(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5463048号
(P5463048)

(45)発行日　平成26年4月9日(2014.4.9)　(24)登録日　平成26年1月24日(2014.1.24)

(51)Int.Cl.		F I		
B23Q 3/15	(2006.01)	B23Q	3/15	A
F15B 15/28	(2006.01)	F15B	15/28	L
H01F 7/02	(2006.01)	H01F	7/02	S

請求項の数 13　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2009-23399(P2009-23399)
(22)出願日　平成21年2月4日(2009.2.4)
(65)公開番号　特開2009-184106(P2009-184106A)
(43)公開日　平成21年8月20日(2009.8.20)
審査請求日　平成24年1月19日(2012.1.19)
(31)優先権主張番号　08002023.3
(32)優先日　平成20年2月4日(2008.2.4)
(33)優先権主張国　欧州特許庁(EP)

(73)特許権者　502063914
トルンプ・ヴェルクツォイクマシーネン・ゲーエム・ベーハー・ウント・コンパニ・カーゲー
ドイツ連邦共和国・ディ－７１２５４・ディツィンゲン・ヨハン－マウス－シュトラーセ・２
(74)代理人　100064621
弁理士　山川　政樹
(74)代理人　100098394
弁理士　山川　茂樹
(72)発明者　ヴァルター・ティエル
ドイツ連邦共和国・ディー－７１４０９・シュヴァイクハイム・エミル－ノルデ－ヴェーク・２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】磁力グラブ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
強磁性の加工物（１９）を把持し、取り扱うための磁力グラブであって、
把持される前記加工物（１９）に面する表面（１８）を有するハウジング底部（１７）の上に設けられたハウジング（１６）を備え、
前記ハウジング（１６）に配置された少なくとも１つの磁石ピストン（２１）と、前記磁石ピストン（２１）を移動するための作動流体用の前記少なくとも１つの磁石ピストン（２１）に割り当てられた少なくとも１つの連結部（３１、２７）を備え、
それによって、前記磁石ピストン（２１）が第１の作動圧力を受けて動作設定位置（３６）に移動し、前記動作設定位置（３６）では前記磁石ピストン（２１）がハウジング底部（１７）上またはその近くに位置し、また第２の作動圧力によって静止設定位置（３７）に移動させられ、前記静止設定位置（３７）では前記磁石ピストン（２１）が前記ハウジング底部（１７）から離れて位置するよう構成されて成る磁力グラブにおいて、少なくとも１つの検出デバイス（４１）が前記ハウジング（１６）内に設けられ、その検出デバイスが前記ハウジング（１６）の前記端部側面（１８）に前記加工物（１９）が保持されているか、又は存在していないことを検出し、そして、
前記検出デバイス自体の作動的または非作動的な動作位置（４２、４３）に応じて作動流体の作動圧力を決定する、
ことを特徴とする磁力グラブ。
【請求項２】

前記磁石ピストン（２１）の動作設定位置（３６）への前記移動のために、作動圧力として負圧または真空が適用され、前記検出デバイス（４１）は前記加工物（１９）の前記把持または取り扱いの間に前記適用された作動圧力を維持し、前記磁石ピストン（２１）の動作設定位置（３６）への前記移動のために、作動圧力として負圧または真空が適用され、前記加工物（１９）が存在しない、前記加工物（１９）を解放する、または前記加工物（１９）を降ろす場合に、前記負圧または真空が低減される、ことを特徴とする、請求項１に記載の磁力グラブ。

【請求項３】

前記検出デバイス（４１）は前記ハウジング（１６）に設けられ、前記ハウジング（１６）と前記移動可能な磁石ピストン（２１）の間に形成される閉鎖空間に割り当てられることを特徴とする、請求項１に記載の磁力グラブ。

【請求項４】

前記検出デバイス（４１）は、作動流体を受け得るピストン・チャンバ（２６）と、その反対側で作動圧力を受け得る動作チャンバ（２４）との間にあって、前記磁石ピストン（２１）内の通路（５５）を開閉する磁力的に作動可能なバルブ装置として構成されることを特徴とする、請求項１に記載の磁力グラブ。

【請求項５】

前記バルブ装置は、バルブ・シート（５３）を有するバルブ支持部（４５）、およびバルブ当たり面（５２）を有する、移動可能にその中に配置された制御バルブ（４６）を有することを特徴とする、請求項４に記載の磁力グラブ。

