



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流体圧シリンダユニットであって、  
シリンダチューブと、前記シリンダチューブ内に往復動可能に設けられ前記シリンダチューブ内を第一室と第二室とに区画するピストンロッドと、を有する流体圧シリンダと、  
気体を充填可能な気室と、液体を充填可能な液室と、を有するアキュムレータと、  
前記第一室と前記アキュムレータの前記気室とを連通する第一通路と、を備え、  
前記第一室には、気体が充填され、  
第二室に作動液が給排されることにより前記ピストンロッドが往復動し、  
前記第一通路には、前記第一室から前記アキュムレータの前記気室への気体の流れのみを許容することが可能な弁が設けられることを特徴とする流体圧シリンダユニット。 10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の流体圧シリンダユニットであって、  
前記第二室と前記アキュムレータの前記液室とは連通することを特徴とする流体圧シリンダユニット。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の流体圧シリンダユニットであって、  
前記第一通路における前記第一室と前記弁との間に接続され、大気に連通する第二通路をさらに備え、  
前記第二通路には、大気から前記第一通路への気体の流れのみを許容する逆止弁が設けられることを特徴とする流体圧シリンダユニット。 20

## 【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の流体圧シリンダユニットであって、  
前記第一通路における前記第一室と前記弁との間に接続される第三通路をさらに備え、  
前記第三通路には、前記第一通路の圧力が予め定められた圧力に達すると開弁するリリーフ弁が設けられることを特徴とする流体圧シリンダユニット。

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載の流体圧シリンダユニットであって、  
前記アキュムレータは、前記気室と前記液室を区画する区画部材をさらに有し、  
前記ピストンロッド内には、前記第一通路、前記弁、及び前記区画部材が設けられることを特徴とする流体圧シリンダユニット。 30

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の流体圧シリンダユニットであって、  
前記流体圧シリンダと前記アキュムレータの接続後、最初に前記流体圧シリンダが伸長もしくは収縮した際に、前記第一室内の気体が加圧されて前記アキュムレータの気室に充填されることを特徴とする流体圧シリンダユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、流体圧シリンダユニットに関する。 40

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 には、一端に開口部を有する有底筒状のシリンダチューブと、シリンダチューブに挿入されるロッドと、ロッドの先端に連結されシリンダチューブ内を気体が充填されるロッド側室と作動液が給排されるボトム側室とに区画するピストンと、を有する流体圧シリンダが開示されている。ロッド側室には気体が充填され、ボトム側室には作動油が給排される。流体圧シリンダは、油圧源からボトム側室に導かれる作動油圧によって伸長する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 6 - 1 7 6 5 6 6 号 公 報

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載のような流体圧シリンダは、伸長すると、ロッド側室内の気体が加圧されてタンク等に排出される。当該高圧の気体は、タンク等に排出されるのみであり、有効活用されていない。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、流体圧シリンダの第一室から排出される高圧の気体を有効活用することを目的とする。 10

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、流体圧シリンダユニットであって、シリンダチューブと、シリンダチューブ内に往復動可能に設けられシリンダチューブ内を第一室と第二室とに区画するピストンロッドと、を有する流体圧シリンダと、気体を充填可能な気室と、液体を充填可能な液室と、を有するアキュムレータと、第一室とアキュムレータの気室とを連通する第一通路と、を備え、第一室には、気体が充填され、第二室に作動液が給排されることによりピストンロッドが往復動し、第一通路には、第一室からアキュムレータの気室への気体の流れのみを許容することが可能な弁が設けられることを特徴とする。 20

【 0 0 0 7 】

この発明では、流体圧シリンダが伸長すると、第一室に充填された気体が加圧されて、第一通路及び弁を通じてアキュムレータの気室へ導かれ充填される。これにより、第一室から排出される高圧の気体をアキュムレータの気室に充填される気体として有効活用することができる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明は、第二室とアキュムレータの液室とは連通することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この発明では、第二室とアキュムレータの液室とが連通する。よって、流体圧シリンダにより駆動される対象物の振動をアキュムレータにより吸収することができる。 30

