

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-5920

(P2014-5920A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.  
F15B 3/00 (2006.01)

F1  
F15B 3/00

テーマコード(参考)  
3H086

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2012-143776 (P2012-143776)  
(22) 出願日 平成24年6月27日 (2012.6.27)

(71) 出願人 392030162  
株式会社尼崎工作所  
兵庫県尼崎市金楽寺町1丁目6番15号  
(74) 代理人 100077012  
弁理士 岩谷 龍  
(72) 発明者 中園 了  
兵庫県尼崎市金楽寺町1丁目6番15号  
株式会社尼崎工作所内  
Fターム(参考) 3H086 BA07 BA12 BA19 BC11

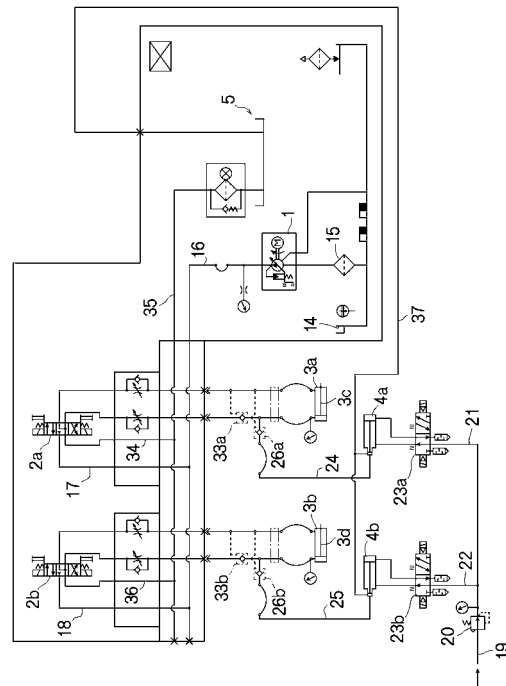
(54) 【発明の名称】 流体圧発生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 適正な流体圧発生源を選択することにより、流体圧発生源を大型化することなく、必要なときに大きな流体圧力を得ることができる経済的な流体圧発生装置を提供すること。

【解決手段】 油圧ポンプ1と、方向切換弁2a、2bと、油圧シリンダ3a、3bとを備え、油圧ポンプ1から送り出される低圧作動油を方向切換弁2a、2bに供給し、方向切換弁2a、2bに供給された低圧作動油を油圧シリンダ3a、3bに供給する。空気圧を油圧に変換する機構を有する空圧油圧変換プスター4a、4bを備え、方向切換弁2a、2bから油圧シリンダ3a、3bに至る第一作動油供給経路に空圧油圧変換プスター4a、4bで増圧された高圧作動油を供給するために、空圧油圧変換プスター4a、4bから第一作動油供給経路に至る第二作動油供給経路24、25を設ける。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

油圧ポンプと、方向切換弁と、油圧シリンダとを備え、油圧ポンプから送り出される低圧作動油を方向切換弁に供給し、方向切換弁に供給された低圧作動油を油圧シリンダに供給することにより流体圧を発生させる装置において、空気圧を油圧に変換する機構を有する空圧油圧変換ブースターを備え、上記方向切換弁から油圧シリンダに至る第一作動油供給経路に上記空圧油圧変換ブースターで増圧された高圧作動油を供給するために、空圧油圧変換ブースターから第一作動油供給経路に至る第二作動油供給経路を設けたことを特徴とする流体圧発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は流体圧発生装置に関し、詳しくは、容易に増圧が可能な流体圧発生装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、油圧プレスはフレーム内に上下方向移動可能に取り付けられたラムと、このラムを移動させるシリンダを備えており、油圧発生源からシリンダ内に高圧の油を直接供給することによってラムを移動させている。このような油圧プレスでは、その加圧力はシリンダに供給する油の圧力によって決定されるため、油圧を発生させる油圧ポンプ等の油圧発生源を大型化し、この油圧発生源によってシリンダに供給する油の圧力を高くしてやればプレスの加圧力を大きくすることができる。

20

## 【0003】

ところが、油圧発生源が大型化すると、それに伴って油圧発生源が発生する騒音は大きくなるし、作動油のメンテナンスやラム部、油圧発生源のメンテナンス等の作業が大変になるため、油圧プレスのランニングコストが高くなるし、騒音防止対策などの環境対策に多大な費用がかかるという問題がある。

