

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6285655号
(P6285655)

(45) 発行日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(24) 登録日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 Q 3/06 (2006.01)
 B 2 3 Q 3/06 3 0 4 K
 B 2 3 Q 3/06 3 0 2 C
 B 2 3 Q 3/06 3 0 2 F

請求項の数 13 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-147797 (P2013-147797) (22) 出願日 平成25年7月16日(2013.7.16) (65) 公開番号 特開2015-20221 (P2015-20221A) (43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2) 審査請求日 平成28年7月8日(2016.7.8)</p>	<p>(73) 特許権者 596037194 パスカルエンジニアリング株式会社 兵庫県伊丹市鴻池二丁目14番7号 (74) 代理人 100089004 弁理士 岡村 俊雄 (72) 発明者 川上 孝幸 兵庫県伊丹市鴻池2丁目14番7号 パスカルエンジニアリング株式会社内 審査官 山本 忠博</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クランプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダ孔を形成したクランプ本体と、シリンダ孔に可動に收容されたピストン部とこのピストン部からクランプ本体外まで延びる出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔に形成された流体圧作動室とを備えたクランプ装置において、

前記ピストン部材のピストン部側部分の中心部分に端部開放状に形成されたロッド挿入穴と、

前記クランプ本体のうちの前記ピストン部における前記出力ロッドと反対側の端部に対向しているヘッド側端壁部材にシリンダ孔内に突出状に設けられ且つ前記ロッド挿入穴に挿入可能な補助ロッドと、

前記ヘッド側端壁部材と補助ロッドの内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第1加圧エア通路と、

前記ヘッド側端壁部材の内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第2加圧エア通路と、

前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第1加圧エア通路の途中部を開閉可能な第1開閉弁機構であって、前記ピストン部材がアンクランプ位置に位置したときだけ閉弁される第1開閉弁機構と、

前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第2加圧エア通路の途中部を開閉可能な第2開閉弁機構であって、前記ピストン部材がクランプ位置に位置したときだけ閉弁される第2開閉弁機構とを備えたことを特徴とするクランプ装置。

【請求項 2】

前記第 1, 第 2 開閉弁機構は、前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材に形成された收容穴と、この收容穴に可動に收容され且つ外周部に環状係合凹部を有する弁体と、前記補助ロッドに可動に装着されて環状係合凹部に係合可能な複数の球体とを共有していることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 3】

前記ピストン部材が前記アンクランプ位置に位置した際に、前記弁体と複数の球体と前記ロッド挿入穴の内周壁部の第 1 カム部とを介して、前記第 1 開閉弁機構を閉弁すると共に前記第 2 開閉弁機構を開弁状態に保持するように構成したことを特徴とする請求項 2 に記載のクランプ装置。

10

【請求項 4】

前記ピストン部材が前記クランプ位置に位置した際に、前記弁体と複数の球体と前記ロッド挿入穴の内周壁部の第 2 カム部とを介して、前記第 1 開閉弁機構を開弁状態に保持すると共に前記第 2 開閉弁機構を閉弁するように構成したことを特徴とする請求項 3 に記載のクランプ装置。

【請求項 5】

前記第 1 開閉弁機構は、前記收容穴内に固定されて前記弁体が部分的に挿入され且つ環状弁座を有する弁座形成部材と、この弁座形成部材の内側において前記弁体に可動に装着されて前記弁座形成部材の環状弁座に接近対向した可動弁体と、この可動弁体を閉弁側へ付勢するスプリングと、前記可動弁体を開弁方向へ押動可能に前記弁体に形成された環状段部とを備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のクランプ装置。

20

【請求項 6】

前記第 2 開閉弁機構は、前記弁体の先端に形成した弁面と、この弁面に接近対向する弁座であって前記收容穴の端部に螺合された弁座部材に形成された弁座とを備えていることを特徴とする請求項 5 に記載のクランプ装置。

【請求項 7】

前記第 1 加圧エア通路のエア圧から前記ピストン部材がアンクランプ位置にあることを検知するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 8】

前記第 2 加圧エア通路のエア圧から前記ピストン部材がクランプ位置にあることを検知するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

30

【請求項 9】

前記出力ロッドの進退動作に連動して前記出力ロッドをその軸心回りに設定角度回転させる回転機構を備え、前記出力ロッドの先端部分にクランプアームを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 10】

前記出力ロッドがピストン部から上方へシリンダ本体外まで伸びるように形成され、前記流体圧作動室がピストン部の下側のアンクランプ用流体圧作動室と、ピストン部の上側のクランプ用流体圧作動室とからなることを特徴とする請求項 9 に記載のクランプ装置。

40

【請求項 11】

前記出力ロッドの外端部にヒンジ結合されたクランプアームと、このクランプアームの途中部をクランプ本体に連結するリンク部材を備えたリンク式クランプ装置であることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 12】

前記流体圧作動室がピストン部の下側のクランプ用流体圧作動室と、ピストン部の上側のアンクランプ用流体圧作動室とからなることを特徴とする請求項 11 に記載のクランプ装置。

【請求項 13】

シリンダ孔を形成したクランプ本体と、シリンダ孔に可動に收容されたピストン部とこ

50

のピストン部からクランプ本体外まで延びる出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔に形成された流体圧作動室とを備えたクランプ装置において、

前記ピストン部材のピストン部側部分の中心部分に端部開放状に形成されたロッド挿入穴と、

前記クランプ本体のうちの前記ピストン部における前記出力ロッドと反対側の端部に対向しているヘッド側端壁部材にシリンダ孔内に突出状に設けられ且つ前記ロッド挿入穴に挿入可能な補助ロッドと、

前記ヘッド側端壁部材の内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第1加圧エア通路と、

前記ヘッド側端壁部材と補助ロッドの内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第2加圧エア通路と、

前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第1加圧エア通路の途中部を開閉可能な第1開閉弁機構であって、前記ピストン部材がアンクランプ位置に位置したときだけ開弁される第1開閉弁機構と、

前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第2加圧エア通路の途中部を開閉可能な第2開閉弁機構であって、前記ピストン部材がクランプ位置に位置したときだけ開弁される第2開閉弁機構とを備えたことを特徴とするクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特にピストン部材がアンクランプ位置及びクランプ位置に位置したことを確実に検知可能にしたクランプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、機械加工に供するワーク等のクランプ対象物をクランプするクランプ装置は、クランプ本体と、このクランプ本体に形成されたシリンダ孔に進退自在に装備されたピストン部材と、このピストン部材を進出側と退入側の少なくとも一方に駆動する為の流体圧作動室等を備えている。

【0003】

ところで、上記クランプ装置のピストン部材の軸心方向の前進限界位置、後退限界位置、途中位置等を検出する種々のロッド位置検知技術が実用化されている。

例えば、特許文献1のクランプ装置は、流体圧シリンダに供給した流体圧を検出する圧力センサと、流体圧シリンダのピストン部材から外部に突出させた操作ロッドの下端部の被検出部の上昇位置と下降位置を検出する2つの位置センサとで、ピストンロッドの位置を検出している。

【0004】

特許文献2のクランプ装置においては、流体圧シリンダの出力ロッドの昇降動作に連動してエア通路を開閉する機構を、シリンダ本体の一端側の外部に設け、出力ロッドの上昇位置と下降位置とを検出可能に構成してある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-87991号公報

【特許文献2】特開2003-305626号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1のクランプ装置では、流体圧シリンダのピストン部材から操作ロッドを外部に突出させ、その操作ロッドの下端部に設けた被検出部の上昇位置と下降位置を2つの位置センサで検出するため、流体圧シリンダの下側に被検出部の移動と位置センサの設置の

10

20

30

40

50

ための検出スペースが必要となるため、クランプ装置が大型化する。

【0007】

特許文献2のクランプ装置では、出力ロッドの上昇位置と下降位置とを検出する機構をクランプ本体の外側に構成する。そのため、特許文献1のクランプ装置と同様に、クランプ本体の外部に検出スペースが必要となるから、クランプ装置が大型化する。

【0008】

クランプ本体のシリンダ孔内のスペースを有効活用して位置検出用の開閉弁機構を装備可能にすることが望ましいが、未だ提案されていない。また、クランプ本体を大型化することなく、アンクランプ位置とクランプ位置の両方を確実に検知可能にすることが望ましいが、未だ提案されていない。

10

【0009】

本発明の目的は、クランプ本体のシリンダ孔内のスペースとヘッド側端壁部材の内部のスペースとを有効活用して位置検出用の開閉弁機構を装備可能にしたクランプ装置を提供すること、クランプ本体を大型化することなく、アンクランプ位置とクランプ位置の両方を確実に検知可能にしたクランプ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1のクランプ装置は、シリンダ孔を形成したクランプ本体と、シリンダ孔に可動に収容されたピストン部とこのピストン部からクランプ本体外まで延びる出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔に形成された流体圧作動室とを備えたクランプ装置において、前記ピストン部材のピストン部側部分の中心部分に端部開放状に形成されたロッド挿入穴と、前記クランプ本体のうちの前記ピストン部における前記出力ロッドと反対側の端部に対向しているヘッド側端壁部材にシリンダ孔内に突出状に設けられ且つ前記ロッド挿入穴に挿入可能な補助ロッドと、前記ヘッド側端壁部材と補助ロッドの内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第1加圧エア通路と、前記ヘッド側端壁部材の内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第2加圧エア通路と、
前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第1加圧エア通路の途中部を開閉可能な第1開閉弁機構であって、前記ピストン部材がアンクランプ位置に位置したときだけ閉弁される第1開閉弁機構と、前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第2加圧エア通路の途中部を開閉可能な第2開閉弁機構であって、前記ピストン部材がクランプ位置に位置したときだけ閉弁される第2開閉弁機構とを備えたことを特徴としている。

20

30

【0011】

請求項2のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記第1、第2開閉弁機構は、前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材に形成された収容穴と、この収容穴に可動に収容され且つ外周部に環状係合凹部を有する弁体と、前記補助ロッドに可動に装着されて環状係合凹部に係合可能な複数の球体とを共有していることを特徴としている。

