリース機構 200 が示されている。アクチュエーターアーム 202 の中間および後方部分は、アクチュエーター 46 を参照して前述したものと実質的に同一である。従って、中間および後方部分の図示および説明は省略する。但し、アクチュエーターアーム 202 の前方部分 204 は異なっている。前方部分 204 は、軸方向にアクチュエーターアーム 202 内に延在する中央ボア 206 を含む。端部に隣接した中央ボア 206 の第 1 部分 208 は、半径方向に細長いスロットである。第 1 部分 208 の後方の中央ボア 206 の第 2 部分 210 は、略円筒形である。第 3 部分 212 は、第 2 部分 210 の後方に位置しており、かつ、これも円筒形であるが、第 2 部分 210 よりも小さな直径を具備している。半径方向に延在する環状の溝 214 が中央ボア 206 の第 2 部分 210 内に配設されている。段差を有する 3 つの貫通開口部 216 が環状溝 214 を通じて前方部分 204 の外周まで延在している。これらの開口部 216 は、前方部分 204 の周りにおいて均等に離隔可能である。別の貫通開口部 218 が、前方 204 を貫通し、かつ、開口部 216 の後方の中央ボア 206 の第 2 部分 210 内に延在している。

【0031】

クイックリリース機構 200 は、中央ボア 206 の第 3 部分 212 内に配設されたスプリング 220 を含む。保持部材 222 が中央ボア 206 のそれぞれの開口部 216 内に配設される。これらの保持部材 222 は、それぞれ、丸くなった内側の頭部 224 と、この頭部から延在する丸くなった端部 228 を具備した軸部 226 とを含む。段差を有する開口部 216 は、内側の頭部 224 の肩部と係合し、保持部材 222 が開口部 216 を完全に通過することを防止する。カム部材 230 が開口部 218 内に配設される。カム部材 230 は、頭部 232 と、この頭部から延在するピン 234 とを含む。ピン 234 は、頭部 232 に対して偏心した状態で装着されている（即ち、ピン 234 は、頭部 232 の回転軸からオフセットされている）。頭部 232 は、ツール凹部 236 を含み、このツール凹部は、開口部 218 内においてカム部材 230 を回転させるためのツールをその内部に受け入れるべく構成されている。スナップリング 238 により、カム部材 230 が開口部 218 内に保持されており、かつ、これにより、カム部材 230 は、外れることなく開口部 218 内において回転可能である。

【0032】

作動部材 240 は、頭部 242 と、この頭部から延在する軸部 244 とを含む。頭部 242 は、中央ボア 206 のスロットを有する第 1 部分 208 と相補的になっている。軸部 244 は、中央ボア 206 の第 2 部分 210 の直径よりもわずかに小さな直径を有する略円筒形の端部部分 246 を含む。軸部 244 の顎部 248 が端部部分 246 と頭部 242 の間に配設されている。顎部 248 は、端部部分 246 と頭部 242 の間で変化する直径

10

20

30

40

50

を具備しており、最小の直径は、顎部 2 4 8 の略中間点の場所に位置している。端部部分 2 4 6 は、その周面にスロット 2 5 0 を含む。スロット 2 5 0 は、カム部材 2 3 0 の偏心ピン 2 3 4 を受け入れる。カム部材 2 3 0 の回転により、スロット 2 5 0 が押圧され、これにより、作動部材 2 4 0 が中央ボア 2 0 6 内において軸方向に移動する。

【 0 0 3 3 】

顎部材 2 0 1 は、アクチュエーターアーム 2 0 2 の前方部分 2 0 4 を受け入れるべく構成された軸方向に延在する段差を有するボア 2 5 4 を具備する。ボア 2 5 4 の第 1 部分 2 5 6 は、円形であり、かつ、アクチュエーターアーム 2 0 2 の前方部分 2 0 4 の外部と相補的になっている。ボア 2 5 4 の第 2 部分 2 5 8 は、スロットになっており、かつ、作動部材 2 4 0 のスロット形の頭部 2 4 2 と相補的になっている。ボア 2 5 4 の第 1 部分 2 5 6 は、保持部材 2 2 2 の端部 2 2 8 を受け入れるべく構成された半径方向に延在する環状の溝 2 6 0 を含む。

【 0 0 3 4 】

クイックリリース機構 2 0 0 により、顎部材 2 0 1 をアクチュエーターアーム 2 0 2 に対して容易かつ迅速に固定すると共に取外可能である。取外しを伴わないカム部材 2 3 0 の回転により、作動部材 2 4 0 が図 1 0 A に示す開放位置と図 1 0 B に示す保持位置の間で軸方向に移動する。スプリング 2 2 0 が作動部材 2 4 0 を保持位置に向かって付勢する。図 1 0 B に示すように、クイックリリース機構 2 0 0 が係合位置にあるときには、顎部材 2 0 1 は、保持部材 2 2 2 および環状溝 2 6 0 との相互作用を通じてアクチュエーターアーム 2 0 2 に固定されている。具体的には、スプリング 2 2 0 が作動部材 2 4 0 を前方に顎部材 2 0 1 に向かって付勢する。この結果、保持部材 2 2 2 の内側頭部 2 2 4 が作動部材 2 4 0 の端部部分 2 4 6 に係合する。この係合により、保持部材 2 2 2 が半径方向を外向きに押し出され、これにより、端部 2 2 8 が環状溝 2 6 0 に係合する。この係合により、アクチュエーターアーム 2 0 2 との関係における顎部材 2 0 1 の軸方向の移動が防止される。更には、作動部材 2 4 0 が係合位置にある状態では、頭部 2 4 2 は、段差を有するボア 2 5 4 の段差を有する第 2 部分 2 5 8 と、顎部材 2 0 1 と、の内部に配設される。頭部 2 4 2 と段差を有する第 2 部分 2 5 8 の係合により、顎部材 2 0 1 とアクチュエーターアーム 2 0 2 の間の相対的な回転が防止される。従って、係合位置にあるときには、顎部材 2 0 1 は、アクチュエーターアーム 2 0 2 に対して固定されており、かつ、アクチュエーターアーム 2 0 2 は、顎部材 2 0 1 がワークを保持および解放できるように旋回可能である。

