

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6314903号
(P6314903)

(45) 発行日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(24) 登録日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 K	31/122	(2006.01)	F 1 6 K	31/122	
F 1 6 K	11/07	(2006.01)	F 1 6 K	11/07	M
F 1 5 B	11/00	(2006.01)	F 1 5 B	11/00	D

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-95523 (P2015-95523)	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成27年5月8日(2015.5.8)		S M C株式会社
(65) 公開番号	特開2016-211652 (P2016-211652A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成28年12月15日(2016.12.15)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成29年2月13日(2017.2.13)		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】 流路ユニット及び切換弁

(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ユニットであって、

前記第1圧力室に接続される第1流路と、前記第2圧力室に接続される第2流路とを有する流路ボディと、

前記流路ボディ内の前記第2流路上に設けられ、前記第2流路の開通及び遮断を切り替えるように作動する省エネ弁機構と、を備え、

前記省エネ弁機構は、

前記第1流路の圧力を受けるピストン部と、前記ピストン部と一体的に動く弁部とを含む可動体と、

前記第2流路を遮断する方向に前記可動体を弾性的に付勢する弾性部材と、を有し、

前記第2流路への前記圧縮エアの供給時において、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも大きいときは前記弾性部材の付勢力に抗して前記第2流路を開通する弁閉位置に前記可動体が位置し、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも小さくなると前記弾性部材の付勢力によって前記第2流路を遮断する弁閉位置に前記可動体が移動する、

ことを特徴とする流路ユニット。

【請求項2】

請求項 1 記載の流路ユニットにおいて、
前記第 1 流路への前記圧縮エアの供給時に、前記圧縮エアの圧力が前記ピストン部に作用することにより、前記弾性部材の付勢力に抗して前記弁開位置に前記可動体が移動する、
ことを特徴とする流路ユニット。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の流路ユニットにおいて、
前記流路ボディは、前記可動体を摺動可能に配置する摺動孔を有し、
前記摺動孔は前記ピストン部によって前記第 1 流路と前記第 2 流路とに仕切られている、
ことを特徴とする流路ユニット。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載の流路ユニットにおいて、
前記ピストン部の外周部には、パッキンが装着されるとともに、前記パッキンの両側にウェアリングが装着されている、
ことを特徴とする流路ユニット。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の流路ユニットにおいて、
前記第 1 流路及び前記第 2 流路に前記圧縮エアが供給されていないときに前記第 1 流路を遮断するセーフティ弁機構をさらに備え、
前記セーフティ弁機構は、
前記第 1 流路を遮断する位置と、前記第 1 流路を開通する位置との間を移動可能な弁体と、

20

前記弁体を前記弁開位置に向けて弾性的に付勢する付勢部材と、
ピストン部を有し、前記流路ボディ内に移動可能に配置され、前記第 2 流路への前記圧縮エアの供給時に、前記圧縮エアの圧力を受けることにより、前記第 1 流路を開通する位置に前記弁体を移動させる可動部材と、を備える、
ことを特徴とする流路ユニット。

【請求項 6】

請求項 5 記載の流路ユニットにおいて、
前記流路ボディは、前記セーフティ弁機構の前記ピストン部を収容する第 1 収容室と、前記第 2 流路と前記第 1 収容室とを連通する第 1 連通路と、前記省エネ弁機構の前記ピストン部を収容する第 2 収容室と、前記第 1 流路と前記第 2 収容室とを連通する第 2 連通路と、を有する、
ことを特徴とする流路ユニット。

30

【請求項 7】

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切換弁であって、

圧力供給源からの前記圧縮エアが供給される給気ポートと、第 1 出力ポートと、第 2 出力ポートと、排気ポートと、軸方向に摺動可能なスプールとを有し、前記スプールの軸方向位置に応じて、前記給気ポートと前記第 1 出力ポートとを連通させる状態と、前記給気ポートと前記第 2 出力ポートとを連通させる状態とに作動する主弁ユニットと、

40

前記主弁ユニットに連結された流路ユニットと、を備え、
前記第 1 圧力室に接続される第 1 流路と、前記第 2 圧力室に接続される第 2 流路とを有し、前記第 1 流路が前記第 1 出力ポートに連通し、前記第 2 流路が前記第 2 出力ポートに連通している、流路ボディと、

前記流路ボディ内の前記第 2 流路上に設けられ、前記第 2 流路の開通及び遮断を切り替えるように作動する省エネ弁機構と、を備え、

前記省エネ弁機構は、

50

前記第1流路の圧力を受けるピストン部と、前記ピストン部と一体的に動く弁部を含む可動体と、

前記第2流路を遮断する方向に前記可動体を弾性的に付勢する弾性部材と、を有し、

前記第2流路への前記圧縮エアの供給時において、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも大きいときは前記弾性部材の付勢力に抗して前記第2流路を開通する弁開位置に前記可動体が位置し、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも小さくなると前記弾性部材の付勢力によって前記第2流路を遮断する弁閉位置に前記可動体が移動する、

ことを特徴とする切換弁。

【発明の詳細な説明】

10

【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ユニット及び切換弁に関する。

【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。

20

【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性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。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【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利便性に優れた流路ユニット及び切換弁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

50

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ユニットであって、前記第1圧力室に接続される第1流路と、前記第2圧力室に接続される第2流路とを有する流路ボディと、前記流路ボディ内の前記第2流路上に設けられ、前記第2流路の開通及び遮断を切り替えるように作動する省エネ弁機構と、を備え、前記省エネ弁機構は、前記第1流路の圧力を受けるピストン部と、前記ピストン部と一体的に動く弁部とを含む可動体と、前記第2流路を遮断する方向に前記可動体を弾性的に付勢する弾性部材と、を有し、前記第2流路への前記圧縮エアの供給時において、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも大きいときは前記弾性部材の付勢力に抗して前記第2流路を開通する弁閉位置に前記可動体が位置し、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも小さくなると前記弾性部材の付勢力によって前記第2流路を遮断する弁閉位置に前記可動体が移動する、ことを特徴とする。

10

【0008】

上記のように構成された流路ユニットによれば、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、省エネ弁機構によって第2流路が遮断されるため、エアシリンダの第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、この流路ユニットは、切換弁の下に積層できるため、後からの追加や、また、エアシリンダの作業ストローク側と復帰ストローク側が逆

20

【0009】

上記の流路ユニットにおいて、前記第1流路への前記圧縮エアの供給時に、前記第1流路の圧力が前記ピストン部に作用することにより、前記弾性部材の付勢力に抗して前記弁閉位置に前記可動体が移動してもよい。

【0010】

この構成によれば、可動体を弁閉位置に作動させるパイロット圧として圧縮エアの圧力を用いているため、エアシリンダに作業ストロークを行わせるために第1流路へ圧縮エアを供給すると、第2流路が自動的に開通状態となる。従って、エアシリンダからの排気エアが第2流路を流れることが許容され、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。