【0012】

請求項3のクランプ装置は、請求項2の発明において、前記ピストン部材が前記アンクランプ位置に位置した際に、前記弁体と複数の球体と前記ロッド挿入穴の内周壁部の第1カム部とを介して、前記第1開閉弁機構を閉弁すると共に前記第2開閉弁機構を開弁状態に保持するように構成したことを特徴としている。

40

【0013】

請求項4のクランプ装置は、請求項3の発明において、前記ピストン部材が前記クランプ位置に位置した際に、前記弁体と複数の球体と前記ロッド挿入穴の内周壁部の第2カム部とを介して、前記第1開閉弁機構を開弁状態に保持すると共に前記第2開閉弁機構を閉弁するように構成したことを特徴としている。

【0014】

請求項5のクランプ装置は、請求項2の発明において、前記第1開閉弁機構は、前記収

50

容穴内に固定されて前記弁体が部分的に挿入され且つ環状弁座を有する弁座形成部材と、この弁座形成部材の内側において前記弁体に可動に装着されて前記弁座形成部材の環状弁座に接近対向した可動弁体と、この可動弁体を閉弁側へ付勢するスプリングと、前記可動弁体を開弁方向へ押動可能に前記弁体に形成された環状段部とを備えていることを特徴としている。

【0015】

請求項6のクランプ装置は、請求項5の発明において、前記第2開閉弁機構は、前記弁体の先端に形成した弁面と、この弁面に接近対向する弁座を有し且つ前記収容穴の端部に螺合された弁座部材とを備えていることを特徴としている。

【0016】

請求項7のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記第1加圧エア通路のエア圧から前記ピストン部材がアンクランプ位置にあることを検知するように構成したことを特徴としている。

【0017】

請求項8のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記第2加圧エア通路のエア圧から前記ピストン部材がクランプ位置にあることを検知するように構成したことを特徴としている。

【0018】

請求項9のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記出力ロッドの進退動作に連動して前記出力ロッドをその軸心回りに設定角度旋回させる旋回機構を備え、前記出力ロッドの先端部分にクランプアームを設けたことを特徴としている。

【0019】

請求項10のクランプ装置は、請求項9の発明において、前記出力ロッドがピストン部から上方へシリンダ本体外まで伸びるように形成され、前記流体圧作動室がピストン部の下側のアンクランプ用流体圧作動室と、ピストン部の上側のクランプ用流体圧作動室とからなることを特徴としている。

【0020】

請求項11のクランプ装置は、請求項1の発明において、前記出力ロッドの外端部にヒンジ結合されたクランプアームと、このクランプアームの途中部をクランプ本体に連結するリンク部材を備えたリンク式クランプ装置であることを特徴としている。

【0021】

請求項12のクランプ装置は、請求項11の発明において、前記流体圧作動室がピストン部の下側のクランプ用流体圧作動室と、ピストン部の上側のアンクランプ用流体圧作動室とからなることを特徴としている。

請求項13のクランプ装置は、シリンダ孔を形成したクランプ本体と、シリンダ孔に可動に収容されたピストン部とこのピストン部からクランプ本体外まで延びる出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔に形成された流体圧作動室とを備えたクランプ装置において、前記ピストン部材のピストン部側部分の中心部分に端部開放状に形成されたロッド挿入穴と、前記クランプ本体のうちの前記ピストン部における前記出力ロッドと反対側の端部に対向しているヘッド側端壁部材にシリンダ孔内に突出状に設けられ且つ前記ロッド挿入穴に挿入可能な補助ロッドと、前記ヘッド側端壁部材の内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第1加圧エア通路と、前記ヘッド側端壁部材と補助ロッドの内部に形成され且つ一端部に加圧エアが供給されると共に他端部が排気通路に接続された第2加圧エア通路と、前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第1加圧エア通路の途中部を開閉可能な第1開閉弁機構であって、前記ピストン部材がアンクランプ位置に位置したときだけ開弁される第1開閉弁機構と、前記補助ロッドと前記ヘッド側端壁部材の内部に組み込まれ且つ前記第2加圧エア通路の途中部を開閉可能な第2開閉弁機構であって、前記ピストン部材がクランプ位置に位置したときだけ開弁される第2開閉弁機構とを備えたことを特徴としている。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

請求項 1 の発明によれば、ピストン部材にロッド挿入穴を形成し、シリンダ本体のヘッド側端壁部材にシリンダ孔内に突出状に且つロッド挿入穴に挿入可能に補助ロッドを設け、このヘッド側端壁部材と補助ロッドの内部に第 1 加圧エア通路を形成し、前記ヘッド側端壁部材の内部に第 2 加圧エア通路を形成し、これら第 1 , 第 2 加圧エア通路の途中部を開閉するアンクランプ位置とクランプ位置検出用の第 1 , 第 2 開閉弁機構であって補助ロッドとヘッド側端壁部材の内部に組み込まれた第 1 , 第 2 開閉弁機構とを設けたので、クランプ本体のシリンダ孔内のスペースとヘッド側端壁部材内のスペースとを有効活用して第 1 , 第 2 開閉弁機構を装備可能になり、クランプ本体を大型化することなく、アンクランプ位置とクランプ位置の両方を確実に検知可能になった。

10

【 0 0 2 3 】

請求項 2 の発明によれば、第 1 , 第 2 開閉弁機構が、収容穴と弁体と複数の球体とを共有しているため、それらを共有しない場合と比べて、第 1 , 第 2 開閉弁機構を小型化することができる、製作費を節減できる。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 の発明によれば、アンクランプ位置になったとき、弁体と複数の球体とロッド挿入穴の内周壁部の第 1 カム部を介して、第 1 開閉弁機構を閉弁するため、簡単な構成で確実に閉弁できる。

【 0 0 2 5 】

請求項 4 の発明によれば、クランプ位置になったとき、弁体と複数の球体とロッド挿入穴の内周壁部の第 2 カム部を介して、第 2 開閉弁機構を閉弁するため、簡単な構成で確実に閉弁できる。

20

【 0 0 2 6 】

請求項 5 の発明によれば、第 1 開閉弁機構が、環状弁座を有する弁座形成部材と、可動弁体と、スプリングと、弁体に形成した環状段部とを備えるため、小型な構造の第 1 開閉弁機構となる。

【 0 0 2 7 】

請求項 6 の発明によれば、第 2 開閉弁機構は、弁体の先端の弁面と、収容穴の端部に螺合された弁座部材とを備えるため、簡単で小型な構造の第 2 開閉弁機構となる。

【 0 0 2 8 】

請求項 7 の発明によれば、第 1 加圧エア通路のエア圧からアンクランプ位置であることを検知することができる。

30

請求項 8 の発明によれば、第 2 加圧エア通路のエア圧からクランプ位置であることを検知することができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 9 の発明によれば、旋回機構を備えた旋回式クランプ装置のアンクランプ位置とクランプ位置とを検知可能になる。

請求項 10 の発明によれば、ピストン部の上側のクランプ用流体圧作動室に流体圧を供給することでクランプ状態になり、ピストン部の下側のアンクランプ用流体圧作動室に流体圧を供給することでアンクランプ状態になる。

40

【 0 0 3 0 】

請求項 11 の発明によれば、リンク式クランプ装置のアンクランプ位置とクランプ位置とを検知可能になる。

請求項 12 の発明によれば、ピストン部の上側のアンクランプ用流体圧作動室に流体圧を供給することでアンクランプ状態になり、ピストン部の下側のクランプ用流体圧作動室に流体圧を供給することでクランプ状態になる。

請求項 13 の発明によれば、請求項 1 における第 1 , 第 2 開閉弁機構の「閉弁」が「開弁」に変更された点と、請求項 1 における第 1 , 第 2 加圧エア通路が第 2 , 第 1 加圧エア通路に変更された点で請求項 1 と相違するのみであるから、基本的に請求項 1 と同様の効果を奏する。

50

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施例1の旋回式クランプ装置の平面図である。

【図2】図1のクランプ装置（アンクランプ状態）の縦断面図である。

【図3】ピストン部材の要部正面図である。

【図4】図2のA部の拡大図である。

【図5】図1のクランプ装置（旋回中の状態）の縦断面図である。

【図6】図5のB部の拡大図である。

【図7】図1のクランプ装置（クランプ状態）の縦断面図である。

【図8】図7のC部の拡大図である。

10

【図9】図1のクランプ装置（フルストローク状態）の縦断面図である。

【図10】図9のD部の拡大図である。

【図11】実施例2の旋回式クランプ装置（旋回中の状態）の縦断面図である。

【図12】図11のXII - XII線断面図である。

【図13】図11のE部の拡大図である。

【図14】実施例3のリンク式クランプ装置（アンクランプ状態）の縦断面図である。

【図15】図14のF部の拡大図である。

【図16】図14のクランプ装置（クランプ途中）の縦断面図である。

【図17】図16のG部の拡大図である。

【図18】図14のクランプ装置（クランプ状態）の縦断面図である。

20

【図19】図18のH部の拡大図である。

【図20】図14のクランプ装置（フルストローク状態）の縦断面図である。

【図21】図20のI部の拡大図である。

【図22】実施例4のクランプ装置（アンクランプ状態）の縦断面図である。

【図23】図22のJ部の拡大図である。

【図24】図22のクランプ装置（旋回中の状態）の縦断面図である。

【図25】図24のK部の拡大図である。

【図26】図22のクランプ装置（クランプ状態）の縦断面図である。

【図27】図26のL部の拡大図である。

【図28】図22のクランプ装置（フルストローク状態）の縦断面図である。

30

【図29】図28のM部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

尚、以下の実施例において「油圧」は圧縮油（加圧油）を意味する場合がある。

【実施例1】

【0033】

本実施例の旋回式クランプ装置1について、図1～図10に基づいて説明する。

この旋回式クランプ装置1は、油圧シリンダ2（流体圧シリンダに相当する）と、この油圧シリンダ2の出力ロッド6の上端部に固定したクランプアーム3と、出力ロッド6をその軸心回りに設定角度（本実施例では90度）旋回させる旋回機構8とを備えている。クランプアーム3の基端部が出力ロッド6のテーパ軸部6aに外嵌されて出力ロッド6の上端部に螺合させたナット3aにより固定されている。