【 0 0 3 5 】

顎部材 2 0 1 を取外すことが望ましい場合には、適切なツールにより、カム部材 2 3 0 を開口部 2 1 9 内において取外することなく回転させる。カム部材 2 3 0 の回転により、ピン 2 3 4 が、スプリング 2 2 0 の付勢力に抗して作動部材 2 4 0 をアクチュエーターアーム 2 0 2 内において後方に押し出す。作動部材 2 4 0 の後方への移動の結果、図 1 0 B に示すように、保持部材 2 2 2 の内側頭部 2 2 4 が作動部材 2 4 0 の顎部 2 4 8 に位置決めされる。次いで、顎部材 2 0 1 をアクチュエーターアーム 2 0 2 との関係において軸方向に移動させることができる。保持部材 2 2 2 の端部 2 2 8 が環状溝 2 6 0 内に突出している場合には、環状溝 2 6 0 のテーパ化した特性と、端部 2 2 8 の丸くなった特性と、により、半径方向を内向きの力が保持部材 2 2 2 に対して印加され、これにより、保持部材 2 2 2 が半径方向を内向きに移動して顎部 2 4 8 との係合状態となり、この結果、顎部材 2 0 1 を作動アーム 2 0 2 から取外することができる。顎部材 2 0 1 がアクチュエーターアーム 2 0 2 から取外されたら、ユーザーは、カム部材 2 3 0 を解放可能であり、この結果、作動部材 2 4 0 は、定位置に留まることも可能であり、またはスプリング 2 2 0 の影響下において前方に移動することも可能である。

【 0 0 3 6 】

顎部材 2 0 1 を作動アーム 2 0 2 に装着するには、必要に応じて、カム部材 2 3 0 を回転させることにより、作動部材 2 4 0 を後方に作動アーム 2 0 2 内に移動させる。この結果、保持部材 2 2 2 が半径方向を内向きに移動可能である。顎部材 2 0 1 をアクチュエー

ターアーム 202 の前方部分 204 に配置するときに、端部 228 の丸くなった特性により、顎部材 201 によって保持部材 222 を半径方向を内向きに押し込むことができる。顎部材 201 がアクチュエーターアーム 202 に堅固に配置されたら、カム部材 230 を回転させ、クイックリリース機構 200 を図 10A に示す係合位置に移動させることができる。いくつかの例においては、係合解除位置から係合位置へのクイックリリース機構 200 の移動は、カム部材 230 が係合解除位置において保持状態から解放されたときに、スプリング 220 の影響の結果としてそのすべてを実行可能である。

【0037】

従って、開示対象の実施形態による第 2 クイックリリース機構 200 により、顎部材 201 をアクチュエーターアーム 202 に容易かつ迅速に装着すると共に取外可能である。顎部材 201 は、その内部にワークを保持するための望ましい把持表面または形状を提供するために機械加工可能なブランクとして示されていることを理解されたい。

【0038】

次に図 11、12 を参照すると、開示対象の実施形態によるアクチュエーターアーム 302 へ / から顎部材 301 を迅速かつ容易に装着すると共に取外することができる第 3 のクイックリリース機構 300 が示されている。この第 3 クイックリリース機構 300 においては、アクチュエーターアーム 302 の中間および後方部分は、前述のアクチュエーターアーム 46 の中間および後方部分と実質的に同一である。従って、中間および後方部分の図示および説明は省略する。但し、アクチュエーターアーム 302 の前方部分 304 は異なっている。前方部分 304 は、略円筒形であり、かつ、半径方向を内向きに延在する凹部 306 をその内部に含む。複数の貫通開口部 308 が、前方部分 304 の中央ボア 310 内に凹部 306 を通じて延在している。リング部材 312 が、凹部 306 内において前方部分 304 の周りに嵌合するように構成されている。リング部材 312 は、凹部 306 内の開口部 308 とアライメントされた複数のテーパ状に形成された開口部 314 を含む。複数の保持ボール 316 が、中央ボア 310 内に配設され、かつ、開口部 308、314 を通じて半径方向を外向きに延在可能である。開口部 308、314 との関係における保持ボール 316 の半径方向の移動により、後述するように、顎部材 301 をアクチュエーターアーム 302 に対して固定すると共に取外することができる。

【0039】

作動部材 320 がカム部分 322 を含み、このカム部分は、複数の略円筒形の表面 324 を具備し、これらの略円筒形の表面は、その間に配設された複数の湾曲部 326 を有する。湾曲部 326 は、図 12 において最良に観察されるように、隣接する円筒形表面 324 の間で変化する半径方向の寸法を具備している。軸部 328 が、カム部分 322 から前方に延在すると共に、頭部 330 を含み、この頭部は、後述するように、アクチュエーターアーム 302 内において取外することなく作動部材 320 を回転させるためのツールと係合可能である。

【0040】

端部プレート 332 は、前方部分 304 の端部に付着して、中央ボア 310 内において作動部材 320 および保持ボール 316 を固定すると共にアクチュエーターアーム 302 の前方部分 304 上にリング部材 312 を保持するために、構成されている。端部プレート 332 は、複数の留め具 334 により、アクチュエーターアーム 302 に固定可能である。端部プレート 332 は、中央ボア 336 を含み、この中央ボアを通じて頭部 330 および作動部材 320 の軸部 328 が延在する。一对の突出部 338 が端部プレート 332 から延在しており、これらは、中央ボア 336 の中心軸からオフセットされている。突出部 338 は、顎部材 301 の中央ボア 340 の端部において相補的なオフセットされた凹部と係合し、アクチュエーターアーム 320 と顎部材 301 の間の相対的な回転を防止する。

【0041】

顎部材 301 の中央ボア 340 は、半径方向に延在する環状の溝 342 を含む。環状溝 342 は、顎部材 301 がアクチュエーターアーム 302 上に配置されると、開口部 30

10

20

30

40

50

8、314が一直線上に配置される。顎部材301およびアクチュエーターアーム302との関係における作動部材320の取外しを伴わない回転により、顎部材301をアクチュエーターアーム302に固定すると共に取外すことを可能にするためのアクチュエーターアーム302および顎部材301との関係における保持ボール316の半径方向の移動が生成される。

【0042】

図12Aに示すように、保持ボール316が作動部材320の湾曲部326と係合すると、保持ボール316は、環状溝342内に延在しない。この位置においては、顎部材301をアクチュエーターアーム302から取外すと共にその上部に配置可能である。顎部材301をアクチュエーターアーム302に対して保持するには、作動部材320をアクチュエーターアーム302および顎部材301との関係において回転させる。この相対的な回転により、湾曲部326が、保持ボール316を、半径方向を外向きに、開口部308、314を通じて、かつ、環状溝342内に、押し込む。十分な回転により、円筒形表面324は、保持ボール316と係合し、最大の半径方向外側の位置を保持ボール316に提供する。この位置において、顎部材301は、保持ボール316により、アクチュエーターアーム302に対して軸方向に固定される。突出部338が顎部材301とアクチュエーターアーム302の間の相対的な回転を防止する。

【0043】

顎部材301を解放するには、保持ボール316が湾曲部326と係合すると共に半径方向を内向きに移動することができるよう、作動部材320を反対方向に回転させる。顎部材301を解放する際に、アクチュエーターアーム302との関係における顎部材301の軸方向の移動によって保持ボール316に対して半径方向を内向きの力を印加して半径方向を内向きの保持ボール316の移動を容易にすることができるよう、環状溝342は、傾斜表面を具備可能である。

