

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6278317号
(P6278317)

(45) 発行日 平成30年2月14日 (2018. 2. 14)

(24) 登録日 平成30年1月26日 (2018. 1. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 K 11/07 (2006. 01)

F 1 6 K 11/07 N

F 1 6 K 31/42 (2006. 01)

F 1 6 K 31/42 A

F 1 5 B 11/064 (2006. 01)

F 1 5 B 11/064

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-95433 (P2015-95433)
 (22) 出願日 平成27年5月8日 (2015. 5. 8)
 (65) 公開番号 特開2016-211647 (P2016-211647A)
 (43) 公開日 平成28年12月15日 (2016. 12. 15)
 審査請求日 平成29年1月30日 (2017. 1. 30)

(73) 特許権者 000102511
 SMC株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (74) 代理人 100136548
 弁理士 仲宗根 康晴
 (74) 代理人 100136641
 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流路切換ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1圧力室への圧縮エアの導入によってピストンの作業ストロークを行い、第2圧力室への前記圧縮エアの導入によって前記ピストンの復帰ストロークを行うエアシリンダを備えた空気圧システムに使用される流路切換ユニットであって、

弁孔、圧力供給源からの圧縮エアが供給される給気ポート、前記第1圧力室に接続される第1出力ポート、前記第2圧力室に接続される第2出力ポート及び大気へ開放された排気ポートが形成され、前記給気ポート、前記第1出力ポート、前記第2出力ポート及び前記排気ポートが前記弁孔と連通する弁ボディと、

軸方向の第1端部及び第2端部を有し、前記弁孔に軸方向に往復摺動可能に配置されたスプールと、

電磁弁を有し、前記電磁弁の通電状態に応じて前記スプールの前記第1端部に力を作用させることで前記第1端部側から前記第2端部側に向かう第1方向に前記スプールを駆動するスプール駆動部と、

前記弁ボディ内に配置され、前記スプールを弾性的に付勢可能な付勢機構と、

前記弁ボディ内に配置され、前記第1出力ポートの圧力に基づき前記第1方向とは反対の第2方向の力を前記スプールに作用させるピストン部と、を備え、

前記スプール駆動部がオフ状態で且つ前記第1出力ポートの圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記付勢機構の付勢力よりも大きいときは、前記スプールは、前記付勢機構の付勢力に抗して、前記第1出力ポートと前記排気ポートとを連通させ且つ前記給気

10

20

ポートと前記第 2 出力ポートとを連通させる第 1 位置に位置付けられ、

前記第 1 出力ポートの圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記付勢機構の付勢力よりも小さくなると、前記スプールは、前記付勢機構の付勢力によって、前記給気ポートを前記第 1 出力ポートと前記第 2 出力ポートのいずれにも連通させない第 2 位置に移動させられる、

ことを特徴とする流路切換ユニット。

【請求項 2】

請求項 1 記載の流路切換ユニットにおいて、

前記スプール駆動部は、前記給気ポートと前記第 1 出力ポートとが連通しているときに前記圧縮エアの圧力を受ける駆動ピストンを有し、

前記駆動ピストンの受圧面積は、前記ピストン部の受圧面積よりも大きい、

ことを特徴とする流路切換ユニット。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の流路切換ユニットにおいて、

前記弁ボディ内には、前記付勢機構に係止可能な係止部が設けられ、

前記係止部は、前記スプールが前記付勢機構の付勢作用下に前記第 1 位置から前記第 2 位置に移動する際、前記付勢機構に係止することによって前記スプールを前記第 2 位置に停止させる、

ことを特徴とする流路切換ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エアシリンダを備えた空気圧システムに使用される流路切換ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

空気圧アクチュエータとして各種自動機械に広く用いられているエアシリンダでは、ロッドが固定されたピストンを、圧力室内において圧縮エアの給排により往復動させるようになっている。そして、このようなエアシリンダに対する圧縮エアの給排は、切換弁を通じて行うのが一般的である。