【請求項６】

前記制御バルブ（４６）は、前記ハウジング底部（１７）に面する端部に、少なくとも１つの永久磁石（６６）を有することを特徴とする、請求項５に記載の磁力グラブ。

【請求項７】

前記制御バルブ（４６）は非作動的な動作位置（４３）にエネルギー蓄積要素（４７）によって保持され、前記バルブ・シート（５２）に対して持ち上げられることを特徴とする、請求項５または６に記載の磁力グラブ。

【請求項８】

前記バルブ・シート（５３）と前記制御バルブ（４６）の前記少なくとも１つの永久磁石（６６）との間に、案内部分（６１）が設けられ、それが少なくとも１つのチャネル形の窪み（５７）を有し、前記通路（５５）の一部分を形成することを特徴とする、請求項５乃至７のいずれかに一項に記載の磁力グラブ。

【請求項９】

前記磁石ピストン（２１）が動作設定位置（３６）に移動し、前記加工物（１９）が前記ハウジング（１６）の前記端部表面（１８）に前記加工物（１９）を配置するために磁化された場合に、前記制御バルブ（４６）はその少なくとも１つの永久磁石（６６）の磁力によって作動的な動作位置（４２）に移動可能であり、前記制御バルブ（４６）は前記バルブ・シート（５３）を閉じることを特徴とする、請求項５乃至８のいずれか一項に記載の磁力グラブ。

【請求項１０】

前記バルブ装置が閉じた場合に、前記ハウジング底部（１７）に面する前記永久磁石（６６）の端面（６７）は、前記磁石ピストン（２１）に連結されたスペーサ・リング（６９）によって決定される、画成された間隙を有する前記ハウジング底部（１７）に当接することを特徴とする、請求項６に記載の磁力グラブ。

【請求項１１】

バルブ支持部（４５）、制御バルブ（４６）、および介在するエネルギー蓄積要素（４７）、ならびにキャップ（４８）からなるバルブ装置が、前記磁石ピストン（２１）、または前記ハウジング（１６）に予め組み立てられたユニットとして挿入可能であることを特徴とする、請求項１に記載の磁力グラブ。

【請求項１２】

前記検出デバイス（４１）と関連付けられた連結部（３１）の間に、前記作動流体の供給および排出のために連結ライン（６９）か形成され、前記磁石ピストン（２１）を動作設定位置（３６）に移動させる少なくとも１つの作動圧力が、少なくとも１つのセンサ（３５）によって検出可能であることを特徴とする、請求項１に記載の磁力グラブ。

【請求項１３】

複数の検出デバイス（４１）がハウジング（１６）の中に設けられ、前記ハウジング（１６）の前記端部表面（１８）のセクションごとの検出が行われることを特徴とする、請求項１に記載の磁力グラブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、強磁性の加工物を把持し、取り扱うための磁力グラブ(magnetic grab) であって、把持される加工物に面する表面を有するハウジング底部が設けられたハウジングを備え、ハウジング内に配置された少なくとも１つの磁石ピストン(magnetic piston) を備え、ハウジングに対しては磁石ピストンを移動するための作動流体用の少なくとも１つの連結がなされており、それによって、磁石ピストンは、第１の作動圧力によって動作設定位置に移動されると、その動作設定位置ではハウジング底部上またはその近くに配置され、磁石ピストンは、第２の作動圧力によって停止設定位置に移動されると、その停止設定位置ではハウジング底部から離れて配置される、と言う構成を有する磁力グラブに関する。

【背景技術】

【０００２】

このタイプの磁力グラブは、ドイツ特許第ＤＥ１９９５１７０３Ａ１号から周知である。加工物の把持および移送のために、磁石ピストンはハウジング底部に当接するように作動圧力を受ける。これによって強磁性の加工物の磁化が生じ、その加工物は磁気保持力によってハウジングの底部表面に固定される。移送に続き、磁石ピストンがハウジング底部から離れた位置に移動するように圧力パルスが磁石ピストンに作用し、それによって磁界が弱められ、加工物が降ろされ、または解放できる。

【０００３】

そのような磁力グラブは、好ましくは加工物と共に使用され、その加工物は必要とされるものまたはそれまでの処理により、多くの穴、貫通部、変形、および／またはたとえば格子構造などの複雑な幾何学的な形状を有する。磁石ピストンの移動は閉鎖空間内で行われ、加工物は磁力によって保持されるので、個々の圧力パルス、または圧力サージは加工物を把持または降ろすことができるようにするために十分である。したがって、そのような磁力グラブは低いエネルギーで動作できる。そのような磁力グラブの欠点は、加工物が受け取られたか否か、またはそれが移送の際に失われたかどうかの自動認識ができないことにある。自動化の発展に合わせて、そのような作業状況を監視することが望ましくかつ必要でもある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】ドイツ特許ＤＥ１９９５１７０３Ａ１