【0044】

従って、開示対象の実施形態による第3クイックリリース機構300により、顎部材301をアクチュエーターアーム302に対して容易かつ迅速に固定すると共に取外可能である。この場合にも、顎部材301は、ブランクとして示されており、かつ、顎部材301用の望ましい把持形状を提供するために機械加工可能であることを理解されたい。

【0045】

次に図13を参照すると、顎部材400をアクチュエーターアーム403の前方部分402に保持するための別の方法の断面図が示されている。具体的には、前方部分402はネジを形成した中央ボア404を含む。一条ネジを備えた留め具406を中央ボア404内に固定し、顎部材400を前方部分402に保持可能である。前方部分402は、中央ボア404の軸方向の中心との関係において偏心した一对の突出部408を包含可能である。これらの突出部408は、顎部材400内のボア409の端部における相補的な凹部と係合して顎部材400とアクチュエーターアーム403の間の相対的な回転を防止可能である。従って、必要に応じて、一条ネジを備えた留め具406を使用し、顎部材400をアクチュエーターアーム403に保持可能である。但し、一条ネジを備えた留め具406の使用は、クイックリリース機構160、200、および300を参照して前述したクイックリリース能力を提供しないことを理解されたい。更には、一条ネジを備えた留め具406は、顎部材400を交換するために、取外される。

【0046】

図14は、クイックリリース式顎部材48を具備するチャック20の第5実施形態の斜視図である。この実施形態では、顎部材48は、ばね式ロックピン410により、アクチュエーターアーム46に固定可能である。詳細に後述するように、ばね式ロックピン410は、軸方向に、半径方向において、或いは、これらの組合せにおいて、アクチュエーターアーム46および/または顎部材48を貫通して延在し、これらのコンポーネントを1つに固定可能である。スプリング力がピン410を第1方向においてロック位置に付勢し、反対の第2方向における反対の力がそれぞれのスプリングを圧縮してピン410をアン

ロック位置に移動させる。従って、ばね式ピン４１０は、顎部材４８とアクチュエーターアーム４６のためのクイックロック機構およびクイックリリース機構を可能にする。特定の実施形態では、後述するように、ばね式ロックピン４１０は、ロック位置とアンロック位置の間で、アクチュエーターアーム４６および顎部材４８を貫通して傾斜した状態で延在可能である。

【００４７】

図１４に示すように、顎部材４８は、アクチュエーターアーム４６内の空洞４１２に挿入可能である。つまり、アクチュエーターアーム４６および顎部材４８は、同軸状の構成を有しており、アクチュエーターアーム４６は、空洞４１２内の顎部材４８の周りに配設された略環状の壁４１３を具備している。従って、顎部材４８の外径は、アクチュエーターアーム４６の外径よりも小さい。このアクチュエーターアーム４６内における顎部材４８の同軸状の構成により、前述の実施形態において説明したものよりも軽量のチャック２０を製造可能である。後程詳述するように、それぞれの顎部材４８は、顎部材解放ツール４１４をアクチュエーターアーム４６内に挿入すると共にばね式ロックピン４１０をロック位置からアンロック位置に圧縮することにより、アクチュエーターアーム４６から分離可能である。図１４は、１つの顎部材４８についてのみ、この取外しプロセスを示しているが、同一の方法をその他の顎部材４８にも適用可能である。

【００４８】

図１５は、図１４に示したチャック２０の第５実施形態の断面であり、ばね式ロックピン４１０を圧縮する顎部材解放ツール４１４を示している。顎部材４８は、ワーク保持部分４１６と、シャフト部分４１８とを具備する。図示するように、シャフト部分４１８は、アクチュエーターアーム４６の空洞４１２内に嵌合している。空洞４１２内に位置したら、シャフト部分４１８内に配置されたばね式ロックピン４１０により、顎部材４８を定位置に保持可能である。図示の実施形態では、ばね式ロックピン４１０は、アクチュエーターアーム４６の環状壁４１３との関係におけるロック位置とアンロック位置の間で顎部材４８のシャフト部分４１８を貫通して延在している。具体的には、ばね式ロックピン４１０は、アクチュエーターアーム４６および顎部材４８の長手方向の中心軸４１９との関係において角度４１７を有する軸４１５に沿った直線移動経路を具備している。特定の実施形態では、角度４１７は、０°より大きく、かつ、９０°より小さいものとすることができる。例えば、角度４１７は、約０°～９０°、０°～６０°、０°～４５°、０°～３０°または０°～１５°の範囲とすることができる。更なる例によれば、角度４１７は、約５°、１０°、１５°、２０°、２５°、３０°、３５°、４０°または４５°、或いは、これらの間の任意の角度とすることができる。更に後述するように、ばね式ロックピン４１０は、顎部材４８をアクチュエーターアーム４６と相互接続することにより、軸４１９に沿った顎部材４８の軸方向の移動、軸４１９を中心とした顎部材４８の回転移動、またはこれらの組合せを防止可能である。ツール４１４を使用してスプリングに抗する対向力を生成可能であり、これにより、ロック位置からアンロック位置へのばね式ロックピン４１０の移動を可能にしている。

【００４９】

図１６は、本実施形態の顎部材４８およびアクチュエーターアーム４６の断面である。図１５と同様に、この図は、アクチュエーターアーム４６の空洞４１２内に挿入されたシャフト部分４１８を示している。シャフト部分４１８は、テーパ状に形成されたセクション４２０（例えば、円錐形）と、まっすぐなセクション４２２（例えば、円筒形）とを具備可能であり、これらは、空洞４１２のテーパ状に形成された内部表面４２１およびまっすぐな円筒形内部表面４２３と係合するように構成されている。テーパ状に形成されたセクション４２０は、顎部材４８がアクチュエーターアーム４６と無関係に移動しないように、顎部材４８をアクチュエーターアーム４６に対して位置決めするよう機能している。つまり、顎部材４８のテーパ状に形成されたセクション４２０とアクチュエーターアーム４６のテーパ状に形成された内部表面４２１との係合によって、顎部材４８はアクチュエーターアーム４６に対して自動的に同軸上に配置され、かつ、締めりばめ（例

えば、完璧なまたは略完璧な嵌合)を提供している。例えば、テーパー状に形成されたセクション420と表面421の間の境界面は略円錐形であり、かつ、軸419を中心とした同軸状をなしており、これにより、顎部材48は、挿入の際に軸419に向かって徐々に移動する。同時に、略円錐形の境界面は、顎部材48をアクチュエーターアーム46の空洞412内において更に堅固に保持することができるように、顎部材48とアクチュエーターアーム46の間のギャップまたは締めしろを最終的に閉鎖する。