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、第一通路における第一室と弁との間に接続され、大気に連通する第二通路をさらに備え、第二通路には、大気から第一通路への気体の流れのみを許容する逆止弁が設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この発明では、アキュムレータの気室内の圧力の低下が防止される。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、第一通路における第一室と弁との間に接続される第三通路をさらに備え、第三通路には、第一通路の圧力が予め定められた圧力に達すると開弁するリリーフ弁が設けられることを特徴とする。 40

【 0 0 1 3 】

この発明では、アキュムレータの気室内の圧力が設定圧以上になることが防止される。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、アキュムレータは、気室と液室を区画する区画部材をさらに有し、ピストンロッド内には、第一通路、弁、及び区画部材が設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この発明では、流体圧シリンダユニットをコンパクトにすることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、流体圧シリンダとアキュムレータの接続後、最初に流体圧シリンダが伸長もしくは収縮した際に、第一室内の気体が加圧されてアキュムレータの気室に充填さ 50

れることを特徴とする。

【0017】

この発明では、流体圧シリンダの動作前には、気室に高圧の気体は充填されていない。そのため、アキュムレータを安全かつ容易に取り扱うことができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、流体圧シリンダの第一室から排出される高圧の気体を有効活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態に係る流体圧シリンダユニットの回路図である。

【図2】本発明の実施形態に係る流体圧シリンダユニットの動作とアキュムレータへの気体の充填の様子を示す図である。

【図3】本発明の実施形態の変形例1に係る流体圧シリンダユニットの回路図である。

【図4】本発明の実施形態の変形例2に係る流体圧シリンダユニットの回路図である。

【図5】本発明の実施形態の変形例3に係る流体圧シリンダユニットの回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図面を参照して、本発明の実施形態に係る流体圧シリンダユニット101について説明する。流体圧シリンダユニット101は、流体圧シリンダと、流体圧シリンダに接続されるアキュムレータ40と、を備える。本実施形態では、流体圧シリンダがフォークリフトのフォークを昇降させるリフトシリンダ100である場合について説明する。

【0021】

リフトシリンダ100は、単動型の油圧シリンダである。図1に示すように、リフトシリンダ100は、シリンダチューブ1と、シリンダチューブ1内に往復動可能に設けられシリンダチューブ1内を第一室としてのロッド側室2と第二室としての反ロッド側室3とに区画するピストンロッド10と、ロッド側室2に接続される第一通路30と、反ロッド側室3に接続される主通路20と、を有する。

【0022】

ピストンロッド10は、シリンダチューブ1の内周面に沿って摺動自在に設けられるピストン11と、一端にピストン11が連結され他端がシリンダチューブ1の外部へと延在して往復動するロッド12と、を有する。ロッド側室2には、空気等の気体が充填される。なお、「充填」とは、ポンプ等を用いてロッド側室2に積極的に気体を入れることや、リフトシリンダ100の組み立て時にロッド側室2に気体が混入することを含む。ロッド側室2からは、第一通路30を通じて気体が排出される。反ロッド側室3には、主通路20を通じて作動液としての作動油が給排される。なお、作動液として、作動油以外の水等の液体が用いられてもよい。

【0023】

主通路20には、切換弁(図示省略)が設けられ、切換弁が切り換えられることにより、主通路20はポンプ(図示省略)またはタンク(図示省略)に接続される。リフトシリンダ100では、主通路20を通じて反ロッド側室3に作動油が給排されることによりピストンロッド10が往復動する。具体的には、油圧源から反ロッド側室3に作動油が供給されると、ピストンロッド10が上方(図1における上側)に移動しリフトシリンダ100が伸長して、フォーク及びフォークに乗せられた荷物が上昇する。フォーク、荷物、及びピストンロッド10の自重により反ロッド側室3から作動油がタンクに排出されると、ピストンロッド10が下方(図1における下側)に移動し、リフトシリンダ100が収縮してフォーク及び荷物が下降する。