30

【0011】

上記の流路ユニットにおいて、前記流路ボディは、前記可動体を摺動可能に配置する摺動孔を有し、前記摺動孔は前記ピストン部によって前記第1流路と前記第2流路とに仕切られていてもよい。

【0012】

この構成により、第1流路の圧力を可動体に作用させる機構を簡易構成で実現できる。

【0013】

上記の流路ユニットにおいて、前記ピストン部の外周部には、パッキンが装着されるとともに、前記パッキンの両側にウェアリングが装着されていてもよい。

40

【0014】

上記の流路ユニットにおいて、前記第1流路及び前記第2流路に前記圧縮エアが供給されていないときに前記第1流路を遮断するセーフティ弁機構をさらに備え、前記セーフティ弁機構は、前記第1流路を遮断する位置と、前記第1流路を開通する位置との間を移動可能な弁体と、前記弁体を前記弁閉位置に向けて弾性的に付勢する付勢部材と、ピストン部を有し、前記流路ボディ内に移動可能に配置され、前記第2流路への前記圧縮エアの供給時に、前記圧縮エアの圧力を受けることにより、前記第1流路を開通する位置に前記弁体を移動させる可動部材と、を備えてもよい。

【0015】

この構成により、エアシリンダの稼働中に流路ユニットへの供給圧がゼロになった場合

50

に、セーフティ弁機構が作動することで第1流路が遮断される。従って、ピストンロッドを下方に向けてエアシリンダが配置されている構成で第2流路が遮断された後に供給圧がゼロになった場合には、エアが遮断されているため、エアシリンダの落下を防止することができるが、さらにセーフティ弁機構を備えることでワークを上昇させるためにピストンロッドを上方に向けてエアシリンダが配置されている場合において、供給圧がゼロになったときでも、エアシリンダの落下（具体的にはピストン及びピストンロッドの落下）を防止することができる。

【0016】

上記の流路ユニットにおいて、前記流路ボディは、前記セーフティ弁機構の前記ピストン部を収容する第1収容室と、前記第2流路と前記第1収容室とを連通する第1連通路と、前記省エネ弁機構の前記ピストン部を収容する第2収容室と、前記第1流路と前記第2収容室とを連通する第2連通路と、を有していてもよい。

10

【0017】

この構成により、第1流路の圧力によって駆動される省エネ弁機構と、第2流路の圧力によって駆動されるセーフティ弁機構とを備えた流路ユニットを、簡易構成で実現できる。

【0018】

また、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切換弁であって、圧力供給源からの前記圧縮エアが供給される給気ポートと、第1出力ポートと、第2出力ポートと、排気ポートと、軸方向に摺動可能なスプールとを有し、前記スプールの軸方向位置に応じて、前記給気ポートと前記第1出力ポートとを連通させる状態と、前記給気ポートと前記第2出力ポートとを連通させる状態とに作動する主弁ユニットと、前記主弁ユニットに連結された流路ユニットと、を備え、前記第1圧力室に接続される第1流路と、前記第2圧力室に接続される第2流路とを有し、前記第1流路が前記第1出力ポートに連通し、前記第2流路が前記第2出力ポートに連通している、流路ボディと、前記流路ボディ内の前記第2流路上に設けられ、前記第2流路の開通及び遮断を切り換えるように作動する省エネ弁機構と、を備え、前記省エネ弁機構は、前記第1流路の圧力を受けるピストン部と、前記ピストン部と一体的に動く弁部とを含む可動体と、前記第2流路を遮断する方向に前記可動体を弾性的に付勢する弾性部材と、を有し、前記第2流路への前記圧縮エアの供給時において、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも大きいときは前記弾性部材の付勢力に抗して前記第2流路を開通する弁開位置に前記可動体が位置し、前記第1流路の圧力に基づく前記ピストン部に作用する力が前記弾性部材の付勢力よりも小さくなると前記弾性部材の付勢力によって前記第2流路を遮断する弁開位置に前記可動体が移動してもよい。

20

30

【発明の効果】

【0019】

本発明の流路ユニット及び切換弁によれば、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利便性に優れる。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施形態に係る切換弁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。

【図5】本発明の第2実施形態に係る切換弁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6】図5に示す空気圧システムの第2の作用説明図である。

50

【図 7】図 5 に示す空気圧システムの第 3 の作用説明図である。

【図 8】図 5 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】

【0021】

以下、本発明に係る流路ユニット及び切換弁について好適な第 1 及び第 2 実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。なお、第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同一又は同様な機能及び効果を奏する要素には同一の参照符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0022】

[第 1 実施形態]

図 1 に示す本発明の第 1 実施形態に係る切換弁 10A は、エアシリンダ 14 を備えた空気圧システム 12A に使用されるものである。エアシリンダ 14 は、ピストン室 16 が形成されたシリンダチューブ 18 と、シリンダチューブ 18 内に往復摺動可能に配置されたピストン 20 と、ピストン 20 に連結されたピストンロッド 22 とを備える。

【0023】

ピストン室 16 は、ピストン 20 によって、第 1 圧力室 16A と第 2 圧力室 16B とに仕切られている。エアシリンダ 14 は、第 1 圧力室 16A 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 16B に圧縮エアが供給されることにより、ピストン 20 を初期位置へ向けて戻す復帰ストロークを行う。

【0024】

切換弁 10A は、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 14 に対する給排を切り換える主弁ユニット 24 と、この主弁ユニット 24 に連結された流路ユニット 26 とを備える。

【0025】

主弁ユニット 24 は、弁ボディ 28 と、弁ボディ 28 内に軸方向に往復摺動可能に配置されたスプール 30 と、スプール 30 と連動し駆動ピストン 51 を駆動する電磁弁 52 とを有する。弁ボディ 28 には、弁孔 34 と、給気ポート 36 と、第 1 出力ポート 38 と、第 2 出力ポート 40 と、第 1 排気ポート 42 と、第 2 排気ポート 44 とが形成されている。スプール 30 は弁孔 34 に挿通配置されている。

【0026】

弁ボディ 28 において、弁孔 34 は軸方向に貫通形成されており、この弁孔 34 内にスプール 30 が往復摺動可能に配置されている。本実施形態の場合、弁孔 34 は、弁ボディ 28 内に固定配置された中空円筒状のガイドスリーブ 39 の中空部によって構成されている。

【0027】

上記のガイドスリーブ 39 には、給気ポート 36、第 1 出力ポート 38、第 2 出力ポート 40、第 1 排気ポート 42 及び第 2 排気ポート 44 にそれぞれ対応した側孔 50a ~ 50e が設けられている。給気ポート 36、第 1 出力ポート 38、第 2 出力ポート 40、第 1 排気ポート 42 及び第 2 排気ポート 44 は、側孔 50a ~ 50e を介して弁孔 34 と連通している。