【0003】

ところで、上記エアシリンダにおいては、ピストンの往復動のうち仕事をさせる作業ストローク時には、ロッドに外部負荷が掛かるため、大きな駆動力が必要とされる。これに対し、初期位置へ向けて戻す復帰ストローク時には、ロッドに上記外部負荷が掛からないため、上記作業ストローク時よりも小さな駆動力で済むことになる。上記駆動力は圧力室内に供給する圧縮エアの圧力の高低に依存する。エア消費量の節減は、戻りストローク時の圧力を低減することで実現できる。

【0004】

そこで、上記の問題を解決するものとして、下記特許文献 1 の省エネバルブが提案されている。この省エネバルブは、弁孔、給気ポート、第 1 出力ポート、第 2 出力ポート及び排気ポートが形成された主弁本体と、弁孔内に摺動可能に挿通され第 1 出力ポート及び第 2 出力ポートをそれぞれ給気ポート又は排気ポートに接続させる一本のスプールと、スプールを第 1 位置から第 2 位置へ切り換えるスプール駆動部と、第 2 出力ポートの圧力を作用させる受圧面を有するとともに弾力的な付勢力が付与された調圧ピストンとを備える。スプールは、第 2 出力ポートの圧力に応じて給気ポートから第 2 出力ポートに通じる流路の断面積を変化させるように移動し、第 2 出力ポートの圧力を給気ポートから供給される圧縮エアの圧力よりも小さい設定圧力にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献１】特開２０１３－２４３４５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は上記の従来技術に関連してなされたものであり、エア消費量の節減によるランニングコストやイニシャルコストを抑制することができ、しかも簡易な構成で経済性に優れる流路切換ユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記の目的を達成するため、本発明は、第１圧力室への圧縮エアの導入によってピストンの作業ストロークを行い、第２圧力室への前記圧縮エアの導入によって前記ピストンの復帰ストロークを行うエアシリンダを備えた空気圧システムに使用される流路切換ユニットであって、弁孔、圧力供給源からの圧縮エアが供給される給気ポート、前記第１圧力室に接続される第１出力ポート、前記第２圧力室に接続される第２出力ポート及び大気開放された排気ポートが形成され、前記給気ポート、前記第１出力ポート、前記第２出力ポート及び前記排気ポートが前記弁孔と連通する弁ボディと、軸方向の第１端部及び第２端部を有し、前記弁孔に軸方向に往復摺動可能に配置されたスプールと、電磁弁を有し、前記電磁弁の通電状態に応じて前記スプールの前記第１端部に力を作用させることで前記第１端部側から前記第２端部側に向かう第１方向に前記スプールを駆動するスプール駆動部と、前記弁ボディ内に配置され、前記スプールを弾性的に付勢可能な付勢機構と、前記弁ボディ内に配置され、前記第１出力ポートの圧力に基づき前記第１方向とは反対の第２方向の力を前記スプールに作用させるピストン部と、を備え、前記スプール駆動部がオフ状態で且つ前記第１出力ポートの圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記付勢機構の付勢力よりも大きいときは、前記スプールは、前記付勢機構の付勢力に抗して、前記第１出力ポートと前記排気ポートとを連通させ且つ前記給気ポートと前記第２出力ポートとを連通させる第１位置に位置付けられ、前記第１出力ポートの圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記付勢機構の付勢力よりも小さくなると、前記スプールは、前記付勢機構の付勢力によって、前記給気ポートを前記第１出力ポートと前記第２出力ポートのいずれにも連通させない第２位置に移動させられる、ことを特徴とする。

【０００８】

上記のように構成された流路切換ユニットによれば、エアシリンダの復帰ストロークにおいてピストンがストロークエンドに到達すると、スプールは、付勢機構の弾性付勢力によって、給気ポートを第１出力ポートと第２出力ポートのいずれにも連通させない第２位置（クローズドセンタ）に移動させられる。このため、エアシリンダの復帰ストロークの終了と同時に第２圧力室への不要な圧縮エアの導入が遮断され、第２圧力室の昇圧が停止する。従って、復帰ストローク時におけるエア消費量の節減により、ランニングコストを抑制することができる。また、この流路切換ユニットは、構成が簡便であり経済性に優れる。

【０００９】

上記の流路切換ユニットにおいて、前記スプール駆動部は、前記給気ポートと前記第１出力ポートとが連通しているときに前記圧縮エアの圧力を受ける駆動ピストンを有し、前記駆動ピストンの受圧面積は、前記ピストン部の受圧面積よりも大きくてもよい。

