

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3796639号

(P3796639)

(45) 発行日 平成18年7月12日(2006.7.12)

(24) 登録日 平成18年4月28日(2006.4.28)

(51) Int. Cl.

F 1 5 B 15/14 (2006.01)

F I

F 1 5 B 15/14 3 4 5 A

F 1 5 B 15/14 3 3 5 B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-273972	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成9年9月19日(1997.9.19)		SMC株式会社
(65) 公開番号	特開平11-93912		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成11年4月6日(1999.4.6)	(74) 代理人	100072453
審査請求日	平成16年4月9日(2004.4.9)		弁理士 林 宏
		(74) 代理人	100090778
			弁理士 内山 正雄
		(72) 発明者	宇 田 川 浩
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社筑波技術センター内
		審査官	渡邊 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体圧シリンダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダ本体と、該シリンダ本体のシリンダチューブを摺動するアウトピストンと、中空のアウトロッドと、該アウトロッドに取付けられたチューブヘッドと、一端がシリンダ本体に固定されアウトピストンを相対摺動可能に貫通するインナロッドと、該インナロッドに取付けられ、上記アウトロッドと相対摺動するインナピストンとを備え、一対のポートから、ヘッドカバーとアウトピストン間の圧力室及びインナピストンとチューブヘッド間の圧力室と、アウトピストンとインナピストン間の圧力室とに給排される圧力流体でアウトピストンを駆動する流体圧シリンダにおいて、

上記流体圧シリンダが、上記シリンダチューブに設けた軸方向のキー溝と、摺動を滑らかにする矩形板状のブッシュを介して上記キー溝を摺動する上記アウトピストンに設けた直方体状のキーとを有するアウトピストンの回転防止機構を備え、上記キー溝の平らな側壁に摺接する上記ブッシュが上記キーの両側面に一体移動可能に取付けられている、ことを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項2】

上記回転防止機構が、上記キー溝に代わる軸方向のガイド溝と、上記キーに代わる上記ガイド溝内を転動する第1及び第2のローラとを有し、

上記第1のローラが上記ガイド溝の対向する側壁の一方の側壁に当接し、上記第2のローラが上記ガイド溝の他方の側壁に当接し、上記第1のローラのシャフトが、上記アウトピストンに回転可能に挿入された偏心ギアに偏心状態に支持されている、

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載した流体圧シリンダ。

【請求項 3】

ガイド溝をねじ溝とした、

ことを特徴とする請求項 2 に記載した流体圧シリンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンパクトで推力が大きく、かつピストンの不規則な回転を防止した流体圧シリンダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 7 は推力を大きくした既提案の流体圧シリンダを示し、この流体圧シリンダにおけるシリンダ本体 1 は、シリンダチューブ 2 とその軸方向両端に気密に螺着されたヘッドカバー 3 とロッドカバー 4 とを備えている。

上記シリンダチューブ 2 内を気密に摺動するアウトピストン 5 は、中空のアウトロッド 6 を備え、ロッドカバー 4 を気密に貫通するアウトロッド 6 の先端にチューブヘッド 7 が螺着されている。一端がヘッドカバー 3 に固定されたインナロッド 9 は、アウトピストン 5 の中心を気密に貫通した先端にインナピストン 10 が取付けられており、アウトピストン 5 及びアウトロッド 6 は、流体圧シリンダ 1 に固定されたインナピストン 10 及びインナロッド 9 に対して摺動可能とされている。

また、インナロッド 9 内には、二重管を構成するインナチューブ 9 a が設けられている。

【0003】

この流体圧シリンダは、ヘッドカバー 3 に設けた給排ポート 12 a から、インナチューブ 9 a 内の流路 13 a によって、ヘッドカバー 3 とアウトピストン 5 間の圧力室 14 及びインナピストン 10 とチューブヘッド 7 間の圧力室 15 に圧縮空気を供給すると、アウトピストン 5、アウトロッド 6 及びチューブヘッド 7 が図において左動する。この場合の流体圧シリンダ 1 の推力は、圧力室 14 と 15 とに供給された流体圧の作用力の和になるので、シリンダチューブの径を大きくすることなく、チューブヘッド 7 の推力を大きくすることができる。