【0028】

なお、別々に設けられる第 1 排気ポート 42 及び第 2 排気ポート 44 に代えて、共通の 1 つの排気ポートが弁ボディ 28 に設けられてもよい。

【0029】

給気ポート 36 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 38 は、スプール 30 の位置に応じて、スプール 30 に設けられた凹状の第 1 環状流路 46 を介して、給気ポート 36 と第 1 排気ポート 42 とに選択的に連通可能である。第 2 出力ポート 40 は、スプール 30 の位置に応じて、スプール 30 に設けられた凹状の第 2 環状流路 48 を介して、給気ポート 36 と第 2 排気ポート 44 とに選択的に連通可能である。第 1 環状流路 46 と第 2 環状流路 48 は、スプール 30 における軸方向の異なる箇所に設けられ

10

20

30

40

50

ている。

【0030】

主弁ユニット24は、スプール30の軸方向位置に応じて、給気ポート36と第1出力ポート38とを連通させるとともに第2出力ポート40と第2排気ポート44とを連通させる第1の切換状態(図2)と、給気ポート36と第2出力ポート40とを連通させるとともに第1出力ポート38と第1排気ポート42とを連通させる第2の切換状態(図1)とに作動する。第1の切換状態では、給気ポート36と第2出力ポート40とは連通しない。第2の切換状態では、給気ポート36と第1出力ポート38とは連通しない。なお、以下では、第1の切換状態におけるスプール30の軸方向位置を「第1位置」と称し、第2の切換状態におけるスプール30の軸方向位置を「第2位置」と称する場合がある。

10

【0031】

図示例では、給気ポート36、第1出力ポート38、第2出力ポート40、第1排気ポート42及び第2排気ポート44は、弁ボディ28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36、第1出力ポート38、第2出力ポート40、第1排気ポート42及び第2排気ポート44は、弁ボディ28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38及び第2出力ポート40は弁ボディ28における一側に設けられ、給気ポート36、第1排気ポート42及び第2排気ポート44は弁ボディ28における他側に設けられてもよい。

【0032】

スプール30の軸方向に摺動自在に配置された駆動ピストン51は、弁ボディ28内に配置された筒状部材41内に摺動自在に配置されており、その外周部にはパッキン51aが装着されている。電磁弁52は、駆動ピストン51のスプール30とは反対側の面に給気ポート36から供給される圧縮エアの圧力(供給圧P)を作用させて、駆動ピストン51を駆動するように構成されている。電磁弁52内の流路は、弁ボディ28に形成された連通路53を介して、給気ポート36と連通している。電磁弁52は、通電によりオンになると圧縮エアを圧力作用室23に流入させ、通電解除によりオフになると圧力作用室23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。

20

【0033】

また、弁ボディ28内には、給気ポート36の圧力(供給圧P)に基づきB方向の力をスプール30に作用させるリターンピストン55が配置されている。リターンピストン55は、弁ボディ28に形成された摺動孔71内にスプール30の軸方向に摺動可能に配置されている。リターンピストン55の外周部には、パッキン55aが装着されている。摺動孔71がリターンピストン55によって塞がれることで摺動孔71内に圧力作用室73が形成されている。

30

【0034】

弁ボディ28には、給気ポート36と圧力作用室73とを連通する連通路59が形成されている。給気ポート36の圧力は、連通路59を介して、リターンピストン55の受圧面に作用する。従って、リターンピストン55は、給気ポート36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51の受圧面積は、リターンピストン55の受圧面積よりも大きい。

40

【0035】

流路ユニット26は、第1出力ポート38に連通した第1流路61と第2出力ポート40に連通した第2流路62とが形成された流路ボディ60と、流路ボディ60内の第2流路62上に設けられた省エネ弁機構66とを有する。

【0036】

流路ボディ60は、複数のボディ要素を組み合わせてなる。本実施形態の場合、流路ボディ60は、主流路部材60aと、この主流路部材60aの両側に配置されたエンドプレート60b、60cとを有する。

【0037】

流路ボディ60にはさらに、主弁ユニット24の給気ポート36に連通し圧力供給源か

50

らの圧縮エアを導入する導入路68と、第1排気ポート42に連通し第1圧力室16Aからの排気エアを流す第1排気路70と、第2圧力室16Bからの排気エアを流す第2排気路72とが形成されている。

【0038】

第1流路61は、エアシリンダ14の第1圧力室16Aに流体接続される流路であって、主弁ユニット24が上記第1の切換状態(図2)に作動しているときに、圧力供給源からの圧縮エアを主弁ユニット24の第1出力ポート38を介して導入し、この圧縮エアをエアシリンダ14の第1圧力室16Aへと供給する。また、第1流路61は、主弁ユニット24が上記第2の切換状態(図1)に作動しているときに、エアシリンダ14の第1圧力室16Aからの排気エアを導入し、この排気エアを主弁ユニット24の第1出力ポート38へと導く。

10

【0039】

第2流路62は、エアシリンダ14の第2圧力室16Bに流体接続される流路であって、主弁ユニット24が上記第1の切換状態に作動しているときに、エアシリンダ14の第2圧力室16Bからの排気エアを導入し、この排気エアを主弁ユニット24の第2出力ポート40へと導く。また、第2流路62は、主弁ユニット24が上記第2の切換状態に作動しているときに、圧力供給源からの圧縮エアを主弁ユニット24の第2出力ポート40を介して導入し、この圧縮エアをエアシリンダ14の第2圧力室16Bへと供給する。

【0040】

省エネ弁機構66は、ピストン部76及び弁部78を有する可動体74と、第2流路62を遮断する方向に可動体74を弾性的に付勢する弾性部材80(図示例ではコイルバネ)とを備える。可動体74は流路ボディ60に形成された摺動孔82に往復摺動可能に配置されており、可動体74のピストン部76の外周部にはリング状のパッキン84が装着されている。

20

【0041】

パッキン84の外周面は、摺動孔82を形成する内周面に全周に亘って密着しており、これにより気密シールが形成されている。摺動孔82はピストン部76によって第1流路61と第2流路62とに気密に仕切られている。ピストン部76は、第1流路61の圧力を受ける受圧面86を有する。また、ピストン部76の外周部において、パッキン84の両側(受圧面86側及びロッド部88側)には、例えば硬質樹脂で構成されたウェアリング85が装着されている。

30

【0042】

ピストン部76の受圧面86とは反対側からはピストン部76よりも細いロッド部88が延出している。ロッド部88は、細径部88aと太径部88bとを有する。摺動孔82においてピストン部76よりも弁部78側には、内周部及び外周部にシール部材(リング)が装着されたリング状の仕切部材79が配置されている。この仕切部材79の外周側のシール部材は摺動孔82の内周面に密着し、仕切部材79の内周側のシール部材はロッド部88の太径部88bに密着している。これにより、第2流路62の圧力がピストン部76に作用しないようになっている。ロッド部88の延出端には弁部78が連結固定されている。