【0050】

対照的に、まっすぐなシャフトがまっすぐな空洞内に勘合される場合には、シャフトの直径は空洞の直径よりも小さい。この直径の差により、例えば、シャフトと空洞の間の摩擦によってシャフトの挿入が妨げられる状態などのロックされる可能性が実質的に低減または除去される。シャフトの直径をわずかに低減することにより、シャフトは、自由に空洞内に進入可能である。残念ながら、相対的に小さな直径は、空洞内におけるシャフトのなんらかの移動を結果的にもたらす可能性がある。このため、ばね式ロックピン410によって定位置に保持されたら、テーパー状に形成されたセクション420と表面421の間のテーパー状に形成された(例えば、円錐形の)境界面が、アクチュエーターアーム46との関係における顎部材48の移動の可能性を実質的に低減または除去している。

【0051】

特定の実施形態では、シャフト部分418および空洞412は、空洞内におけるシャフトの移動の可能性を実質的に低減または除去するために、角度425を有してテーパー化可能である。例えば、角度425は、約 1° ~ 30° 、 1° ~ 20° 、 1° ~ 15° または 1° ~ 10° の範囲とすることができる。特定の実施形態では、角度425は、約 5° ~ 10° であるか或いは少なくとも 7.5° をよりも大きい範囲とすることができる。角度425は、ロック角度または非ロック角度とすることができる。非ロック角度は、約 7.5° よりも大きい角度として定義可能であり、この場合には、シャフトは、抵抗力を伴うことなく、実質的に等しい直径の空洞内に挿入可能である。テーパーの角度425が非ロック角度である場合には、シャフト部分418のテーパー状に形成されたセクション420および空洞412のテーパー状に形成された内部表面421の直径は、実質的に同一とすることができる。このような実施形態では、直径が実質的に同一であるため、シャフト部分418は、空洞412内において移動不能である。本実施形態では、まっすぐなセクション422との関係におけるテーパー状に形成されたセクション420の角度425は、約 8° とすることができる。この構成においては、シャフト部分418は、アクチュエーターアーム46との関係における顎部材の移動を制限しつつ、抵抗力を伴うことなく、実質的に等しい直径を具備する空洞412内に挿入可能である。

【0052】

テーパー状に形成されたセクション420の直径は、テーパー状に形成された内部表面421と実質的に同一とすることができるが、まっすぐなセクション422の直径は、挿入を容易にするために、まっすぐな円筒形内部表面423の径よりも僅かに小さくすることができる。但し、テーパー状に形成されたセクション420が空洞412のテーパー状に形成された内部表面421と締めりばめを形成するため、顎部材48は、まっすぐなセクション422の相対的に小さな直径にも拘わらず、アクチュエーターアーム46との関係において実質的に移動不能である。まっすぐなセクション422は、操作者が顎部材48を空洞412の軸419に沿って取外すことを保証可能である。

【0053】

前述のように、顎部材48は、ばね式ロックピン410により、アクチュエーターアーム46に固定可能である。図示の実施形態では、ピン410は、通路427内においてアクチュエーターアーム46の環状壁413の凹部424内のロック位置に向かって軸415に沿ってスプリング付勢または弾発されている。凹部424内に延在すると、ばね式ロックピン410は、軸419に沿った顎部材48の軸方向の移動を防止する。つまり、ピン410は、(例えば、ツール414を介した)反対の力によってピン410が凹部424から離れるように付勢される時点まで、顎部材48をアクチュエーターアーム46の空

10

20

30

40

50

洞 4 1 2 内に保持する。

【 0 0 5 4 】

シャフト部分 4 1 8 との関係におけるピン 4 1 0 の角度 4 1 7 は、前述のように、任意の適切な角度とすることができる。例えば、角度 4 1 7 は、少なくとも 7.5° の非ロック角度とすることができる。角度 4 1 7 が非ロック角度である場合には、ばね式ロックピン 4 1 9 は、ピン 4 1 0 と通路 4 2 7 の間のギャップを伴うことなく、凹部 4 2 4 内におよびこれら外に軸 4 1 5 に沿って移動可能である。このような実施形態では、ロックピン 4 1 0 は、締めしろギャップの実質的な低減または除去に起因してアクチュエーターアーム 4 6 との関係における顎部材 4 8 の移動を極小化しつつ、定位置に顎部材 4 8 を保持可能である。

10

【 0 0 5 5 】

ばね式ロックピン 4 1 0 は、頭部 4 2 6 と、スプリング 4 2 8 と、通路 4 2 7 内に配設されるドエル 4 3 0 とを包含可能である。頭部 4 2 6 にネジを形成することが可能であり、これにより、顎部材 4 8 の通路 4 2 7 内の形成された孔 4 2 9 内に嵌り込むことにより、ピン 4 1 0 を顎部材 4 8 に固定するために機能可能である。ツールをツール凹部 4 3 2 に挿入することにより、頭部 4 2 6 を回転させて通路 4 2 7 の入口の孔 4 2 9 内における頭部の深さを調節し、これにより、顎部材 4 8 との関係におけるピン 4 1 0 の位置を変更可能である。スプリング 4 2 8 を頭部 4 2 6 に結合させ、ドエル 4 3 0 を凹部 4 2 4 内におけるそのロック位置に付勢可能である。特定の実施形態では、組立の際に、頭部 4 2 6 の深さを定位置において調節および固定可能である。例えば、製造者は、操作者がツール凹部 4 3 2 を介して頭部 4 2 6 を回転させることによって頭部の深さを変更することができないように、定位置において頭部 4 2 6 をタック溶接可能である。

20

【 0 0 5 6 】

図示の実施形態では、ばね式ロックピン 4 1 0 を収容する通路 4 2 7 は、凹部 4 2 4 の近傍のツール開口部またはレセプタクル 4 3 4 に繋がっている。レセプタクル 4 3 4 および凹部 4 2 4 は、空洞 4 1 2 の基部領域内に配置されている。レセプタクル 4 3 4 は、通路 4 2 7 および軸 4 1 5 および 4 1 9 との関係において傾斜している。例えば、レセプタクル 4 3 4 は、通路 4 2 7 の軸 4 1 5 とレセプタクル 4 3 4 の軸 4 3 3 の間に角度 4 3 1 を具備可能である。角度 4 3 1 は、約 $0^\circ \sim 90^\circ$ 、 $0^\circ \sim 60^\circ$ 、 $0^\circ \sim 45^\circ$ 、 $0^\circ \sim 30^\circ$ または $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲とすることができる。例えば、角度 4 3 1 は、約 15° 、 20° 、 25° 、 30° 、 35° 、 40° または 45° 、或いは、これらの間の任意の角度とすることができる。レセプタクル 4 3 4 により、ツール 4 1 4 を挿入し、ピン 4 1 0 を凹部 4 2 4 から離れるように付勢することにより、顎部材 4 8 をアクチュエーターアーム 4 6 から解放することができる。

