

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成29年10月12日 (2017.10.12)

【公開番号】特開2015-230025(P2015-230025A)

【公開日】平成27年12月21日 (2015.12.21)

【年通号数】公開・登録公報2015-080

【出願番号】特願2014-115724(P2014-115724)

【国際特許分類】

**F 1 5 B 15/28 (2006.01)**

**B 2 3 Q 3/06 (2006.01)**

**F 1 5 B 15/14 (2006.01)**

【F I】

F 1 5 B 15/28 B

B 2 3 Q 3/06 3 0 4 K

B 2 3 Q 3/06 3 0 1 B

B 2 3 Q 3/06 3 0 1 C

F 1 5 B 15/14 3 6 5

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月31日 (2017.8.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】流体圧シリンダ及びクランプ装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、流体圧シリンダ及びクランプ装置に関し、特にピストン部材の検出対象の位置を自由に設定可能な検出機構を設け、その検出機構をコンパクトに構成可能にした技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

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などに採用される流体圧シリンダは、シリンダ本体と、このシリンダ本体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。ここで、上記流体圧シリンダ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。

【0 0 0 3】

例えば、特許文献 1 の流体圧シリンダにおいては、シリンダ本体内のシリンダ孔に往復動型のピストンを収容し、シリンダ本体の両端壁に副室と検出ピストンを装備し、ピストンがストローク端に達した際には、ピストンで検出ピストンを外方へ押動させて、検出ピストンとそれに形成した流体通路を介してピストンを緩速停止させると共に、外部のストローク端検出用リミットスイッチでピストンがストローク端に達したことを検出する。

【0 0 0 4】

特許文献 2 の流体圧シリンダを含むクランプ装置は、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（ストローク端）を検出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】実開昭５５－８４３０１号公報

【特許文献２】特開２００１－８７９９１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の装置では、シリンダ本体の両端壁に副室と検出ピストンを装備し、両端壁の外側に検出ロッドを検出するリミットスイッチを夫々設ける関係上、流体圧シリンダの長さが大型化すること、２つのリミットスイッチの配線等も長く複雑化すること等の問題がある。

【０００７】

特許文献２の流体圧シリンダを含むクランプ装置では、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という問題がある。

【０００８】

本発明の目的は、流体圧シリンダ及びクランプ装置において、ピストン部材の検出対象の位置を自由に設定可能にすること、ピストン部材の検出対象の位置を変更可能にすること、ピストン部材の位置検出の為に機構の大部分を流体圧シリンダ内に配置可能にすること等である。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

請求項１の流体圧シリンダは、シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも１つの流体圧作動室とを備えた流体圧シリンダにおいて、前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、前記ヘッド側端壁にシリンダ孔内に突出するよう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、前記ヘッド側端壁と補助ロッドに軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、前記ロッド装着孔に装着され且つ前記ヘッド側端壁側の一端部分が前記ロッド装着孔から外部へ突出した可動ロッドと、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第１領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第２領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を許容して、前記ロッド挿入穴の流体圧により可動ロッドを前記ロッド装着孔から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させる移動規制機構と、前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチとを備えたことを特徴としている。

【００１０】

請求項２の流体圧シリンダは、請求項１の発明において、前記移動規制機構は、前記可動ロッドの先端部分に他部分よりも大径に形成された大径部と、前記大径部の外周部に装着されたシール部材と、前記ロッド装着孔の一部に前記大径部が軸心方向へ可動に形成された大径孔部と、前記可動ロッドの大径部に形成された環状凹部と、前記補助ロッドのうち大径孔部の外周側の筒壁に形成された複数の球体保持穴と、前記複数の球体保持穴に夫々径方向に可動に保持されて前記環状凹部に部分的に係合可能な複数の球体と、前記ロッド挿入穴に形成された小径穴と大径穴であって、ピストン部の下端が第１領域にあるときに複数の球体を環状凹部に部分的に係合させる小径穴と、ピストン部の下端が第２領域に

あるときに複数の球体を環状凹部から脱出可能にする大径穴とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 の流体圧シリンダは、請求項 1 又は 2 の発明において、前記ヘッド側端壁のうち前記ロッド装着孔の一部を形成する装着孔形成壁部と前記補助ロッドとを一体の補助ロッド部材で構成し、この補助ロッド部材を長さの異なる補助ロッド部材と交換可能にする為に補助ロッド部材を前記シリンダ本体に着脱可能に固定したことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 の流体圧シリンダは、請求項 3 の発明において、前記補助ロッド部材の外周部の一部に形成した雄ネジ部と、前記ヘッド側端壁に形成され且つ前記補助ロッド部材が螺合されたネジ穴と、前記ヘッド側端壁の外側において補助ロッド部材に螺合されたロックナットと、前記ヘッド側端壁とロックナットの間に於いて補助ロッド部材に外嵌されたシールワッシャとを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 の流体圧シリンダは、請求項 2 の発明において、前記ピストン部材の前記小径穴を形成する小径穴形成部材と、前記ピストン部材に形成され且つ前記小径穴形成部材が軸心方向へ摺動自在に装着される摺動穴であって前記大径穴と同径の摺動穴と、前記摺動穴よりも先端側において前記出力ロッドに形成されたネジ孔と、前記小径穴形成部材に一体形成されて前記ネジ孔に螺合されたネジ軸と、前記ネジ軸の先端部に形成された工具係合穴とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 の流体圧シリンダは、請求項 2 の発明において、前記大径孔部に連通するように補助ロッドに形成されたパネ装着穴と、前記大径孔部の一部とパネ装着穴に装着されて前記可動ロッドを前記ロッド挿入穴の奥端の方へ付勢する圧縮スプリングとを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項 7 の流体圧シリンダは、請求項 1 又は 2 の発明において、前記ピストン部の下端が第 2 領域にあるとき、前記ピストン部がロッド側端壁に当接又は接近することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 8 の流体圧シリンダは、請求項 1 又は 2 の発明において、前記ピストン部の下端が第 2 領域にあるとき、前記ピストン部がシリンダ孔の長さ方向の途中部に位置することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 9 の流体圧駆動型クランプ装置は、請求項 1 ～ 8 の何れかの流体圧シリンダを組み込んだことを特徴としている