40

【0043】

弁部78は、例えばゴム材やエラストマー材等の弾性体からなる環状のパッキン90と、このパッキン90を保持するパッキンホルダ92とを有する。流路ボディ60内には、パッキン90に対向するシート部材96が配置されている。パッキン90がシート部材96に着座した状態では、第2流路62は遮断されている。パッキン90がシート部材96から離間した状態では、第2流路62は開通している。

【0044】

本実施形態において、弾性部材80は、弁部78を基準として可動体74の反対側に配置されており、弁部78を可動体74側に向けて弾性的に付勢している。第1流路61が大気圧のときは、弁部78は弾性部材80の付勢力によってシート部材96に押し付けら

50

れる。第1流路61の圧力が受圧面86に作用することに基づく可動体74のA方向の移動力が、弾性部材80の付勢力（弾発力）よりも大きくなると、可動体74は、弾性部材80の付勢力に抗してA方向に移動させられる。これにより、弁部78（パッキン90）がシート部材96から離間し、第2流路62が開通する。第1流路61の圧力が受圧面86に作用することに基づく可動体74のA方向の移動力が、弾性部材80の付勢力（弾発力）よりも小さくなると、可動体74は、弾性部材80の付勢力によってB方向に移動させられる。これにより、弁部78（パッキン90）がシート部材96に着座し、第2流路62が再び遮断される。

【0045】

次に、上記のように構成される流路ユニット26を備えた切換弁10Aの作用及び効果について説明する。

10

【0046】

図1において、圧力供給源からの圧縮エアが給気ポート36に供給されているが電磁弁52はオフの状態であり、主弁ユニット24のスプール30は第2位置に位置し、可動体74は弾性部材80の付勢力の作用下に弁閉位置に位置している。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。

【0047】

図1の状態から、電磁弁52がオンになると、給気ポート36に供給される圧縮エアの圧力（供給圧P）が駆動ピストン51の受圧面に作用し、スプール30は駆動ピストン51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36と第1出力ポート38とを連通させ且つ第2出力ポート40と第2排気ポート44とを連通させる位置に移動させられる。

20

【0048】

なお、この場合、連通路59を介してリターンピストン55にも供給圧Pが作用するが、駆動ピストン51の受圧面積はリターンピストン55の受圧面積よりも大きいので、駆動ピストン51がスプール30をA方向に押す力は、リターンピストン55がスプール30をB方向に押す力よりも大きい。従って、駆動ピストン51は、リターンピストン55のB方向の押圧力に抗して、上記のようにスプール30をA方向に移動させることができる。

30

【0049】

このようなスプール30の移動に伴って、給気ポート36に供給された圧縮エアは、第1出力ポート38及び流路ボディ60の第1流路61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。またこのとき、第1流路61に流入した圧縮エアの圧力（供給圧P）が可動体74のピストン部76の受圧面86に作用することで、可動体74が弾性部材80の付勢力に抗して弁閉位置に向かって移動し、これにより第2流路62が開通する。

【0050】

従って、エアシリンダ14の第1圧力室16Aへの圧縮エアの導入に伴ってエアシリンダ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、主弁ユニット24では第2出力ポート40と第2排気ポート44とが連通し、流路ユニット26では第2流路62が開通しているため、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流路62を介して第2出力ポート40へと流入し、さらに第2排気ポート44及び第2排気路72を介して外気へと排気される。従って、電磁弁52がオン状態を維持することで、図3のように、エアシリンダ14のピストン20は作業側のストロークエンドまで移動して停止する。

40

【0051】

次に、給気ポート36への圧縮エアの供給が維持されつつ電磁弁52がオフになると、図4のように、スプール30が第2位置に移動することに伴って給気ポート36と第2出力ポート40とが連通するとともに、第1出力ポート38と第1排気ポート42とが連通

50

する。このとき、第1流路61の圧力によって可動体74に作用するA方向の力は、弾性部材80の付勢力よりも依然として大きい。このため、可動体74は弾性部材80の付勢力に抗して弁閉位置に位置し、これにより第2流路62の開通が維持される。

【0052】

従って、エアシリンダ14の第2圧力室16Bへの圧縮エアの導入に伴ってエアシリンダ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流路61を介して第1出力ポート38へと流入し、さらに第1排気ポート42及び第1排気路70を介して外気へと排気される。

【0053】

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流路61の圧力によって可動体74に作用する力が弾性部材の付勢力よりも小さくなると、図1のように、可動体74は弾性部材80の付勢力の作用下に弁閉位置へと移動させられる。これにより第2流路62は遮断される。このように第2流路62が遮断されることで、エアシリンダ14の第2圧力室16Bへの圧縮エアの供給が遮断される。従って、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16Bに供給されないため、エア消費量を節減できる。

【0054】

また、図1の状態では第2流路62が遮断されているため、ピストンロッド22を下に向けてエアシリンダ14が配置されている構成の場合に、供給圧Pが停止した場合でも、エアシリンダ14（具体的にはピストン20及びピストンロッド22）の意図しない落下を防止することができる。

【0055】

以上説明したように、本実施形態に係る切換弁10Aによれば、エアシリンダ14に復帰ストロークを行わせるためにエアシリンダ14の第2圧力室16Bに供給圧Pを印加する際において、ピストン20が戻り側のストロークエンド（復帰位置/初期位置）に到達するまでは、第1流路61の圧力が省エネ弁機構66のピストン部76に作用するため、第2流路62は開通している。これにより、第2流路62を介したエアシリンダ14への供給圧Pの印加によってエアシリンダ14の復帰ストロークを支障なく行うことができる。

【0056】

そして、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流路61の圧力によってピストン部76の受圧面86に作用する力が弾性部材80の付勢力よりも小さくなると、弾性部材80の付勢力によって可動体74は弁閉位置へと移動し、第2流路62が遮断される。この結果、エアシリンダ14の第2圧力室16Bへの不要な圧縮エアの導入が遮断され、第2圧力室16B内の昇圧が停止する。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。

【0057】

また、上述のようにエアシリンダ14の第2圧力室16B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16B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16B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。

【0058】

本発明の流路ユニット26は、主弁ユニット24のような通常の電磁弁ユニット（流路切換弁）と組合わせて使用することができ、構成が簡便である。また、流路ユニット26が主弁ユニット24に対して着脱可能である場合、必要に応じて装着することで使用上の自由度が増す。例えば、エアシリンダ14に電磁弁ユニットを接続した後に省エネの課題が生じた場合に、その対策として流路ユニット26を取り付けることで問題を解決することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

本実施形態の場合、可動体 7 4 を弁開位置に作動させるパイロット圧として圧縮エアの圧力を用いているため、エアシリンダ 1 4 に作業ストロークを行わせるために第 1 流路 6 1 へ圧縮エアを供給すると、第 2 流路 6 2 が自動的に開通状態となる。従って、エアシリンダ 1 4 からの排気エアが第 2 流路 6 2 を流れることが許容され、エアシリンダ 1 4 の作業ストロークを支障なく行うことができる。