【００１０】

この構成により、受圧面積の差を利用して、圧縮エアの圧力を受ける駆動ピストンにより、給気ポートと第１出力ポートとを連通させる位置にスプールを確実に移動させることができる。よって、エアシリンダの作業ストロークを支障なく行うことができる。

【００１１】

上記の流路切換ユニットにおいて、前記弁ボディ内には、前記付勢機構に係止可能な係止部が設けられ、前記係止部は、前記スプールが前記付勢機構の付勢作用下に前記第１位置から前記第２位置に移動する際、前記付勢機構に係止することによって前記スプールを

前記第 2 位置に停止させてもよい。

【 0 0 1 2 】

この構成により、エアシリンダの復帰ストロークの終了に伴ってスプールを第 2 位置に確実に移動させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の流路切換ユニットによれば、エア消費量の節減によるランニングコストやイニシャルコストを抑制することができ、しかも簡易な構成で経済性に優れる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る流路切換ユニットを備えた空気圧システムの概略構成図（第 1 の作用説明図）である。

【 図 2 】 図 1 に示す空気圧システムの第 2 の作用説明図である。

【 図 3 】 図 1 に示す空気圧システムの第 3 の作用説明図である。

【 図 4 】 図 1 に示す空気圧システムの第 4 の作用説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明に係る流路ユニット及び流路切換ユニットについて好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示す本発明の実施形態に係る流路切換ユニット 1 0 は、エアシリンダ 1 4 を備えた空気圧システム 1 2 に使用されるものである。エアシリンダ 1 4 は、ピストン室 1 6 が形成されたシリンダチューブ 1 8 と、シリンダチューブ 1 8 内に往復摺動可能に配置されたピストン 2 0 と、ピストン 2 0 に連結されたピストンロッド 2 2 とを備える。

【 0 0 1 7 】

ピストン室 1 6 は、ピストン 2 0 によって、第 1 圧力室 1 6 A と第 2 圧力室 1 6 B とに仕切られている。エアシリンダ 1 4 は、第 1 圧力室 1 6 A に圧縮エアが供給されることにより、仕事をさせる作業ストロークを行い、第 2 圧力室 1 6 B に圧縮エアが供給されることにより、ピストン 2 0 を初期位置へ向けて戻す復帰ストロークを行う。

【 0 0 1 8 】

空気圧システム 1 2 は、上記エアシリンダ 1 4 と、図示しない圧力供給源（エアコンプレッサ等）からの圧縮エアのエアシリンダ 1 4 に対する給排を切り換える流路切換ユニット 1 0 とを備える。

【 0 0 1 9 】

流路切換ユニット 1 0 は、弁孔 2 5 及び複数のポートが形成された弁ボディ 2 4 と、弁ボディ 2 4 の軸方向の第 1 端部 2 4 a に連結固定されたアダプタ 2 6 と、弁ボディ 2 4 の第 1 端部 2 4 a とは反対側の第 2 端部 2 4 b に連結固定されたエンドプレート 2 8 と、弁ボディ 2 4 内に軸方向に往復摺動可能に配置されたスプール 3 0 と、第 1 端部 2 4 a から第 2 端部 2 4 b に向かう第 1 方向（A 方向）に駆動するスプール駆動部 3 2 と、スプール 3 0 を弾性的に付勢可能な付勢機構 3 4 と、第 1 方向とは反対の第 2 方向（B 方向）の力をスプール 3 0 に作用させるピストン部 3 6 とを有する。

【 0 0 2 0 】

弁ボディ 2 4 において、弁孔 2 5 は軸方向に貫通形成されており、この弁孔 2 5 内にスプール 3 0 が往復摺動可能に配置されている。スプール 3 0 の外周部には軸方向に間隔をおいて複数の環状のシール部材 3 8 が装着されている。

