(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2017-155703
(P2017-155703A)
(43)公開日　平成29年9月7日(2017.9.7)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F01B 15/06	(2006.01)	F01B	15/06	3J062
F01B 1/02	(2006.01)	F01B	1/02	
F01B 1/10	(2006.01)	F01B	1/10	
F01B 29/10	(2006.01)	F01B	29/10	
F01B 9/02	(2006.01)	F01B	9/02	

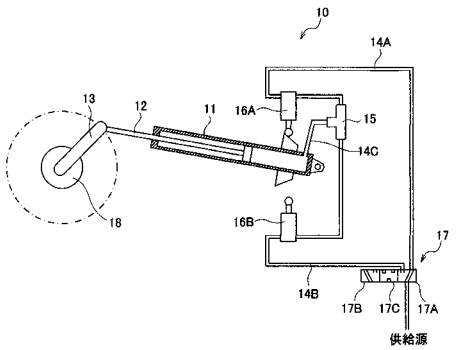
審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 12 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-41499(P2016-41499)
(22)出願日　平成28年3月3日(2016.3.3)

(71)出願人　000157083
トヨタ自動車東日本株式会社
宮城県黒川郡大衡村中央平１番地
(74)代理人　100131026
弁理士　藤木　博
(74)代理人　100194124
弁理士　吉川　まゆみ
(74)代理人　100083437
弁理士　佐々木　實
(72)発明者　阿部　清秀
宮城県黒川郡大衡村中央平１番地　トヨタ自動車東日本株式会社内
(72)発明者　豊田　広志
宮城県黒川郡大衡村中央平１番地　トヨタ自動車東日本株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】搬送装置

(57)【要約】
【課題】安価で効率よく、安定して、安全に往復移動させることができる搬送装置を提供する。
【解決手段】搬送装置は首振りエンジン１０により駆動されて往復移動する。首振りエンジン１０は、揺動可能に配設されたシリンダ１１と、シリンダ１１の伸長方向に往復移動するピストン１２と、ピストン１２の往復運動を回転運動に変換するクランクシャフト１３とを有している。シリンダ１１には第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂが配設され、第１流路１４Ａにはシリンダ１１が一方に揺動した時に第１流路１４Ａをシリンダ１１に連通させる第１スイッチ１６Ａが設けられ、第２流路１４Ｂにはシリンダ１１が他方に揺動した時に第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させる第２スイッチ１６Ｂが設けられている。第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂには、第１流路１４Ａ又は第２流路１４Ｂを作動流体の供給源に対して連通させる供給源接続切替部１７が配設されている。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
首振りエンジンにより駆動されて往復移動する搬送装置であって、
前記首振りエンジンは、
揺動可能に配設されたシリンダと、
このシリンダに対して往復運動可能に配設されたピストンと、
このピストンが回動可能に接続され、前記ピストンの往復運動を回転運動に変換するクランクシャフトと、
前記シリンダに対して配設され、前記シリンダに作動流体を供給するための第１流路及び第２流路と、
前記シリンダが一方に揺動した時に、前記第１流路を前記シリンダに連通させる第１スイッチと、
前記シリンダが他方に揺動した時に、前記第２流路を前記シリンダに連通させる第２スイッチと、
前記第１流路又は前記第２流路を作動流体の供給源に対して連通させる供給源接続切替部とを備え、
前記供給源接続切替部により前記第１流路を作動流体の供給源に対して連通している時には、前記第１スイッチにより前記第１流路が前記シリンダに連通された場合に、前記シリンダに作動流体を供給して前記クランクシャフトを一方向に回転させ、前記供給源接続切替部により前記第２流路を作動流体の供給源に対して連通している時には、前記第２スイッチにより前記第２流路が前記シリンダに連通された場合に、前記シリンダに作動流体を供給して前記クランクシャフトを逆方向に回転させる
ことを特徴とする搬送装置。
【請求項２】
前記第１スイッチは、前記シリンダが一方に揺動して接触した時に、前記第１流路を前記シリンダに連通させ、
前記第２スイッチは、前記シリンダが他方に揺動して接触した時に、前記第２流路を前記シリンダに連通させる
ことを特徴とする請求項１記載の搬送装置。
【請求項３】
前記シリンダ及び前記ピストンを４本ずつ備え、４本の前記ピストンは１／４ずつ位相がずれていることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の搬送装置。
【請求項４】
前記クランクシャフトを２本備え、１本の前記クランクシャフトに対して前記ピストンを２本ずつ接続したことを特徴とする請求項３記載の搬送装置。
【請求項５】
前記クランクシャフトには回転運動を伝達する歯車が配設されており、
前記ピストンは前記歯車の両側において前記クランクシャフトに対して１本ずつ接続された
ことを特徴とする請求項４記載の搬送装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、首振りエンジンにより駆動されて往復移動する搬送装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
車などの生産においては、例えば、産業用ロボットを搭載した搬送装置を部品置場と生産ラインとの間で往復移動させ、部品を生産ラインに搬送している。その際、搬送装置を首振りエンジンにより駆動して往復移動させるようにすれば、モータ等を用いる場合に比べて、省エネルギー化を図ることができる。