【 0 0 6 0 】

さらに、本実施形態の場合、流路ボディ 6 0 は、可動体 7 4 を摺動可能に配置する摺動孔 8 2 を有し、摺動孔 8 2 はピストン部 7 6 によって第 1 流路 6 1 と第 2 流路 6 2 とに仕切られている。この構成により、第 1 流路 6 1 の圧力によって可動体 7 4 に動作させる機構を簡易構成で実現できる。

10

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態では流路ユニット 2 6 は、主弁ユニット 2 4 に連結された構成として説明したが、変形例においては、主弁ユニット 2 4 と流路ユニット 2 6 とが分離不可能に一体化した構成であってもよい。

【 0 0 6 2 】

[第 2 実施形態]

図 5 に示す第 2 実施形態に係る切換弁 1 0 B は、エアシリンダ 1 4 を備えた空気圧システム 1 2 B に使用されるものである。本実施形態において、エアシリンダ 1 4 は、ピストンロッド 2 2 を上方に向けて配置されており、作業ストローク時にはピストン 2 0 及びピストンロッド 2 2 が上昇し、復帰ストローク時にはピストン 2 0 及びピストンロッド 2 2 が下降する。

20

【 0 0 6 3 】

切換弁 1 0 B は、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主弁ユニット 2 4 と、この主弁ユニット 2 4 に連結された流路ユニット 1 0 0 とを備える。

【 0 0 6 4 】

流路ユニット 1 0 0 は、第 1 出力ポート 3 8 に連通した第 1 流路 1 0 1 と第 2 出力ポート 4 0 に連通した第 2 流路 1 0 2 とが形成された流路ボディ 1 0 4 と、流路ボディ 1 0 4 内の第 1 流路 1 0 1 上に設けられたセーフティ弁機構 1 0 6 と、流路ボディ 1 0 4 内の第 2 流路 1 0 2 上に設けられた省エネ弁機構 6 6 とを備える。

30

【 0 0 6 5 】

流路ボディ 1 0 4 は、複数のボディ要素（第 1 ～ 第 5 部材 1 0 4 a ～ 1 0 4 e）を組み合わせるブロック状の部材である。流路ボディ 1 0 4 にはさらに、主弁ユニット 2 4 の給気ポート 3 6 に連通し圧力供給源からの圧縮エアを導入する導入路 1 0 8 とが形成されている。

【 0 0 6 6 】

第 1 流路 1 0 1 は、エアシリンダ 1 4 の第 1 圧力室 1 6 A に流体接続される流路であって、主弁ユニット 2 4 が上記第 1 の切換状態（図 6）に作動しているときに、圧力供給源からの圧縮エアを主弁ユニット 2 4 の第 1 出力ポート 3 8 を介して導入し、この圧縮エアをエアシリンダ 1 4 の第 1 圧力室 1 6 A へと供給する。また、第 1 流路 1 0 1 は、主弁ユニット 2 4 が上記第 2 の切換状態（図 5 及び図 8）に作動しているときに、エアシリンダ 1 4 の第 1 圧力室 1 6 A からの排気エアを導入し、この排気エアを主弁ユニット 2 4 の第 1 出力ポート 3 8 へと導く。

40

【 0 0 6 7 】

第 2 流路 1 0 2 は、エアシリンダ 1 4 の第 2 圧力室 1 6 B に流体接続される流路であって、主弁ユニット 2 4 が上記第 1 の切換状態に作動しているときに、エアシリンダ 1 4 の第 2 圧力室 1 6 B に溜まっていたエアを導入し、このエアを主弁ユニット 2 4 の第 2 出力ポート 4 0 へと導く。また、第 2 流路 1 0 2 は、主弁ユニット 2 4 が上記第 2 の切換状態（図 8）に作動しているときに、圧力供給源からの圧縮エアを主弁ユニット 2 4 の第 2 出

50

力ポート40を介して導入し、この圧縮エアをエアシリンダ14の第2圧力室16Bへと供給する。

【0068】

セーフティ弁機構106は、第1流路101及び第2流路102に圧力供給源からの圧縮エアが供給されていないときに第1流路101を遮断するように構成されている。具体的には、セーフティ弁機構106は、弁体114と、付勢部材116（図例例ではコイルバネ）と、可動部材118とを有する。

【0069】

弁体114は、第1流路101を遮断する位置（図7）と第1流路101を開通する位置（図5、図6、図8）との間を移動可能に配置されている。弁体114は、可動部材118の軸方向（移動可能方向）に沿って移動可能である。本実施形態では、弁体114は、円盤状のパッキン120と、このパッキン120を保持するパッキンホルダ122とを有する。なお、パッキン120はリング状に形成されていてもよい。

10

【0070】

流路ボディ104内には、パッキン120に対向するシート面が形成された筒状部材123が配置されている。筒状部材123には周方向に間隔をおいて複数の側孔125が形成されている。パッキン120が筒状部材123のシート面に着座した状態では、第1流路101は遮断されている。パッキン120が筒状部材123のシート面から離間した状態では、第1流路101は開通している。

【0071】

付勢部材116は、弁体114を弁閉位置に向けて弾性的に付勢する。本実施形態において、付勢部材116は、弁体114を基準として可動部材118の反対側に配置されており、弁体114を可動部材118側に向けて弾性的に付勢している。

20

【0072】

可動部材118は、ピストン部126を有し、流路ボディ104内に移動可能に配置されている。可動部材118は、第2流路102への圧縮エアの供給時に、圧縮エアの圧力を受けることにより、第1流路101を開通する位置に弁体114を移動させる。

【0073】

可動部材118はその軸方向に沿って移動可能である。ピストン部126は受圧面127を有し、流路ボディ104内に形成された第1収容室128内に摺動可能に収容されている。第1収容室128は、流路ボディ104に形成された第1連通路130を介して第2流路102と連通している。

30

【0074】

ピストン部126の外周部にはリング状の第1パッキン132が装着されている。第1パッキン132の外周面は第1収容室128の内周面に全周に亘って密着しており、これにより気密シールが形成されている。ピストン部126の受圧面127とは反対側からは、弁体114側に向かってロッド部133が延出している。ロッド部133はピストン部126よりも細く、その延出端（ピストン部126とは反対側の端部）にて弁体114を押圧可能である。ロッド部133の外周部にはリング状の第2パッキン135が装着されている。第2パッキン135の外周面は筒状部材123の内周面に全周に亘って密着しており、これにより気密シールが形成されている。

40

【0075】

付勢部材116の付勢力（弾発力）は、第1出力ポート38から第1流路101に圧縮エアが導入される際の圧縮エアの圧力（供給圧P）によって弁体114が弁閉位置に向けて押される力よりも小さい。また、付勢部材116の付勢力は、第2出力ポート40から第2流路102に圧縮エアが導入される際の圧縮エアの圧力によって可動部材118が弁体114を弁閉位置へと押す力よりも小さい。従って、第1流路101に圧縮エアが導入されていないとき、及び第1収容室128に圧縮エアが導入されていないときは、弁体114は、付勢部材116の付勢力によって筒状部材123に押し付けられ、これにより第1流路101は遮断される。