【 0 0 2 1 】

弁ボディ 2 4 における複数のポートは、給気ポート 4 0 と、第 1 出力ポート 4 2 と、第 2 出力ポート 4 4 と、第 1 排気ポート 4 6 と、第 2 排気ポート 4 8 とを含む。給気ポート 4 0、第 1 出力ポート 4 2、第 2 出力ポート 4 4、第 1 排気ポート 4 6 及び第 2 排気ポート 4 8 は、弁孔 2 5 と連通している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

なお、別々に設けられる第 1 排気ポート 4 6 及び第 2 排気ポート 4 8 に代えて、共通の 1 つの排気ポートが弁ボディ 2 4 に設けられてもよい。

【 0 0 2 3 】

給気ポート 4 0 には圧力供給源からの圧縮エアが供給される。第 1 出力ポート 4 2 は、スプール 3 0 の位置に応じて、スプール 3 0 に設けられた環状の第 1 凹部 5 2 を介して、給気ポート 4 0 と第 1 排気ポート 4 6 とに選択的に連通可能である。第 2 出力ポート 4 4 は、スプール 3 0 の位置に応じて、スプール 3 0 に設けられた環状の第 2 凹部 5 4 を介して、給気ポート 4 0 と第 2 排気ポート 4 8 とに選択的に連通可能である。第 1 凹部 5 2 と第 2 凹部 5 4 は、スプール 3 0 における軸方向の異なる箇所に設けられている。

10

【 0 0 2 4 】

流路切換ユニット 1 0 は、スプール 3 0 の軸方向位置に応じて、給気ポート 4 0 と第 1 出力ポート 4 2 とを連通させるとともに第 2 出力ポート 4 4 と第 2 排気ポート 4 8 とを連通させる切換状態（図 2）と、給気ポート 4 0 と第 2 出力ポート 4 4 とを連通させるとともに第 1 出力ポート 4 2 と第 1 排気ポート 4 6 とを連通させる切換状態（図 3）と、給気ポート 4 0 を第 1 出力ポート 4 2 と第 2 出力ポート 4 4 のいずれにも連通させない切換状態（図 1、図 4）とに作動する。

【 0 0 2 5 】

図示例では、給気ポート 4 0、第 1 出力ポート 4 2、第 2 出力ポート 4 4、第 1 排気ポート 4 6 及び第 2 排気ポート 4 8 は、弁ボディ 2 4 において同じ側に設けられている。なお、変形例においては、給気ポート 4 0、第 1 出力ポート 4 2、第 2 出力ポート 4 4、第 1 排気ポート 4 6 及び第 2 排気ポート 4 8 は、弁ボディ 2 4 における一側と他側に分散して設けられてもよい。例えば、第 1 出力ポート 4 2 及び第 2 出力ポート 4 4 は弁ボディ 2 4 における一側に設けられ、給気ポート 4 0、第 1 排気ポート 4 6 及び第 2 排気ポート 4 8 は弁ボディ 2 4 における他側に設けられてもよい。

20

【 0 0 2 6 】

スプール駆動部 3 2 は、スプール 3 0 の軸方向に摺動自在に配置されスプール 3 0 を A 方向に押す駆動ピストン 5 6 と、この駆動ピストン 5 6 を駆動する電磁弁 5 8 とを有する。アダプタ 2 6 には弁ボディ 2 4 側に開口した凹部 6 1 が設けられており、当該凹部 6 1 内に駆動ピストン 5 6 が摺動可能に配置されている。駆動ピストン 5 6 の外周部にはリング状のシール部材 6 4 が装着されている。シール部材 6 4 はアダプタ 2 6 の内周面に全周に亘って密着している。なお、ガイド筒 6 2 はアダプタ 2 6 に一体成形された部分であってもよい。

30

【 0 0 2 7 】

電磁弁 5 8 は、駆動ピストン 5 6 のスプール 3 0 とは反対側に設けられた受圧面に給気ポート 4 0 に供給される圧縮エアの圧力を作用させて、駆動ピストン 5 6 を A 方向に駆動するように構成されている。電磁弁 5 8 内の流路は、弁ボディ 2 4 に形成されたエア流路 6 3 及びアダプタ 2 6 に形成されたエア流路を介して、給気ポート 4 0 と連通している。電磁弁 5 8 は、通電によりオンになると圧縮エアを圧力作用室 6 5 に流入させ、通電解除によりオフになると圧力作用室 6 5 内のエアを外部に排出するように切り換えられるものである。