【 0 0 1 8 】

請求項 10 の流体圧駆動型クランプ装置は、シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも 1 つの流体圧作動室とを備えた流体圧駆動型クランプ装置において、前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、前記ヘッド側端壁にシリンダ孔内に突出するよう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、前記ヘッド側端壁と補助ロッドに軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、前記ロッド装着孔に装着され且つ前記ヘッド側端壁側の一端部分が前記ロッド装着孔から外部へ突出した可動ロッドと、前記ピストン部材がアンクランプ位置にある状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部材がクランプ位置にある状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を許容して、前記ロッド挿入穴の流体圧により可動ロッドを前記ロッド装着孔から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させる移動規制機構と、前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出

力する検出スイッチとを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 1 の流体圧シリンダは、シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも 1 つの流体圧作動室とを備えた流体圧シリンダにおいて、前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、前記ヘッド側端壁に前記流体圧作動室内に突出するよう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部材と、前記補助ロッド部材に軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、前記ロッド装着孔に装着され且つ前記ヘッド側端壁側の一端部分が前記ロッド装着孔から外部へ突出した可動ロッドと、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 1 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 2 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を許容して、前記ロッド挿入穴の流体圧により可動ロッドを前記ロッド装着孔から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させる移動規制機構と、前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチとを備えたことを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 2 の流体圧シリンダは、シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも 1 つの流体圧作動室とを備えた流体圧シリンダにおいて、前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、前記ヘッド側端壁に前記流体圧作動室内に突出するよう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部材と、前記補助ロッドに軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、前記ロッド装着孔に装着された可動ロッドと、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 1 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 2 領域に位置した状態では前記可動ロッドを前記軸心方向へ所定距離移動させる移動規制機構と、前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチとを備えたことを特徴としている。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 2 1 】

請求項 1 の流体圧シリンダは前記の構成を有するため、次の効果を奏する。

ロッド挿入穴と、補助ロッドと、ロッド装着孔と、可動ロッドと、移動規制機構の大部分を流体圧シリンダ内に装備することができるため、検出の為の前記の諸部材や機構により流体圧シリンダが大型化するのを防止できる。また、移動規制機構を介して、第 1 , 第 2 領域を自由に設定可能であるため、ピストン部材の検出対象の位置を自由に設定可能である。

【 0 0 2 2 】

また、ピストン部とヘッド側端壁間の少なくとも 1 つの流体圧作動室の流体圧により可動ロッドを突出量増大側へ移動させるため、ピストン部材が出力ロッド進出側へ所定量又は最大限移動したときのピストン部材の位置を検出するのに好適である。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 の流体圧シリンダは前記の構成を有するため、次の効果を奏する。

前記移動規制機構は、大径部と、シール部材と、大径孔部と、環状凹部と、球体保持穴と、複数の球体と、ロッド挿入穴に形成された小径穴及び大径穴とを備えているため、ピストン部の下端が第 1 領域にあるとき、小径穴を介して複数の球体が環状凹部に係合し、可動ロッドの移動を規制し、ピストン部の下端が第 2 領域にあるとき、大径穴を介して複数の球体が環状凹部から脱出し、可動ロッドが流体圧作動室の流体圧で突出量増大側へ移動する。可動ロッドの移動からピストン部の下端がシリンダ孔内の第 2 領域にあることを検出スイッチで検出することができる。前記移動規制機構は、簡単な構成で耐久性に優れ

、その大部分を流体圧シリンダ内に形成することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 の 流体圧シリンダ によれば、ヘッド側端壁のうちロッド装着孔を形成する装着孔形成壁部と補助ロッドとを一体の補助ロッド部材で構成し、この補助ロッド部材を長さの異なる補助ロッド部材と交換可能にする為に補助ロッド部材をシリンダ本体に着脱可能に固定したため、補助ロッド部材を長さの異なる補助ロッド部材と交換することで、第 1 , 第 2 領域を変更し、ピストン部材の検出対象の位置を変えることができるうえ、補助ロッドをヘッド側端壁と一体に形成する場合と比べて製作費を低減可能である。

【 0 0 2 5 】

請求項 4 の 流体圧シリンダ によれば、請求項 3 の補助ロッド部材の外周面の一部に雄ネジ部を形成し、この補助ロッド部材をヘッド側端壁に形成したネジ孔に螺合し、ロックナットでロックし、シールワッシャでシールする構造にしたため、補助ロッド部材のシリンダ孔への吐出長さを適宜調整することができ、第 1 , 第 2 領域を変更して、ピストン部材の検出対象の位置を変更することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 5 の 流体圧シリンダ によれば、請求項 2 の発明において、小径穴形成部材と、この小径穴形成部材が摺動自在に装着される摺動穴と、摺動穴よりも先端側のネジ孔と、小径穴形成部材に形成されたネジ軸であってネジ孔に螺合されたネジ軸と、ネジ軸の先端部の工具係合穴とを備えているため、小径穴形成部材の軸心方向の位置を調整することで、大径穴の長さを変えることで、第 1 , 第 2 領域を変更することができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 6 の 流体圧シリンダ によれば、請求項 2 の発明において、可動ロッドをロッド挿入穴の奥端の方へ付勢する圧縮スプリングを設けたため、ピストン部の下端が第 2 領域に位置しても可動ロッドは移動せず、流体圧作動室内の流体圧が所定の圧力以上になり、可動ロッドに作用する流体圧が圧縮スプリングの付勢力よりも大きくなったときに可動ロッドが移動する。ピストン部材の位置と、流体圧作動室内の流体圧の両方が条件を満たした時だけ検出スイッチで検出することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 7 の 流体圧シリンダ によれば、ピストン部の下端が第 2 領域にあるとき、ピストン部がロッド側端壁に当接又は接近する。そのため、ピストン部がロッド側端壁に当接又は接近するときに可動ロッドが移動し、それを検出スイッチで検出することができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 8 の 流体圧シリンダ によれば、ピストン部の下端が第 2 領域にあるとき、ピストン部がシリンダ孔の長さ方向の途中部に位置する。そのため、ピストン部材がシリンダ孔の長さ方向の途中部に位置するときに可動ロッドが移動し、それを検出スイッチで検出することができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 9 の 流体圧駆動型クランプ装置 によれば、請求項 1 ~ 8 の何れかの流体圧シリンダを組み込んだ流体圧駆動型クランプ装置を実現することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 0 の 流体圧駆動型クランプ装置 によれば、前記の構成を有するため、次の効果を奏する。