30

【 0 0 5 7 】

図 1 7、1 8 は、チャック 2 0 の 1 つの実施形態の断面図であり、アクチュエーターアーム 4 6 から顎部材 4 8 を取外すプロセスを示している。図 1 7 に示すように、ツール 4 1 4 は、レセプタクル 4 3 4 を通じて延在し、ドエル 4 3 0 に係合すると共にドエル 4 3 0 と頭部 4 2 6 の間のスプリング 4 2 8 を圧縮可能である。具体的には、ツール 4 1 4 は、矢印 4 3 5 によって示すように、レセプタクル 4 3 4 および通路 4 2 7 内に直線的にかつ旋回自在に延在可能である。スプリング 4 2 8 が圧縮するのに伴って、ツール 4 1 4 は、矢印 4 3 7 によって示すように、凹部 4 2 4 から離れて頭部 4 2 6 に向かうように、ドエル 4 3 0 を移動させる。スプリング 4 2 8 が十分に圧縮されたら、ドエル 4 3 0 は、もはや、アクチュエーターアーム 4 6 から離れる方向における顎部材 4 8 の移動を防止しなくなる。この結果、凹部 4 2 4 から外にドエル 4 3 0 を引き出すことにより、アクチュエーターアーム 4 6 の空洞 4 1 2 からの顎部材 4 8 の移動および取外しが可能となる。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 8 は、アクチュエーターアーム 4 6 から分離された顎部材 4 8 を示している。この図から観察可能なように、顎部材 4 8 が除去されたら、ばね式ロックピン 4 1 0 は、そのオリジナルの長さに戻ることができる。顎部材 4 8 が分離された後に、顎部材解放ツール

50

４１４は、レセプタクル４３４から除去可能である。この時点において、別の顎部材４８をアクチュエーターアーム４６に固定可能である。ドエル４３０の丸くなった先端部およびシャフト４１８との関係におけるばね式ロックピン４１０の角度に起因し、顎部材４８をアクチュエーターアーム４６に挿入すると、スプリング４２８が圧縮され、かつ、顎部材４８の平行移動が可能となる。但し、ドエル４３０が凹部４２４に到達した際に、スプリング４２８が復元し、これにより、ドエル４３０を凹部４２４内に付勢可能である。ドエル４３０が凹部４２４の内部に位置したら、顎部材解放ツール４１４によるスプリング４２８の圧縮を伴うことなくは、顎部材４８をアクチュエーターアーム４６から取外すことができなくなる。

【００５９】

図１９は、チャック２０の１つの実施形態の斜視図であり、アクチュエーターアーム４６の空洞４１２内の凹部４２４の詳細を示している。図１９に示すように、凹部４２４は、ドエル４３０の寸法に整合するために成形可能である。更には、この図は、ドエル４３０が凹部４２４に進入した際に顎部材４８がアクチュエーターアーム４６に固定されると共にスプリング４２８を圧縮することなくは取外し不能となることを接触によって保証可能であることを示している。更には、凹部４２４は、ドエル４３０に整合するように成形されているため、顎部材は、シャフト４１８の軸４１９を中心として回転不能である。特定の実施形態では、ロックピン４１０は、顎部材４８を空洞４１２内に軸方向に挿入すると共にピン４１０が凹部４２４とアライメントする時点まで回転させた後に、凹部４２４と係合可能である。その他の実施形態では、顎部材４８およびアクチュエーターアーム４６は、ピン４１０と凹部４２４がアライメントするように顎部材４８を空洞４１２内にガイドするための１または複数のアライメント形状またはガイド（例えば、ガイドピンおよびスロット）を包含可能である。

【００６０】

前述のように、図１４～図１９の実施形態は、相対的に軽量のチャック２０を結果的にもたらすことができる。ハイブリッド型のチャック本体を利用することにより、重量を更に低減可能である。このタイプのチャック本体は、コアと、シェルとを具備可能であり、コアは、複合材料から製造され、かつ、シェルは、金属から製造される。本実施形態をハイブリッド型のチャック本体と共に利用する組合せは、従来のチャック構成との比較において、約３８％の重量低減を実現可能である。相対的に軽量のチャックは、加速するために消費するエネルギーが相対的に少なく、その結果、電力の節約と、モーター寿命の改善とをもたらすことができる。更には、相対的に軽いチャックは、相対的に小さなモーターを使用したチャック２０の駆動を容易にすることができる。これらの相対的に小さなモーターは、通常は、旋盤である機械加工装置のコストを低減可能である。

【００６１】

開示対象の実施形態のクイックリリース機構および一体型の非分割型上部軸受は、新しいチャック組立体内において一緒にまたは別個に使用することも可能であり、或いは、これらの特徴を具備しない既存のチャック組立体を改良するために、一緒にまたは別個に使用することも可能である。これを円滑に実行するために、既存のチャック組立体をアップグレードするためのキットを販売可能である。具体的には、図５に示すように、改良キット５００は、アクチュエーターアーム４６と、ホーミング機構１２０と、封止リング組立体８４と、前方軸受組立体８０と、クイックリリース機構１６０と、顎部材４８とを包含可能である。顎部材４８は、保持対象の特定のワークのために購入者によって機械加工されるブランクとして提供することも可能であり、或いは、ワークを保持するために望ましい構成において予め機械加工しておくことも可能である。任意選択により、改良キット５００は、端部キャップ７０と、スプリング７２とをも包含可能である。改良キット５００に含まれるクイックリリース機構は、本明細書に記述されているクイックリリース機構の何れかとするすることができることを理解されたい。更には、必要に応じて、改良キット５００は、クイックリリース機構の代わりに、一条ネジを備えた留め具４０６を使用して顎部材を関連するアクチュエーターアームに対して保持するように構成することも可能である。

従って、改良キット５００を使用して既存のチャック組立体を改良し、一体型の非分割型上部軸受および／またはクイックリリース機構および／または単一留め具装着法の利益を提供可能である。

【００６２】

開示された実施形態によるワーク保持チャックは、高速アプリケーションにおいて使用するのに好適である。例えば、開示された実施形態によるチャックは、３，０００ＲＰＭを超える速度においてチャック組立体を回転させる旋盤またはその他の機械加工装置において使用可能である。但し、開示された実施形態の利益のすべてを実現することはできないであろうが、このチャック組立体は、相対的に低速のアプリケーションにおいて使用することも可能であることを理解されたい。更には、開示された実施形態のクイックリリース機構と非分割型の一体型前方軸受と一緒にまたは別個に使用することも可能であることを理解されたい。更には、クイックリリース機構および／または非分割型の一体型前方軸受を、本明細書に開示されているアクチュエータープレート３０以外の手段によって駆動されるアクチュエーターアームと共に使用することも可能である。例えば、開示された実施形態の非分割型の一体型軸受および／またはクイックリリース機構は、米国特許第６,６５５,６９９号「６つの顎部材を均等に配置したチャック」に開示されているような均等チャック内に配設されたアクチュエーターアーム上において使用可能であり、この特許文献の開示内容は、本引用により、そのすべてが本明細書に包含される。更には、開示された実施形態は、３つの作動アームおよび３つの顎部材を有するチャックを具備しているが、３つよりも多くのまたは少ない数のアクチュエーターアームおよび／または顎部材を使用することも可能であることを理解されたい。従って、開示された実施形態は、特定の挿絵および図面を参照して説明したが、本開示を逸脱することなく、図示のものに対して変更を実施可能であることを理解されたい。従って、以上の説明は、その特性が、例示を目的としたものに過ぎず、かつ、変形を、開示された実施形態の精神および範囲からの逸脱と見なすべきではない。