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

したがって本発明の目的は、以前の作動原理を維持しながら、加工物が磁力グラブにあるか否かを確かめるために、独立の状況認識が可能になるように、段落０００１で述べたタイプの磁力グラブを改良することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

この目的は、ハウジングに、その底部表面に加工物が保持されているか、又は存在していないのかを検出する少なくとも１つの検出デバイスを設けることによって本発明に従って達成される。

加工物の保持または加工物が存在しないことを検出するために、磁力グラブに割り当てられ、ハウジング内またはその上に設けられた少なくとも１つの検出デバイスにより、能動的な工程監視がそのような磁力グラブで可能になるという利点が得られる。それによって、工程の信頼性を向上できる。したがって、磁力グラブ内またはその上のこの少なくとも１つの検出デバイスにより、磁化可能な加工物が把持され、それが磁力グラブによって保持されたかどうか、およびそのような加工物が移送の際、または取り扱い動作中に失われたかどうか認識することが可能になる。したがって、取り扱われる加工物の状態の認識が可能になる磁力グラブが提供される。

【０００７】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも１つの検出デバイスそれ自体が、作動的な動作位置にあるか又は非作動的な動作位置にあるかに応じて作動流体の作動圧力を判定するようになされる。検出デバイスのかかる構成によって、検出デバイスの位置が、作動的な動作位置と非作動的な動作位置との間で変化する場合に、作動流体の作動圧力またはその変化を決定し、以前の動作方法および以前の磁力グラブの構造が維持できる。好ましくは作動的な動作位置に検出デバイスがあることから検知される、獲得されて一定に維持される作動圧力、または、好ましくは非作動的な動作位置に検出デバイスがあることから検知される、変化する作動圧力が、各時点での支配的な状態を検出および監視するために測定される。したがって、１つまたは複数の磁力グラブを有するような、従前の取り扱いデバイスで実現された配置および構造も維持できる。

【０００８】

本発明の有利な実施形態によれば、磁石ピストンを動作設定位置に移動するために、作動圧力、特に負圧(underpressure) ないし真空が適用され、そして検出デバイスは、加工物の把持または取り扱いの間に適用された当該作動圧力を維持するようになされる。したがって、磁石ピストンの動作位置へのリフト動作を作動させ、同時に、またはそれに続いて動作位置をとるための作動流体の実際に支配的な作動圧力を介して、強磁性の加工物の存在に対する検出を可能にすることができる。加圧が作動圧力として供給された場合に同じことが当てはまる。

【０００９】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、磁石ピストンを動作設定位置に移動するために、作動圧力として負圧または真空が適用され、加工物が存在しない、加工物を解放する、または加工物を降ろす場合には作動圧力を減らすようになされる。したがって、磁石ピストンを作動させるための作動流体の作動圧力を介して、さらなる状況認識または状況認識の変化が検出できる。加圧が作動圧力として供給された場合に同様のことが当てはまる。

【００１０】

本発明の有利な実施形態によれば、検出デバイスが磁力グラブのハウジングに配置され、磁石ピストンとハウジングの間に形成される閉鎖空間に割り当てられる。したがって、磁力グラブのハウジングの全体寸法が一定であることにより、以前の配置またはモジュール寸法の配置での複数の磁力グラブを有する取り扱いデバイスの配置が維持できる。たとえば複数の磁力グラブを有する取り扱いデバイスの各磁力グラブに少なくとも１つの検出デバイスがあることにより、作動的な磁力グラブの合計および作動的な磁力グラブの位置を要求することによって必要最小限の保持力を監視することが可能になる。特に加工物の上に均等に分配された適切な配置での最小限の数の検出デバイスが、それぞれの作動圧力に関する適切な信号を送ると同時に、磁力グラブによる加工物の移送に関する必要最小限の保持力が利用可能になる。

【００１１】

本発明の好ましい別の実施形態では、少なくとも１つの検出デバイスが、移動可能な磁

石ピストンに一体化されることが行われる。したがって、検出デバイスは、磁石ピストンが取り扱い過程を行うために、実際に同様に動作設定位置に移動した後にしか使用されない。