40

【 0 0 2 8 】

付勢機構 3 4 は、弁ボディ 2 4 内に配置され、スプール 3 0 を軸方向に弾性的に付勢可能に構成されている。具体的に本実施形態では、付勢機構 3 4 は、スプール 3 0 の軸方向に移動可能な第 1 可動部材 5 9 及び第 2 可動部材 6 0 と、第 1 可動部材 5 9 と第 2 可動部材 6 0 との間に保持された弾性部材 6 8（コイルスプリング）とを有する。弁ボディ 2 4 の第 1 端部 2 4 a 側の内側には筒状部材 2 9 が配置されており、付勢機構 3 4 は筒状部材 2 9 の内側に配置されている。

【 0 0 2 9 】

第 1 可動部材 5 9 は、貫通孔 5 9 a を有するリング状に構成されている。第 2 可動部材

50

60は、貫通孔60aを有するリング状に構成されている。スプール30のB方向側の軸部30aは、第1可動部材59の貫通孔59a及び第2可動部材60の貫通孔60aに挿通されている。スプール30には、第1可動部材59及び第2可動部材60を受容する環状凹部31（細径部）が形成されている。図1において、第1可動部材59は環状凹部31のA方向側に設けられた段部31aに係合しており、第2可動部材60は環状凹部31のB方向側に設けられた段部31bに係合している。

【0030】

弁ボディ24には、第1可動部材59に係止することによって第1可動部材59のA方向側の移動限界位置を規定する第1係止部69が設けられている。一方、筒状部材29には、第2可動部材60に係止することによって第2可動部材60のB方向側の移動限界位置を規定する第2係止部75が設けられている。

10

【0031】

弾性部材68の一端部は第1可動部材59に当接している。弾性部材68の他端部は、第2可動部材60に当接している。

【0032】

ピストン部36は、弁ボディ24内に配置され、第1出力ポート42の圧力に基づきB方向（B方向）の力をスプール30に作用させるように構成されている。ピストン部36の外周部にはパッキン77が装着されている。本実施形態では、スプール30のA方向の端部にピストン部36が一体的に形成されている。なお、ピストン部36は、スプール30とは別部品として構成されてもよい。

20

【0033】

エンドプレート28には、ピストン部36に対向する圧力作用室72と、弁ボディ24に設けられたエア流路74と圧力作用室72とを連通する連通路76とが形成されている。第1出力ポート42の圧力は、エア流路74及び連通路76を介して、ピストン部36の受圧面に作用する。従って、ピストン部36は、第1出力ポート42の圧力に基づいてスプール30をB方向に付勢する。上記駆動ピストン56の受圧面積は、ピストン部36の受圧面積よりも大きい。

【0034】

上述した弾性部材68のスプール30に対するA方向の付勢力（弾発力）は、エアシリンダ14が復帰ストロークを行う際の第1出力ポート42の圧力によってピストン部36がスプール30をB方向に付勢する力よりも小さい。従って、給気ポート40に圧縮エアが供給されている状態でスプール駆動部32がオン状態からオフ状態に切り換えると、第1出力ポート42の圧力に基づくピストン部36のB方向の付勢力により、スプール30は、付勢機構34（弾性部材68）のA方向の付勢力に抗してB方向へと移動させられる。

30

【0035】

また、エアシリンダ14の復帰ストロークが終了すると、スプール30に対するピストン部36のB方向の付勢力は、付勢機構34のA方向の付勢力よりも小さくなる。このため、スプール30は、付勢機構34のA方向の付勢力によりA方向に移動させられる。

【0036】

次に、上記のように構成される流路切換ユニット10の作用及び効果について説明する。

40

【0037】

図1において、圧力供給源からの圧縮エアが給気ポート40に供給されているがスプール駆動部32の電磁弁58はオフの状態であり、スプール30は、給気ポート40を第1出力ポート42と第2出力ポート44のいずれにも連通させない位置（クローズドセンタ）に位置している。また、エアシリンダ14のピストン20は初期位置（戻り側のストロークエンド）に位置しており、第2圧力室16Bにはわずかな空気圧が残った状態で保持されている。