【０００３】
首振りエンジンとしては、例えば、特許文献１に記載されたものが知られている。この首振りエンジン１１０は、例えば、図１０に示したように、シリンダ１１１及びピストン１１２を含み、揺動可能に配設された連結棒装置と、ピストン１１２が旋回可能に配設されたクランク１１３と、連結棒装置の角度位置に応じてシリンダ１１１に接続される第１供給管１１４、第２供給管１１５、及び、排出管１１６とを備えている。この首振りエンジン１１０では、シリンダ１１１に供給排出口１１１Ａが設けられており、例えば、クランク１１３を一方向に回転させる場合には、シリンダ１１１の揺動によりシリンダ１１１の供給排出口１１１Ａが第１供給管１１４と重なったときにシリンダ１１１に作動流体が供給され、シリンダ１１１の供給排出口１１１Ａが排出管１１６と重なった時にシリンダ１１１から作動流体が排出されるようになっている。
【０００４】
また、この首振りエンジン１１０では、クランク１１３を逆方向に回転させる場合には、例えば、図１１に示したように、連結棒装置の揺動支点をレバーで移動させることにより、シリンダ１１１が揺動してシリンダ１１１の供給排出口１１１Ａが第２供給管１１５及び排出管１１６に重なるようになっている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００５－５２０９６３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、特許文献１に記載の首振りエンジン１１０では、シリンダ１１１の揺動によりシリンダ１１１の供給排出口１１１Ａが供給管１１４又は排出管１１５と重なった時に作動流体の供給又は排出が行われるので、気密性を保つことが難しいという問題があった。そのため、特に、作動流体として高圧エアを用いた場合には、エア漏れが発生しやすいので効率が悪く、エア圧もあまり高くすることができなかった。
【０００７】
また、シリンダ１１１の供給排出口１１１Ａと供給管１１４又は排出管１１５との重なり具合により、アナログ的に、シリンダ１１１に供給される作動流体の量が変化してしまうので、作動流体の供給量にばらつきが生じ、回転速度にばらつきが生じてしまうという問題もあった。
【０００８】
更に、特許文献１に記載の首振りエンジン１１０では、連結棒装置の揺動支点をレバーで物理的に移動させてクランク１１３の回転方向を変化させていたので、遠隔操作をすることができず、作業員がそのたびにその場に行き、レバーを操作しなければならないという問題もあった。加えて、レバーを操作する時に、手が巻き込まれて怪我をしてしまう恐れもあった。
【０００９】
本発明は、このような問題に基づきなされたものであり、効率よく、安定して、安全に往復移動させることができる搬送装置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】
【００１０】
本発明の搬送装置は、首振りエンジンにより駆動されて往復移動するものであって、首振りエンジンは、揺動可能に配設されたシリンダと、このシリンダに対して往復運動可能に配設されたピストンと、このピストンが回動可能に接続され、ピストンの往復運動を回転運動に変換するクランクシャフトと、シリンダに対して配設され、シリンダに作動流体を供給するための第１流路及び第２流路と、シリンダが一方に揺動した時に、第１流路をシリンダに連通させる第１スイッチと、シリンダが他方に揺動した時に、第２流路をシリ