ロッド挿入穴と、補助ロッドと、ロッド装着孔と、可動ロッドと、移動規制機構の大部分を流体圧シリンダ内に装備することができるため、検出の為に前記諸部材や機構によりクランプ装置が大型化するのを防止できる。また、移動規制機構を介して、ピストン部材のアンクランプ位置とクランプ位置を自由に設定可能である。

【 0 0 3 2 】

また、ピストン部とヘッド側端壁間の少なくとも 1 つの流体圧作動室の流体圧により可動ロッドを突出量増大側へ移動させるため、ピストン部材が出力ロッド進出側へ所定量又は最大限移動したときのピストン部材の位置を検出するのに好適である。

## 【 0 0 3 3 】

請求項 1 1 の流体圧シリンダによれば、請求項 1 と同様の効果が得られる。

請求項 1 2 の流体圧シリンダによれば、請求項 1 と同様の効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の実施例 1 に係るワークパレットとクランプ装置等の平面図である。

【図 2】ワークパレットに装備した第 1 クランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

【図 3】前記第 1 クランプ装置（アンクランプ状態）の断面図である。

【図 4】ワークパレットに装備した第 2 クランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

【図 5】実施例 2 のクランプ装置（アンクランプ状態）の断面図である。

【図 6】図 5 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

【図 7】実施例 3 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

【図 8】実施例 4 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

【図 9】実施例 5 のクランプ装置（アンクランプ状態）の断面図である。

【図 10】図 9 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

【図 11】実施例 6 のクランプ装置（クランプ状態）の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 3 5 】

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。

## 【実施例 1】

## 【 0 0 3 6 】

実施例 1 のワークパレット 1 と、このワークパレット 1 に装備した流体圧駆動型の第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B 等について図 1 ~ 図 4 に基づいて説明する。

ワークパレット 1 は長方形の鋼製の厚板で構成され、このワークパレット 1 はワーク W を固定した状態でマシニングセンタ（図示略）のテーブル上に搬送してワーク W を機械加工に供するものである。

## 【 0 0 3 7 】

ワークパレット 1 の上面の一端側部分にはワーク W を受け止める受け止め治具 4 が固定され、ワークパレット 1 の上面の他端側部分にはプッシュ型の第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B がワーク W の方に向けて横向き姿勢に装備され、第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B はワークパレット 1 に固定されたクランプ取付部材 3 に固定されている。受け止め治具 4 の側部には 1 対のワーク受部 4 a が間隔を空けて装備されている。第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B によりワーク W を受け止め治具 4 のワーク受部 4 a に押圧してクランプする。

## 【 0 0 3 8 】

次に、第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B について説明するが、以下の説明では第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B を縦向き姿勢にした状態を例にして説明する。

## 【 0 0 3 9 】

最初に、第 1 クランプ装置 2 A について説明する。

図 2、図 3 に示すように、第 1 クランプ装置 2 A は、流体圧シリンダ 5 A を主体にして構成されたものである。以下の説明はその流体圧シリンダ 5 A についての説明も含むものである。前記流体圧シリンダ 5 A は、本実施例の場合、加圧流体として加圧油を用いるが、加圧油に代えて加圧エアを用いるエアシリンダを採用してもよい。尚、以下の説明中で加圧油を油圧という場合もある。

## 【 0 0 4 0 】

第 1 クランプ装置 2 A は、基本構成として、シリンダ本体 10 と、このシリンダ本体 10 内に縦向きに形成されたシリンダ孔 11 と、ピストン部材 12 と、第 1 , 第 2 流体圧作動室 13 a , 13 b とを備えている。シリンダ本体 10 は、上部本体 10 a と下部本体 10 b とを備え、下部本体 10 b がクランプ取付部材 3 の円筒状の保持孔 3 a に嵌入され、上部本体 10 a の下端の据付け面 10 c がクランプ取付部材 3 の上面に当接し、上部本体

１０ａが複数のボルト（図示略）でクランプ取付部材３に固定されている。

【００４１】

下部本体１０ｂは、円筒部１４と、シリンダ孔１１の下端を閉塞する板状のヘッド側端壁部材１５とを有し、このヘッド側端壁部材１５の上端部にはシリンダ孔１１の下端部に嵌合した嵌合部１５ａが形成され、ヘッド側端壁部材１５は複数のボルト（図示略）で円筒部１４の下端に固定されている。上記の嵌合部１５ａの下端近傍部の外周部にはシール部材１５ｂが装着されている。

【００４２】

ピストン部材１２は、シリンダ孔１１にその軸心方向に可動（摺動自在）に装着されたピストン部１２ａと、このピストン部１２ａから上方へ延びて上部本体１０ａのロッド側端壁１６に形成されたロッド孔１７を挿通してシリンダ本体１０の外部へ突出した出力ロッド１２ｂとを備えており、出力ロッド１２ｂの上端側部分には上端開放状のネジ穴１２ｃが形成され、このネジ穴１２ｃにはワークＷを押圧する押圧部材１８の脚部１８ａが螺合され、押圧部材１８の頭部１８ｂが出力ロッド１２ｂの上端に露出している。押圧部材１８の頭部１８ｂの上面は部分球面又は部分球面に近い曲面形状になっている。

【００４３】

ピストン部１２ａの外周部にはシール部材１９が装着され、ロッド孔１７の内周部にはシール部材２０と、スクレーパ２１とが装着されている。尚、ピストン部材１２を複数の部材で構成してもよい。

【００４４】

第１流体圧作動室１３ａは、シリンダ孔１１内でピストン部１２ａとヘッド側端壁部材１５（ヘッド側端壁）の間に形成されたクランプ用作動室である。尚、ヘッド側端壁部材１５のうちシリンダ孔１１に面する壁部が「ヘッド側端壁」に相当する。