40

【0034】

この旋回式クランプ装置1は、出力ロッド6がアンクランプ状態（図2参照）から所定ストローク以上退入した状態で、クランプアーム3によりクランプ対象物（ワーク）を下方に押圧するクランプ状態（図7参照）になる。アンクランプ状態から図5に示す旋回中の状態を経てクランプ状態に移行する際に、出力ロッド6がその軸心の回りに平面視にて例えば反時計回り方向へ90度旋回する。クランプ状態からアンクランプ状態に移動する際には上記とは逆に時計回り方向へ90度旋回する。尚、図1において、クランプアーム

50

3 (X) がクランプ状態のクランプアームを示し、クランプアーム 3 (Y) がアンクランプ状態のクランプアームを示す。

【 0 0 3 5 】

最初に、油圧シリンダ 2 について説明する。

図 2、図 5、図 7、図 9 に示すように、この油圧シリンダ 2 は、クランプ本体 1 0 と、ピストン部材 4 と、アンクランプ用の油圧作動室 1 2 a と、クランプ用の油圧作動室 1 2 b と、補助ロッド 7 と、第 1、第 2 開閉弁機構 2 2、2 3 と、第 1、第 2 加圧エア通路 2 4、2 5 と、排気通路 3 3 などを用意している。クランプ本体 1 0 は、主シリンダ本体 1 0 A と、ヘッド側端壁部材 1 0 B とを有する。

【 0 0 3 6 】

主シリンダ本体 1 0 A は、平面視矩形の矩形シリンダ本体部 1 0 a と、この矩形シリンダ本体部 1 0 a の下端から下方へ延びる筒形の筒形シリンダ本体部 1 0 b とを有する。矩形シリンダ本体部 1 0 a の下端にベース部材 1 3 の上面に据え付けるための据え付け面 1 0 c が形成されている。主シリンダ本体 1 0 A は、4 つのボルト孔 1 7 に挿通される 4 本のボルトでベース部材 1 3 に固定される。

【 0 0 3 7 】

クランプ本体 1 0 には出力ロッド 6 が貫通するロッド孔 9 が形成され、このロッド孔 9 は上部の小径孔 9 a と、下部の大径孔 9 b とからなる。出力ロッド 6 は、小径孔 9 a を貫通してクランプ本体 1 0 の上方へ延びる小径部 6 c と、この小径部 6 c の下端から下方へ一体的に延び且つ大径孔 9 b に挿入された大径部 6 d とを用意している。筒形シリンダ本体部 1 0 b の内部には、シリンダ孔 1 1 が大径孔 9 b の下端に連通するように形成され、このシリンダ孔 1 1 の下端側は、クランプ本体 1 0 のうちの後述するピストン部 5 に対向しているヘッド側端壁部材 1 0 B で閉塞されている。

【 0 0 3 8 】

ヘッド側端壁部材 1 0 B の上端部はシリンダ孔 1 1 に連なる嵌合孔 1 1 a に嵌合されてシール部材 1 0 d でシールされている。ヘッド側端壁部材 1 0 B の下端部分に形成された雄ネジ部 1 0 m がネジ穴 1 0 n に螺合され、ヘッド側端壁部材 1 0 B が筒形シリンダ本体部 1 0 b に固定されている。ヘッド側端壁部材 1 0 B の中心部分には、上方のシリンダ孔 1 1 内の上端近傍まで突出する補助ロッド 7 であって、シリンダ孔 1 1 の直径の約 1 / 4 ~ 1 / 3 の外径の補助ロッド 7 が一体形成されている。尚、補助ロッド 7 は、ヘッド側端壁部材 1 0 B と別部材に形成して固定的に取り付けてもよい。

【 0 0 3 9 】

旋回式クランプ装置 1 を取り付けるベース部材 1 3 には装着穴 2 1 が形成され、筒形シリンダ本体部 1 0 b とヘッド側端壁部材 1 0 B が上方から装着穴 2 1 に挿入装着されている。

【 0 0 4 0 】

次に、ピストン部材 4 について説明する。

図 2、図 3 に示すように、ピストン部材 4 は、シリンダ孔 1 1 内に上下方向に摺動自在に装着されたピストン部 5 と、このピストン部 5 から上方へクランプ本体 1 0 外まで延びる出力ロッド 6 と、ピストン部材 4 の基端側部分 (下端側部分) の中心部分に基端 (下端) 開放状に形成されたロッド挿入穴 2 0 とを用意している。ピストン部 5 の外周部にはシール部材 5 a が装着されている。出力ロッド 6 の上端にはレンチ挿入用の六角穴 6 b が形成されている。

【 0 0 4 1 】

上記のロッド挿入穴 2 0 は、下から順に、下端部の環状の第 1 カム部 2 0 a と小径穴 2 0 b と大径穴 2 0 c と小径穴 2 0 d とを有する。小径穴 2 0 b と大径穴 2 0 c と小径穴 2 0 d は、夫々、ロッド挿入穴 2 0 の全高の約 1 / 3 の長さ形成されている。第 1 カム部 2 0 a の内径は小径穴 2 0 b、2 0 d の内径よりも小径であり、小径穴 2 0 b、2 0 d は大径穴 2 0 c よりも小径である。前記補助ロッド 7 は、ロッド挿入穴 0 に挿入可能に形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

ここで、出力ロッド 6 の進退動作に連動して出力ロッド 6 (つまり、ピストン部材 4) をその軸心回りに設定角度 (本実施例では 90 度) 回転させる回転機構 8 であって、出力ロッド 6 の大径部 6 d とクランプ本体 10 とに組み込まれた回転機構 8 について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 2、図 3 に示すように、回転機構 8 は、3 つの保持穴 8 a と、これら保持穴 8 a に保持された 3 つの鋼球 8 b と、3 本のカム溝 8 c とを有する。大径孔 9 b の周壁部の下端近傍部の周方向 3 等分位置に半球状の 3 つの保持穴 8 a が形成され、大径部 6 d の外周壁部には 3 つの保持穴 8 a に保持された 3 つの鋼球 8 b が係合する 3 本のカム溝 8 c が形成されている。カム溝 8 c は、出力ロッド 6 を 90° 回転させるための螺旋溝 8 d と、螺旋溝 8 d の上端から上方へストレートに延びる直線溝 8 e とを有する。

10

【 0 0 4 4 】

この回転機構 8 により、ピストン部材 4 がアンクランプ位置 (上限位置) からフルストロークの約半分下降する際に、ピストン部材 4 が平面視にて反時計回り方向へ 90 度回転し、その後回転することなく下降する途中においてクランプ対象物の厚さに依存したクランプ位置になる。その反対に、クランプ位置からアンクランプ位置に切換える際には、上記とは逆の動作で時計回り方向へ 90 度回転してアンクランプ位置になる。

【 0 0 4 5 】

シリンダ孔 11 はピストン部 5 で上下に仕切られ、ピストン部 5 の上側にクランプ用の油圧作動室 12 b が形成され、ピストン部 5 の下側にアンクランプ用の油圧作動室 12 a が形成されている。尚、上記の油圧作動室 12 a, 12 b が流体圧作動室に相当する。

20

矩形シリンダ本体部 10 a には、油圧ポート 14, 15 が形成され、油圧ポート 14 はクランプ本体 10 に形成した油路 14 a により油圧作動室 12 a に連通され、油圧ポート 15 はクランプ本体 10 に形成した油路 15 a により油圧作動室 12 b に連通され、油圧ポート 14, 15 は油圧供給源 (図示略) に油圧ホース等で接続される。

【 0 0 4 6 】

第 1 加圧エア通路 24 は、ヘッド側端壁部材 10 B と補助ロッド 7 の内部に形成され且つ他端部が排気通路 33 に接続されている。第 2 加圧エア通路 25 は、ヘッド側端壁部材 10 B の内部に形成され且つ他端部が排気通路 33 に接続されている。第 1 加圧エア通路 24 の上流端にはエアホース 26 に接続された接続金具 26 a が接続され、エアホース 26 は外部エア通路 26 b を介して加圧エア供給源 27 に接続され、外部エア通路 26 b には圧力スイッチ 28 (又は圧力センサ) が接続されている。

30

【 0 0 4 7 】

第 2 加圧エア通路 25 の上流端にはエアホース 29 に接続された接続金具 29 a が接続され、エアホース 29 は外部エア通路 29 b を介して加圧エア供給源 27 に接続され、外部エア通路 29 b には圧力スイッチ 30 (又は圧力センサ) が接続されている。加圧エア供給源 27 は制御ユニット 31 により駆動制御される。

【 0 0 4 8 】

前記第 1, 第 2 開閉弁機構 22, 23 は、それらの軸心が同軸となるようにヘッド側端壁部材 10 B と補助ロッド 7 の内部に夫々組み込まれている。第 1 開閉弁機構 22 は、第 1 加圧エア通路 24 の途中部を開閉可能であり、ピストン部材 4 がアンクランプ位置に位置したときだけ閉弁される。第 2 開閉弁機構 23 は、第 2 加圧エア通路 25 の途中部を開閉可能であり、ピストン部材 4 がクランプ位置に位置したときだけ閉弁される。

40

【 0 0 4 9 】

次に、第 1, 第 2 開閉弁機構 22, 23 と第 1, 第 2 加圧エア通路 24, 25 について図 2、図 4 に基づいて詳しく説明する。

第 1, 第 2 開閉弁機構 22, 23 は、補助ロッド 7 とヘッド側端壁部材 10 B に形成された収容穴 34 と、この収容穴 34 に可動に収容され且つ外周部に環状係合凹部 35 a を有する弁体 35 と、補助ロッド 7 に可動に装着されて環状係合凹部 35 a に係合可能な複

50

数（例えば、3又は4個）の鋼球36（球体）とを共有している。

【0050】

収容穴34は、補助ロッド7とヘッド側端壁部材10Bとを上下に貫通する状態に形成され、上部の小径穴34aと、途中穴34bと、中段部の中径穴34cと、下部の大径穴34dと、下端部のネジ穴34eなどを有する。弁体35は、上半部の大径軸部35bと、中段部の中径軸部35cと、下部の小径軸部35dとを一体形成したものである。弁体35の大径軸部35bが小径穴34aに摺動自在に装着され、シール部材37でシールされている。小径穴34aの上端にバネ受け部材38が装着されて止め輪で抜け止めされ、バネ受け部材38と弁体35の上端間に装着された圧縮スプリング39により弁体35が下方へ付勢されている。