ンダに連通させる第２スイッチと、第１流路又は第２流路を作動流体の供給源に対して連通させる供給源接続切替部とを備え、供給源接続切替部により第１流路を作動流体の供給源に対して連通している時には、第１スイッチにより第１流路がシリンダに連通された場合に、シリンダに作動流体を供給してクランクシャフトを一方向に回転させ、供給源接続切替部により第２流路を作動流体の供給源に対して連通している時には、第２スイッチにより第２流路がシリンダに連通された場合に、シリンダに作動流体を供給してクランクシャフトを逆方向に回転させるものである。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の搬送装置によれば、シリンダに対して第１流路及び第２流路を配設し、シリンダが一方に揺動した時に、第１スイッチにより第１流路をシリンダに連通させ、シリンダが他方に揺動した時に、第２スイッチにより第２流路をシリンダに連通させるようにしたので、シリンダと第１流路及び第２流路との接続部における気密性を保つことができる。よって、作動流体として高圧エアを用いても、エア漏れがなく、効率よく動作させることができると共に、エア圧も高くすることができる。

【００１２】

また、第１スイッチ及び第２スイッチにより、デジタル的に第１流路又は第２流路をシリンダに連通させるので、シリンダに供給する作動流体の量を一定とすることができ、回転速度のばらつきが小さく、安定して動作させることができる。

【００１３】

更に、供給源接続切替部により第１流路又は第２流路を作動流体の供給源に対して連通させるようにしたので、供給源接続切替部をシリンダから離れた位置に設けることができ、切り替え作業時に首振りエンジンに手が巻き込まれることがなく、安全に作業することができる。加えて、供給源接続切替部は定位置に設置することができるので、作業員が移動せずに簡便に操作することができる。

【００１４】

更にまた、第１スイッチ及び第２スイッチは、シリンダが揺動して接触した時に第１流路又は第２流路をシリンダに連通させるようにすれば、第１スイッチ及び第２スイッチの位置を変更することにより、ストロークの微調整をすることができ、より安定して動作させることができる。

【００１５】

加えてまた、シリンダ及びピストンを４本ずつ設け、４本のピストンを１／４ずつ位相をずらすようにすれば、シリンダに作動流体を供給するタイミングがずれるので、より安定した走行をすることができる。

【００１６】

更にまた、クランクシャフトを２本備え、１本のクランクシャフトに対してピストンを２本ずつ接続するようにすれば、１本のクランクシャフトに４本のピストンを接続する場合に比べて、クランクシャフト及びクランクシャフトに配設される歯車にかかる力が小さくなり、クランクシャフト及び歯車の太さを細くできる。また、クランクシャフトの構造を簡素化し、小型で安価とすることができる。

【００１７】

加えてまた、ピストンを歯車の両側においてクランクシャフトに対して１本ずつ接続するようにすれば、クランクシャフトを支える軸支持をピストンの外側ではなく、ピストンと歯車との間に設けることができ、幅を狭く小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本発明の一実施の形態に係る搬送装置の概略構成図である。