第２流体圧作動室１３ｂは、シリンダ孔１１内でピストン部１２ａとロッド側端壁１６の間に形成されたアンクランプ用作動室である。第１流体圧作動室１３ａに加圧油を供給／排出するため第１油路２２と、第２流体圧作動室１３ｂに加圧油を供給／排出するため第２油路２３とが、クランプ本体１０の壁部内に形成され、これら第１，第２油路２２，２３が油圧供給源（図示略）に接続されている。

【００４５】

尚、第２流体圧作動室１３ｂは必須ものではなく、第２油路２３の代わりに呼吸通路を形成し、第２流体圧作動室１３ｂに代わるバネ装着室にピストン部１２ａを下方へ弾性付勢する圧縮スプリングを装着してもよい。

【００４６】

次に、第１クランプ装置２Ａに装備された本願特有の動作状態検出機構３０について説明する。この動作状態検出機構３０は、ロッド挿入穴３１と、補助ロッド３２を含む補助ロッド部材３３と、ロッド装着孔３４と、可動ロッド３５と、移動規制機構３６と、検出スイッチ３７等を備えている。

【００４７】

前記ロッド挿入穴３１は、ピストン部１２ａと出力ロッド１２ｂの一部に第１流体圧作動室１３ａに連通状に形成されている。ロッド挿入穴３１は、下端部分の大径穴３１ａと、この大径穴３１ａの上端に短いテーパ穴３１ｃを介して連なる小径穴３１ｂとを有する。補助ロッド３２は、ヘッド側端壁部材１５（ヘッド側端壁）にシリンダ孔１１内に突出するように設けられ且つロッド挿入穴３１に挿入可能に形成されている。

【００４８】

但し、本実施例においては、ヘッド側端壁部材１５のうちロッド装着孔３４の一部を形成する装着孔形成壁部１５ｃと補助ロッド３２とを一体の補助ロッド部材３３で構成し、この補助ロッド部材３３を長さの異なる補助ロッド部材３３Ｂと交換可能にする為に補助ロッド部材３３をシリンダ本体１０に着脱可能に固定している。装着孔形成壁部１５ｃと補助ロッド３２とは等しい外径に形成され、補助ロッド３２は補助ロッド部材３３の上部側の約２／３の部分に形成されている。本実施例の場合、補助ロッド３２の上端は、シリ

シリンダ孔 11 の中段部に位置している。

【0049】

補助ロッド部材 33 の下端部にはフランジ部 33a が形成され、ヘッド側端壁部材 15 には、フランジ部 33a を嵌入させる円形凹部 38 と、この円形凹部 38 の中心側部分に連通する縦向きの連通孔 39 であって補助ロッド 32 を挿通可能な連通孔 39 が形成されている。補助ロッド部材 33 を連通孔 39 からシリンダ孔 11 内へ挿入し、フランジ部 33a を円形凹部 38 に嵌入させた状態で、フランジ部 33a が複数のボルト 40 でヘッド側端壁部材 15 に固定されている。連通孔 39 の内周部にはシール部材 41 が装着されている。

【0050】

こうして、補助ロッド 32 がヘッド側端壁部材 15 の上面からシリンダ孔 11 内へ突出して、補助ロッド 32 がロッド挿入穴 31 に挿入可能になっている。但し、前記のフランジ部 33a は必須のものではなく、補助ロッド部材 33 はフランジ部 33a を採用する固定構造とは異なる固定構造でヘッド側端壁部材 15 に固定してもよい。

【0051】

ロッド装着孔 34 は、ヘッド側端壁部材 15 と補助ロッド 32 に軸心方向に貫通状に形成されたものである。但し、本実施例の場合、ロッド装着孔 34 の下部側部分はヘッド側端壁部材 15 の一部である装着孔形成壁部 15c に形成されている。可動ロッド 35 は、ロッド装着孔 34 に上下方向に摺動自在に装着され且つヘッド側端壁部材 15 側の一端部分がロッド装着孔 34 から外部へ突出している。

【0052】

移動規制機構 36 は、ピストン部 12a の下端がシリンダ孔 11 内の第 1 領域に位置している状態では、可動ロッド 35 の前記軸心方向への移動を禁止すると共に、ピストン部 12a の下端がシリンダ孔 11 内の第 2 領域に位置している状態では可動ロッド 35 の前記軸心方向への移動を許容して、ロッド挿入穴 31 の油圧により可動ロッド 35 をロッド装着孔 34 から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させるように構成されている。本実施例の場合、第 1 領域はシリンダ孔 11 内の図 2 に示す領域 a であり、第 2 領域はシリンダ孔 11 内の図 2 に示す領域 b である。ピストン部 12a の下端が第 2 領域 b にあるとき、ピストン部 12a がシリンダ孔 11 の長さ方向の途中部に位置している。

【0053】

移動規制機構 36 は、ピストン部材 12 がアンクランプ位置にある状態では可動ロッド 35 の前記軸心方向への移動を禁止すると共に、ピストン部材 12 がクランプ位置にある状態では可動ロッド 35 の軸心方向への移動を許容して、ロッド挿入穴 31 の油圧により可動ロッド 35 をロッド装着孔 34 から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させるように構成してある。第 1、第 2 クランプ装置 2A、2B で固定するワーク W の形状により、第 1 クランプ装置 2A は、ピストン部材 12a がフルストロークの約 1/2 進出移動した状態でクランプ状態になる。他方、第 2 クランプ装置 2B は、ピストン部材 12 がフルストローク近くまで進出移動した状態でクランプ状態になる。

【0054】

移動規制機構 36 は、可動ロッド 35 の先端部分（上端側部分）に他部分（小径部 35b）よりも大径に形成された大径部 35a と、大径部 35a の外周部に装着されたシール部材 42 と、ロッド装着孔 34 の一部に大径部 35a が軸心方向へ可動に形成された大径孔部 34a と、可動ロッド 35 の大径部 35a の外周部に形成された環状凹部 43 と、補助ロッド 32 のうち大径孔部 34a の外周側の筒壁 33b に形成された複数の球体保持穴 44 と、複数の球体保持穴 44 に夫々径方向に可動に保持されて環状凹部 43 に部分的に係合可能な複数の球体 45（鋼球）と、ロッド挿入穴 31 に形成された小径穴 31b と大径穴 31a とを備えている。