10

【0051】

弁体35の大径軸部35bの中段部には半断面が横向き台形状で且つ外側程広幅の環状係合凹部35aが形成され、この環状係合凹部35aに部分的に係合する複数の鋼球36は、補助ロッド7に形成した複数の保持孔7aに水平方向へ可動に装着され、弁体35が圧縮スプリング39で下方へ付勢されている関係上、複数の鋼球36は、常に環状係合凹部35aの上部の部分円錐面に当接している。

【0052】

第1開閉弁機構22は、弁座形成部材40と、可動弁体41と、圧縮スプリング42と、環状段部35eとを備えている。弁座形成部材40は途中穴34bと中径穴34cと大径穴34dに固定的に装着され、弁座形成部材40の上端部には環状内鏝40aが形成され、この環状内鏝40aの下面に環状弁座40bが形成されている。弁座形成部材40の大径部40cが大径穴34dに内嵌され、ネジ穴34eに螺合された弁座部材44で固定されている。大径部40cの環状の上端面はヘッド側端壁部材10Bに密着している。

20

【0053】

弁体35の小径軸部35dが弁座形成部材40に上から挿入され、環状内鏝40aの下側において、可動弁体41が小径軸部35dに上下動可能に外装されて環状弁座40bに接近対向し、小径軸部35dの下端部にはバネ受け部材43が装着されて止め輪で抜け止めされ、可動弁体41とバネ受け部材43の間において小径軸部35dには圧縮スプリング42が外装され、可動弁体41が環状弁座40bの方へ弾性付勢されている。可動弁体41の内周部にはシール部材41aが装着されている。図4の状態では、中径軸部35cと小径軸部35dの境界の環状段部35eと可動弁体41との間には隙間があるため、第1開閉弁機構22は閉弁状態になっている。尚、環状段部35eで可動弁体41を下方へ押動すれば第1開閉弁機構22が開弁される。

30

【0054】

第1加圧エア通路24は、L形通路24aと、弁座形成部材40の外周近傍の筒状通路24bと、中径軸部35cの外周側において弁座形成部材40に形成された横断通路24cと、中径軸部35cと環状内鏝40aの間の筒状通路24dと、弁座形成部材40の内側の内側通路24eとを備えている。第1加圧エア通路24の下流端は、弁座形成部材40に形成した横断通路24fを介して排気通路33に接続され、排気通路33は、接続金具32aとエアホース32と外部エア通路32bを介して大気開放されている。

40

【0055】

筒状通路24dと内側通路24eとの境界部に、環状弁座40bと可動弁体41により、第1開閉弁機構22の開閉弁部が構成され、第1開閉弁機構22が開弁状態のとき筒状通路24dと内側通路24eとが連通し、第1加圧エア通路24は全長に亘って連通状態となり、エアホース26から供給される加圧エアが排気通路33へ排出される。第1開閉弁機構22が開弁状態のとき、エアホース26から供給される加圧エアが排気通路33へ排出されない。

【0056】

第2加圧エア通路25は、弁座部材44に形成した中心通路25aと、前記の内側通路24eとを備えており、第2加圧エア通路25の下流端は前記の横断通路24fを介して

50

排気通路 3 3 に接続されている。第 2 開閉弁機構 2 3 は、弁体 3 5 の先端（小径軸部 3 5 d の下端）に形成した弁面 3 5 f と、この弁面 3 5 f に接近対向する弁座 4 4 a であって収容穴 3 4 の端部を塞ぐ弁座部材 4 4 の上端に形成された環状の弁座 4 4 a とを備え、弁面 3 5 f と弁座 4 4 a とで第 2 開閉弁機構 2 3 の開閉弁部が構成されている。

【 0 0 5 7 】

次に、以上説明したクランプ装置 1 の作用、効果について説明する。

図 2、図 4 はピストン部材 4 がアंकランプ位置（上限位置）にある状態を示す。第 1、第 2 加圧エア通路 2 4、2 5 には加圧エア供給源 2 7 から加圧エアが供給されている。

【 0 0 5 8 】

このアंकランプ状態のとき、第 1、第 2 開閉弁機構 2 2、2 3 の第 1 カム部 2 0 a が複数の鋼球 3 6 を補助ロッド 7 の軸心側へ押すため、それら鋼球 3 6 によって弁体 3 5 が補助ロッド 7 に対して相対的に最大限上方へ押動され、環状段部 3 5 e が可動弁体 4 1 から離れ、第 1 開閉弁機構 2 2 が閉弁状態になる。このとき、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「低」を示す信号から圧力「高」を示す信号に切換わるため、制御ユニット 3 1 において、圧力スイッチ 2 8 からの検出信号に基づいて、アंकランプ状態になったことを検知することができる。

10

【 0 0 5 9 】

このアंकランプ状態のとき、弁体 3 5 は上方に移動しているため、第 2 開閉弁機構 2 3 の弁面 3 5 f は弁座 4 4 a から離れた位置にあり、第 2 開閉弁機構 2 3 は開弁状態を維持し、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「低」を示す信号を維持する。

20

【 0 0 6 0 】

次に、図 5、図 6 に示すように、ピストン部材 4 が下降開始した旋回中の状態では、複数の鋼球 3 6 がロッド挿入穴 2 0 の小径穴 2 0 b の内周壁面に当接し、複数の鋼球 3 6 が僅かに外側へ移動するため、弁体 3 5 が僅かに下降し、環状段部 3 5 e が可動弁体 4 1 を下方へ押動するため、第 1 開閉弁機構 2 2 は開弁状態に切換わり、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「低」を示す信号になる。しかし、弁面 3 5 f は弁座 4 4 a に当接していないため、第 2 開閉弁機構 2 3 は開弁状態を維持し、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「低」を示す信号を維持する。

【 0 0 6 1 】

次に、図 7、図 8 に示すように、ピストン部材 4 がアंकランプ位置から所定ストローク以上下降し、クランプアーム 3 がクランプ位置になると、複数の鋼球 3 6 が大径穴 2 0 c の内周壁面に当接して複数の鋼球 3 6 が最大限外側へ移動するため、弁体 3 5 は補助ロッド 7 に対して相対的に最大限下降し、第 1 開閉弁機構 2 2 は開弁状態を維持し、第 2 開閉弁機構 2 3 は閉弁状態に切換わる。尚、大径穴 2 0 c の内周壁面が「第 2 カム部」に相当する。それ故、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「低」を示す信号を維持し、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「高」を示す信号に切換わる。制御ユニット 3 1 において、圧力スイッチ 3 0 の検出信号からクランプ状態になったことを検知することができる。

30

【 0 0 6 2 】

次に、図 9、図 1 0 に示すように、ピストン部材 4 がクランプ位置からフルストローク位置（下限位置）まで下降すると、複数の鋼球 3 6 が小径穴 2 0 d の内周壁面に当接するため、複数の鋼球 3 6 が軸心側へ僅かに移動するため、弁体 3 5 が僅かに押し上げられて、旋回中と同様に、第 1 開閉弁機構 2 2 が開弁状態を維持し、第 2 開閉弁機構 2 3 が開弁状態に切換わる。圧力スイッチ 2 8、3 0 の検出信号は、圧力「低」を示す信号になる。

40

【 0 0 6 3 】

以上のように、第 1 開閉弁機構 2 2 は、ピストン部材 4 がアंकランプ位置に位置しているときだけ閉弁し、それ以外の位置のときには開弁状態を維持する。第 2 開閉弁機構 2 3 は、ピストン部材 4 がクランプ位置に位置しているときだけ閉弁し、それ以外の位置のときには開弁状態を維持する。こうして、第 1 加圧エア通路 2 4 のエア圧からアंकランプ状態を確実に検知することができ、第 2 加圧エア通路 2 5 のエア圧からクランプ状態を確実に検知することができる。

50

【 0 0 6 4 】

ピストン部材 4 にロッド挿入穴 2 0 を形成し、ヘッド側端壁部材 1 0 B にシリンダ孔 1 1 内に突出する補助ロッド 7 を設け、このヘッド側端壁部材 1 0 B と補助ロッド 7 に第 1 , 第 2 加圧エア通路 2 4 , 2 5 を形成し、第 1 , 第 2 開閉弁機構 2 2 , 2 3 をそれらの軸心が同軸となるようにヘッド側端壁部材 1 0 B と補助ロッド 7 に組み込んだので、クランプ本体 1 0 のシリンダ孔 1 1 内のスペースを有効活用して第 1 , 第 2 開閉弁機構 2 2 , 2 3 を装備可能になり、クランプ本体 1 0 を大型化することなく、アンクランプ位置とクランプ位置の両方を確実に検知可能になった。

【 0 0 6 5 】

第 1 , 第 2 開閉弁機構 2 2 , 2 3 が、收容穴 3 4 と弁体 3 5 と複数の球体 3 6 とを共有しているため、それらを共有しない場合と比べて、第 1 , 第 2 開閉弁機構 2 2 , 2 3 を小型化するすることができ、製作費を節減できる。アンクランプ位置になったとき、弁体 3 5 と複数の球体 3 6 とロッド挿入穴 2 0 の内周壁部の第 1 カム部 2 0 a を介して、第 1 開閉弁機構 2 2 を閉弁するため、簡単な構成で確実に閉弁できる。

10

【 0 0 6 6 】

クランプ位置になったとき、弁体 3 5 と複数の球体 3 6 とロッド挿入穴 2 0 の大径穴 2 0 c の内周壁部 (第 2 カム部) を介して、第 2 開閉弁機構 2 3 を閉弁するため、簡単な構成で確実に閉弁できる。

第 1 開閉弁機構 2 2 が、環状弁座 4 0 b を有する弁座形成部材 4 0 と、可動弁体 4 1 と、スプリング 4 2 と、弁体 3 5 に形成した環状段部 3 5 e とを備えるため、小型な構造の

20

開閉弁機構となる。第 2 開閉弁機構 2 3 は、弁体 3 5 の先端の弁面 3 5 f と、收容穴 3 4 の端部に螺合された弁座部材 4 4 とを備えるため、簡単で小型な構造の開閉弁機構となる。