【図２】図１に示した搬送装置の首振りエンジンの構成を表す図である。

【図３】図２に示した首振りエンジンの構成を説明する図である。

【図４】図２に示した首振りエンジンの構成を表す他の図である。

【図５】図１に示した搬送装置の動作を表す図である。
【図６】図２に示した首振りエンジンの動作を表す図である。
【図７】図６に続く首振りエンジンの動作を表す図である。
【図８】図７に続く首振りエンジンの動作を表す図である。
【図９】図８に続く首振りエンジンの動作を表す図である。
【図１０】従来の首振りエンジンの構成例を表す図である。
【図１１】図１０に示した従来の首振りエンジンの構成例を表す他の図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。
【００２０】
図１は、本発明の一実施の形態に係る搬送装置１の概略構成を表すものである。この搬送装置１は、首振りエンジン１０により駆動されて往復移動するものであり、例えば、駆動源である首振りエンジン１０と、首振りエンジン１０を支持するフレーム２１と、フレーム２１に配設された車輪２２とを備えている。また、必要に応じて、搬送装置１は、例えば、車輪２２をガイドするガイドレール２３と、フレーム２１に搭載された産業用ロボット２４とを備えている。
【００２１】
図２は、首振りエンジン１０の構成を表すものである。この首振りエンジン１０は、揺動可能に配設されたシリンダ１１と、このシリンダ１１に対して配設され、シリンダ１１の長さ方向に往復移動可能とされたピストン１２と、このピストン１２が回動可能に接続され、ピストン１２の往復運動を回転運動に変換するクランクシャフト１３とを有している。
【００２２】
シリンダ１１には、シリンダ１１に高圧エア等の作動流体を供給するための第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂが配設されている。第１流路１４Ａと第２流路１４Ｂは、一部が共通となっていてもよい。例えば、図２に示したように、シリンダ１１との接続部分に第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂとして機能する共通路１４Ｃを設け、共通路１４Ｃと第１流路１４Ａの専用部分及び第２流路１４Ｂの専用部分とを切替弁１５を介して接続するようにしてもよい。
【００２３】
第１流路１４Ａには、例えば、シリンダ１１が一方に揺動した時に、第１流路１４Ａをシリンダ１１に連通させる第１スイッチ１６Ａが設けられている。第１スイッチ１６Ａは、例えば、接触型メカスイッチとすることが好ましく、シリンダ１１が一方に揺動して接触した時に、第１流路１４Ａをシリンダ１１に連通させるように構成されることが好ましい。具体的には、例えば、シリンダ１１が接触している時にＯＮとなり、開放済の切替弁１５を通って、第１流路１４Ａをシリンダ１１に連通させるように構成される。
【００２４】
第２流路１４Ｂには、例えば、シリンダ１１が他方に揺動した時に、第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させる第２スイッチ１６Ｂが設けられている。第２スイッチ１６Ｂは、第１スイッチ１６Ａと同様に、例えば、接触型メカスイッチとすることが好ましく、シリンダ１１が他方に揺動して接触した時に、第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させるように構成される。具体的には、例えば、シリンダ１１が接触している時にＯＮとなり、切替弁１５を切り替えて、第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させるように構成される。このように構成すれば、第１スイッチ１６Ａ及び第２スイッチ１６Ｂの位置を変更することにより、ストロークを微調整することができる。
【００２５】
第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂには、また、第１流路１４Ａ又は第２流路１４Ｂを作動流体の供給源に対して連通させる供給源接続切替部１７が配設されている。供給源接続切替部１７は、例えば、供給源に対して第１流路１４Ａ又は第２流路１４Ｂを選択的に

接続するものである。供給源接続切替部１７は、例えば、供給源に対して第１流路１４Ａを接続し、第２流路１４Ｂを開放する第１流路接続部１７Ａと、供給源に対して第２流路１４Ｂを接続し、第１流路１４Ａを開放する第２流路接続部１７Ｂと、供給源に対してどちらも接続しない停止部１７Ｃとを有していることが好ましく、これらの位置を移動させることにより供給源に対する接続関係を切り替えるように構成されている。

【００２６】

これにより、この首振りエンジン１０では、供給源接続切替部１７において第１流路接続部１７Ａにより第１流路１４Ａが作動流体の供給源に対して連通されている時には、第１スイッチ１６Ａにより第１流路１４Ａがシリンダ１１に連通された場合に、シリンダ１１に作動流体を供給してクランクシャフト１３を一方向に回転させ、第２スイッチ１６Ｂにより第２流路１４Ｂがシリンダ１１に連通された場合に、シリンダ１１から作動流体が排出されるようになっている。また、供給源接続切替部１７において第２流路接続部１７Ｂにより第２流路１４Ｂが作動流体の供給源に対して連通されている時には、第２スイッチ１６Ｂにより第２流路１４Ｂがシリンダ１１に連通された場合に、シリンダ１１に作動流体を供給してクランクシャフト１３を逆方向に回転させ、第１スイッチ１６Ａにより第１流路１４Ａがシリンダ１１に連通された場合に、シリンダ１１から作動流体が排出される。