【００１２】

本発明の別の有利な実施形態によれば、検出デバイスは、磁力的に作動可能なバルブ装置として構成される。作動流体によって作動圧力を受けることになるピストン・チャンバと、さらなる作動圧力を受け得る反対側の動作チャンバとの間で磁石ピストンの通路を制御する磁力的に作動可能なバルブ装置として構成されるようになされる。これによって、磁力グラブが、たとえば真空または圧搾空気などの作動流体の作動圧力によって作動できるようになり、加工物の保持力が磁力によって実現され、同様に検出デバイスの作動が作動流体の作動圧力にかかわらず磁力によってもたらされる。

【００１３】

磁力的に作動可能なバルブ装置として有利に構成された検出デバイスは、バルブ・シートを有するバルブ支持部、およびバルブ当たり面を有し、その中に移動可能に配置された制御バルブを備える。バルブ装置の作動的な動作位置では、バルブ当たり面はバルブ・シートに当接し、磁力把持器のハウジング内で動作チャンバとピストン・チャンバの間の通路を閉じる。それにより、リフト動作に基づいて作動的および非作動的な動作位置に移動できる、容易に作動可能なバルブ装置を得ることができる。

【００１４】

バルブ装置はさらに有利な実施形態によれば、制御バルブが、ハウジング底部に面する端部に、少なくとも１つの永住磁石を有するようになされる。加工物が把持され、磁力ピストンがその動作設定に配置されると、生じる磁力によって制御バルブが通路を閉じ得る。ピストン・チャンバ内の作動圧力、特にピストン・チャンバの適用された負圧または適用された真空は、一定に保たれる。この状態は好ましくは、少なくとも１つのセンサによって検出および測定される。それによって、取り扱いの間の安全基準が満たされる。移送の際の加工物の解放から生じる変化の状態が、その直後に、たとえば取り扱いデバイスの移送動作の停止などの適切なさらなるステップが開始できるように、作業ステップの変化により認識できる。

【００１５】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、検出デバイスの制御バルブが非作動的な動作位置でエネルギー蓄積要素によって保持され、バルブ・シートに対して持ち上げられるようになされる。この非作動的な動作位置により、検出デバイスの領域で加工物がハウジングの底部表面に全く割り当てられない限り、真空または負圧が維持されないようにする。螺旋または圧縮ばねとして構成されることが好ましいエネルギー蓄積要素は、加工物がハウジングの底部表面に割り当てられると同時に制御バルブの少なくとも１つの永久磁石に作用する磁気保持力に比べて、より少ないばね力を有する。

【００１６】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、少なくとも１つの案内部分が制御バルブとバルブ支持部の間に設けられる。これによって、バルブ支持部での制御バルブの直接的な案内を与えることができる。したがって、バルブ支持部での構造的に単純で傾きのない受け取りが実現される。

【００１７】

さらに、バルブ・シートと制御バルブの永久磁石との間に案内部分が設けられ、それは少なくとも１つのチャネル形の窪みを有し、動作チャンバとピストン・チャンバの間の通路の部分を形成する。この構成によって、構成要素の数が少ない、整然としてコンパクトな構成がもたらされる。それによってフェイル・セーフ動作が得られる。

【００１８】

さらに、磁石ピストンが動作設定位置に移動され、加工物をハウジング底部の端部表面に配置するために加工物が磁化された場合、制御バルブがその永久磁石の磁力によって作動的な動作位置に移動できるようになされることが好ましい。制御バルブ、特に制御バル

ブに設けられるバルブ当たり面は、バルブ・シートに当接し、ピストン・チャンバと動作チャンバの間の通路を閉じる。外部環境に連結できることが好ましいハウジングの動作チャンバを通って、アフターフローとして周囲空気が全く流れることができず、動作チャンバ内で得られる作動圧力がピストン・チャンバ内で得られる作動圧力の影響を受ける可能性もなく、磁石ピストンをその動作位置に移動するためにピストン・チャンバに適用された作動圧力が維持される。したがって、ハウジング底部の表面にある加工物の状態が認識される。

【００１９】

さらに、閉じられたバルブ装置または作動的な動作位置の制御バルブと、ハウジング底部に面する永久磁石の底部表面が接触するようになされることが好ましい。したがって、バルブ・シートを閉じるために最大の保持力を制御バルブに作用させることができる。

【００２０】

バルブ装置の別の有利な実施形態によれば、制御バルブの開き行程の制限および調整のために、キャップが設けられ、それがバルブ支持部に締結され、好ましくは絞りを備える。

【００２１】

検出デバイスの別の有利な実施形態によれば、バルブ支持部、制御バルブ、および介在するエネルギー蓄積要素、ならびにキャップを備えるバルブ装置が、予め組み立てられたユニットとして、ハウジングまたは磁石ピストンに挿入できるようになされる。それによって、特定の用途に応じて、異なる強度の永久磁石を有する制御バルブ、および／または様々な寸法の絞りを有するキャップを備えることができる個々のユニットを設けることができるように、磁力グラブのモジュール構成が可能になる。