【 0 0 6 7 】

次に、上記実施例を部分的に変更する変更形態について説明する。

1) 油圧シリンダ 2 の油圧作動室 1 2 a , 1 2 b の何れか 1 つを省略し、その皿パネ積層体やコイルスプリング等のスプリング部材でアンクランプ用又はクランプ用の駆動力を発生させるように構成してもよい。

【 0 0 6 8 】

2) 油圧シリンダ 2 に代えて加圧エアで駆動するエアシリンダを採用してもよく、本発明は種々の流体圧シリンダを備えたクランプ装置に適用することができる。また、本発明は、旋回式クランプ装置以外の種々の形式のクランプ装置にも同様に適用できる。

30

3) 第 1 , 第 2 開閉弁機構 2 2 , 2 3 の構造は一例を示すものであり、第 1 , 第 2 開閉弁機構 2 2 , 2 3 の開閉弁部の構造としては、種々の構造 (例えば、ポペット弁構造、スプール弁構造等) を採用可能である。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 9 】

実施例 2 のクランプ装置 1 A について、図 1 1 ~ 図 1 3 に基づいて説明する。但し、前記実施例と同一の部材に同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。このクランプ装置 1 A においては、ロッド挿入穴 2 0 A の構造が変更され、ロッド挿入穴 2 0 A の大径穴 2 0 c の長さを調節可能に構成してある。

40

【 0 0 7 0 】

油圧シリンダ 2 A のピストン部材 4 A の中心側部分にコア部材 4 6 が装着され、このコア部材 4 6 は、筒状部 4 6 a と、この筒状部 4 6 a の上端から上方へ延びた細いロッド部 4 6 b とを備えている。ロッド挿入穴 2 0 A には、大径穴 2 0 c から上方へ延びた同径の延長穴 2 0 m が形成され、この延長穴 2 0 m に筒状部 4 6 a が上下に可動に装着されている。ロッド部 4 6 b は、出力ロッド 6 A に形成されたロッド孔 6 e に上下に可動に装着されている。

【 0 0 7 1 】

前記コア部材 4 6 の筒状部 4 6 a には、大径穴 2 0 c に連なる可動小径穴 2 0 n であっ

50

て小径穴 20 b と同径の可動小径穴 20 n が形成され、ロッド部 46 b の上端部のネジ軸部 46 c がネジ穴 6 f に螺合され、ネジ軸部 46 c の上端部には、六角穴 6 b からレンチを挿入可能な小六角穴 46 d が形成されている。図 11 は、コア部材 46 を上限位置にした状態を示し、この状態でロッド挿入穴 20 A の大径穴 20 c は上下方向に所定長さを有する。

【0072】

複数の鋼球 36 が大径穴 20 c の内周壁面に当接する限り、第 2 開閉弁機構 23 が閉弁状態になり、圧力スイッチ 30 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。クランプ対象物の厚さがほぼ一定であるため、ユーザーがクランプ状態を厳格に検知することを希望する場合には、小六角穴 46 d とレンチを用いてコア部材 46 の位置を下方に調節すること

10

【実施例 3】

【0073】

この実施例のクランプ装置 1 B について図 14 ~ 図 21 に基づいて説明する。

このクランプ装置 1 B は、油圧シリンダ 2 B の出力ロッド 6 B の外端部に一端部がヒンジ結合されたクランプアーム 3 B と、このクランプアーム 3 B の途中部をクランプ本体 10 B の枢支部 10 c に連結するリンク部材 3 b を備えたリンク式クランプ装置である。リンク部材 3 b の両端部はピン部材 3 c, 3 d を介してピン結合されている。枢支部 10 c

20

【0074】

クランプ本体 10 X には、ロッド挿通孔 9 B と、このロッド挿通孔 9 B の下端に連通したシリンダ孔 11 B が形成されている。ピストン部材 4 B は、シリンダ孔 11 B に装着されたピストン部 5 B と、このピストン部 5 B から上方へ延びてロッド挿通孔 9 B からクランプ本体 10 X 外へ突出する出力ロッド 6 B を備えている。クランプ本体 10 X は、シリンダ孔 11 B の下端を塞ぐヘッド側端壁部材 10 H を有する。シリンダ孔 11 B 内に、ピストン部 5 B の下側のクランプ用油圧作動室 12 c と、ピストン部 5 B の上側のアンクランプ用油圧作動室 12 d とが形成されている。

【0075】

30

ピストン部材 4 B のピストン部側部分には端部開放状のロッド挿入穴 20 B が形成されている。ヘッド側端壁部材 10 H には、シリンダ孔 11 B 内へ突出状に設けられてロッド挿入穴 20 B に挿入された補助ロッド 7 が形成されている。

ロッド挿入穴 20 B は、上部の小径穴 20 e と、中段部と下部の中径穴 20 f と、下端側部分の大径穴 20 g と、下端部の環状の第 3 カム部 20 h とを備えている。小径穴 20 e は中径穴 20 f よりも小径であり、中径穴 20 f は大径穴 20 g よりも小径であり、第 3 カム部 20 h の内径は中径穴 20 f と同径である。尚、小径穴 20 e の内周壁面が「第 1 カム部」に相当し、大径穴 20 g の内周壁面が「第 2 カム部」に相当する。

【0076】

実施例 1 のクランプ装置 1 と同様に、このクランプ装置 1 B は、第 1, 第 2 加圧エア通路 24 B, 25 と、これら第 1, 第 2 加圧エア通路 24 B, 25 の途中部を夫々開閉可能な第 1, 第 2 開閉弁機構 22, 23 とを備えている。第 1 開閉弁機構 22 は、ピストン部材 4 B がアンクランプ位置に位置したときだけ閉弁され、第 2 開閉弁機構 23 は、ピストン部材 4 B がクランプ位置に位置したときだけ閉弁される。

40

【0077】

第 1, 第 2 加圧エア通路 24 B, 25 と、第 1, 第 2 開閉弁機構 22, 23 は、基本的に実施例 1 のものと同様のものであるので、同一の部材に同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について簡単に説明する。

弁体 35 B は、大径軸部 35 b と中径軸部 35 c と小径軸部 35 d とを有し、中径軸部 35 c の下半部の外周部には周方向に適当間隔おきに複数の縦溝 24 g が形成され、この

50

中径軸部 3 5 c の下端部が弁座形成部材 4 0 の環状内鏝 4 0 a の中心穴に挿入されている。

【 0 0 7 8 】

第 1 加圧エア通路 2 4 B は、L 形通路 2 4 a と、筒状通路 2 4 b と、横断通路 2 4 c と、環状内鏝 4 0 a に挿入された複数の縦溝 2 4 g と、内側通路 2 4 e とを備えている。第 1 開閉弁機構 2 2 の可動弁体 4 1 B は筒体状に構成され、この可動弁体 4 1 B の内側において小径軸部 3 5 d にシール部材 4 1 b が装着されている。

【 0 0 7 9 】

次に、クランプ装置 1 B の作用、効果について簡単に説明する。

図 1 4、図 1 5 はアンクランプ状態のクランプ装置 1 B を示す。ピストン部材 4 B がアンクランプ位置（下限位置）に位置したとき、複数の鋼球 3 6 が小径穴 2 0 e の内周壁面（第 1 カム部）に当接するため、複数の鋼球 3 6 が弁体 3 5 B の軸心側へ押され、弁体 3 5 B が上へ移動する。それ故、第 1 開閉弁機構 2 2 が閉弁状態に切換わり、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「高」を示す信号となる。また、第 2 開閉弁機構 2 3 は開弁状態を維持し、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「低」を示す信号となる。

10

【 0 0 8 0 】

図 1 6、図 1 7 は、ピストン部材 4 B がクランプ位置に向かって上昇する上昇途中の状態を示す。このとき、複数の鋼球 3 6 は中径穴 2 0 f の内周壁面に当接するため、弁体 3 5 B は僅かに下方へ移動し、第 1 開閉弁機構 2 2 が開弁状態に切換わり、第 2 開閉弁機構 2 3 が開弁状態を維持する。それ故、圧力スイッチ 2 8、3 0 の検出信号は圧力「低」を示す信号となる。

20

【 0 0 8 1 】

図 1 8、図 1 9 は、ピストン部材 4 B がクランプ位置になった状態を示す。このとき、複数の鋼球 3 6 は、大径穴 2 0 g の内周壁面（第 2 カム部に相当する）に当接するため、弁体 3 5 B が下限位置まで下降し、第 1 開閉弁機構 2 2 は開弁状態を維持し、第 2 開閉弁機構 2 3 は閉弁状態に切換わる。それ故、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「低」を示す信号となり、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「高」を示す信号となる。

【 0 0 8 2 】

図 2 0、図 2 1 は、ピストン部材 4 B がフルストロークして上限位置になった状態を示す。このとき、複数の鋼球 3 6 は第 3 カム部 2 0 h に当接し、第 1、第 2 開閉弁機構 2 2、2 3 は開弁状態を維持し、圧力スイッチ 2 8、3 0 の検出信号は圧力「低」を示す信号となる。このように、第 1 開閉弁機構 2 2 は、ピストン部材 4 B がアンクランプ位置に位置したときだけ閉弁し、第 2 開閉弁機構 2 3 は、ピストン部材 4 B がクランプ位置に位置したときだけ閉弁する。その他、実施例 1 と同様の作用、効果を奏する。本実施例のクランプ装置 1 B についても、実施例 1 と同様に、種々の変更形態を採用可能である。

30

【 実施例 4 】

【 0 0 8 3 】

本実施例のクランプ装置 1 C について、図 2 2 ~ 図 2 9 に基づいて説明する。

このクランプ装置 1 C の第 1、第 2 加圧エア通路 2 4 C、2 5 C と、第 1、第 2 開閉弁機構 2 2 C、2 3 C 以外の構成は、実施例 1 のクランプ装置 1 と同様であるので、同一の部材に同一の符号を付して説明を省略する。ピストン部材 4 に形成されたロッド挿入穴 2 0 C は、小径穴 2 0 b と大径穴 2 0 c と小径穴 2 0 d とを有し、ロッド挿入穴 2 0 C の下端部には大径穴 2 0 c より大径の環状の第 4 カム部 2 0 i が形成されている。