50

【 0 0 7 6 】

本実施形態における省エネ弁機構 6 6 は、図 1 に示した省エネ弁機構 6 6 と同様に、ピストン部 7 6 及び弁部 7 8 を有する可動体 7 4 と、第 2 流路 1 0 2 を遮断する方向に可動体 7 4 を弾性的に付勢する弾性部材 8 0 (図示例ではコイルバネ) とを備える。ピストン部 7 6 は、流路ボディ 1 0 4 に形成された第 2 収容室 1 3 4 内に摺動可能に收容されている。第 2 流路 1 0 2 と第 2 収容室 1 3 4 とは、ピストン部 7 6 によって気密に仕切られている。第 2 収容室 1 3 4 は、流路ボディ 1 0 4 に形成された第 2 連通路 1 3 6 を介して第 1 流路 1 0 1 と連通している。

【 0 0 7 7 】

流路ボディ 1 0 4 内には筒状部材 1 4 0 が配置されており、筒状部材 1 4 0 には周方向に間隔をおいて複数の側孔 1 4 2 が形成されている。ロッド部 8 8 の外周部にはリング状のパッキン 1 4 4 が装着されている。パッキン 1 4 4 の外周面は筒状部材 1 4 0 の内周面に全周に亘って密着しており、これにより気密シールが形成されている。第 1 流路 1 0 1 の圧力によってピストン部 7 6 に作用する力が弾性部材 8 0 の付勢力よりも小さいときは、可動体 7 4 は、弾性部材 8 0 の付勢力によって弁部 7 8 (パッキン 9 0) の部分が筒状部材 1 4 0 に押し付けられ、これにより第 2 流路 1 0 2 は遮断される。

【 0 0 7 8 】

次に、上記のように構成される流路ユニット 1 0 0 を備えた切換弁 1 0 B の作用及び効果について説明する。

【 0 0 7 9 】

図 5 において、圧力供給源からの圧縮エアが給気ポート 3 6 に供給されているが電磁弁 5 2 はオフの状態であり、主弁ユニット 2 4 のスプール 3 0 は第 2 位置に位置し、セーフティ弁機構 1 0 6 のピストン部 1 2 6 が供給圧 P を受けているため弁体 1 1 4 は弁閉位置に位置し、省エネ弁機構 6 6 の可動体 7 4 は弾性部材 8 0 の付勢力の作用下に弁閉位置に位置している。また、エアシリンダ 1 4 のピストン 2 0 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 1 6 B にはわずかな空気圧が残った状態で保持されている。

【 0 0 8 0 】

図 5 の状態から、電磁弁 5 2 がオンになると、図 6 のように、スプール 3 0 が第 1 位置に移動することに伴って給気ポート 3 6 と第 1 出力ポート 3 8 とが連通するとともに、第 1 流路 1 0 1 に導入された圧縮空気の圧力 (供給圧 P) によって、付勢部材 1 1 6 の付勢力に抗して弁体 1 1 4 の弁閉状態が維持される。このため、圧縮エアが第 1 出力ポート 3 8 及び第 1 流路 1 0 1 を介してエアシリンダ 1 4 の第 1 圧力室 1 6 A へと導入される。またこのとき、圧縮エアが第 2 連通路 1 3 6 を介して第 2 収容室 1 3 4 に導入されることで、供給圧 P が可動体 7 4 のピストン部 7 6 の受圧面 8 6 に作用する。これにより可動体 7 4 が弾性部材 8 0 の付勢力に抗して弁閉位置に向かって移動し、第 2 流路 1 0 2 が開通する。

【 0 0 8 1 】

従って、エアシリンダ 1 4 の第 1 圧力室 1 6 A への圧縮エアの導入に伴ってエアシリンダ 1 4 はピストンロッド 2 2 を進出 (上昇) させる作業ストロークを行う。この際、主弁ユニット 2 4 では第 2 出力ポート 4 0 と第 2 排気ポート 4 4 とが連通し、流路ユニット 1 0 0 では第 2 流路 1 0 2 が開通しているため、エアシリンダ 1 4 の第 2 圧力室 1 6 B に溜まっていたエアは、第 2 流路 1 0 2 を介して第 2 出力ポート 4 0 へと流入し、さらに第 2 排気ポート 4 4 を介して外気へと排気される。従って、電磁弁 5 2 がオン状態を維持することで、図 7 のように、エアシリンダ 1 4 のピストン 2 0 は作業側のストロークエンドまで移動して停止する。

【 0 0 8 2 】

ここで、何らかの原因により圧力供給源から切換弁 1 0 B への供給圧 P がゼロになった場合、供給圧 P がセーフティ弁機構 1 0 6 の弁体 1 1 4 に作用しなくなることに伴って、付勢部材 1 1 6 の付勢力によって弁体 1 1 4 が弁閉位置へと移動させられ、第 1 流路 1 0

10

20

30

40

50

1が遮断される。従って、エアシリンダ14の第1圧力室16Aからのエアの排出が阻止され、ピストン20及びピストンロッド22の意図しない落下が防止される。

【0083】

作業ストロークの完了後、給気ポート36への圧縮エアの供給が維持されつつ電磁弁52がオフになると、図8のように、スプール30が第2位置に移動することに伴って給気ポート36と第2出力ポート40とが連通するとともに、第1出力ポート38と第1排気ポート42とが連通する。このとき、供給圧Pが第1連通路130を介してセーフティ弁機構106のピストン部126の受圧面127に作用することで、可動部材118が付勢部材116の付勢力に抗して弁体114を弁開位置に押し、これにより第1流路101が開通する。一方、スプール30が上記のように移動した後においても、可動体74の受圧面に作用する力は、弾性部材80の付勢力よりも依然として大きい。このため、可動体74は弾性部材80の付勢力に抗して弁開位置に位置し、これにより第2流路102の開通が維持される。

10

【0084】

従って、エアシリンダ14の第2圧力室16Bへの圧縮エアの導入に伴ってエアシリンダ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流路101を介して第1出力ポート38へと流入し、さらに第1排気ポート42を介して外気へと排気される。

【0085】

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、可動体74の受圧面に作用する力が弾性部材80の付勢力よりも小さくなると、図5のように、可動体74は弾性部材80の付勢力の作用下に弁開位置へと移動させられる。これにより第2流路102は遮断される。このように第2流路102が遮断されることに伴って、エアシリンダ14の第2圧力室16Bへの圧縮エアの供給が遮断される。従って、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16Bに供給されないため、エア消費量を節減できる。

20

【0086】

以上説明したように、本実施形態に係る切換弁10Bによっても、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、省エネ弁機構66によって第2流路102が遮断されるため、エアシリンダ14の第2圧力室16Bへの不要な圧縮エアの導入が遮断され、第2圧力室16B内の昇圧が停止する。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。