【００２２】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、検出デバイスとハウジングからの関連付けられた連結部との間に、作動流体の供給および排出のために連結ラインが形成される。磁力グラブに複数の検出デバイスが設けられる場合に、これによって各検出デバイスが個々に作動可能になる。

【００２３】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、作動圧力の維持または作動圧力の変化が、少なくとも１つのセンサによって検出可能であるようになされる。この少なくとも１つのセンサは、好ましくは個々の磁力グラブから離れたバルブ・バンク(valve bank)に設けられる。バルブ・バンクは、多数の圧力ラインに連結され、それは磁力グラブの空気的な連結部、ならびに制御および測定デバイスの信号ラインにつながる。各圧力ラインは、センサによって支配的な作動圧力に関して調査され、監視される。特に圧力センサとして構成されたそのようなセンサにより、この追加の情報の迅速かつ容易な測定が可能になる。

【００２４】

本発明の別の好ましい実施形態によれば、複数の検出デバイスがハウジング上またはその中に設けられ、それによってハウジングの表面のセクションごとの検出が可能になる。したがって、ハウジングの表面の個々の領域が監視でき、その他の領域は監視できない。このセクションごとの監視により、それぞれの磁力グラブに対する加工物の位置についてのさらなる情報を得ることが可能になる。

【００２５】

本発明、ならびに別の有利な実施形態およびその改善が、図面に示される例を参照して下記により詳細に記述および説明される。説明および図面から収集される特徴が、個々にそれ自体で、または複数の任意の組合せで本発明により適用できる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】磁力グラブの概略側面図である。

【図２】図１の線Ｉ－Ｉに沿った磁力グラブの概略全断面図である。

【図３】図１の線ＩＩ－ＩＩＩに沿った磁力グラブの概略断面図である。

【図４】作動的な動作位置で一体化された検出デバイスをその中に有する、磁力グラブの磁石ピストンの概略的に拡大された詳細図（図４ａ）、および、非作動的な動作位置で一体化された検出デバイスをその中に有する、磁力グラブの磁石ピストンの概略的に拡大された詳細図（図４ｂ）である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

図１は、磁力グラブ１１の概略側面図を示す。磁力グラブ１１は、ネック１２を備え、そのネック１２は、ロボット・アームまたは取り扱いデバイスに締結するための締結デバイス１４を有する。好ましくはカップ形のハウジング１６には、ハウジング底部１７が設けられ、それはたとえばハウジング１６にねじ込まれる。このハウジング底部１７は表面１８を有し、それはたとえば強磁性プレートとして示される、把持される加工物１９によって当接される。

【００２８】

図２には、磁力グラブ１１の図１の線Ｉ－Ｉに沿った断面図が示される。ハウジング１６内で、磁石ピストン２１が上下に移動できるように案内される。磁石ピストン２１は案内リング２２を備え、その中に磁石ピストン２１の上方の動作チャンバ２４と、および磁石ピストン２１とハウジング底部１７の間にあるピストン・チャンバ２６とを分離するシール２３が配置される。２つのチャンバ２４、２６の大きさは、ハウジング１６内の磁石ピストン２１の位置との逆の関係で定義される。動作チャンバ２４は、貫通ボア２７によって外部環境に連結される。たとえば、動作チャンバ２４の汚染から保護するスクリーン２８は、貫通ボア２７に設けることができる。ピストン・チャンバ２６は連結部３１、特に空気的な連結部に連結され、複数の制御バルブ３０を有するバルブ・バンク３３につながる圧力ライン３２がそこに連結される。バルブ・バンク３３を介して、個々の圧力ライン３２は、制御バルブ３０の作動によって動作圧力に曝される。各圧力ライン３２に対して、好ましくはセンサ３５が割り当てられ、それは圧力ライン３２の作動圧力を監視する。センサ３５によって検出された信号は、測定のため、また磁力グラブ１１の制御のために測定ユニットに送られる。

【００２９】

図３は、図１の線ＩＩ－ＩＩに沿った磁力グラブ１１の概略断面図を示す。磁石ピストン２１は、ハウジング底部１７に面する底面に、少なくとも１つの永久磁石３４を収容する。好ましくは、個々のセグメントとして存在する複数の永久磁石３４が互いに割り当てられる。