【0024】

また、アキュムレータ40は、気体を充填可能な気室41と、液体を充填可能な液室42と、を有する。アキュムレータ40はリフトシリンダ100とは別に設けられる。なお

10

20

30

40

50

、気室 4 1 と液室 4 2 とは、フリーピストンやブラダ等の仕切り部材により区画されてもよい。気室 4 1 は第一通路 3 0 に接続され、液室 4 2 は主通路 2 0 から分岐する分岐通路 2 1 に接続される。このように、ロッド側室 2 と気室 4 1 とは第一通路 3 0 を通じて連通し、反ロッド側室 3 と液室 4 2 とは主通路 2 0 及び分岐通路 2 1 を通じて連通する。第一通路 3 0 には、ロッド側室 2 からアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 への気体の流れのみを許容することが可能な弁としての逆止弁 5 0 が設けられる。なお、逆止弁 5 0 に代えて、電磁弁や手動弁等が設けられてもよい。また、反ロッド側室 3 と液室 4 2 とは、主通路 2 0 と並列に設けられた通路を通じて連通されてもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

本実施形態の流体圧シリンダユニット 1 0 1 は、リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 が大気下で接続されることで組み立てられる。リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 の接続前では、アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 は大気圧であり、高圧の気体が充填されていない。アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 には、リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 の接続後のリフトシリンダ 1 0 0 の初期動作により、高圧の気体が充填される。

10

#### 【 0 0 2 6 】

次に、アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 への高圧の気体の充填について詳しく説明する。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 ( a ) - ( c ) は、リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作を示す図であり、図 2 ( a ) は、リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作前（言い換えれば、リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 の接続直後）の状態を示している。この状態では、ピストンロッド 1 0 の自重により、リフトシリンダ 1 0 0 は最収縮状態となっている。ロッド側室 2 及びアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 は大気圧となっており、気室 4 1 には高圧の気体が充填されていない。

20

#### 【 0 0 2 8 】

リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作は、図 2 ( b ) に示すように、油圧源から主通路 2 0 を通じて反ロッド側室 3 に作動油を供給し、リフトシリンダ 1 0 0 を伸長（具体的には、最伸長）させることによっても行われる。これにより、ロッド側室 2 内の気体が加圧されて、図 2 ( b ) の右側の矢印で示すように、第一通路 3 0 及び逆止弁 5 0 を通じてアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 へ導かれる。そして、気室 4 1 内の圧力が設定圧になるまで、気室 4 1 に高圧の気体が充填される。

30

#### 【 0 0 2 9 】

その後、反ロッド側室 3 から作動油が排出されると、図 2 ( c ) に示すように、ピストンロッド 1 0 の自重によりリフトシリンダ 1 0 0 が最収縮し、リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作が終了する。この状態では、図 2 ( b ) に示す状態よりもロッド側室 2 の体積が増加するため、ロッド側室 2 内の圧力が低下する。しかしながら、第一通路 3 0 には逆止弁 5 0 が設けられるため、アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填された気体が第一通路 3 0 を通じてロッド側室 2 に導かれることはない。よって、アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 内の圧力が設定圧に保持される。なお、以上で説明した図 2 ( a ) - ( c ) の作業は、フォークリフトへの流体圧シリンダユニット 1 0 1 の搭載前に行ってもよいし、搭載後に行ってもよい。また、図 2 ( a ) - ( c ) の作業は、リフトシリンダ 1 0 0 の動作試験時や反ロッド側室 3 のエア抜き時に行われてもよい。また、逆止弁 5 0 に代えて電磁弁や手動弁等が設けられる場合には、リフトシリンダ 1 0 0 を伸長させる際にロッド側室 2 とアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 が第一通路 3 0 を通じて連通し、リフトシリンダ 1 0 0 を収縮させる際にロッド側室 2 とアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 の連通が遮断される構成であればよい。この構成であっても、当該電磁弁や手動弁等は、ロッド側室 2 からアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 への気体の流れのみを許容することが可能である。