給排ポート 12 b から、インナロッド 9 とインナチューブ 9 a 間の流路 13 b によって、アウトピストン 5 とインナピストン 10 間の圧力室 16 に圧縮空気を供給すると、アウトピストン 5 等が図示の状態に復帰する。

【0004】

上記流体圧シリンダは、小形でコンパクトなものでありながら、2 個のピストン 5 と 10 とによってチューブヘッド 7 の推力を大きくすることができるが、何らかの原因によってアウトピストン 5 が不規則な回転をすると、チューブヘッド 7 が不規則に回転するので、アウトピストンの不規則な回転を防止するための回転防止機構を設ける必要がある。

この場合に、回転防止機構を流体圧シリンダの外部に設けることが考えられるが、外部に設けた回転防止機構によって流体圧シリンダが大形になるので好ましくない。

また、回転防止機構を流体圧シリンダ内に組み込むと、流体圧シリンダが大形になることは防止できるが、回転防止機構を組み付けた場所によっては、回転防止機構による流体のリークを防止するための配慮が必要になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、小形、コンパクトでかつ推力が大きい流体圧シリンダにおけるピストンの不規則な回転を防止することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の流体圧シリンダは、シリンダ本体と、該シリンダ本体のシリンダチューブを摺動するアウトピストンと、中空のアウトロッドと、該アウトロ

10

20

30

40

50

ッドに取付けられたチューブヘッドと、一端がシリンダ本体に固定されアウトピストンを相対摺動可能に貫通するインナロッドと、該インナロッドに取付けられ、上記アウトロッドと相対摺動するインナピストンを備え、一对のポートから、ヘッドカバーとアウトピストン間の圧力室及びインナピストンとチューブヘッド間の圧力室と、アウトピストンとインナピストン間の圧力室とに給排される圧力流体でアウトピストンを駆動する流体圧シリンダにおいて、上記流体圧シリンダが、上記シリンダチューブに設けた軸方向のキー溝と、摺動を滑らかにする矩形板状のブッシュを介して上記キー溝を摺動する上記アウトピストンに設けた直方体状のキーとを有するアウトピストンの回転防止機構を備え、上記キー溝の平らな側壁に摺接する上記ブッシュが上記キーの両側面に一体移動可能に取付けられていることを特徴としている。

10

## 【0007】

また同様な課題を解決するため、上記回転防止機構が、上記キー溝に代わる軸方向のガイド溝と、上記キーに代わる上記ガイド溝内を転動する第1及び第2のローラとを有し、上記第1のローラが上記ガイド溝の対向する側壁の一方の側壁に当接し、上記第2のローラが上記ガイド溝の他方の側壁に当接し、上記第1のローラのシャフトが、上記アウトピストンに回転可能に挿入された偏心ギアに偏心状態に支持されていること、及びこのガイド溝をねじ溝としたことを特徴としている。

## 【0008】

## 【作用】

一方のポートからシリンダ本体とアウトピストン間の圧力室及びインナピストンとチューブヘッド間の圧力室に圧力流体を供給すると、アウトピストンの受圧面積とインナピストンの受圧面積とに作用する流体圧の作用力によってチューブヘッドが移動するので、流体圧シリンダの推力を大きくすることができる。

20

他方のポートからアウトピストンとインナピストン間の圧力室に圧力流体を供給すると、アウトピストン、アウトロッド及びチューブヘッドが、元の状態に復帰する。

## 【0009】

この場合、アウトピストンに設けたキーが、シリンダチューブに設けた軸方向のキー溝を摺動するので、アウトピストン、アウトロッド及びチューブヘッドの回転を防止することができる。