30

【0087】

上述した第1実施形態(図1~図4)では、省エネ弁機構66が、導入路68の供給ポートから印加された圧縮エアが主弁ユニット24に導入される前に流路内の流量を縮小させるものとなっている。これに対し、第2実施形態では導入路108から外れた位置に省エネ弁機構66が配置されており、導入路108の供給ポートから印加された圧縮エアが主弁ユニット24に導入される前に流路内の流量を縮小させるものが無い。

40

【0088】

本実施形態では、エアシリンダ14の稼働中に流路ユニット100への供給圧Pがゼロになった場合に、セーフティ弁機構106が作動することで第1流路101が遮断される。従って、ピストンロッド22を上方に向けてエアシリンダ14が配置されている構成において、供給圧Pがゼロになった場合でも、エアシリンダ14(具体的にはピストン20及びピストンロッド22)の意図しない落下を防止することができる。

【0089】

さらに、本実施形態では、流路ボディ104は、セーフティ弁機構106のピストン部126を収容する第1収容室128と、第2流路102と第1収容室128とを連通する第1連通路130と、省エネ弁機構66のピストン部76を収容する第2収容室134と

50

、第1流路101と第2収容室134とを連通する第2連通路136とを有する。この構成により、第1流路101の圧力によって駆動される省エネ弁機構66と、第2流路102の圧力によって駆動されるセーフティ弁機構106とを備えた流路ユニット100を、簡易構成で実現できる。

【0090】

なお、本実施形態では流路ユニットは、主弁ユニットに連結された構成として説明したが、変形例においては、主弁ユニットに流路ユニットが内蔵された構成であってもよい。

【0091】

第2実施形態において、第1実施形態と共通する各構成部分については、第1実施形態における当該共通の各構成部分をもたらす作用及び効果と同一又は同様の作用及び効果が得られることは勿論である。

10

【0092】

上記において、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は前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、種々の改変が可能なことは言うまでもない。

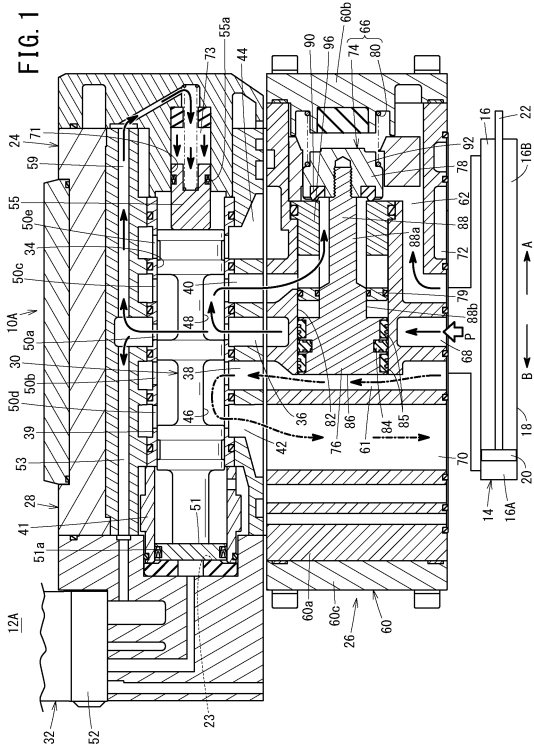
【符号の説明】

【0093】

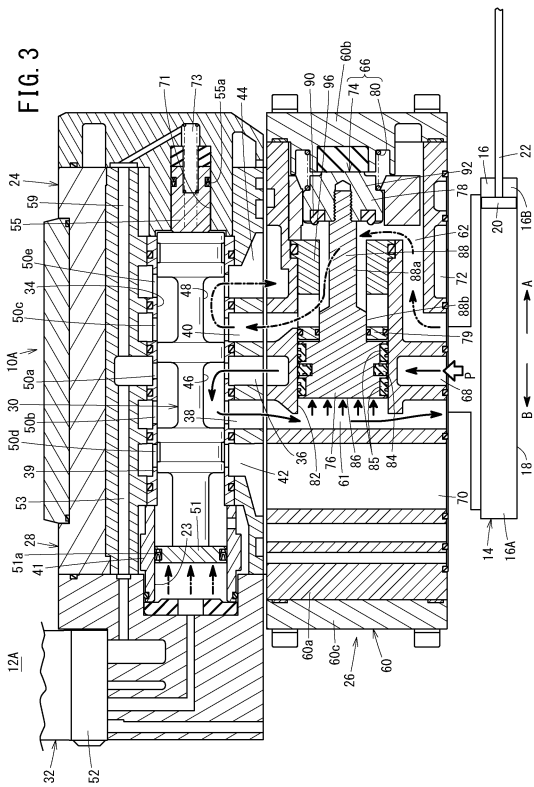
10A、10B... 切換弁	12A、12B... 空気圧システム
14... エアシリンダ	24... 主弁ユニット
26、100... 流路ユニット	104... 流路ボディ
61、101... 第1流路	62、102... 第2流路
66... 省エネ弁機構	74... 可動体
80... 弾性部材	106... セーフティ弁機構
114... 弁体	116... 付勢部材
118... 可動部材	128... 第1収容室
130... 第1連通路	134... 第2収容室
136... 第2連通路	