## 【0004】

上記の問題を解決する油圧プレスの一例が特許文献 1 に記載されている（以下、従来油圧プレスという）。従来油圧プレスは、油圧発生源として、サーボモータとこのサーボモータによってピストンが作動されるサブシリンダを使用している。このサブシリンダは、その断面積がラムを駆動するシリンダ（以下、メインシリンダという）の断面積に比べて小さく、メインシリンダと連通されている。このため、サーボモータを作動させてサブシリンダからメインシリンダに作動油を供給すれば、メインシリンダを作動させることができる。そして、サブシリンダの断面積はメインシリンダの断面積に比べて小さいので、パスカルの原理により、サーボモータを作動させるときにサブシリンダ内に発生する油圧が小さくても、ラムの加圧力を大きくすることができる。従って、油圧発生源をコンパクトにしてもラムの加圧力を大きくすることができるので、油圧プレスのランニングコストや環境対策費用を安くすることが可能である。

30

## 【0005】

40

しかるに、油圧プレスでは、プレスのストローク量、つまりラムの移動量はメインシリンダ内に供給される油の量によって決定されるが、従来油圧プレスの場合、サブシリンダの断面積が小さいため、サブシリンダのピストン移動量に対してメインシリンダ内に供給される油の量が少ない。すると、たとえ、サブシリンダのストローク一杯までピストンを移動させても、ラムの移動量は小さくなってしまいうから、プレスのストローク長が短くなり、ストローク長の自由度が低くなる。

## 【0006】

一方、サブシリンダのストローク長を長くすれば、メインシリンダ内に供給することができる作動油の量が多くなるから、ラムの移動量を大きくできる。しかし、サブシリンダのストローク長を長くすることは結局、油圧発生源を大型化することになる。そして、従

50

来油圧プレスでは、ピストンとサーボモータはベルトを介してボールネジ機構によって連結されているから、サブシリンダのストローク長を長くすると、ボールネジ機構のネジ軸の長さを長くしなければならず、ボールネジ機構の破損や動作不良が発生しやすくなる。つまり、従来油圧プレスでは、油圧発生源を大型化することなくプレスの加圧力を大きくできても、ストローク長の自由度が高いという液圧プレスの特徴が無くなってしまおうという不都合な点がある。

【0007】

また、ラムの加圧力が小さい場合であれば、上記したサブシリンダを用いるよりも、油圧ポンプなどによってメインシリンダに直接作動油を供給した方が効率的である。しかし、従来油圧プレスでは、ラムの加圧力が小さい場合であっても、サーボモータを駆動してサブシリンダからメインシリンダに作動油を供給しなければならず、効率が悪いという不都合な点がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平8-206900号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は従来技術の有するこのような不都合な点に鑑みてなされたものであって、その目的は、適正な流体圧発生源を選択することにより、流体圧発生源を大型化することなく、必要なときに大きな流体圧力を得ることができる経済的な流体圧発生装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

一般に、流体圧発生装置は、油圧方式と、空圧方式に大別することができる。油圧方式は、「いわゆるパスカルの原理を利用して、比較的小型の油圧ポンプで大きな力を出すことができる。出力や速度の調整が容易である。作動油自体に防錆・湿潤効果があり、機器内部の摩耗が小さい。」という長所がある。しかし、油圧方式は、「配管が長く複雑になると、配管継手やフランジから油漏れを起こしやすい。作動油は酸化や水の混入により劣化し、出力低下を招くので、常に管理する必要がある。油は温度変化に伴い粘度が変化し、低温では高粘度によるエネルギーロスが大きくなり、高温では粘度の低下により漏れが多くなる。」という短所がある。

30

【0011】

一方、空圧方式は、「動力源がコンプレッサーであり、設備が安価である。駆動に用いられる流体が軽量かつ比較的低压であるので、配管類が簡便である。流体が空気なので漏れても周囲を汚染することがない。油圧における油をタンクへ戻す配管に相当する設備が不要である。」という長所がある。しかし、空圧方式は、「高負荷が求められるものには適さない。空気は圧縮および膨張するため、微妙な位置制御が困難である。」という短所がある。

40

【0012】

そこで、本発明者は、油圧方式と空圧方式の長所を有効に利用するために、空圧方式と油圧方式を巧みに組み合わせた装置を用いることにより、上記課題を解決することができることを見出し、本発明に到達したのである。

【0013】

すなわち、本発明は、油圧ポンプと、方向切換弁と、油圧シリンダとを備え、油圧ポンプから送り出される低压作動油を方向切換弁に供給し、方向切換弁に供給された低压作動油を油圧シリンダに供給することにより流体圧を発生させる装置において、空気圧を油圧に変換する機構を有する空圧油圧変換プースターを備え、上記方向切換弁から油圧シリンダに至る第一作動油供給経路に上記空圧油圧変換プースターで増圧された高压作動油を供

50

給するために、空圧油圧変換ブースターから第一作動油供給経路に至る第二作動油供給経路を設けたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、空圧油圧変換ブースターから第一作動油供給経路に至る第二作動油供給経路を経て空圧油圧変換ブースターで増圧された高圧作動油を供給することにより、必要なときに大きな流体圧力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の流体圧発生装置の一実施形態の概略構成図である。