40

#### 【 0 0 3 0 】

流体圧シリンダユニット 1 0 1 がフォークリフトに搭載され、荷物の輸送及び荷役作業が行われる、リフトシリンダ 1 0 0 の通常動作では、リフトシリンダ 1 0 0 が最伸長状態

50

となるまでは、ロッド側室 2 内の圧力はアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 内の圧力よりも小さいものの、逆止弁 5 0 によりアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 内の圧力が保持される。また、リフトシリンダ 1 0 0 が最伸長状態となると、ロッド側室 2 内の圧力は、図 2 ( b ) に示す状態と同じとなり、アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 内の圧力と同等となる。このように、リフトシリンダ 1 0 0 の通常動作では、ロッド側室 2 内の気体はアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に導かれない。つまり、流体圧シリンダユニット 1 0 1 では、リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 の接続後、最初にリフトシリンダ 1 0 0 が伸長 ( 具体的には、最伸長 ) した際にのみ、ロッド側室 2 内の気体に加圧されてアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填される。

#### 【 0 0 3 1 】

このように、リフトシリンダ 1 0 0 では、リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作において、リフトシリンダ 1 0 0 が伸長すると、ロッド側室 2 に充填された気体に加圧されて、第一通路 3 0 及び逆止弁 5 0 を通じてアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 へ導かれ充填される。これにより、ロッド側室 2 から排出される高圧の気体をアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填される気体として有効活用することができる。

10

#### 【 0 0 3 2 】

また、アキュムレータ 4 0 は、リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作時に初めて気室 4 1 に高圧の気体充填されるため、リフトシリンダ 1 0 0 の動作前には、気室 4 1 に高圧の気体は充填されていない。そのため、アキュムレータ 4 0 を安全かつ容易に取り扱うことができる。また、アキュムレータ 4 0 を輸送する際には、安全かつ容易に輸送することができる。さらに、アキュムレータ 4 0 の気室 4 1 には、ロッド側室 2 内の気体に加圧されて充填されるため、気室 4 1 に高圧の気体を充填させるためにガスポンプ等を利用する必要がない。そのため、ガスポンプ等を利用する場合と比較し、アキュムレータ 4 0 を安全かつ容易に取り扱うことができるとともに製造コストが低減される。

20

#### 【 0 0 3 3 】

また、流体圧シリンダユニット 1 0 1 では、反ロッド側室 3 とアキュムレータ 4 0 の液室 4 2 とが主通路 2 0 及び分岐通路 2 1 を通じて連通するため、主通路 2 0 及び反ロッド側室 3 内の圧力の変動が、アキュムレータ 4 0 により吸収される。そのため、フォークリフトによる荷物の輸送中に例えば路面からの衝撃がリフトシリンダ 1 0 0 に作用しても、荷物の振動をアキュムレータ 4 0 により吸収することができる。よって、荷物の輸送中の荷崩れを防止することができる。

30

#### 【 0 0 3 4 】

以上の実施形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

#### 【 0 0 3 5 】

リフトシリンダ 1 0 0 では、リフトシリンダ 1 0 0 が伸長すると、ロッド側室 2 に充填された気体に加圧されて、第一通路 3 0 及び逆止弁 5 0 を通じてアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 へ導かれ充填される。これにより、ロッド側室 2 から排出される高圧の気体をアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填される気体として有効活用することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

リフトシリンダ 1 0 0 では、反ロッド側室 3 とアキュムレータ 4 0 の液室 4 2 とが主通路 2 0 により連通する。よって、リフトシリンダ 1 0 0 により駆動される対象物である荷物等の振動をアキュムレータ 4 0 により吸収することができる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

流体圧シリンダユニット 1 0 1 では、リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 の接続後、リフトシリンダ 1 0 0 の初期動作時に初めてアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に高圧の気体充填されるため、リフトシリンダ 1 0 0 の動作前には、気室 4 1 に高圧の気体は充填されていない。そのため、アキュムレータ 4 0 を安全かつ容易に取り扱うことができる。また、アキュムレータ 4 0 を輸送する際には、安全かつ容易に輸送することができる。