【0055】

小径穴 31b は、ピストン部 12a の下端が第 1 領域 a にあるときに複数の球体 45 を環状凹部 43 に部分的に係合させるように形成されている（図 3 参照）。大径穴 31a は



、ピストン部 1 2 a の下端が第 2 領域 b にあるときに複数の球体 4 5 を環状凹部 4 3 から脱出可能にするように形成されている（図 2 参照）。小径穴 3 1 b と大径穴 3 1 a の境界部には軸心方向の長さの短いテーパ穴 3 1 c が形成されている。環状凹部 4 3 の半断面は等脚台形であり、環状凹部 4 3 は小径の円筒面 4 3 a と、この円筒面 4 3 a の上端に連なる上側部分円錐面 4 3 b と、円筒面 4 3 a の下端に連なる下側部分円錐面 4 3 c とで形成されている。尚、複数の球体 4 5 が大径穴 3 1 a の内周面に当接している場合でも、各球体 4 5 の極く一部は環状凹部 4 3 内に突出している。

【 0 0 5 6 】

可動ロッド 3 5 の移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチ 3 7 が設けられ、この検出スイッチ 3 7 はリミットスイッチ又は近接スイッチ等で構成され、ヘッド側端壁部材 1 5 の外面側に取り付けられている。本実施例の場合、可動ロッド 3 5 が突出量増大側へ移動した時に、検出スイッチ 3 7 の検出信号が ON となるように設定され、この検出スイッチ 3 7 の検出信号は油圧供給源等を制御する制御ユニット（図示略）へ供給されている。

【 0 0 5 7 】

図 4 に示す第 2 クランプ装置 2 B（クランプ状態）は、流体圧シリンダ 5 B を含み、基本的に第 1 クランプ装置 2 A と同様の構造のものであるが、ピストン部材 1 2 がフルストローク近くまで進出移動した状態でクランプ状態になるように構成され、ピストン部 1 2 a の下端が第 2 領域にあるとき、ピストン部 1 2 a がロッド側端壁 1 5 に当接又は接近する。そのため、補助ロッド部材 3 3 B の補助ロッド 3 2 B が第 1 クランプ装置 2 A の補助ロッド 3 2 よりも長く形成されている。第 1 クランプ装置 2 A の構成要素と同様の構成要素に同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

この第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B の作用、効果について説明する。

但し、第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B は同様の作用、効果を奏するため、第 1 クランプ装置 2 A の作用、効果について説明する。第 2 流体圧作動室 1 3 b に油圧を充填すると、第 1 クランプ装置 2 A は図 3 に示すアンクランプ状態になる。この状態ではピストン部材 1 2 のピストン部 1 2 a が下方限界位置まで下降しているため、複数の球体 4 5 が小径穴 3 1 b 内に位置して環状凹部 4 3 に係合している。そのため、可動ロッド 3 5 の上端に油圧が作用しても、可動ロッド 3 5 は突出移動しないため、検出スイッチ 3 7 の検出信号は OFF である。

【 0 0 5 9 】

次に、第 1 流体圧作動室 1 3 a に油圧を充填すると、第 1 クランプ装置 2 A は図 2 に示すクランプ状態になる。この状態ではピストン部材 1 2 のピストン部 1 2 a がシリンダ孔 1 1 の中段部に位置し、複数の球体 4 5 が大径穴 3 1 a 内に位置して、可動ロッド 3 5 の上端にロッド挿入穴 3 1 内の油圧が作用するため、環状凹部 4 3 の上側部分円錐面 4 3 b で複数の球体 4 5 が外径側へ押動されて環状凹部 4 3 からほぼ脱出した状態になる。

【 0 0 6 0 】

そのため、大径部 3 5 a の下端が大径孔部 3 4 a の下端と当接するまで、可動ロッド 3 5 が下降移動し、可動ロッド 3 5 の突出量が増大するため、可動ロッド 3 5 が検出スイッチ 3 7 を切換え、検出スイッチ 3 7 の検出信号が ON になる。そのため、制御ユニットにおいて、第 1 クランプ装置 2 A がクランプ状態になったことが分かる。

【 0 0 6 1 】

この第 1 クランプ装置 2 A においては、ロッド挿入穴 3 1 と、補助ロッド 3 2 と、ロッド装着孔 3 4 と、可動ロッド 3 5 と、移動規制機構 3 6 の大部分を流体圧シリンダ 5 A 内に装備することができるため、前記移動規制機構 3 6 により流体圧シリンダ 5 A が大型化するのを防止できる。また、移動規制機構 3 6 において、小径穴 3 1 b と大径穴 3 1 a を介して第 1 , 第 2 領域 a , b を自由に設定可能であるため、ピストン部材 1 2 の検出対象の位置を自由に設定可能である。

【 0 0 6 2 】

また、ピストン部 1 2 a とヘッド側端壁部材 1 5 間の少なくとも 1 つの第 1 流体圧作動室 1 3 a の油圧により可動ロッド 3 5 を突出量増大側へ移動させるため、ピストン部材 1 2 が出力ロッド進出側へ所定量又は最大限移動したときのピストン部材 1 2 の位置を検出するのに好適である。

【0063】

移動規制機構 3 6 は、大径部 3 5 a と、シール部材 4 2 と、大径孔部 3 4 a と、環状凹部 4 3 と、球体保持穴 4 4 と、複数の球体 4 5 と、ロッド挿入穴 3 1 に形成された小径穴 3 1 b 及び大径穴 3 1 a とを備えているため、ピストン部 1 2 a の下端が第 1 領域 a にあるとき、小径穴 3 1 b を介して複数の球体 4 5 が環状凹部 4 3 に係合し、可動ロッド 3 5 を移動しないように規制し、ピストン部 1 2 a の下端が第 2 領域 b にあるとき、大径穴 3 1 a を介して複数の球体 4 5 が環状凹部 4 3 からほぼ脱出し、可動ロッド 3 5 が第 1 流体圧作動室 1 3 a の油圧で突出量増大側へ移動する。可動ロッド 3 5 の移動からピストン部 1 2 a の下端がシリンダ孔 1 1 内の第 2 領域 b にあることを検出スイッチ 3 7 で検出することができる。しかも、移動規制機構 3 6 は、簡単な構成で耐久性に優れ、その大部分を流体圧シリンダ 5 A 内に形成することができる。