10

【図2】図2は、本発明の流体圧発生装置を使用して加工作業を行う場合の一適用例を説明する図である。

【図3】図3は、空圧油圧変換ブースターの一例の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明の実施が可能な形態について説明する。当然のことながら、本発明の範囲を逸脱することなく、他の実施形態を利用することもできる。

図1において、1は油圧ポンプ、2a、2bは方向切換弁、3a、3bは油圧シリンダ、4a、4bは空圧油圧変換ブースター、5はオイルタンクである。本発明は、空気圧を油圧に変換する機構を有する空圧油圧変換ブースターを巧みに配置したことを特徴としている。この空圧油圧変換ブースターは、例えば、図3に示すような構成を有している。

20

【0017】

図3において、6は空圧油圧変換ブースター、7は油圧シリンダ、8は被加工品、9はオイルポット、10は電磁弁、11は逆止弁である。エア源から管路12を経て供給される低圧空気は、電磁弁10を経て空圧油圧変換ブースター6に供給される。そして、空圧油圧変換ブースター6内のピストン6aと6bの面積比に応じて、オイルポット9から空圧油圧変換ブースター6に供給された作動油は増圧される。この増圧により発生する高圧作動油により油圧シリンダ7を作動させて被加工品8を矢示13方向に搬送することができる。この場合、空圧油圧変換ブースター6は被加工品8の搬送作業に使用したが、もちろん、他の様々な作業（例えば、塑性変形、圧着など）に使用することができる。

30

【0018】

以上で、説明したように、空圧油圧変換ブースターは低圧の空気圧を高圧の油圧に変換して油圧シリンダを作動させる装置であり、本発明は、この空圧油圧変換ブースターと低圧油圧回路とを巧みに組み合わせたのである。

【0019】

そこで、図1について、さらに説明する。注油口14から供給された作動油は、フィルター15で異物を除去された後、比較的低压で作動する油圧ポンプ1で発生させた低压作動油（例えば、3～7MPa）を管路16、17および18を経て方向切換弁2aと2bに供給する。そして、方向切換弁2aと2bを、油圧シリンダ3aと3bのロッド3cと3dを引き出す方向、すなわち、1Bと2B側（第一作動油供給経路）を加圧するように作動させる。その結果、油圧シリンダ3aと3bは低压作動油による加工動作をする。そして、油圧ポンプ1で発生させた低压作動油に対して空圧油圧変換ブースター4aと4bで発生させる高圧作動油を付加するタイミングを図示しないセンサで検知する。例えば、油圧シリンダ3aと3bのロッド3cと3dの伸張量をセンサで検知し、その伸張量が予め設定した数値に到達した時点（例えば、低压加工から高圧加工に切り換えるタイミング）で空圧油圧変換ブースター4aと4bの作動を開始する方式を採用できる。

40

【0020】

そこで、空圧油圧変換ブースター4aと4bの動作について説明する。エア源から管路19を経て供給される低圧空気は減圧弁20で適切な圧力に調整されて、管路21と22を経て電磁弁23aと23bに供給される。上記のセンサによる検知と同時に電磁弁23

50

aと23bを、空圧油圧変換ブースター4aと4bによる加圧動作、すなわち、図3に基づいて説明したような機構で管路24と25（第二作動油供給経路）に高圧作動油（例えば、14～21MPa）を供給するように作動させる。この高圧作動油は逆止弁26aと26bを経て油圧シリンダ3aと3bのロッド3cと3dを引き出す方向に作用する。その結果、油圧シリンダ3aと3bは高圧作動油による加工動作をする。このように、本発明によれば、低圧作動油による加工動作に引き続いて高圧作動油による加工動作を連続して行うことができる。加工作業によっては、加工開始から加工終了まで大きな加工圧力を必要とせず、加工作業の後半または終了近くの時期において大きな加工圧力があればよい作業がある。

#### 【0021】

10

例えば、図2に示すように、太陽電池モジュール用アルミニウム枠27をコーナーピース28に圧着させる作業では、図1に基づいて説明したように、まず、低圧作動油による低圧力を油圧シリンダ29から加工金具30に伝達して、アルミニウム枠27をコーナーピース28に当接させて両部材を接触させる。31はアルミニウム枠のサポート、32はガイド板である。この時点では、アルミニウム枠27とコーナーピース28は固着状態になく、やや強い力を加えるとアルミニウム枠27とコーナーピース28を引き離すことができるような状態にある。ただ、始めからアルミニウム枠27をコーナーピース28に強い力で押し付けると、整然とした形態を確保できないことがあるので、圧着作業の始めは比較的弱い力を作用させるように、低圧作動油によって発生する低圧力を油圧シリンダ29から加工金具30に伝達するのである。