#### 【 0 0 3 8 】

50

次のような変形例も本発明の範囲内であり、変形例に示す構成と上述の実施形態で説明した構成を組み合わせたり、以下の異なる変形例で説明する構成同士を組み合わせることも可能である。

【 0 0 3 9 】

< 変形例 1 >

上記実施形態では、流体圧シリンダユニット 1 0 1 は、ロッド側室 2 とアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 とを連通する第一通路 3 0 を備える。これに加えて、図 3 に示すように、変形例 1 に係る流体圧シリンダユニット 2 0 1 は、第一通路 3 0 におけるロッド側室 2 と逆止弁 5 0 との間に接続され、大気に連通する第二通路 3 1 を備える。

【 0 0 4 0 】

第二通路 3 1 は、フィルタ 6 0 を通じて大気に連通する。第二通路 3 1 には、大気から第一通路 3 0 への気体の流れのみを許容する逆止弁 5 1 が設けられる。よって、リフトシリンダ 1 0 0 の収縮時にロッド側室 2 及び第一通路 3 0 内の圧力が低下（具体的には、大気圧よりも低下）すると、フィルタ 6 0、第二通路 3 1、及び逆止弁 5 1 を通じて、ロッド側室 2 及び第一通路 3 0 に気体が供給される。これにより、リフトシリンダ 1 0 0 が伸長する度にロッド側室 2 内の気体を繰り返しアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填することができる。よって、気室 4 1 内の圧力の低下が防止される。

【 0 0 4 1 】

さらに、流体圧シリンダユニット 2 0 1 は、第一通路 3 0 におけるロッド側室 2 と逆止弁 5 0 との間に接続される第三通路 3 3 を備える。第三通路 3 3 は、サイレンサ 6 1 を通じて大気に連通する。第三通路 3 3 には、第一通路 3 0 の圧力が予め定められた圧力に達すると開弁するリリーフ弁 5 2 が設けられる。リリーフ弁 5 2 が開弁すると、ロッド側室 2 及び第一通路 3 0 内の気体が、第三通路 3 3 及びサイレンサ 6 1 を通じて大気に排出される。リリーフ弁 5 2 が開弁する圧力は、例えば、アキュムレータ 4 0 の設定圧と同等に設定される。よって、ロッド側室 2 及び第一通路 3 0 内の圧力は、アキュムレータ 4 0 の設定圧よりも大きくなる。言い換えれば、リフトシリンダ 1 0 0 の動作中に、設定圧以上にアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に気体が充填されることが防止され、気室 4 1 内の圧力が設定圧以上になることが防止される。

【 0 0 4 2 】

なお、第三通路 3 3 は、大気ではなくタンクに連通してもよい。また、第二通路 3 1 及び第三通路 3 3 は、両方が設けられる必要は無く、一方のみが設けられてもよい。また、フィルタ 6 0 及びサイレンサ 6 1 は必須ではなく、設けられなくてもよい。

【 0 0 4 3 】

< 変形例 2 >

上記実施形態では、流体圧シリンダユニット 1 0 1 は、反ロッド側室 3 とアキュムレータ 4 0 の液室 4 2 とが主通路 2 0 及び分岐通路 2 1 を通じて連通する。これに対して、図 4 に示すように、流体圧シリンダユニット 3 0 1 では、反ロッド側室 3 とアキュムレータ 4 0 の液室 4 2 とが連通せず、アキュムレータ 4 0 の液室 4 2 が、通路 2 2 1 を通じてリフトシリンダ 1 0 0 とは別の機器（図示省略）に接続される。この構成であっても、ロッド側室 2 から排出される高圧の気体をアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填される気体として有効活用することができる。また、アキュムレータ 4 0 により、アキュムレータ 4 0 が接続される別の機器の振動を吸収することができる。