【0038】

図1の状態から、スプール駆動部32がオン状態になると、給気ポート40に供給され

50

る圧縮エアの圧力（供給圧P）が駆動ピストン56の受圧面に作用し、スプール30は駆動ピストン56によってA方向に押される。これにより、図2のように、スプール30は、給気ポート40と第1出力ポート42とを連通させ且つ第2出力ポート44と第2排気ポート48とを連通させる位置に移動させられる。スプール30のA方向への移動に伴って、段部31bと係合する第2可動部材60もA方向に移動させられ、弾性部材68は軸方向に圧縮される。

【0039】

なお、この場合、エア流路74及び連通路76を介して第1出力ポート42と連通するピストン部36にも供給圧Pが作用するが、駆動ピストン56の受圧面積はピストン部36の受圧面積よりも大きいため、駆動ピストン56がスプール30をA方向に押す力は、

10

【0040】

このようなスプール30の移動に伴って、給気ポート40に供給された圧縮エアは、第1出力ポート42を介してエアシリンダ14の第1圧力室16Aへと導入される。これによって、エアシリンダ14はピストンロッド22を進出させる作業ストロークを行う。この際、第2出力ポート44と第2排気ポート48とが連通しているため、エアシリンダ14の第2圧力室16Bに溜まっていたエアは第2出力ポート44へと流入し、さらに第2排気ポート48を介して外気へと排気される。従って、電磁弁58がオン状態を維持する

20

【0041】

次に、給気ポート40への圧縮エアの供給が維持されつつスプール駆動部32の電磁弁58がオフになると、図3のように、スプール30は、第1出力ポート42と第1排気ポート46とを連通させ且つ給気ポート40と第2出力ポート44とを連通させる位置（第1位置）に位置付けられる。

【0042】

具体的には、電磁弁58がオフになると、給気ポート40に供給される圧縮エアの圧力は駆動ピストン56の受圧面に作用しなくなる。その結果、第1出力ポート42の圧力に基づいてピストン部36がスプール30をB方向に付勢する力は、付勢機構34がスプール30をA方向に付勢する力よりも大きくなり、スプール30は、付勢機構34の付勢力に抗してB方向へと移動させられる。このとき、第1可動部材59はスプール30の段部31aに押されてB方向に移動させられ、第2可動部材60は筒状部材29の第2係止部75によって係止される。

30

【0043】

このようなスプール30の移動に伴って、給気ポート40に供給された圧縮エアは、第2出力ポート44を介してエアシリンダ14の第2圧力室16Bへと導入される。これによって、エアシリンダ14はピストンロッド22を後退させる復帰ストロークを行う。この際、エアシリンダ14の第1圧力室16Aに溜まっていたエアは、第1出力ポート42へと流入し、さらに第1排気ポート46を介して外気へと排気される。

40

【0044】

そして、エアシリンダ14のピストン20が戻り側のストロークエンドに到達することに伴って第1出力ポート42の圧力が低下すると、第1出力ポート42の圧力に基づいてピストン部36がスプール30をB方向に付勢する力は、付勢機構34がスプール30をA方向に付勢する力よりも小さくなる。

【0045】

このため、図4のように、スプール30は、付勢機構34の付勢作用下にA方向に移動させられる。この際、付勢機構34の第1可動部材59は、第1係止部69によって係止される位置で停止する。第1可動部材59の停止に伴ってスプール30も停止する。この

50

結果、スプール 30 は、給気ポート 40 を第 1 出力ポート 42 と第 2 出力ポート 44 のいずれにも連通させない位置（第 2 位置 / クローズドセンタ）に位置付けられる。

【0046】

これにより、エアシリンダ 14 の第 2 圧力室 16 B への圧縮エアの供給が遮断される。このように、エアシリンダ 14 のピストン 20 が戻り側のストロークエンドに到達した以降は、不要な圧縮エアがエアシリンダ 14 の第 2 圧力室 16 B に供給されないため、エア消費量を節減できる。