【００３０】

図２に表されたピストン内での磁石ピストン２１の位置決め、すなわち動作設定位置３６に関して、作動圧力、特に負圧または真空が連結部３１を介してピストン・チャンバ２６に適用される。磁石ピストン２１は、好ましくは圧力ライン３２に連結されるピストン・チャンバ２６が閉鎖空間を形成するように、シール２３によってハウジング１６から密封される。作動圧力が適用された結果、磁石ピストン２１がより低い位置に移動される。ここで永久磁石３４は、スペーサ要素３５、特にスペーサ・リングによって短いが定められた距離を置いて保たれる。あるいは、少なくとも１つの永久磁石３４は、ハウジング底部１７に載ることができる。加工物１９の磁化の結果、磁気保持力が少なくとも１つの永久磁石３１と強磁性の加工物１９の間に作用し、加工物１９がこの磁気保持力のみによって保持され、ハウジング底部１７に対して配置される。磁石ピストン２１のこの設定位置では、さらなる作動圧力、特に周囲圧力が動作チャンバ２４内で得られる。加工物１９を降ろすために、負圧または真空（の程度）が低減され、または圧力パルスがピストン・チャンバ２６に導入され、それによって磁石ピストン１９が、ハウジング底部１７、すなわち静止設定位置３７（破線で概略的に表される）に対して持ち上げられた位置に押しやられる。したがって、磁石ピストン２１の動作が閉じたピストン・チャンバ２６内で行われ、すなわち大きな体積の圧搾された空気および真空の流れが全く供給される必要がない。

【００３１】

図２の例示の実施形態によれば、磁力グラブ１１は検出デバイス４１を有し、例としてそれは磁石ピストン２１に一体化される。磁力グラブ１１の単純な実施形態では、検出デバイス４１の準備が実施される。あるいは、複数の検出デバイス４１を設けることもでき、その場合、ハウジング１６は検出デバイス４１の数に従って、少なくとも１つの検出デバイス４１を有する磁石ピストンがそれぞれ閉鎖空間に配置されるために有利に隔壁を有する。図２に示されるこの検出デバイス４１は、図４ａおよび図４ｂではそれぞれの動作位置で概略的に拡大されて示され、これらの図４ａおよび図４ｂを参照してより詳細に説明される。

【００３２】

加工物１９とは反対側に位置する、図４ａにおける検出デバイス４１は、作動的な動作位置４２にある。一方で、図４ｂにおける検出デバイス４１は、非作動的な動作位置４３で表される。検出デバイス４１は、磁力的に作動可能なバルブ装置を備える。これは、バルブ支持部４５、その上に軸方向に移動可能に配置された制御バルブ４６、バルブ支持部４５と制御バルブ４６の間に作用するエネルギー蓄積要素４７、およびキャップ４８からなる。エネルギー蓄積要素４７はバルブ支持部４５のショルダ４９上に支持され、制御バルブ４６を基本的に非作動的な動作位置４３に保持し、そこで制御バルブ４６の端面５１をキャップ４８に当接させる。この非作動的な動作位置４３では、制御バルブ４６のバルブ当たり面５２がバルブ支持部４５のバルブ・シート５３に対して持ち上げられる。その結果、バルブ支持部が開く。

【００３３】

動作チャンバ２４にある作動流体は、キャップ４８内の絞り５６、ならびに長手方向のダクト５７を介して、およびその両方から横断方向のダクト５８を介して流れることができ、それは分岐してバルブ当たり面５２に達し、また案内部分６１の少なくとも１つのチャネル形状の窪み５９を介してピストン・チャンバ２６に達する。案内部分６１は、たとえばカラー６２として構成され、バルブ支持部４５のシェル表面６３上に作用する。好ましくは、制御バルブ４６の傾斜のない装着を可能にするために、キャップ４８とバルブ・シート５３の間に、別の案内部分６１が設けられる。制御バルブ４６を非作動的な動作位置４３に配置するように、好ましくは螺旋ばね、圧縮ばね、またはエラストマ要素として構成されるエネルギー蓄積要素４７は、カラー６２上に支持できる。

【００３４】

ハウジング底部１７に向かって面する制御バルブ４６の端部に、たとえば永久磁石６６が設けられる。ハウジング底部に面する永久磁石６６の端面６７とハウジング底部１７それ自体との間に、作動的な動作位置４２に移動するための制御バルブ４６の持ち上げ動作と大きさが等しく、またはそれより小さい間隙が設けられる。