【 0 0 4 4 】

< 変形例 3 >

上記実施形態では、アキュムレータ 4 0 は、リフトシリンダ 1 0 0 とは別に設けられる。これに対して、変形例 3 に係る流体圧シリンダユニット 4 0 1 では、アキュムレータ 4 0 がピストンロッド 1 0 内に設けられる。具体的には、図 5 に示すように、アキュムレータ 2 4 0 は、気室 4 1 と液室 4 2 を区画する区画部材としてのフリーピストン 4 3 を有し、ピストンロッド 3 1 0 内には、第一通路 3 0、逆止弁 5 0、フリーピストン 4 3、及び反ロッド側室 3 と液室 4 2 とを連通する通路 3 2 1 が設けられる。この構成であっても、

10

20

30

40

50

油圧源から反ロッド側室 3 に作動油を供給しリフトシリンダ 4 0 0 を伸長させると、ロッド側室 2 内の気体が加圧されて、第一通路 3 0 及び逆止弁 5 0 を通じてアキュムレータ 3 4 0 の気室 4 1 へ導かれ充填される。また、反ロッド側室 3 とアキュムレータ 3 4 0 の液室 4 2 とが通路 3 2 1 により連通するため、主通路 2 0 及び反ロッド側室 3 内の圧力の変動がアキュムレータ 3 4 0 により吸収され、荷物の輸送中の荷崩れを防止することができる。このように、アキュムレータ 3 4 0 がピストンロッド 3 1 0 内に設けられることで、流体圧シリンダユニット 4 0 1 をコンパクトにすることができる。

【 0 0 4 5 】

< 変形例 4 >

上記実施形態では、流体圧シリンダユニット 1 0 1 は、ロッド側室 2 に気体が充填されてロッド側室 2 と気室 4 1 が連通する。また、反ロッド側室 3 と液室 4 2 が連通し反ロッド側室 3 に作動油が給排される。これに限らず、流体圧シリンダユニット 1 0 1 では、反ロッド側室 3 に気体が充填されて反ロッド側室 3 と気室 4 1 が連通し、ロッド側室 2 と液室 4 2 が連通しロッド側室 2 に作動油が給排される構成であってもよい。この構成では、リフトシリンダ 1 0 0 とアキュムレータ 4 0 の接続後、最初にリフトシリンダ 1 0 0 が収縮（具体的には、最収縮）した際に、反ロッド側室 3 内の気体が加圧されてアキュムレータ 4 0 の気室 4 1 に充填される。また、流体圧シリンダユニット 1 0 1 は、図 1 に示す向きとは上下逆向きにして用いられてもよい。

10

【 0 0 4 6 】

< 変形例 5 >

上記実施形態では、流体圧シリンダがフォークリフトのフォークを昇降させるリフトシリンダ 1 0 0 である場合について説明した。これに限らず、流体圧シリンダは、ロッド側室 2 または反ロッド側室 3 の一方に気体が充填され、他方に作動液が給排されることによりピストンロッド 1 0 が往復動するものであれば、フォークリフトに搭載されるシリンダ以外の他のシリンダであってもよい。また、流体圧シリンダは、両ロッド型シリンダであってもよい。

20

【 0 0 4 7 】

以上のように構成された本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

【 0 0 4 8 】

流体圧シリンダユニット 1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 , 4 0 1 は、シリンダチューブ 1 と、シリンダチューブ 1 内に往復動可能に設けられシリンダチューブ 1 内を第一室と第二室とに区画するピストンロッド 1 0 , 3 1 0 と、を有する流体圧シリンダとしてのリフトシリンダ 1 0 0 , 4 0 0 と、気体を充填可能な気室 4 1 と、液体を充填可能な液室 4 2 と、を有するアキュムレータ 4 0 , 2 4 0 と、第一室とアキュムレータ 4 0 , 3 4 0 の気室 4 1 とを連通する第一通路 3 0 と、を備え、第一室には、気体が充填され、第二室に作動液が給排されることによりピストンロッド 1 0 , 3 1 0 が往復動し、第一通路 3 0 には、第一室からアキュムレータ 4 0 , 3 4 0 の気室 4 1 への気体の流れのみを許容することが可能な弁としての逆止弁 5 0 が設けられる。