【0047】

以上説明したように本実施形態に係る流路切換ユニット 10 によれば、エアシリンダ 14 の復帰ストロークにおいてピストン 20 がストロークエンドに到達すると、スプール 30 は、付勢機構 34 の弾性付勢力によって、給気ポート 40 を第 1 出力ポート 42 と第 2 出力ポート 44 のいずれにも連通させない位置（クローズドセンタ）に移動させられる。このため、エアシリンダ 14 の復帰ストロークの終了と同時に第 2 圧力室 16 B への不要な圧縮エアの導入が遮断され、第 2 圧力室 16 B の昇圧が停止する。従って、復帰ストローク時におけるエア消費量の節減により、ランニングコストを抑制することができる。

【0048】

また、上述のようにエアシリンダ 14 の第 2 圧力室 16 B への不要な圧縮エアの導入が遮断されるため、第 2 圧力室 16 B 内が必要以上に加圧されることがない。従って、次サイクルの作業ストロークにおいて、第 2 圧力室 16 B の圧力による移動抵抗が減少し、これにより作業ストロークの速度が高まることが期待できる。

【0049】

本実施形態では、駆動ピストン 56 の受圧面積は、ピストン部 36 の受圧面積よりも大きいため、受圧面積の差を利用して、圧縮エアの圧力を受ける駆動ピストン 56 により、給気ポート 40 と第 1 出力ポート 42 とを連通させる位置にスプール 30 を確実に移動させることができる。よって、エアシリンダ 14 の作業ストロークを支障なく行うことができる。

【0050】

さらに、本実施形態では、弁ボディ 24 内には、付勢機構 34 を係止可能な第 1 係止部 69 が設けられ、第 1 係止部 69 は、スプール 30 が付勢機構 34 の付勢作用下に上記第 1 位置（図 3）から上記第 2 位置（図 4）に移動する際、付勢機構 34 を係止することによってスプール 30 を第 2 位置（図 4）に停止させる。この構成により、エアシリンダ 14 の復帰ストロークの終了に伴ってスプール 30 を第 2 位置に確実に移動させることができる。

【0051】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改変が可能である。

【符号の説明】

【0052】

10 ... 流路切換ユニット	12 ... 空気圧システム
14 ... エアシリンダ	24 ... 弁ボディ
30 ... スプール	32 ... スプール駆動部
34 ... 付勢機構	36 ... ピストン部