【００２７】

また、この首振りエンジン１０では、例えば、図３に示したように、シリンダ１１及びピストン１２を４本ずつ（シリンダ１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ、ピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄ）設け、４本のピストン１２とシリンダ１１は１／４ずつ位相をずらして配設されている。各シリンダ１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄに作動流体を供給するタイミングがずれるので、ガソリンエンジン同様安定した走行をさせることができるからである。

【００２８】

その場合、例えば、図４に示したように、クランクシャフト１３を２本設け、１本のクランクシャフト１３に対してピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄを２本ずつ、例えば、ピストン１２Ａ，１２Ｄとピストン１２Ｂ，１２Ｃとに分けて接続するようにすることが好ましい。なお、図４（Ｂ）は、図４（Ａ）に示したＩＶ－ＩＶ線から見た概略断面構造を表している。例えば、各クランクシャフト１３の中央部にクランクシャフト１３の回転運動を伝達するための歯車１８を設け、歯車１８の両側にクランクシャフト１３を支持する軸支持１９をそれぞれ設け、その外側にそれぞれクランクシャフト１３と、各ピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄとが１本ずつクランクピンで接続されている。

【００２９】

クランクシャフト１３を２本設け、ピストン１２Ａ，１２Ｄとピストン１２Ｂ，１２Ｃとをそれぞれのクランクシャフト１３に接続すれば、１本のクランクシャフト１３に４本のピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄを接続する場合に比べて、クランクシャフト１３及び歯車１８にかかる力を小さくすることができる。また、ピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄを歯車１８の両側に配置しクランクシャフト１３と接続することで、幅を狭く小型化することができる。

【００３０】

なお、例えば、４本のシリンダ１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ及びピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄは並べて配設され、２本のクランクシャフト１３は、各シリンダ１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ及び各ピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄを間に挟んでそれらの伸長方向において対向するように配設されている。４本のピストン１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄのうち内側の２本、例えば、ピストン１２Ｂ，１２Ｃは一方のクランクシャフト１３に対して接続され、外側の２本、例えば、ピストン１２Ａ，１２Ｄは他方のクランクシャフト１３に対して接続されている。

【００３１】

この搬送装置１は、例えば、次のように動作する。図５は、搬送装置１の動作を表すも

のである。まず、図５（Ａ）に示したように、フレーム２１に載置された産業用ロボット２４はガイドレール２３の一端側に位置し、部品Ｍを取る（第１搬送工程）。次いで、図５（Ｂ）に示したように、産業用ロボット２４を搬送姿勢にしたのち（第２搬送工程）、図５（Ｃ）に示したように、産業用ロボット２４をガイドレール２３に沿って他端側に移動させ（第３搬送工程：往路）、部品Ｍを搬送する。続いて、図５（Ｄ）に示したように、産業用ロボット２４がガイドレール２３の他端側に到着したら（第４搬送工程）、図５（Ｅ）に示したように、産業用ロボット２４は部品Ｍを降ろす（第５搬送工程）。次に、図５（Ｆ）に示したように、産業用ロボット２４を搬送姿勢にしたのち（第６搬送工程）、図５（Ｇ）に示したように、産業用ロボット２４をガイドレール２３に沿って一端側に移動させる（第７搬送工程：復路）。そののち、図５（Ｈ）に示したように、産業用ロボット２４がガイドレール２３の一端側に到着したら（第８搬送工程）、再び、第１搬送工程から第８搬送工程を順番に繰り返す。

【００３２】

その際、首振りエンジン１０は、例えば、次のように動作する。図６から図９は、首振りエンジン１０の動作を表すものである。まず、第１搬送工程（図５（Ａ）参照）及び第２搬送工程（図５（Ｂ）参照）では、首振りエンジン１０は、例えば、図６（Ａ）に示したように、作動流体の供給源接続切替部１７において、第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂに停止部１７Ｃが接続され、停止状態とされる。