【００６３】

本明細書においては、本発明の特定の特徴についてのみ図示および記述したが、当業者には、多数の変更および変形が想起されよう。従って、添付の請求項は、本発明の真の精神に含まれるそれらすべての変更および変形を包含するものと解釈されたい。

【符号の説明】

【００６４】

- ３ ワーク
- ５ ユーザー入力
- ６ 制御装置
- ７ 回転駆動装置
- ８ 潤滑剤供給源
- ９ 潤滑剤ポンプ
- １０ 切削工具
- １１ 流体供給源
- １２ 顎部材アクチュエーター
- １５ シャフト
- １７ 軸
- ２０ チャック
- ２２ ハウジングサブ組立体
- ２４ 本体
- ２６ 端部プレート
- ２８ 空洞
- ３０ アクチュエータープレート
- ３２ 前方ハブ
- ３４ 中央ボア

10

20

30

40

50

- | | |
|-----|-------------|
| 3 6 | 前面 |
| 3 8 | カバープレート |
| 4 0 | 中央ボア |
| 4 2 | 後方ハブ |
| 4 4 | 複数の開口部 |
| 4 5 | 複数の開口部 |
| 4 6 | アクチュエーターアーム |
| 4 8 | 顎部材 |
| 5 0 | 前方部分 |
| 5 2 | 後方部分 |
| 5 4 | 中間部分 |
| 5 6 | 後方軸受 |
| 5 8 | 開口部 |
| 6 0 | キー |
| 6 6 | 前方軸受 |
| 7 0 | 端部キャップ |
| 7 2 | スプリング |
| 7 4 | 中央ボア |
| 8 0 | 前方軸受組立体 |
| 8 2 | ボア |
| 8 4 | 封止リング組立体 |
| 8 6 | 留め具 |
| 9 4 | フランジ部分 |
| 9 6 | 後方部分 |

10

20

【 図 1 A 】

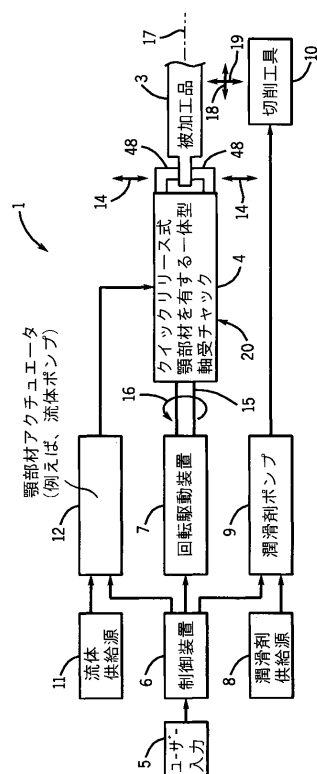


FIG. 1A

【 図 1 B 】

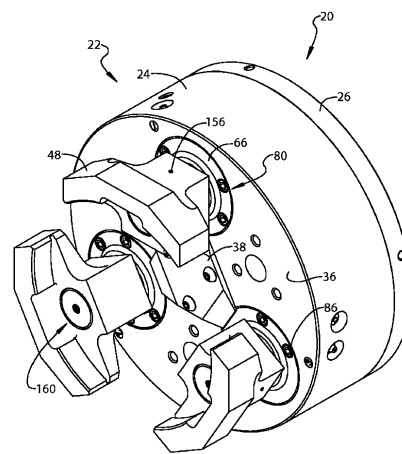
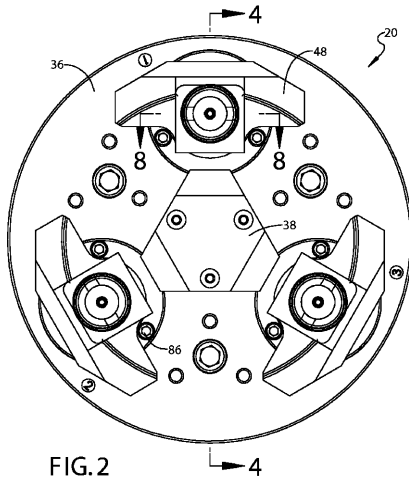
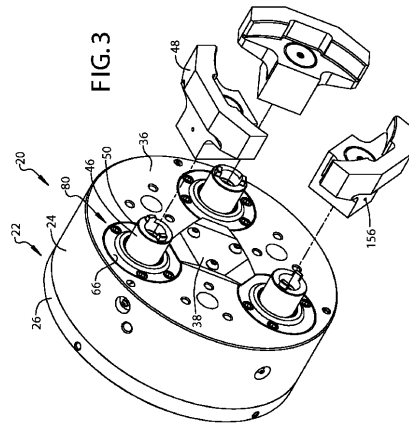