また、アウトピストンに設けたローラが転動しながらガイド溝内を移動するので、アウトピストンの移動が円滑である。

30

さらに、上記ガイド溝をねじ溝としたことにより、アウトピストンが移動しながら回転するので、チューブヘッドに押圧と規則的な回転とをさせることができる。

## 【0010】

これらの回転防止機構は、ヘッドカバーとアウトピストン間の圧力室に供給された圧力流体が、キー溝とキーとの間またはガイド溝からリークしても、この流体はアウトロッドで阻止されてアウトピストンとインナピストン間の圧力室に流入しない。

したがって、回転防止機構に、流体のリークを防止するためのシールを設ける必要がない。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

図1ないし図4は本発明の第1実施例を示し、この流体圧シリンダにおけるシリンダ本体21は、断面がほぼ正方形のシリンダチューブ22と、断面がこれとほぼ同形でその軸方向両端のヘッドカバー23及びロッドカバー24とを備え、これらの部材は、その隅角部に形成した貫通孔に遊挿された複数本の連結ボルト25とその両端に螺着させたナット26、26とによって一体に組み付けられており、シリンダチューブ22とカバー23及び24との当接面は、いずれもガスケット27によって気密にシールされている。また、シリンダチューブ22に形成したシリンダ孔22aに、軸方向に貫通するキー溝28が形成されている。

40

## 【0012】

50

上記シリンダ孔 2 2 a を気密に摺動するアウトピストン 3 0 の外周面には、上記キー溝 2 8 を摺動するキー 3 1 が、複数本の取付ボルト 3 2 によって取付けられており、キー 3 1 の両側面に、キー溝 2 8 の側壁に摺接するブッシュ 3 1 a , 3 1 a が、複数本のピン 3 3 によって一体移動可能に取付けられている（図 1 及び図 4 参照）。

基端がアウトピストン 3 0 の縮径部に螺着された中空円筒状のアウトロッド 3 4 は、ロッドカバー 2 4 を気密に貫通した先端にチューブヘッド 3 5 が気密に螺着されており、ロッドカバー 2 4 の内周面に設けられた軸受 3 6 によって支持されている。また、ロッドカバー 2 4 には、アウトロッド 3 4 の外周面を気密にシールするシール部材 3 7 , 3 7 が取付けられており、外方のシール部材 3 7 は、環状の押え板 3 8 と止め輪 3 9 とによってロッドカバー 2 4 からの抜け出しが防止されている。

10

#### 【 0 0 1 3 】

ヘッドカバー 2 3 の中心部分に形成された凹部には、インナロッド 4 1 の基端が複数本の取付ボルト 4 2 によって回転不能に取付けられている。このインナロッド 4 1 は、アウトピストン 3 0 の中心を気密にかつ該ピストンが摺動可能に貫通してアウトロッド 3 4 内に伸び、先端にインナピストン 4 3 が複数本の取付ボルト 4 4 によって回転不能に取付けられており、アウトロッド 3 4 はインナピストン 4 3 に対して気密に摺動可能とされている。

したがって、インナロッド 4 1 とインナピストン 4 3 はシリンダ本体 2 1 に固定され、アウトピストン 3 0 とアウトロッド 3 4 は、シリンダ本体 2 1 及びインナロッド 4 1 とインナピストン 4 3 に対して摺動可能であり、アウトピストン 3 0 の受圧面はインナロッド 4 1 によって環状とされている。

20

#### 【 0 0 1 4 】

上記ヘッドカバー 2 3 の径方向に開設された圧縮空気の給排ポート 4 6 a は、分岐路によってヘッドカバー 2 3 とアウトピストン 3 0 間の圧力室 4 7 に連通するとともに、インナロッド 4 1 に形成した軸方向の流路 4 8 a に連通している。この流路 4 8 a は、ヘッドカバー 2 3 側の基端がプラグ 4 9 によって閉鎖され、先端はインナピストン 4 3 を貫通して、インナピストン 4 3 とチューブヘッド 3 5 間の圧力室 5 0 に開口している。

また給排ポート 4 6 b は、インナロッド 4 1 に形成した軸方向の流路 4 8 b に連通している。この流路 4 8 b は両端がプラグ 4 9 によって閉鎖され、インナピストン 4 3 の近くに開設したポート 5 1 によって、アウトピストン 3 0 とインナピストン 4 3 間の圧力室 5 2 に開口している。