【００３３】

次いで、第３搬送工程（図５（Ｃ）参照）では、首振りエンジン１０は、例えば、図６（Ｂ）に示したように、第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂに第１流路接続部１７Ａを接続し、第１流路１４Ａを作動流体の供給源に対して連通する。これにより、例えば、４本のシリンダ１１のうち第１スイッチ１６Ａに接触しているＯＮのものについては、第１流路１４Ａがシリンダ１１に連通されるので、作動流体が供給され、ビストン１２が出側に伸びて、クランクシャフト１３を一方向に押し回す。これにより、他のピストン１２も駆動を開始する。

【００３４】

クランクシャフト１３の回転に応じて、シリンダ１１が一方から他方に揺動すると、例えば、図６（Ｃ）に示したように、シリンダ１１が第１スイッチ１６Ａから離れてＯＦＦとなり、第１流路１４Ａとの連通が遮断される。更に、クランクシャフト１３が回転し、シリンダ１１が他方に揺動すると、例えば、図７（Ａ）に示したように、シリンダ１１が第２スイッチ１６Ｂに接触してＯＮとなり、第２流路１４Ｂがシリンダ１１に連通され、第２流路１４Ｂを介してシリンダ１１から作動流体が排出され、ピストン１２が戻り側に縮む。更に、クランクシャフト１３が回転し、シリンダ１１が他方から一方に揺動すると、例えば、図７（Ｂ）に示したように、シリンダ１１が第２スイッチ１６Ｂから離れてＯＦＦとなり、第２流路１４Ｂの連通が遮断される。そののち、これが繰り返されて産業用ロボット２４が他端側に移動する。

【００３５】

続いて、第４搬送工程（図５（Ｄ）参照）、第５搬送工程（図５（Ｅ）参照）、及び、第６搬送工程（図５（Ｆ）参照）では、首振りエンジン１０は、例えば、図７（Ｃ）に示したように、供給源接続切替部１７において、第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂに停止部１７Ｃが接続され、停止状態とされる。

【００３６】

次に、第７搬送工程（図５（Ｇ）参照）では、首振りエンジン１０は、例えば、図８（Ａ）に示したように、第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂに第２流路接続部１７Ｂを接続し、第２流路１４Ｂを作動流体の供給源に対して連通する。これにより、例えば、４本のシリンダ１１のうち第２スイッチ１６Ｂに接触しているＯＮのものについては、第２流路１４Ｂがシリンダ１１に連通されるので、作動流体が供給され、ビストン１２が出側に伸びて、クランクシャフト１３を逆方向に押し回す。これにより、他のピストン１２も１／４ずつずれて伸長し連動駆動を開始する。

【００３７】
クランクシャフト１３の回転に応じて、シリンダ１１が他方から一方に揺動すると、例えば、図８（Ｂ）に示したように、シリンダ１１が第２スイッチ１６Ｂから離れてＯＦＦとなり、第２流路１４Ｂの連通が遮断される。更に、クランクシャフト１３が回転し、シリンダ１１が一方に揺動すると、例えば、図８（Ｃ）に示したように、シリンダ１１が第１スイッチ１６Ａに接触してＯＮとなり、第１流路１４Ａがシリンダ１１に連通され、第１流路１４Ａを介してシリンダ１１から作動流体が排出され、ピストン１２が戻り側に縮む。更に、クランクシャフト１３が回転し、シリンダ１１が一方から他方に揺動すると、例えば、図９（Ａ）に示したように、シリンダ１１が第１スイッチ１６Ａから離れてＯＦＦとなり、第１流路１４Ａの連通が遮断される。そののち、これが繰り返されて産業用ロボット２４が一端側に移動する。

【００３８】
第８搬送工程（図５（Ｈ）参照）では、首振りエンジン１０は、例えば、図９（Ｂ）に示したように、供給源接続切替部１７において、第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂに停止部１７Ｃが接続され、停止状態とされる。これにより、首振りエンジン１０は、産業用ロボット２４を往復移動させる。