40

【 0 0 8 4 】

次に、第 1、第 2 開閉弁機構 2 2 C、2 3 C について図 2 2、図 2 3 に基づいて説明する。補助ロッド 7、収容穴 3 4、弁体 3 5、複数の鋼球 3 6 は、実施例 1 のものと同様である。弁座形成部材 4 0 C の上端部分は筒部 4 0 d に形成され、この筒部 4 0 d に弁体 3 5 の中径軸部 3 5 c が挿通され、中径軸部 3 5 c と筒部 4 0 d の間には筒状通路 5 6 が形成されている。

【 0 0 8 5 】

50

可動弁体 4 1 は小径軸部 3 5 d に上下に可動に装着され、圧縮スプリング 4 2 により上方へ付勢されている。弁座部材 4 4 C は弁座形成部材 4 0 C の下部内に收容される弁ケース 4 4 b を有し、弁ケース 4 4 b の上端壁には挿通穴 4 4 c が形成され、弁ケース 4 4 b 内には上下方向に可動の小弁体 4 8 が收容されている。小弁体 4 8 の弁軸部 4 8 a が挿通穴 4 4 c を挿通して上方へ突出し、小弁体 4 8 は圧縮スプリング 4 9 で上方へ付勢され、小弁体 4 8 の上端は小径軸部 3 5 d の下端に接近対向している。小弁体 4 8 の外周部には複数の縦溝が形成されている。

【 0 0 8 6 】

第 1 開閉弁機構 2 2 C は、ピストン部材 4 がアンクランプ位置に位置したときだけ開弁するように構成されている。この第 1 開閉弁機構 2 2 C は、弁体 3 5 の小径軸部 3 5 d と、弁ケース 4 4 b と、小弁体 4 8 とを備えており、第 1 開閉弁機構 2 2 C の開閉弁部は、弁ケース 4 4 b の上端壁の下面の環状の弁座 5 0 に小弁体 4 8 の環状の弁面 4 8 b が当接すると閉弁状態となり、弁面 4 8 b が弁座 5 0 から下方へ離れると開弁状態となる。

【 0 0 8 7 】

第 2 開閉弁機構 2 3 C は、ピストン部材 4 がクランプ位置に位置したときだけ開弁するように構成されている。この第 2 開閉弁機構 2 3 C は、上開閉弁部 2 3 a と下開閉弁部 2 3 b とを備えている。上開閉弁部 2 3 a は、筒部 4 0 d の上端の環状弁座 5 1 と、大径軸部 3 5 b の下端の環状の弁面 5 2 とからなる。下開閉弁部 2 3 b は筒部 4 0 d の下端の環状弁座 4 0 b と、可動弁体 4 1 の上端の環状弁面 4 1 b とからなる。

【 0 0 8 8 】

第 1 加圧エア通路 2 4 C は、弁座部材 4 4 C の下部通路 5 3 と、弁ケース 4 4 b 内の内部通路 5 4 と、弁軸部 4 8 a の外周側の環状通路（挿通穴 4 4 c の外周側部分）と、弁座形成部材 4 0 の内側の内側通路 2 4 e とを備えている。第 2 加圧エア通路 2 5 C は、L 形通路 2 4 a と、弁座形成部材 4 0 C の外周側の筒状通路 2 4 b と、筒部 4 0 d の外周側の環状通路 5 5 と、中径軸部 3 5 c の外周側の筒状通路 5 6 と、弁座形成部材 4 0 C の内側の内側通路 2 4 e とを備えている。内側通路 2 4 e は横断通路 2 4 f を介して排気通路 3 3 に接続されている。

【 0 0 8 9 】

図 2 2、図 2 3 は、ピストン部材 4 がアンクランプ位置にある状態を示し、このとき、複数の鋼球 3 6 が第 4 カム部 2 0 i に当接するまで外側へ移動するため、弁体 3 5 が最大限下降する。その結果、第 1 開閉弁機構 2 2 C は開弁状態になるため、第 1 加圧エア通路 2 4 C が全体に互って連通し、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「低」を示す信号になる。第 2 開閉弁機構 2 3 C においては、下開閉弁部 2 3 b は開弁状態になるが、上開閉弁部 2 3 a が閉弁状態になるため、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。

【 0 0 9 0 】

図 2 4、図 2 5 は、ピストン部材 4 がアンクランプ位置から下降開始した旋回中の状態を示し、このとき、複数の鋼球 3 6 が小径穴 2 0 b の内周壁面に当接するため、弁体 3 5 が最大限上方へ移動する。その結果、第 1 開閉弁機構 2 2 C が閉弁状態になるため、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。第 2 開閉弁機構 2 3 C の上開閉弁部 2 3 a は開弁状態となるが、下開閉弁部 2 3 b が閉弁状態となるため、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。

【 0 0 9 1 】

図 2 6、図 2 7 は、ピストン部材 4 がアンクランプ位置から所定ストローク以上下降し、クランプ位置になった状態を示し、このとき、複数の鋼球 3 6 が大径穴 2 0 c の内周壁面に当接するため、弁体 3 5 が僅かに下降する。その結果、第 1 開閉弁機構 2 2 C は閉弁状態を維持するため、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。第 2 開閉弁機構 2 3 C においては、下開閉弁部 2 3 b も上開閉弁部 2 3 a も開弁状態になるため、第 2 加圧エア通路 2 5 C が全体に互って連通状態となり、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「低」を示す信号になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

図 2 8、図 2 9 は、ピストン部材 4 がフルストローク下降して下限位置になった状態を示し、このとき、複数の鋼球 3 6 が小径穴 2 0 d の内周壁面に当接するため、弁体 3 5 が僅かに上昇する。その結果、第 1 開閉弁機構 2 2 C が閉弁状態を維持するため、圧力スイッチ 2 8 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。第 2 開閉弁機構 2 3 C においては、上開閉弁部 2 3 a は開弁状態となるが、下開閉弁部 2 3 b が閉弁状態になるため、圧力スイッチ 3 0 の検出信号は圧力「高」を示す信号になる。

その他、実施例 1 と同様の作用、効果を奏する。本実施例のクランプ装置 1 C についても、実施例 1 と同様に、種々の変更形態を採用可能である。

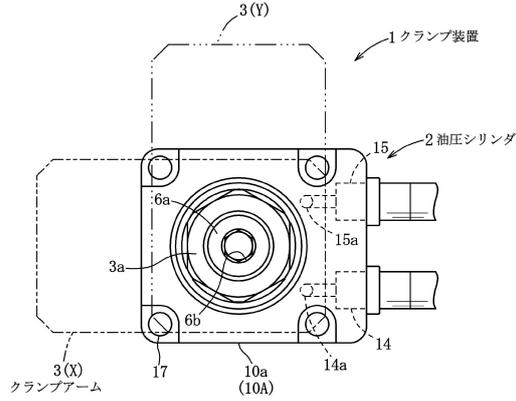
【 符号の説明 】

10

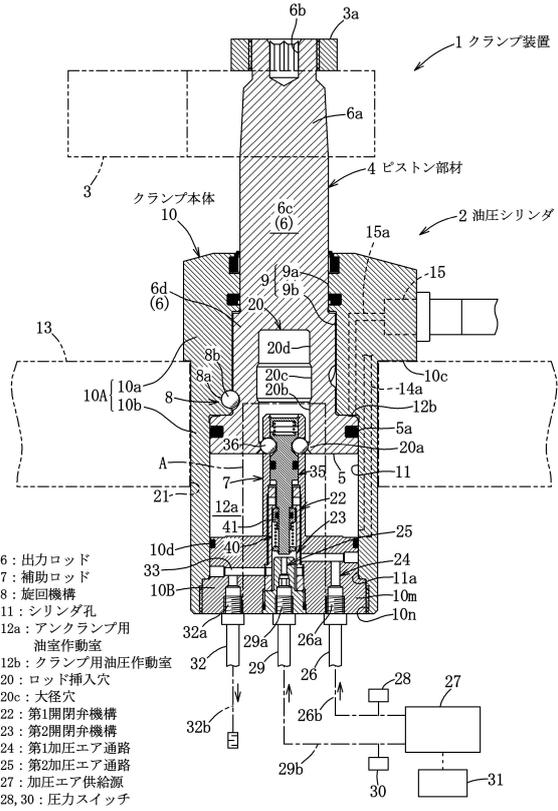
【 0 0 9 3 】

1 , 1 A ~ 1 C	クランプ装置	
2 , 2 A ~ 2 C	油圧シリンダ	
3 , 3 B	クランプアーム	
3 b	リンク部材	
4 , 4 A , 4 B	ピストン部材	
5 , 5 B	ピストン部	
6 , 6 A , 6 B	出力ロッド	
7	補助ロッド	
8	旋回機構	20
1 0 , 1 0 X	クランプ本体	
1 1 , 1 1 B	シリンダ孔	
1 2 a , 1 2 d	アンクランプ用油圧作動室	
1 2 b , 1 2 c	クランプ用油圧作動室	
2 0 , 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C	ロッド挿入穴	
2 0 a	第 1 カム部	
2 0 c , 2 0 g	大径穴 (第 2 カム部)	
2 0 e	小径穴 (第 1 カム部)	
2 2 , 2 2 C	第 1 開閉弁機構	
2 3 , 2 3 C	第 2 開閉弁機構	30
2 4 , 2 4 B , 2 4 C	第 1 加圧エア通路	
2 5 , 2 5 C	第 2 加圧エア通路	
3 3	排気通路	
3 4	収容穴	
3 5 , 3 5 B	弁体	
3 5 a	環状係合凹部	
3 5 e	環状段部	
3 5 f	弁面	
3 6	鋼球 (球体)	
4 0 , 4 0 C	弁座形成部材	40
4 1 , 4 1 B	可動弁体	
4 2	圧縮スプリング	
4 4	弁座部材	
4 4 a	弁座	