30

【 0 0 4 9 】

この構成では、リフトシリンダ 1 0 0 , 4 0 0 が伸長すると、第一室に充填された気体が加圧されて、第一通路 3 0 及び逆止弁 5 0 を通じてアキュムレータ 4 0 , 3 4 0 の気室 4 1 へ導かれ充填される。これにより、第一室から排出される高圧の気体をアキュムレータ 4 0 , 3 4 0 の気室 4 1 に充填される気体として有効活用することができる。

40

【 0 0 5 0 】

また、流体圧シリンダユニット 1 0 1 , 2 0 1 , 4 0 1 では、第二室とアキュムレータ 4 0 , 3 4 0 の液室 4 2 とは連通する。

【 0 0 5 1 】

この構成では、第二室とアキュムレータ 4 0 , 3 4 0 の液室 4 2 とが連通する。よって、リフトシリンダ 1 0 0 , 4 0 0 により駆動される対象物の振動をアキュムレータ 4 0 ,

50

340により吸収することができる。

【0052】

また、流体圧シリンダユニット201は、第一通路30における第一室と逆止弁50との間に接続され、大気に連通する第二通路31をさらに備え、第二通路31には、大気から第一通路30への気体の流れのみを許容する逆止弁51が設けられる。

【0053】

この構成では、アキュムレータ40の気室41内の圧力の低下が防止される。

【0054】

また、流体圧シリンダユニット201は、第一通路30における第一室と逆止弁50との間に接続される第三通路33をさらに備え、第三通路33には、第一通路30の圧力が

10

【0055】

この構成では、アキュムレータ40の気室41内の圧力が設定圧以上になることが防止される。

【0056】

また、流体圧シリンダユニット401では、アキュムレータ340は、気室41と液室42を区画する区画部材としてのフリーピストン43をさらに有し、ピストンロッド310内には、第一通路30、逆止弁50、及びフリーピストン43が設けられる。

【0057】

この構成では、流体圧シリンダユニット401をコンパクトにすることができる。

20

【0058】

また、流体圧シリンダユニット101, 201, 301, 400では、リフトシリンダ100, 400とアキュムレータ40, 340の接続後、最初にリフトシリンダ100, 400が伸長もしくは収縮した際に、第一室内の気体が加圧されてアキュムレータ40, 340の気室41に充填される。

【0059】

この構成では、リフトシリンダ100, 400の動作前には、気室41に高圧の気体は充填されていない。そのため、アキュムレータ40, 340を安全かつ容易に取り扱うことができる。

【0060】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

30

【符号の説明】

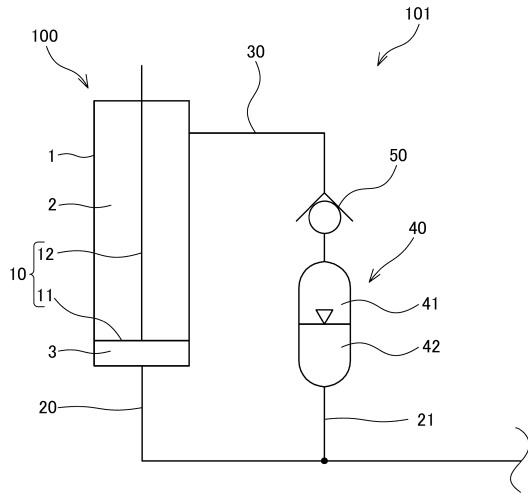
【0061】

1・・・シリンダ、2・・・ロッド側室（第一室、第二室）、3・・・反ロッド側室（第一室、第二室）、10, 310・・・ピストンロッド、30・・・第一通路、31・・・第二通路、32・・・第三通路、40, 340・・・アキュムレータ、41・・・気室、42・・・液室、43・・・フリーピストン（区画部材）、50・・・逆止弁（弁）、51・・・逆止弁、52・・・リリーフ弁、100, 400・・・リフトシリンダ（流体圧シリンダ）、101, 201, 301, 401・・・流体圧シリンダユニット