FIG. 1B

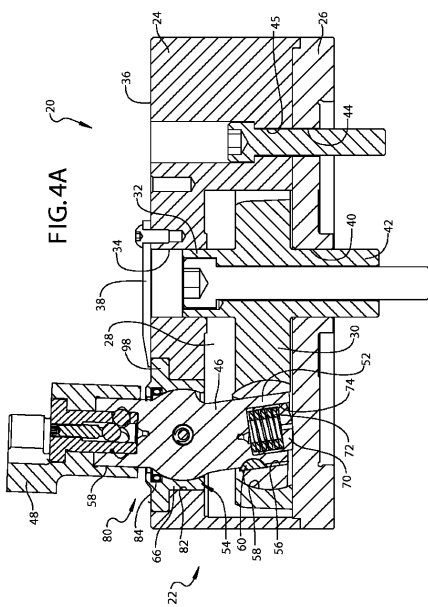
【 図 2 】



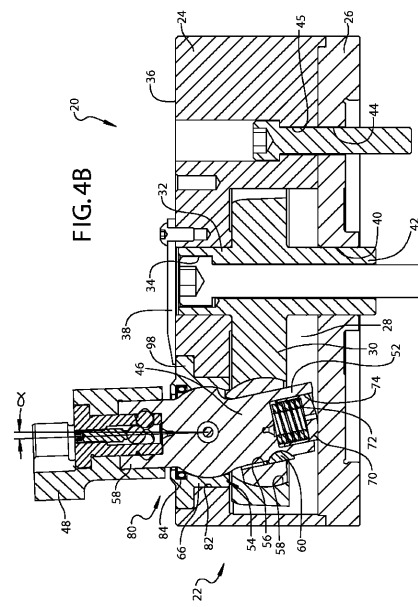
【 図 3 】



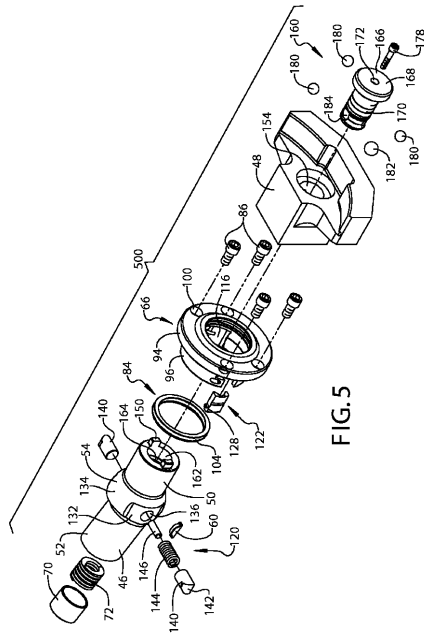
【 図 4 A 】



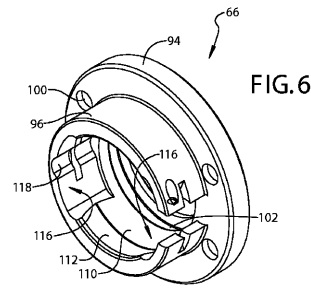
【 図 4 B 】



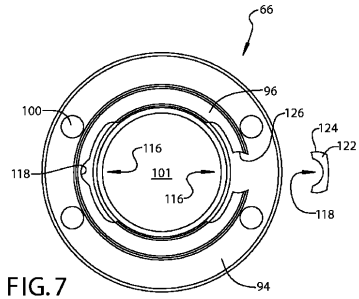
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 A 】

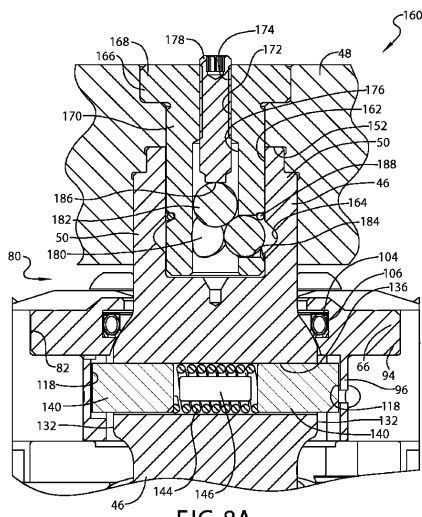


FIG. 8A

【 図 8 B 】

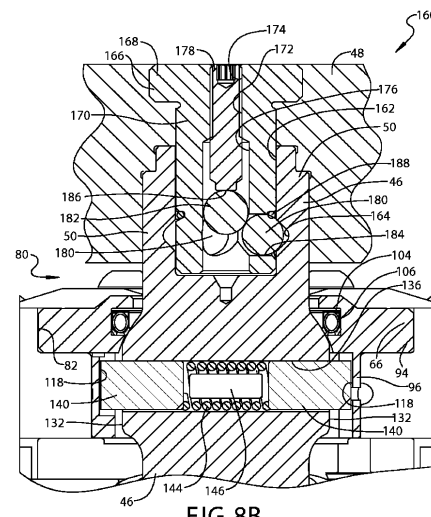


FIG. 8B

【図 9】

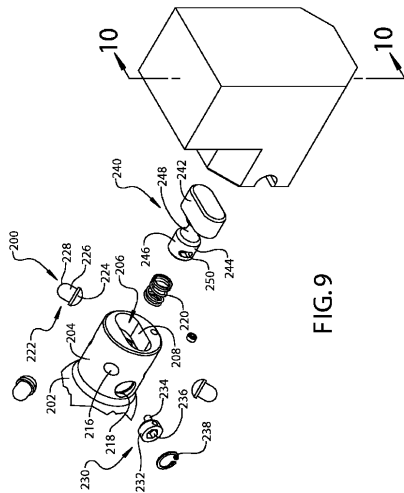
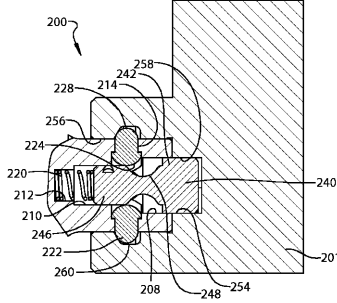


FIG. 9

【図 10 A】

FIG. 10A



【図 11】

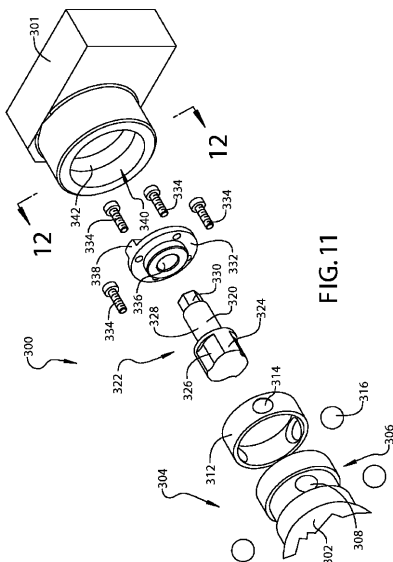
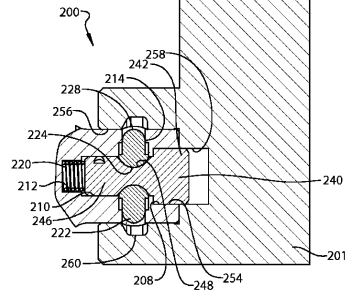