【００３５】

ピストン・チャンバ２６は、概略的に表される連結ライン６９によって連結部３１に連結される。この連結ライン６９は、たとえば図３に概略的に表されるように、２つの相互に隣接する永久磁石３４の間の間隙またはクリアランス、たとえばライン７１、および連結部３１につながるダクト部分７０によって形成できる。

【００３６】

磁力グラブ１１によって保持される加工物１９の検出デバイス４１による認識および監視は、以下のように実現される。磁力グラブ１１が、取り扱われる加工物１９に対して位置決めされる。同時に、磁石ピストン２１が動作設定位置３６に移動されるように、負圧または真空がピストン・チャンバ２６に適用される。次に、加工物１９が磁化され、磁気保持力によってハウジング１６の表面１８に保持される。同時に、検出デバイス４１の制御バルブ４６の永久磁石６６が磁化される。エネルギー蓄積要素４７の反対の力よりも大きな磁力により、検出デバイス４１、特に制御バルブ４６が作動的な動作位置４２に移動される。ここで、バルブ当たり面５２がバルブ・シート５３に当接する。したがって、ピストン・チャンバ２６内に適用される作動圧力、特に負圧または真空が維持される。ピストン・チャンバ２６内の作動流体の支配的な作動圧力を検出するセンサ３５を介して、圧

力の低下が全くないこと、すなわち加工物１９がハウジング１６の表面１８に接着し、磁力グラブ１１によって把持されていることを確認することが可能である。加工物１９はハウジング１６の表面１８に対して部分的にしか当接しないので、第２の検出デバイス４１が非作動的な動作位置２３になる。周囲の圧力が貫通ボア２７を介して動作チャンバ２４に入り、通路、すなわち制御バルブ４６および開いたバルブ・シート５３の長手方向および横断方向のダクト５７、５８からピストン・チャンバ２６に通じる経路を介して通ることができるので、検出デバイス４１が非作動的な動作位置にあるときに開く、動作チャンバ２４とピストン・チャンバ２６の間の通路は、ピストン・チャンバ２６内の作動流体の適用される作動圧力、すなわち負圧または真空を変える。これから、加工物１９がハウジング１６の表面１８に全く割り当てられず、またはそれに当接していないことが推定される。

【００３７】

磁力グラブ１１による加工物１９の移送の間、加工物１９がハウジング１６の表面１８から離脱する場合があると、検出デバイス４１が作動的な動作位置４２からエネルギー蓄積要素４７によって非作動的な動作位置４３に移動され、センサ３５がピストン・チャンバ２６内の作動流体の作動圧力が維持されず変化していることを認識する。これは、加工物１９が失われたことを意味する。

【００３８】

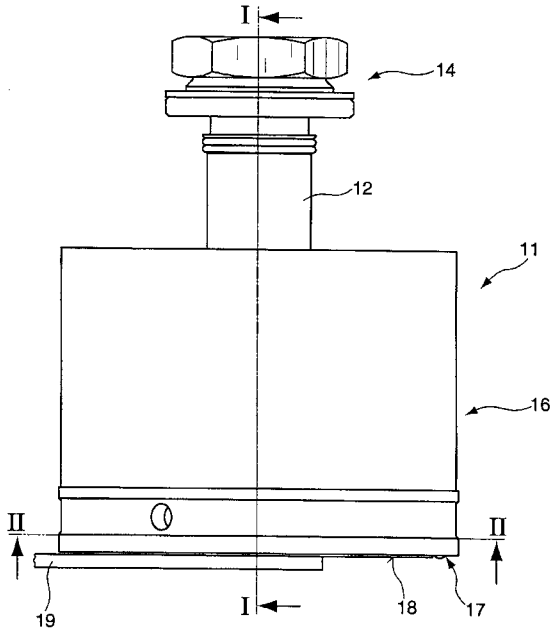
したがって、この検出デバイス４１によって、加工物１９が受け取られ移送され、または受け取られず、あるいは受け取られずまたは移送の際失われたかどうかについて、作動流体の作動圧力を監視することを通して、状況認識が可能になる。