【0064】

ヘッド側端壁部材 1 5 のうちロッド装着孔 3 4 を形成する装着孔形成壁部 1 5 c と補助ロッド 3 2 とを一体の補助ロッド部材 3 3 で構成し、この補助ロッド部材 3 3 を長さの異なる補助ロッド部材 3 3 B と交換可能にする為に補助ロッド部材 3 3 B をシリンダ本体 1 0 に着脱可能に固定するため、補助ロッド部材 3 3 を長さの異なる補助ロッド部材 3 3 B と交換することで、第 1 , 第 2 領域 a , b を変更し、ピストン部材 1 2 の検出対象の位置を変えることができるうえ、補助ロッド 3 2 をヘッド側端壁部材 1 5 (ヘッド側端壁) と一体に形成する場合と比べて製作費を低減可能である。

【実施例 2】

【0065】

実施例 2 のクランプ装置 2 C と、これに含まれる流体圧シリンダ 5 C は、基本的に実施例 1 と同様のものであるので、実施例 1 と同じ構成要素に同じ符号を付して説明を省略し、主に異なる構成についてのみ図 5、図 6 に基づいて説明する。

【0066】

このクランプ装置 2 C においては、補助ロッド 3 2 C がヘッド側端壁部材 1 5 C と一体的に形成され、補助ロッド 3 2 C はシリンダ孔 1 1 内へ突出するように形成され、ピストン部 1 2 a の下端が図 6 のように前記第 2 領域にあるとき、ピストン部 1 2 a がロッド側端壁 1 6 に当接又は接近する。ロッド装着孔 3 4 C は、補助ロッド 3 2 C とヘッド側端壁部材 1 5 C とにシリンダ孔 1 1 の軸心と平行に貫通状に形成されている。この補助ロッド 3 2 C を採用した場合でも、ヘッド側端壁部材 1 5 C を交換することで、補助ロッド 3 2 C を交換することが可能である。実施例 1 の第 1 , 第 2 クランプ装置 2 A , 2 B とほぼ同様の作用、効果を奏するため、その説明は省略する。

【実施例 3】

【0067】

実施例 3 のクランプ装置 2 D と、これに含まれる流体圧シリンダ 5 D は、基本的に実施例 1 と同様のものであるので、実施例 1 と同じ構成要素に同じ符号を付して説明を省略し、主に異なる構成についてのみ図 7 に基づいて説明する。このクランプ装置 2 D においては、補助ロッド 3 2 D を含む補助ロッド部材 3 3 D が、位置調節機構 5 0 を介してヘッド側端壁部材 1 5 D に固定されている。ヘッド側端壁部材 1 5 D には、下端開放状の凹部 5 1 が形成されている。

【0068】

位置調節機構 5 0 は、補助ロッド部材 3 3 D の外周部の一部に形成された雄ネジ部 5 2 と、ヘッド側端壁部材 1 5 D の中心部分に縦向きに形成され且つ補助ロッド部材 3 3 D の雄ネジ部 5 2 が螺合されたネジ孔 5 3 と、ネジ孔 5 3 の外側で雄ネジ部 5 2 に螺合されたロックナット 5 4 と、ヘッド側端壁 1 5 d とロックナット 5 4 の間において補助ロッド部

材 3 3 D に外嵌されたシールワッシャ 5 5 とを備えている。雄ネジ部 5 2 は、補助ロッド部材 3 3 D の外周部のうちの上端側部分を除く領域に形成されている。尚、クランプ装置 2 D を組み立てる時、ヘッド側端壁部材 1 5 D に補助ロッド部材 3 3 D を取り付けながらヘッド側端壁部材 1 5 D を下部本体 1 0 b の円筒部 1 4 に固定するものとする。

【 0 0 6 9 】

図 7 はクランプ装置 2 D がクランプ状態にある状態を図示しているが、ワークのサイズや形状等によりクランプ状態のときピストン部 1 2 a がシリンダ孔 1 1 の途中部（中段部）に位置する場合には、補助ロッド部材 3 3 D の外部への突出量が増大するように、位置調節機構 5 0 を介して位置調節することができるため、汎用性に優れる。その他、実施例 1 のクランプ装置 2 A , 2 B とほぼ同様の作用、効果を奏する。

【 実施例 4 】

【 0 0 7 0 】

実施例 4 のクランプ装置 2 E と、これに含まれる流体圧シリンダ 5 E は、基本的に実施例 1 と同様のものである。実施例 1 と同じ構成要素に同じ符号を付して説明を省略し、主に異なる構成についてのみ図 8 に基づいて説明する。

このクランプ装置 2 E では、補助ロッド 3 2 E がヘッド側端壁部材 1 5 E と一体に形成されてシリンダ孔 1 1 内へ突出している。

【 0 0 7 1 】

このクランプ装置 2 E は、大径穴 3 1 a の長さを調節可能な大径穴長さ調節機構 6 0 を有し、この大径穴長さ調節機構 6 0 は、ピストン部材 1 2 の小径穴 3 1 b を形成する小径穴形成部材 6 1 と、ピストン部材 1 2 に形成され且つ小径穴形成部材 6 1 が軸心方向へ摺動自在に装着される摺動穴 6 2 であって前記大径穴 3 1 a と同径の摺動穴 6 2 と、摺動穴 6 2 よりも先端側において出力ロッド 1 2 b に形成されたネジ孔 6 3 と、小径穴形成部材 6 1 に一体形成されてネジ孔 6 3 に螺合されたネジ軸 6 1 a と、ネジ軸 6 1 a の先端部に形成された工具係合穴 6 4 とを備え、ピストン部材 1 2 に対して小径穴形成部材 6 1 の位置を上下方向へ所定距離調節可能に構成してある。