20

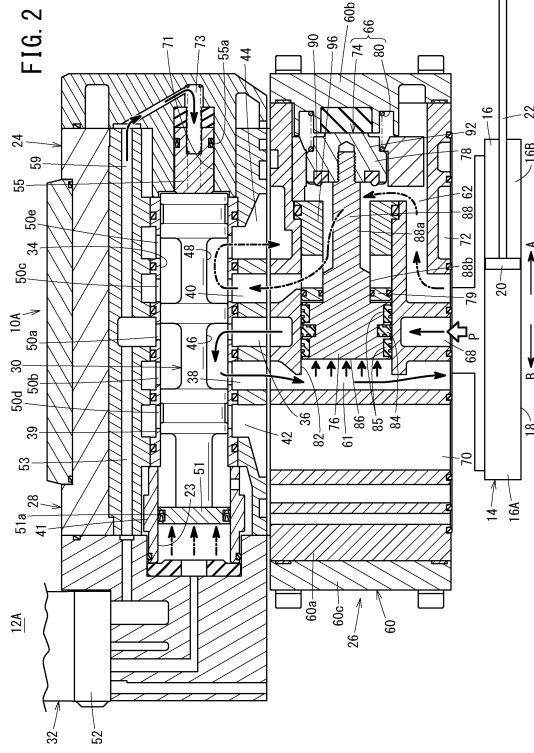
【 図 1 】



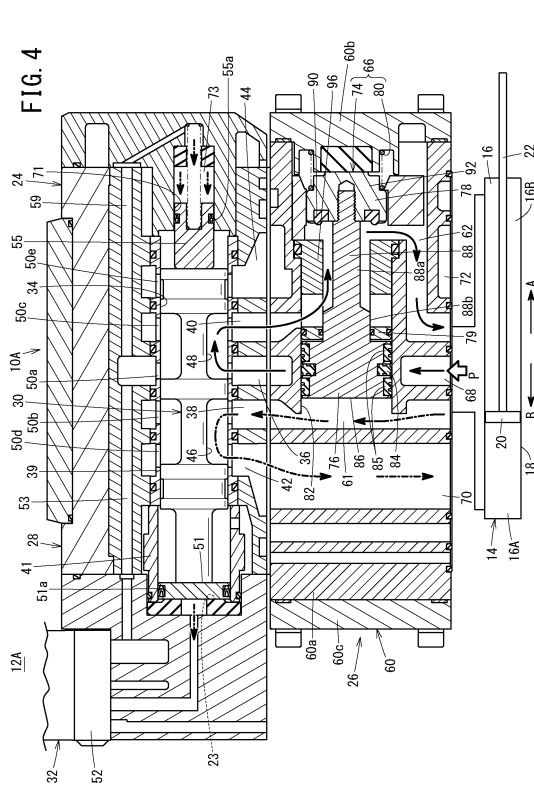
【 図 3 】



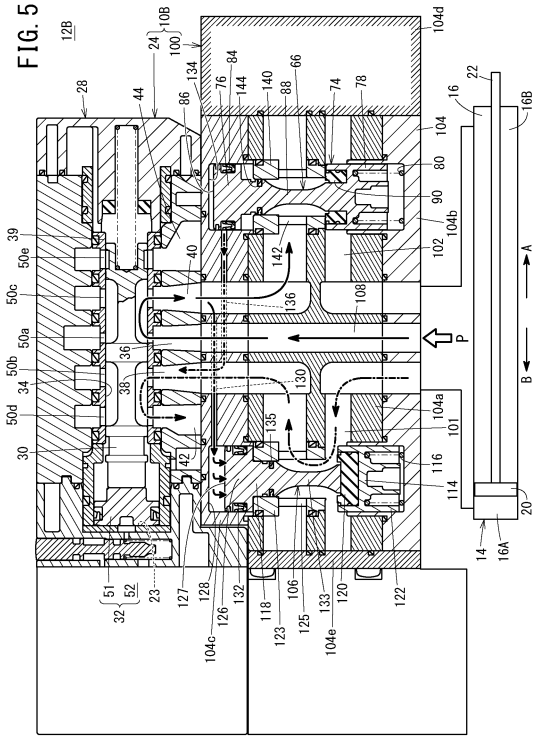
【 図 2 】



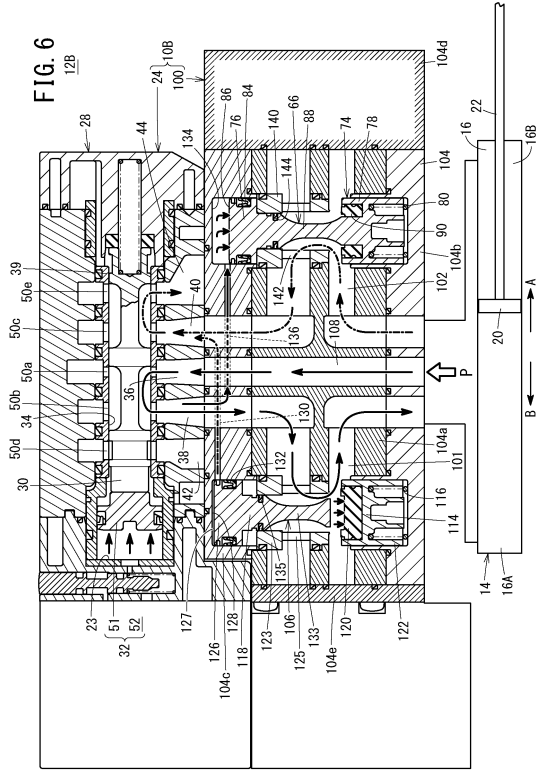
【 図 4 】



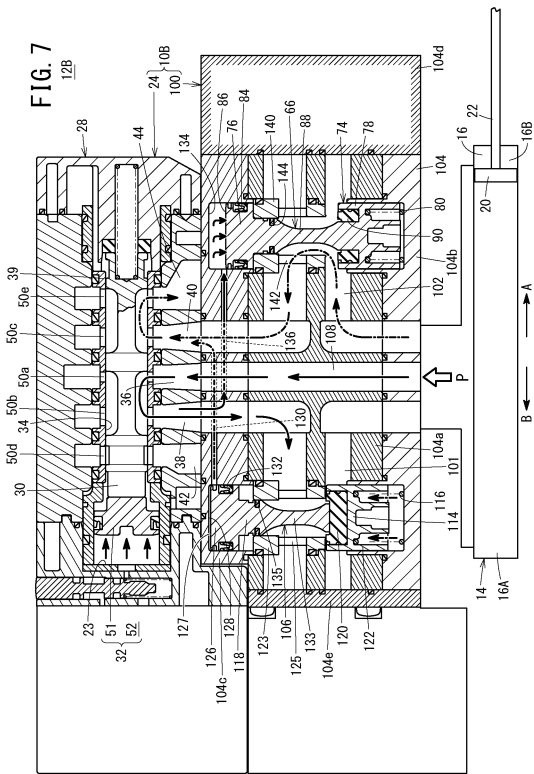
【 図 5 】



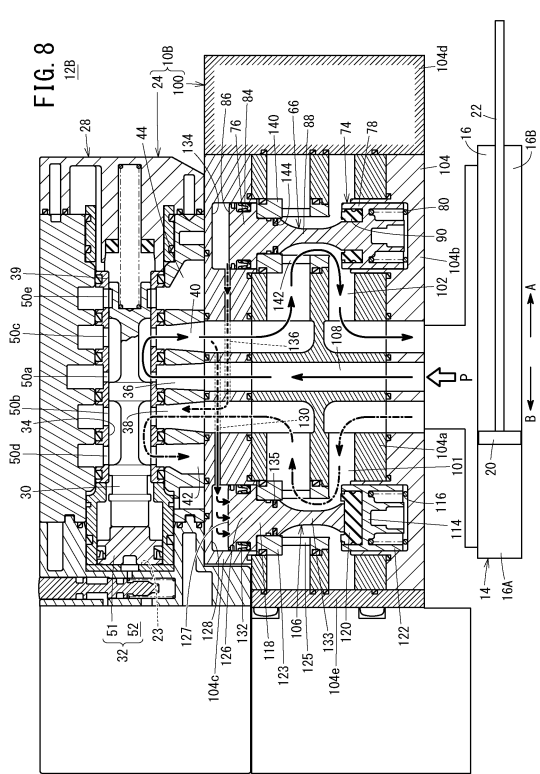
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 大島 雅之
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
- (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 実開昭54-150090(JP,U)
特開2013-024345(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 11/00 - 11/24
F16K 31/12 - 31/165
F16K 31/36 - 31/42
F15B 11/00 - 11/22
F15B 21/14