30

図 4 中の符号 5 4 は、シリンダチューブ 2 2 の外周面に設けた、アウトピストン 3 0 の位置を検出する位置検出センサ（図示省略）を取付けるための取付溝である。

#### 【 0 0 1 5 】

図 1 は、図示を省略している切換弁によって給排ポート 4 6 b からアウトピストン 3 0 とインナピストン 4 3 間の圧力室 5 2 に圧縮空気を供給して、圧力室 4 7 と 5 0 の空気を給排ポート 4 6 a から外部に排出した状態を示し、インナピストン 4 3 とインナロッド 4 1 が流体圧シリンダ 1 に固定されているので、アウトピストン 3 0 とアウトロッド 3 4 は図における右動終端位置にある。

切換弁を切り換えて、給排ポート 4 6 a から圧力室 4 7 と 5 0 に圧縮空気を供給して、圧力室 5 2 の空気を給排ポート 4 6 b から外部に排出すると、アウトピストン 3 0 とアウトロッド 3 4 が図において左動する。この場合における流体圧シリンダの推力、即ちチューブヘッド 3 5 の推力は、既提案の流体圧シリンダと同様に、アウトピストン 3 0 の受圧面積とインナピストン 4 3 の受圧面積とに作用する流体圧の作用力になるので、シリンダ孔 2 2 a の径を大きくすることなく推力を大きくすることができる。

40

#### 【 0 0 1 6 】

上記第 1 実施例は、アウトピストン 3 0 に設けたキー 3 1 が、シリンダチューブ 2 2 に設けたキー溝 2 8 に沿って移動するので、アウトピストン 3 0 が回転することなく摺動する。また、キー 3 1 の両側面に取付けたブッシュ 3 1 a , 3 1 a によって、アウトピストン 3 0 の摺動は滑らかである。

50

さらに、アウトピストン30の回転防止機構を構成するキー溝28とキー31を流体圧シリンダ内に設けたので、回転防止機構によって流体圧シリンダが大形になることはない。

【0017】

また、圧力室47に供給された圧縮空気が、キー溝28とキー31との間からシリンダ孔22aとアウトロッド34間の空間に多少リークしても、この空間とピストン間の圧力室52とは、アウトロッド34によって気密に区画されているので、この空気がピストン間の圧力室52にリークすることはない。さらに上記空間は、シリンダチューブ22とカバー23, 24との間のガスケット27, 27によってシールされているので、回転防止機構を構成するキー溝28とキー31に、リーク防止のためのシールを設ける必要がない。

【0018】

図5及び図6は本発明の第2実施例を示し、第2実施例の流体圧シリンダにおけるシリンダ本体61は、シリンダチューブ62のシリンダ孔62aに、ガイド溝63, 63が直径方向に対向して形成されており、これらのガイド溝63の対向する側壁に、強度が大きいガイドレール64がそれぞれ軸方向に取付けられている。

上記シリンダ孔62a内を気密に摺動するアウトピストン66には、ガイドレール64, 64に当接して回転するローラ67a, 67bがそれぞれ回転自在に設けられており、ローラ67aのシャフト68aはアウトピストン66に固定的に取付けられている。

【0019】

一方ローラ67bのシャフト68bは、アウトピストン66に回転可能に挿入された偏心ギア69に偏心させて設けられており、偏心ギア69とアウトピストン66に回転可能に設けた調整ギア70とは傘歯車によって噛合している。したがって、調整ギア70を回転させると偏心ギア69が回転し、このギア69に偏心させて取付けたローラ67bがガイドレール64に接離して、ローラ67a, 67bをガイドレール64, 64にそれぞれ圧接させることにより、これらの間のガタをなくすることができる。

また、偏心ギア69の外周面には凹溝が形成され、アウトピストン66に螺合させた固定部材71の先端がこの凹溝に係止することによって、偏心ギア69の円周方向位置が固定される。