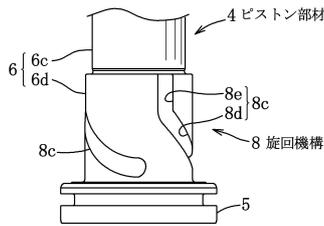
【図1】



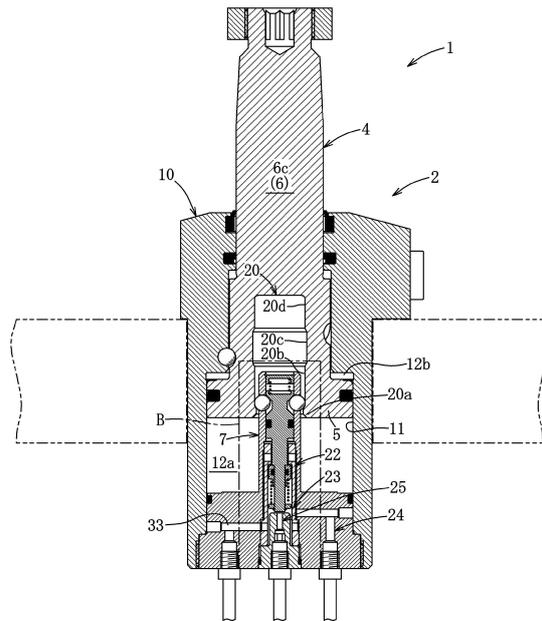
【図2】



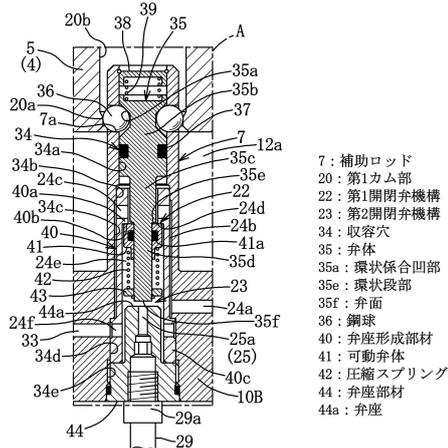
【図3】



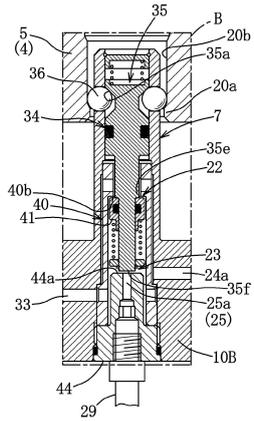
【図5】



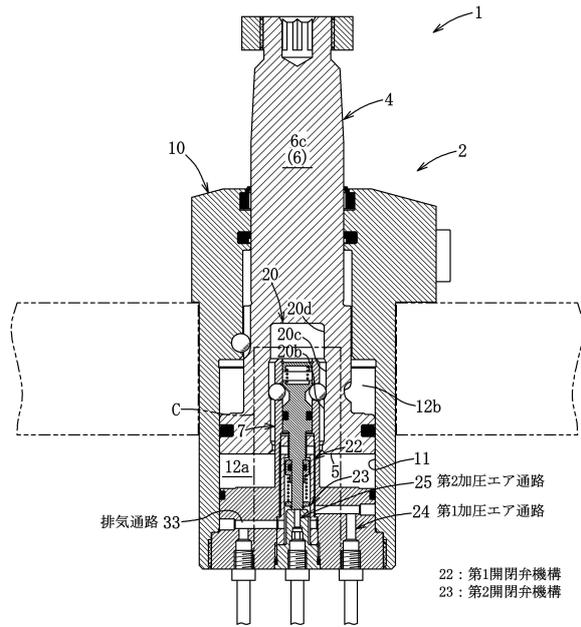
【図4】



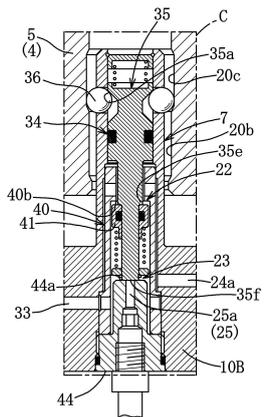
【図6】



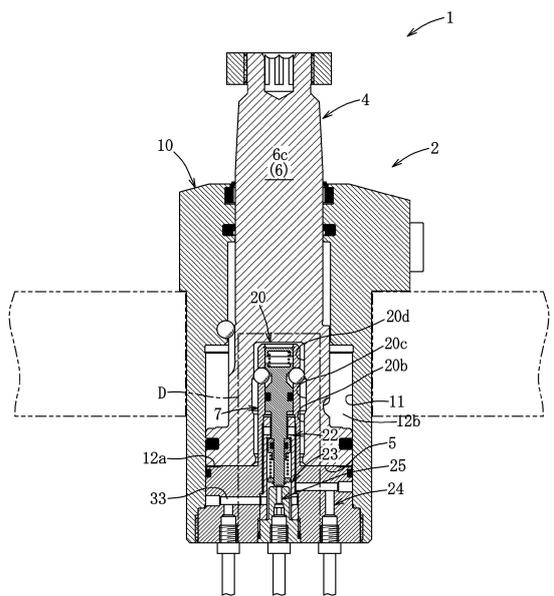
【図7】



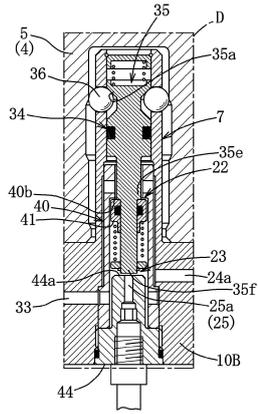
【図8】



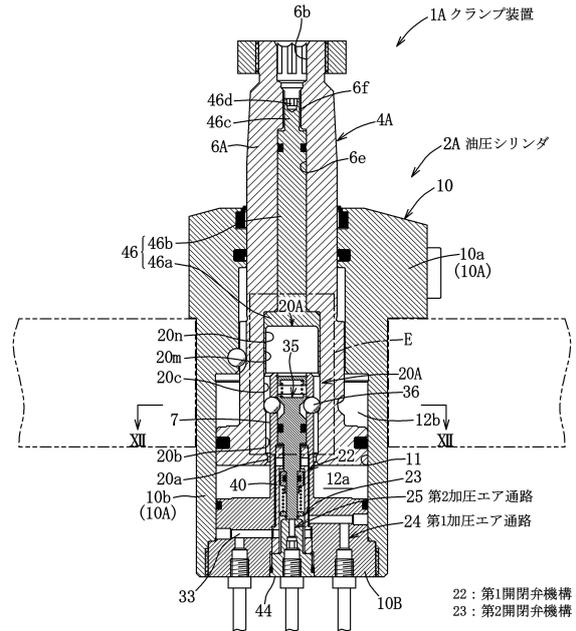
【図9】



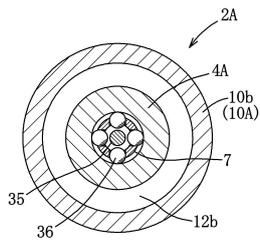
【図10】



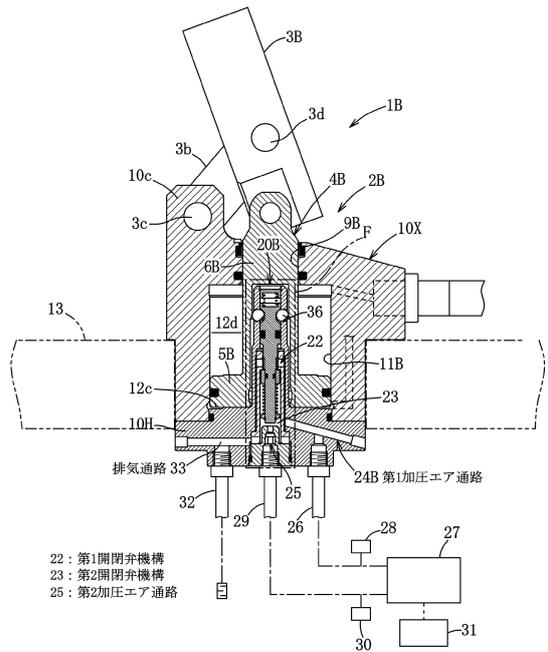
【図11】



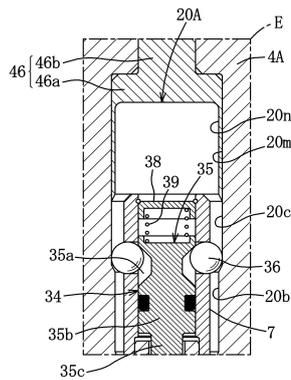
【図12】



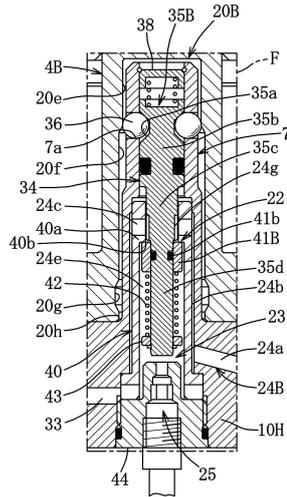
【図14】



【図13】

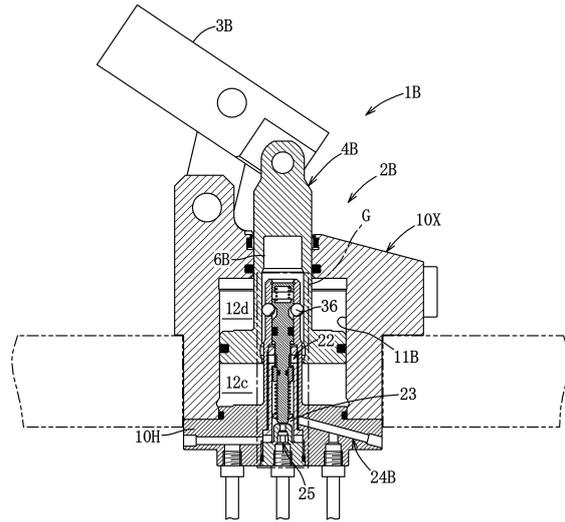


【図15】

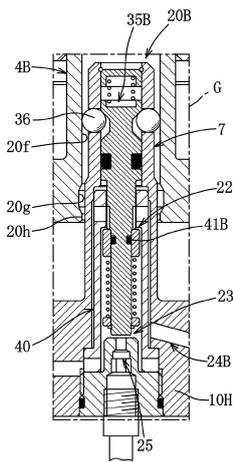


20B : ロッド挿入穴
 20g : 大径穴
 22 : 第1開閉弁機構
 23 : 第2開閉弁機構
 24B : 第1加圧エア通路
 25 : 第2加圧エア通路
 35B : 弁体
 41B : 可動弁体