【 0 0 7 2 】

前記工具係合穴 6 4 にレンチを係合させて小径穴形成部材 6 1 を回動させることで、ネジ孔 6 3 とネジ軸 6 1 a を介して小径穴形成部材 6 1 の上下方向位置を調節することで、大径穴 3 1 a の長さを増減することができる。例えば、ピストン部 1 2 a が図 8 の位置よりも低い位置にあるときにクランプ状態になるように設定する場合には、大径穴 3 1 a の長さが長くなるように、小径穴形成部材 6 1 の上下方向位置を調節すればよい。このように大径穴長さ調節機構 6 0 を介して大径穴 3 1 a の長さを調節可能であるので、汎用性に優れる。その他、実施例 1 のクランプ装置 2 A , 2 B とほぼ同様の作用、効果を奏する。

【 実施例 5 】

【 0 0 7 3 】

実施例 5 のクランプ装置 2 F と、これに含まれる流体圧シリンダ 5 F は、基本的に実施例 1 と同様のものである。実施例 1 と同じ構成要素に同じ符号を付して説明を省略し、主に異なる構成についてのみ図 9、図 10 に基づいて説明する。このクランプ装置 2 F では、補助ロッド 3 2 F がヘッド側端壁部材 1 5 F と一体形成されてシリンダ孔 1 1 内へ突出している。

【 0 0 7 4 】

このクランプ装置 2 F は、第 1 流体圧作用室 1 3 a 内の流体圧に感応する流体圧感応機構 7 0 を有し、この流体圧感応機構 7 0 は、大径孔部 3 4 a に連通するように補助ロッド 3 2 F に形成されたバネ装着穴 7 1 と、大径孔部 3 4 a の一部とバネ装着穴 7 1 に装着されて可動ロッド 3 5 をロッド挿入穴 3 1 の奥端（上端）の方へ付勢する圧縮スプリング 7 2 とを備えている。

【 0 0 7 5 】

このクランプ装置 2 F においては、ピストン部材 1 2 がクランプ状態になっても、第 1 流体圧作動室 1 3 a 内の流体圧が、圧縮スプリング 7 2 を介して設定される設定圧未満の

間は、可動ロッド 3 5 に作用する流体力よりも圧縮スプリング 7 2 の付勢力が大きいため、可動ロッド 3 5 は図 9 に示すように上方限界位置を保持する。第 1 流体圧作動室 1 3 a 内の流体圧が前記設定圧以上になると、流体力が圧縮スプリング 7 2 の付勢力よりも大きくなるため、可動ロッド 3 5 が図 1 0 に示す下方限界位置まで下降し、検出スイッチ 3 7 が ON に切換えらる。

#### 【実施例 6】

##### 【0076】

実施例 6 のクランプ装置 2 G と、これに含まれる流体圧シリンダ 5 G は、基本的に実施例 1 と同様のものであるので、実施例 1 と同じ構成要素に同じ符号を付して説明を省略し、主に異なる構成についてのみ図 1 1 に基づいて説明する。このクランプ装置 2 G では、補助ロッド 3 2 G がヘッド側端壁部材 1 5 G と一体形成されてシリンダ孔 1 1 内へ突出している。

##### 【0077】

このクランプ装置 2 G では、ヘッド側端壁部材 1 5 G の厚さを大きくし、このヘッド側端壁部材 1 5 G の中心側部分の下部に、スイッチ収容凹部 8 0 が下端開放状に形成され、このスイッチ収容凹部 8 0 に検出スイッチ 3 7 が収容されてスイッチ収容凹部 8 0 の壁部に固定され、可動ロッド 3 5 の下端部がスイッチ収容凹部 8 0 に突出している。図 1 1 に示すクランプ状態では、可動ロッド 3 5 の下端部の突出量が増大して検出スイッチ 3 7 を操作した状態になっている。尚、必要に応じて、スイッチ収容凹部 8 0 の下端を金属製の蓋板 8 1 で覆ってもよい。このクランプ装置 2 G の場合、検出スイッチ 3 7 や可動ロッド 3 5 の下端部がヘッド側端壁部材 1 5 G の下端面外へ突出しないため、邪魔にならず、破損しにくくなる。

##### 【0078】

次に、前記実施例を部分的に変更する例について説明する。

1) 前記クランプ装置は、流体圧としての油圧で駆動する方式のものであったが、流体圧としての加圧エアで駆動する方式のものに構成してもよい。

2) 前記検出スイッチは、リミットスイッチや近接スイッチ以外のスイッチを採用してもよい。

##### 【0079】

3) 前記クランプ装置は、出力ロッドの先端でワークを押圧する形式のものであったが、クランプ装置は、リンク式クランプ装置、その他の種々のクランプ装置であってもよい。

4) 前記移動規制機構に代えて異なる構造の移動規制機構を採用することも可能である。

5) その他、当業者ならば、本発明の趣旨を逸脱することなく、種々の変更を付加した形態で実施可能である。

#### 【符号の説明】

##### 【0080】

2 A ~ 2 G	クランプ装置
5 A ~ 5 G	流体圧シリンダ
1 0	シリンダ本体
1 1	シリンダ孔
1 2	ピストン部材
1 2 a	ピストン部
1 2 b	出力ロッド
1 3 a	第 1 流体圧作動室
1 5 , 1 5 C ~ 1 5 G	ヘッド側端壁部材
1 5 c	装着孔形成壁部
3 1	ロッド挿入穴
3 1 a	大径穴
3 1 b	小径穴
3 2 , 3 2 B ~ 3 2 G	補助ロッド

3 3 , 3 3 B , 3 3 D	補助ロッド部材
3 4	ロッド装着孔
3 4 a	大径孔部
3 5	可動ロッド
3 5 a	大径部
3 6	移動規制機構
3 7	検出スイッチ
4 2	シール部材
4 3	環状凹部
4 4	球体保持穴
4 5	球体
5 2	雄ネジ部
5 3	ネジ穴
5 4	ロックナット
5 5	シールワッシャ
6 1	小径穴形成部材
6 1 a	ネジ軸
6 2	摺動穴
6 3	ネジ穴
6 4	工具係合穴
7 1	バネ装着穴
7 2	圧縮スプリング

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも 1 つの流体圧作動室とを備えた流体圧シリンダにおいて、