10

20

30

40

【図 1】

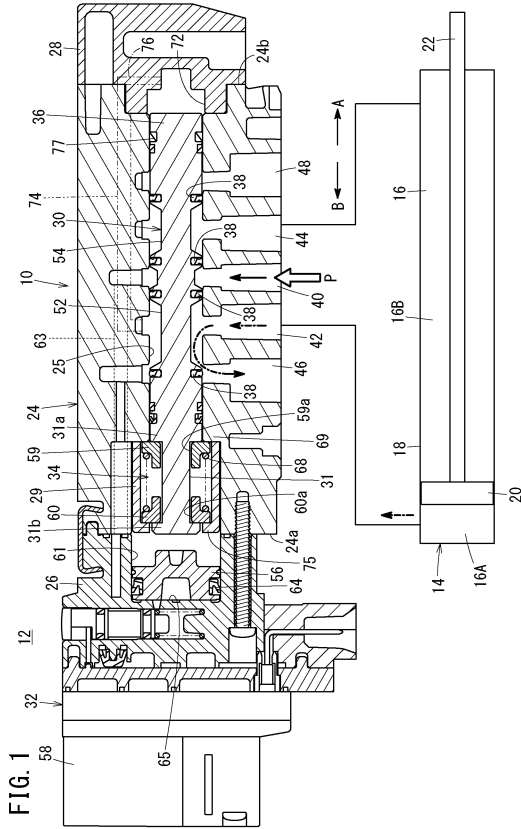


FIG. 1

【図 2】

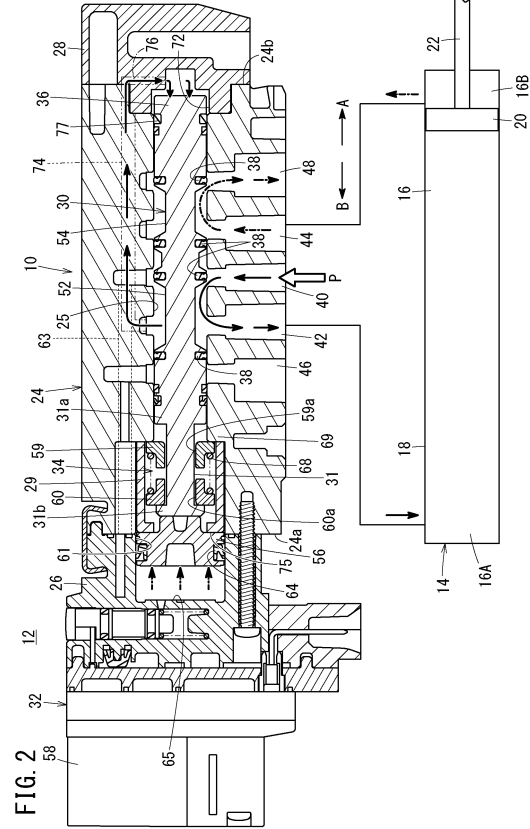


FIG. 2

【図 3】

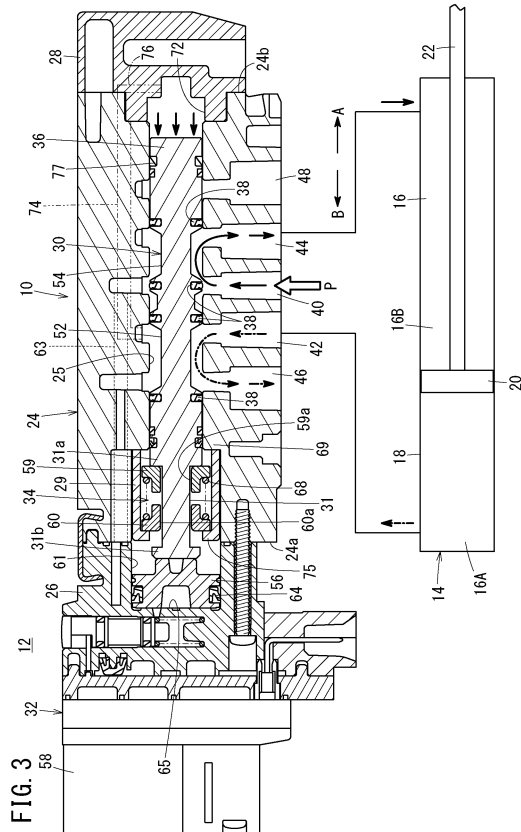


FIG. 3

【図 4】

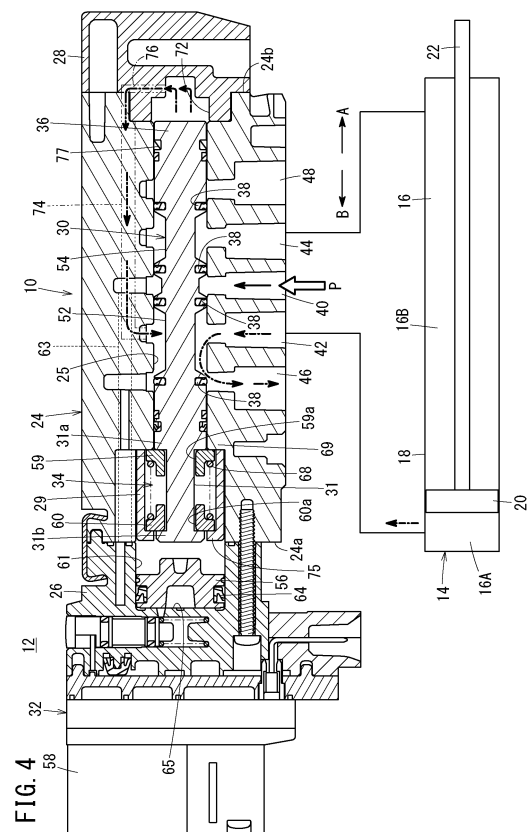


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 幡野 勝士

茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 正木 裕也

(56)参考文献 特開2012-219898(JP,A)

特開2013-024345(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 11/07

F16K 31/42

F15B 13/02

F15B 11/064