第2実施例の他の構成は第1実施例と同じであるから、図の主要な同一の箇所に同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0020】

上記第2実施例は、ローラ67a, 67bがガイドレール64, 64を回転するので、キーとキー溝による回転防止機構に比べてアウトピストン66の移動が一層滑らかである。第2実施例の他の作用は第1実施例と同じであるから、説明は省略する。

【0021】

ワークによっては、押圧と回転とが必要なものがある。

この場合は、上記ガイド溝63, 63をピッチが大きいねじ溝とすることができる。このようにすると、アウトピストン66の移動によってアウトロッド34とチューブヘッド35とが適宜の角度(約90度)回転するが、ガイド溝63によって回転が規制されているので、チューブヘッド25が不規則に回転することはない。

【0022】

【発明の効果】

本発明の流体圧シリンダは、アウトピストンの回転防止のための回転防止機構を流体圧シリンダ内に設けたので、外部に設けたものと比べて回転防止機構によって流体圧シリンダが大形になることがない。

また、回転防止機構を、シリンダチューブに設けたキー溝またはガイド溝と、アウトピストンに設けたキーまたはローラとしたことにより、回転防止機構に流体のリークを防止するためのシールを設ける必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の縦断面図である。

【図2】同じく一部を切断した正面図である。

10

20

30

40

50

【図3】図1の左側面図である。

【図4】一部を切断した図1の右側面図である。

【図5】第2実施例の縦断面図である。

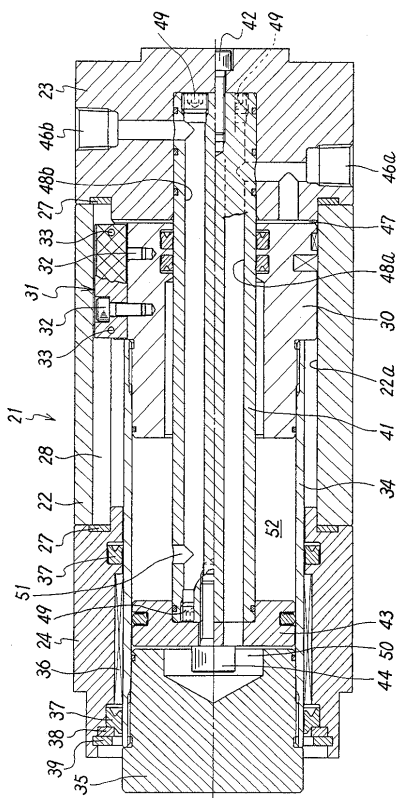
【図6】同じく縦断面図である。

【図7】公知の流体圧シリンダの縦断面図である。

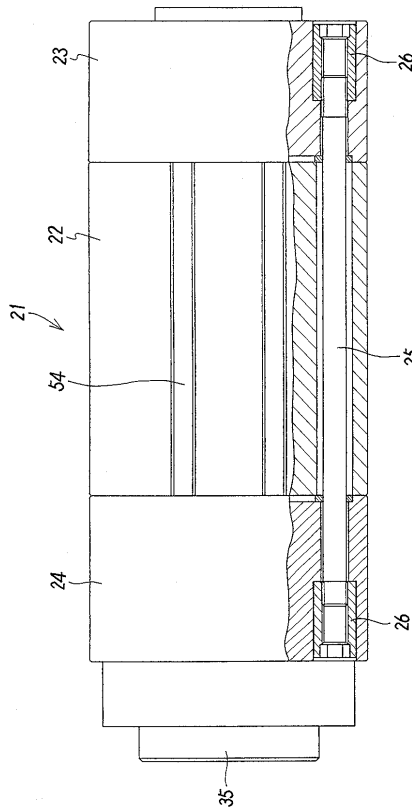
【符号の説明】

- 21, 61 シリンダ本体
- 22, 62 シリンダチューブ
- 28 キー溝
- 30, 66 アウタピストン
- 31 キー
- 34 アウタロッド
- 35 チューブヘッド
- 41 インナロッド
- 43 インナピストン
- 46a, 46b 給排ポート
- 47, 50, 52 圧力室
- 63 ガイド溝
- 67a, 67b ローラ