前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、

前記ヘッド側端壁にシリンダ孔内に突出するよう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、

前記ヘッド側端壁と補助ロッドに軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、

前記ロッド装着孔に装着され且つ前記ヘッド側端壁側の一端部分が前記ロッド装着孔から外部へ突出した可動ロッドと、

前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 1 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 2 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を許容して、前記ロッド挿入穴の流体圧により可動ロッドを前記ロッド装着孔から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させる移動規制機構と、

前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチと、

を備えたことを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 2】

前記移動規制機構は、

前記可動ロッドの先端部分に他部分よりも大径に形成された大径部と、

前記大径部の外周部に装着されたシール部材と、  
前記ロッド装着孔の一部に前記大径部が軸心方向へ可動に形成された大径孔部と、  
前記可動ロッドの大径部に形成された環状凹部と、  
前記補助ロッドのうち大径孔部の外周側の筒壁に形成された複数の球体保持穴と、  
前記複数の球体保持穴に夫々径方向に可動に保持されて前記環状凹部に部分的に係合可能な複数の球体と、

前記ロッド挿入穴に形成された小径穴と大径穴であって、ピストン部の下端が第1領域にあるときに複数の球体を環状凹部に部分的に係合させる小径穴と、ピストン部の下端が第2領域にあるときに複数の球体を環状凹部から脱出可能にする大径穴とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の流体圧シリンダ。

【請求項3】

前記ヘッド側端壁のうち前記ロッド装着孔の一部を形成する装着孔形成壁部と前記補助ロッドとを一体の補助ロッド部材で構成し、この補助ロッド部材を長さの異なる補助ロッド部材と交換可能にする為に補助ロッド部材を前記シリンダ本体に着脱可能に固定したことを特徴とする請求項1又は2に記載の流体圧シリンダ。

【請求項4】

前記補助ロッド部材の外周部の一部に形成した雄ネジ部と、  
前記ヘッド側端壁に形成され且つ前記補助ロッド部材が螺合されたネジ穴と、  
前記ヘッド側端壁の外側において補助ロッド部材に螺合されたロックナットと、  
前記ヘッド側端壁とロックナットの間に於いて補助ロッド部材に外嵌されたシールワッシャとを備えたことを特徴とする請求項3に記載の流体圧シリンダ。

【請求項5】

前記ピストン部材の前記小径穴を形成する小径穴形成部材と、  
前記ピストン部材に形成され且つ前記小径穴形成部材が軸心方向へ摺動自在に装着される摺動穴であって前記大径穴と同径の摺動穴と、  
前記摺動穴よりも先端側において前記出力ロッドに形成されたネジ孔と、  
前記小径穴形成部材に一体形成されて前記ネジ孔に螺合されたネジ軸と、  
前記ネジ軸の先端部に形成された工具係合穴とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の流体圧シリンダ。

【請求項6】

前記大径孔部に連通するように補助ロッドに形成されたバネ装着穴と、  
前記大径孔部の一部とバネ装着穴に装着されて前記可動ロッドを前記ロッド挿入穴の奥端の方へ付勢する圧縮スプリングとを備えたことを特徴とする請求項2に記載の流体圧シリンダ。

【請求項7】

前記ピストン部の下端が第2領域にあるとき、前記ピストン部がロッド側端壁に当接又は接近することを特徴とする請求項1又は2に記載の流体圧シリンダ。

【請求項8】

前記ピストン部の下端が第2領域にあるとき、前記ピストン部がシリンダ孔の長さ方向の途中部に位置することを特徴とする請求項1又は2に記載の流体圧シリンダ。

【請求項9】

請求項1～8の何れかの流体圧シリンダを組み込んだことを特徴とする流体圧駆動型クランプ装置。

【請求項10】

シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも1つの流体圧作動室とを備えた流体圧駆動型クランプ装置において、

前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、

前記ヘッド側端壁にシリンダ孔内に突出するよう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、

前記ヘッド側端壁と補助ロッドに軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、

前記ロッド装着孔に装着され且つ前記ヘッド側端壁側の一端部分が前記ロッド装着孔から外部へ突出した可動ロッドと、

前記ピストン部材がアンクランプ位置にある状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部材がクランプ位置にある状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を許容して、前記ロッド挿入穴の流体圧により可動ロッドを前記ロッド装着孔から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させる移動規制機構と、

前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチと、

を備えたことを特徴とする流体圧駆動型クランプ装置。

【請求項 1 1】

シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも 1 つの流体圧作動室とを備えた流体圧シリンダにおいて、

前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、

前記ヘッド側端壁に前記流体圧作動室内に突出するよう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部材と、

前記補助ロッド部材に軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、

前記ロッド装着孔に装着され且つ前記ヘッド側端壁側の一端部分が前記ロッド装着孔から外部へ突出した可動ロッドと、

前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 1 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 2 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を許容して、前記ロッド挿入穴の流体圧により可動ロッドを前記ロッド装着孔から外部へ突出する突出量増大側へ所定距離移動させる移動規制機構と、

前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチと、

を備えたことを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 1 2】

シリンダ孔を形成したシリンダ本体と、シリンダ孔にその軸心方向に可動に装着されたピストン部と出力ロッドとを有するピストン部材と、シリンダ孔内のピストン部とシリンダ本体のヘッド側端壁間に形成された少なくとも 1 つの流体圧作動室とを備えた流体圧シリンダにおいて、

前記ピストン部と出力ロッドの一部に前記流体圧作動室に連通状に形成されたロッド挿入穴と、

前記ヘッド側端壁に前記流体圧作動室内に突出するよう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部材と、

前記補助ロッドに軸心方向に貫通状に形成されたロッド装着孔と、

前記ロッド装着孔に装着された可動ロッドと、

前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 1 領域に位置した状態では前記可動ロッドの前記軸心方向への移動を禁止すると共に、前記ピストン部の下端がシリンダ孔内の第 2 領域に位置した状態では前記可動ロッドを前記軸心方向へ所定距離移動させる移動規制機構と、

前記可動ロッドの移動の有無を検出して検出信号を出力する検出スイッチと、

を備えたことを特徴とする流体圧シリンダ。