【符号の説明】

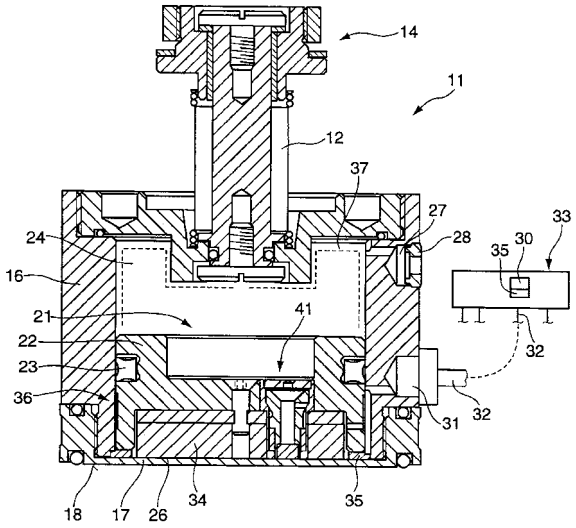
【００３９】

１１　磁力グラブ、１２　ネック、１４　締結デバイス、　１６　ハウジング、
１７　ハウジング底部、１８　表面、１９　加工物、２１　磁石ピストン、
２２　案内リング、２３　シール、２４　動作チャンバ、２６　ピストン・チャンバ、
２７　貫通ボア、２８　スクリーン、３０　制御バルブ、３１　連結部、
３２　圧力ライン、３３　バルブ・バンク、３４　永久磁石、３５　センサ、
３５　スペーサ要素、３６　動作設定位置、３７　静止設定位置、
４１　検出デバイス、４２　作動的な動作位置、４３　非作動的な動作位置、
４５　バルブ支持部、４６　制御バルブ、４７　エネルギー蓄積要素、
４８　キャップ、４９　ショルダ、５１　端面、５２　バルブ当たり面
５３　バルブ・シート、５６　絞り、５７　長手方向のダクト、
５８　横断方向のダクト、５９　窪み、６１　案内部分、６２　カラー、
６３　シェル表面、６６　永久磁石、６７　端面、６９　連結ライン、
７０　ダクト部分、７１　ライン

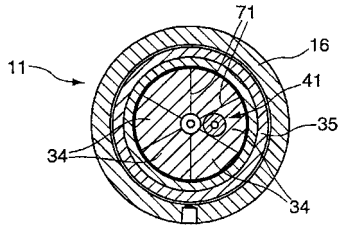
【図１】


I
14
12
11
16
II
II
19
I
18
17

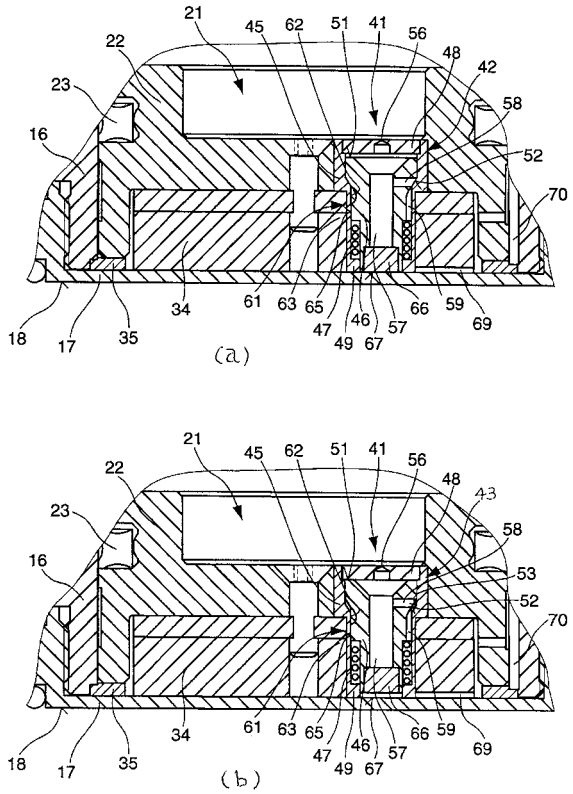
【図２】


14
11
12
37
27
33
24
28
30
35
16
21
41
22
23
36
32
31
18
17
26
34
35

【図３】


71
16
11
41
35
34
34

【図４】


21
45
62
51
41
56
48
22
42
23
58
16
52
70
18
17
35
34
61
63
65
47
49
67
46
57
66
59
69
(a)
21
45
62
51
41
56
48
22
43
23
58
16
53
52
70
18
17
35
34
61
63
65
47
49
67
46
57
66
59
69
(b)

フロントページの続き

審査官　五十嵐　康弘

(56)参考文献　特開昭５４－０４２７６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１４４２７１（ＪＰ，Ａ）
独国特許出願公開第１９９５１７０３（ＤＥ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｑ　　３／１５－３／１５２
Ｈ０１Ｆ　　７／０２－７／０４
Ｂ６６Ｃ　　１／００－３／２０
Ｂ２５Ｊ　１５／０６
Ｆ１５Ｂ　１５／２８