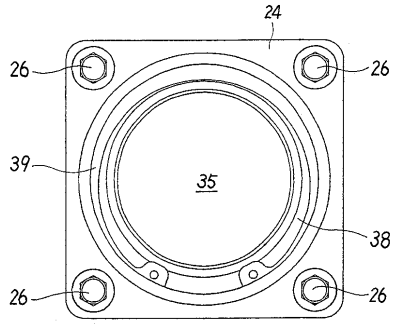
【図1】



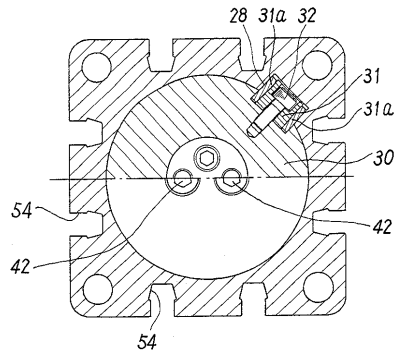
【図2】



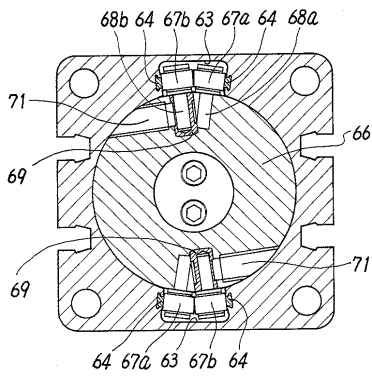
【 図 3 】



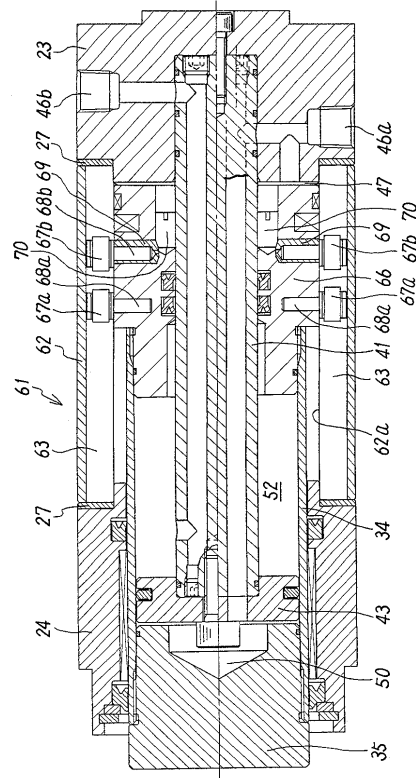
【 図 4 】



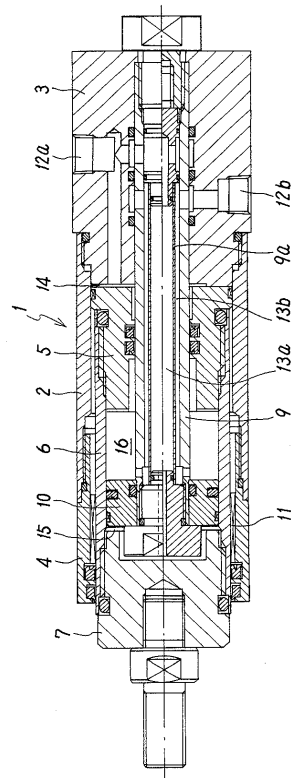
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 200315 (JP, A)  
特公昭50 - 004831 (JP, B1)  
特開昭57 - 190105 (JP, A)  
特開昭53 - 147176 (JP, A)  
実開昭50 - 152084 (JP, U)  
実開昭56 - 091905 (JP, U)  
実開昭61 - 030704 (JP, U)  
実開昭50 - 024990 (JP, U)  
実開昭48 - 038292 (JP, U)  
独国特許出願公開第03718308 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 15/00- 15/28  
F16C 33/00- 33/82