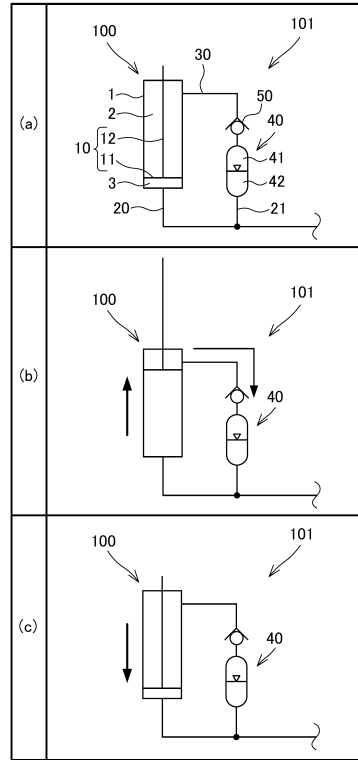
40

【 図面 】

【 図 1 】



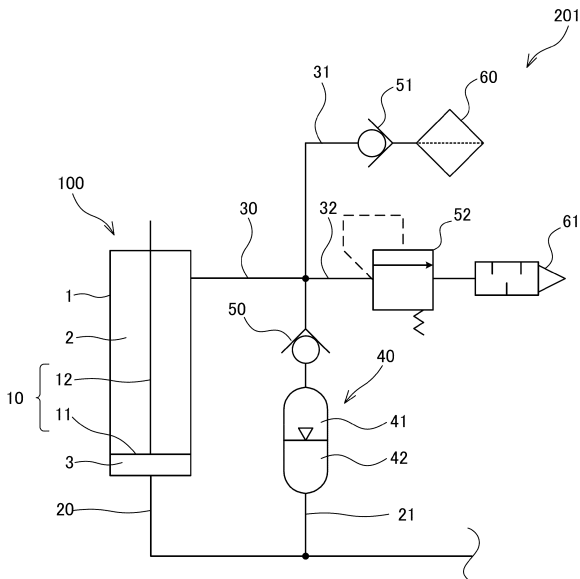
【 図 2 】



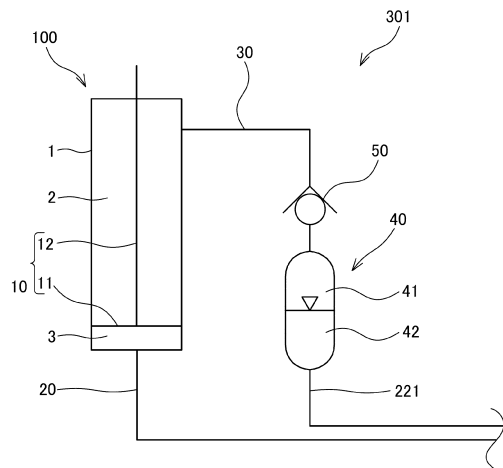
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

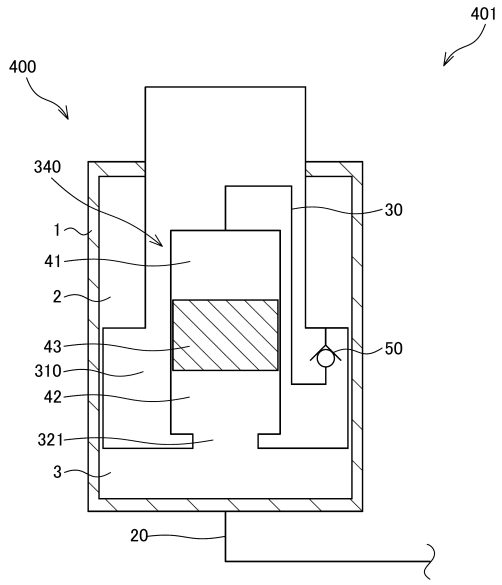


30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50