FIG. 11

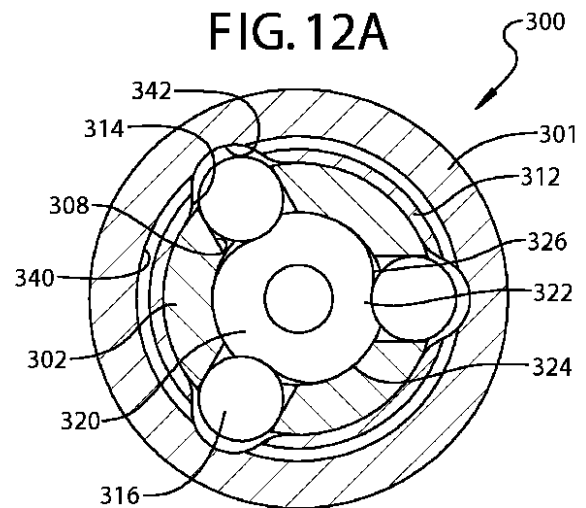
【図 10 B】

FIG. 10B



【図 12 A】

FIG. 12A



【図 12 B】

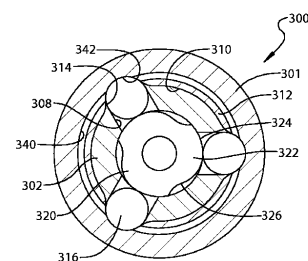


FIG. 12B

【 図 1 3 】

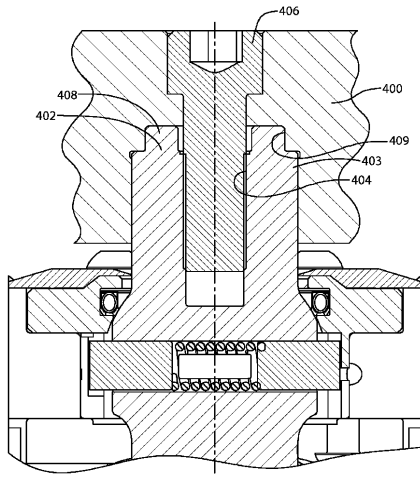


FIG. 13

【 図 1 4 】

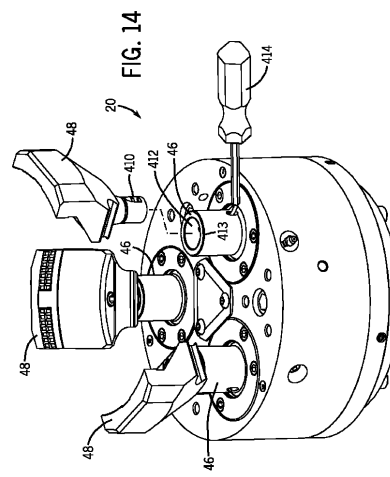


FIG. 14

【 図 1 5 】

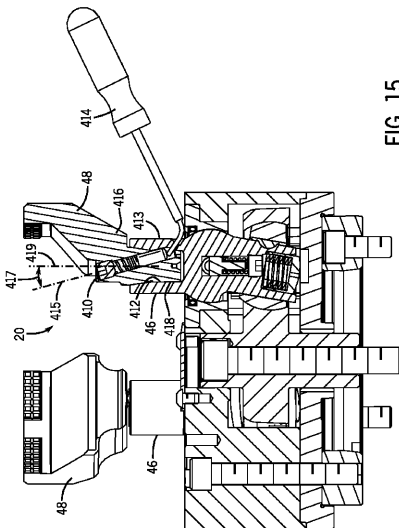


FIG. 15

【 図 1 6 】

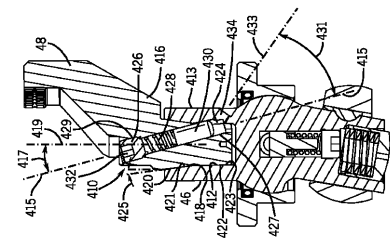


FIG. 16

【図 17】

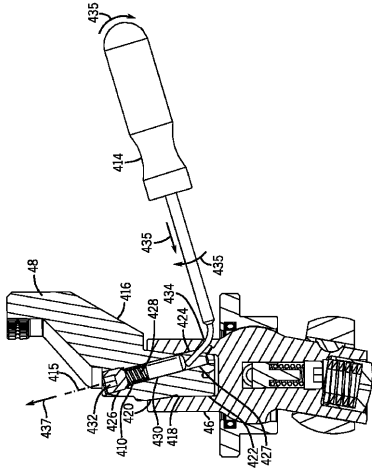


FIG. 17

【図 18】

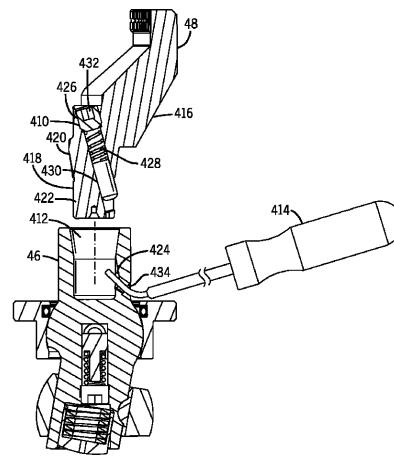


FIG. 18

【図 19】

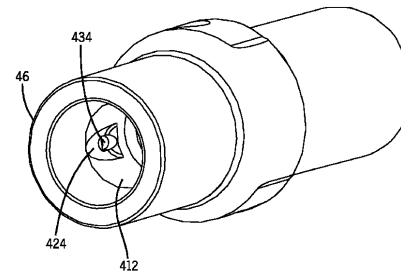


FIG. 19

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2010/031006
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B23B31/16 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23B F16B		
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) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 524 910 A (CHASE RUSSELL C [US] ET AL) 11 June 1996 (1996-06-11) column 3, line 31 - line 67 sentence 27, paragraph 4 - sentence 44; figures	1-20
Y	US 3 093 366 A (ERNEST PROCTOR SIDNEY) 11 June 1963 (1963-06-11) column 2, line 21 - line 52; figures 1,2	1-20
A	JP 8 229712 A (TEIKOKU CHUCK CO) 10 September 1996 (1996-09-10) * abstract; figure 7	1,2,5
-/-		
<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 : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
23 June 2010		29/06/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Barrow, Jeffrey

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2010/031006

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/049621 A2 (FRANZ HAIMER MASCHB KG [DE]; HAIMER FRANZ [DE]) 2 May 2008 (2008-05-02) page 12, paragraph 4 - page 13, paragraph 1; figure 2	6-8,10, 18-20
Y	US 3 810 703 A (PASBRIG M) 14 May 1974 (1974-05-14) claim 1; figure 1	17
A	DE 35 12 929 A1 (KIRST RUDI) 16 October 1986 (1986-10-16) page 16, paragraph 2.- page 17, paragraph 1; figures 5,6	1,9,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2010/031006

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5524910	A	11-06-1996	CA 2155589 A1	13-02-1996
US 3093366	A	11-06-1963	NONE	
JP 8229712	A	10-09-1996	NONE	
WO 2008049621	A2	02-05-2008	EP 2081716 A2	29-07-2009
			JP 2010507491 T	11-03-2010
			US 2010117311 A1	13-05-2010
US 3810703	A	14-05-1974	AT 312729 B	10-01-1974
			CH 509513 A	30-06-1971
			FR 2046961 A1	18-03-1971
			GB 1316861 A	16-05-1973
			SE 363525 B	21-01-1974
DE 3512929	A1	16-10-1986	NONE	

フロントページの続き

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

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(74)代理人 100130133

弁理士 曾根 太樹

(72)発明者 ブライアン ジェイ・クローリー

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウェスト レイク アベニュー 3600

(72)発明者 チャーリー エス・カーマニー

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウェスト レイク アベニュー 3600

(72)発明者 トーマス エイチ・デジョンヘ

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウェスト レイク アベニュー 3600

(72)発明者 トーマス エム・グローベル

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウェスト レイク アベニュー 3600

(72)発明者 ウィリアム アール・スティックニー

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウェスト レイク アベニュー 3600

(72)発明者 トーマス アレン ポリシアク

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウェスト レイク アベニュー 3600

Fターム(参考) 3C032 HH21