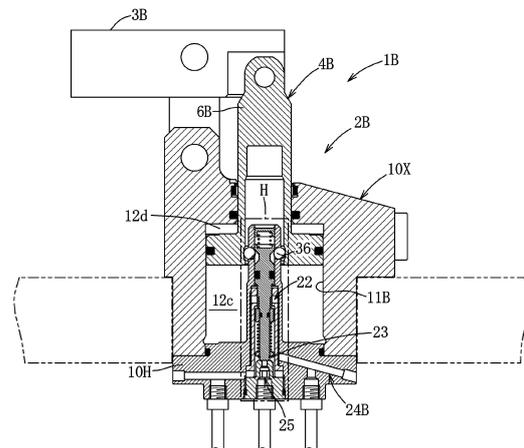
【図16】



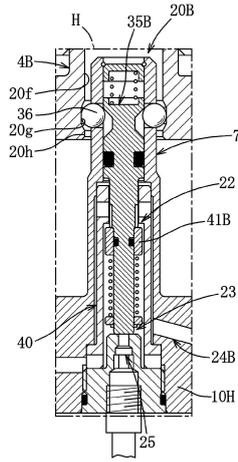
【図17】



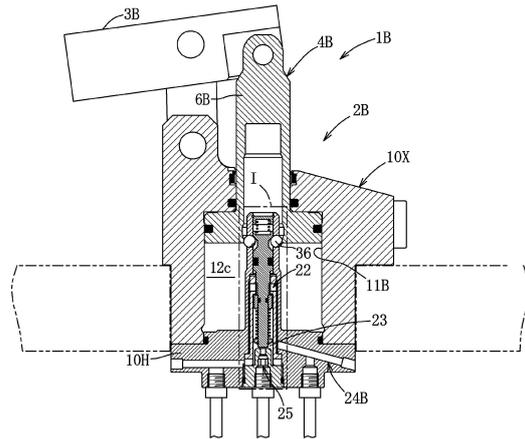
【図18】



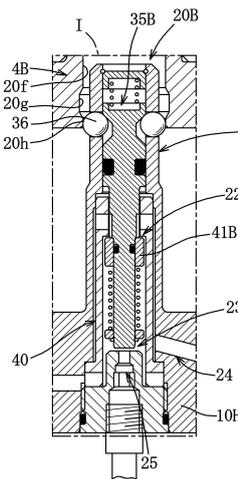
【図19】



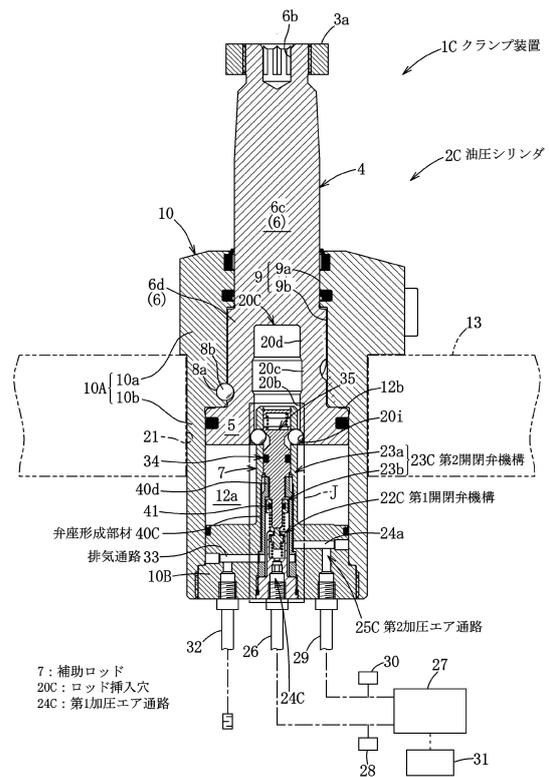
【図20】



【図21】

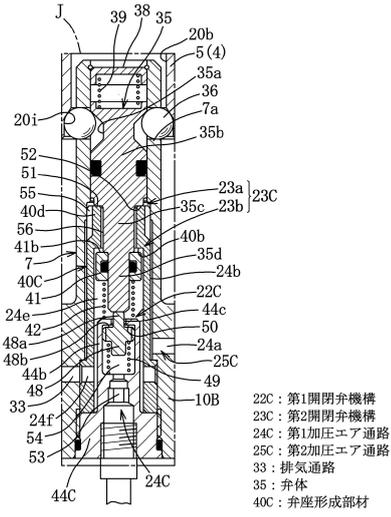


【図22】

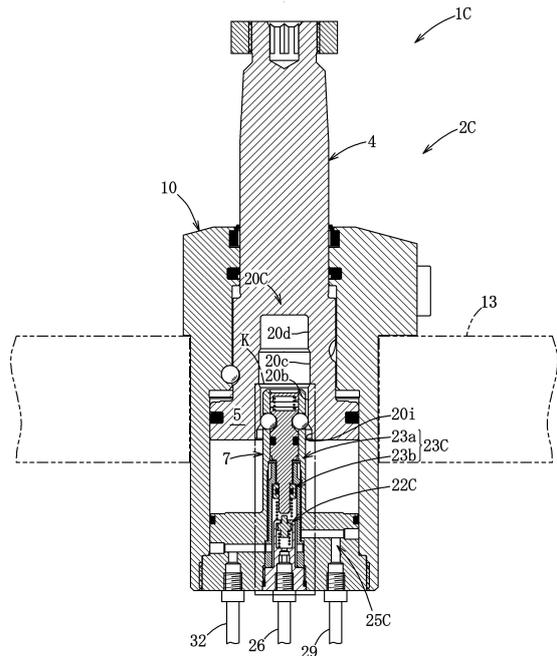


7: 補助ロッド
 20C: ロッド挿入穴
 24C: 第1加圧エア通路

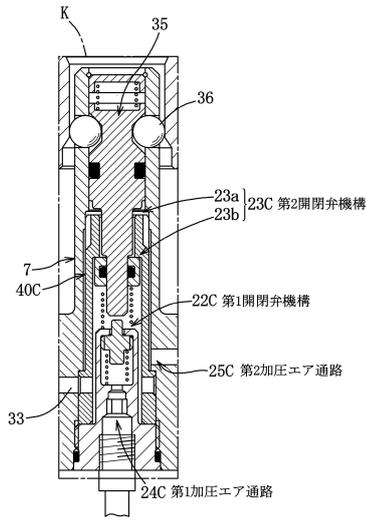
【図23】



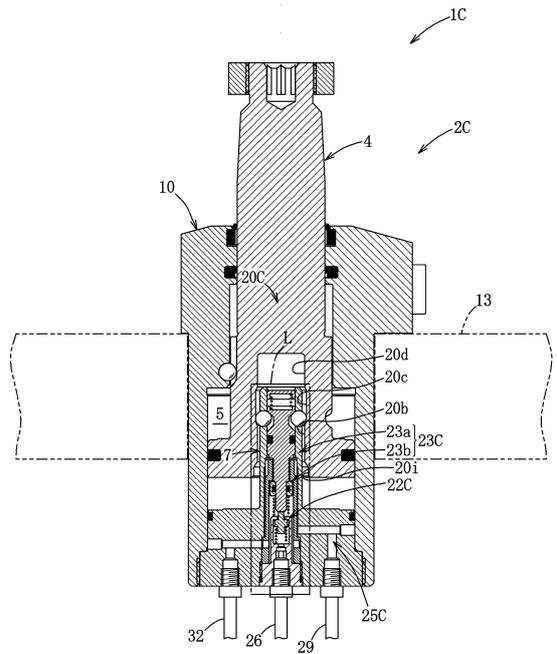
【図24】



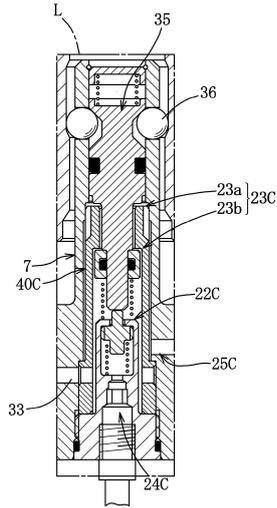
【図25】



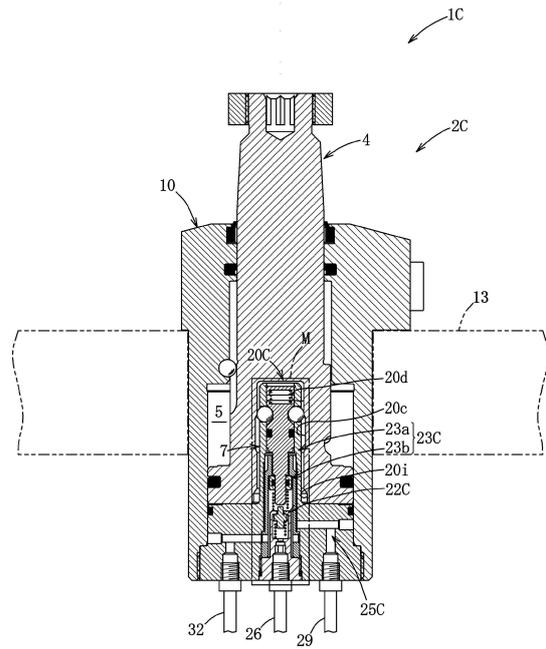
【図26】



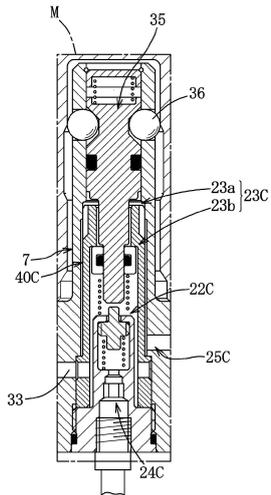
【 図 27 】



【 図 28 】



【 図 29 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-166276(JP,A)
特開2012-166275(JP,A)
特開昭60-129410(JP,A)
実開平02-015839(JP,U)
特開2003-305626(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 3/06,
F15B 15/22