20

#### 【0022】

次に、図1に基づいて説明したように、空圧油圧変換ブースターで発生させた高圧作動油による高圧力を油圧シリンダ29から加工金具30に伝達して、アルミニウム枠27をコーナーピース28にしっかりと圧着させる。このように、加工作業によっては、加工時に必要な圧力を低圧時と高圧時の2段階に分けて付与する方が好ましいものがあり、本発明の流体圧発生装置はそのような加工作業に好ましく使用することができる。

#### 【0023】

油圧シリンダ3aと3bによる加工動作が終了すれば、方向切換弁2aと2bを、油圧シリンダ3aと3bのロッド3cと3dを押し戻す方向、すなわち、1A、2A側を加圧するように作動させる。同時に、電磁弁23aと23bを、空圧油圧変換ブースター4aと4bによる加圧動作を停止するように作動させる。

30

#### 【0024】

このとき、1Aと2Aの加圧された作動油の力で逆止弁26a、26b、33aおよび33bを強制的に開放するので、油圧シリンダ3aと3bの動作は妨げられない。逆止弁33aを強制的に開放した作動油の一部は管路34と35を経てオイルタンク5に戻され、逆止弁33bを強制的に開放した作動油の一部は管路36と35を経てオイルタンク5に戻され、逆止弁26aを強制的に開放した作動油の一部は管路24と37を経てオイルタンク5に戻され、逆止弁26bを強制的に開放した作動油の一部は管路25と37を経てオイルタンク5に戻される。

#### 【産業上の利用可能性】

40

#### 【0025】

本発明は、加工時に必要な圧力を低圧時と高圧時の2段階に分けて付与することが好ましい作業に好適に使用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0026】

- 1 油圧ポンプ
- 2 a、2 b 方向切換弁
- 3 a、3 b 油圧シリンダ
- 3 c、3 d ロッド
- 4 a、4 b 空圧油圧変換ブースター

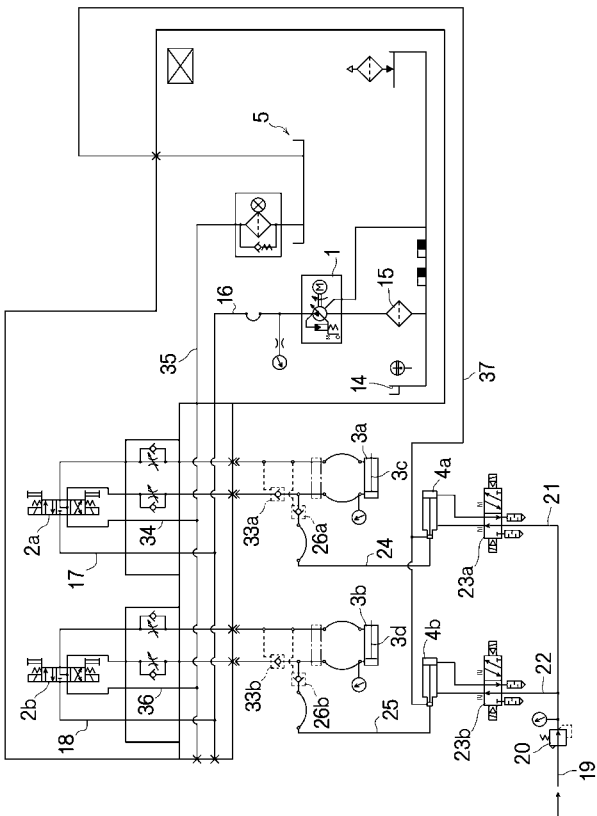
50

- 5 オイルタンク
- 6 空圧油圧変換プースター
- 6 a、6 b ピストン
- 7 油圧シリンダ
- 8 被加工品
- 9 オイルポット
- 10 電磁弁
- 11 逆止弁
- 12、19、21、22 エア管路
- 14 注油口
- 15 フィルター
- 16、17、18、24、25、34、35、36、37 作動油管路
- 20 減圧弁
- 23 a、23 b 電磁弁
- 26 a、26 b、33 a、33 b 逆止弁
- 27 太陽電池モジュール用アルミニウム枠
- 28 コーナーピース
- 29 油圧シリンダ
- 30 加工金具
- 31 アルミニウム枠のサポート
- 32 ガイド板

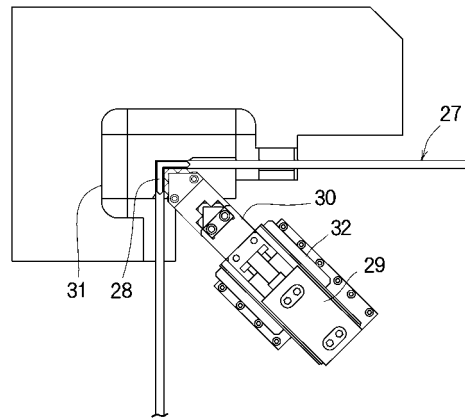
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