【００３９】
このように本実施の形態によれば、シリンダ１１に対して第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂを配設し、シリンダ１１が一方に揺動した時に、第１スイッチ１６Ａにより第１流路１４Ａをシリンダ１１に連通させ、シリンダ１１が他方に揺動した時に、第２スイッチ１６Ｂにより第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させるようにしたので、シリンダ１１と第１流路１４Ａ及び第２流路１４Ｂとの接続部における気密性を保つことができる。よって、作動流体として高圧エアを用いても、エア漏れがなく、効率よく動作させることができると共に、エア圧も高くすることができる。

【００４０】
また、第１スイッチ１６Ａ及び第２スイッチ１６Ｂにより、デジタル的に第１流路１４Ａ又は第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させるので、シリンダ１１に供給する作動流体の量を一定とすることができ、回転速度のばらつきが小さく、安定して動作させることができる。

【００４１】
更に、供給源接続切替部１７により第１流路１４Ａ又は第２流路１４Ｂを作動流体の供給源に対して連通させるようにしたので、供給源接続切替部１７をシリンダ１１から離れた位置に設けることができ、切り替え作業時に首振りエンジン１０に手が巻き込まれることがなく、安全に作業することができる。加えて、供給源接続切替部１７は定位置に設置することができるので、作業員が移動せずに簡便に操作することができる。

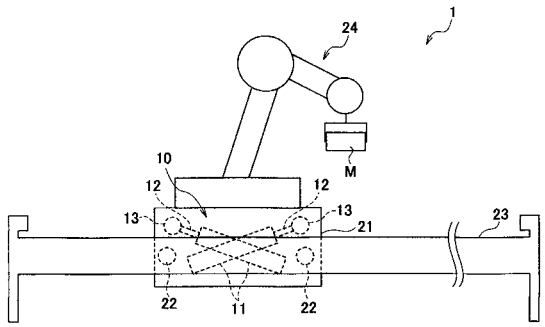
【００４２】
更にまた、第１スイッチ１６Ａ及び第２スイッチ１６Ｂは、シリンダ１１が揺動して接触した時に第１流路１４Ａ又は第２流路１４Ｂをシリンダ１１に連通させるので、第１スイッチ１６Ａ及び第２スイッチ１６Ｂの位置を変更することにより、ストロークの微調整をすることができ、より安定して動作させることができる。

【００４３】
加えてまた、シリンダ１１及びピストン１２を４本ずつ設け、４本のピストン１２を１／４ずつ位相をずらすことから、シリンダ１１に作動流体を供給するタイミングもずれるので、より安定した走行をすることができる。

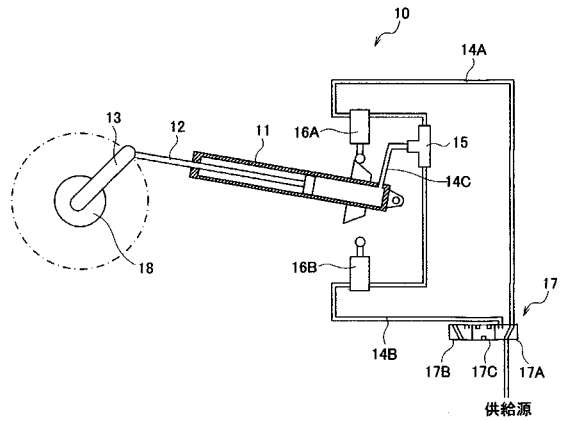
【００４４】
更にまた、クランクシャフト１３を２本備え、１本のクランクシャフト１３に対してピストン１２を２本ずつ接続するので、１本のクランクシャフト１３に４本のピストン１２を接続する場合に比べて、クランクシャフト１３及び歯車１８にかかる力が小さくなり、クランクシャフト１３及び歯車１８の太さを細くすることができる。また、クランクシャフト１３の構造を簡素化し、小型で安価とすることができる。

【００４５】
加えてまた、ピストン１２を歯車１８の両側においてクランクシャフト１３に対して１本ずつ接続するので、クランクシャフト１３を支える軸支持１９をピストン１２の外側ではなく、ピストン１２と歯車１８との間に設けることができ、幅を狭く小型化することができる。
【００４６】
以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、上記実施の形態では、産業用ロボット２４を搭載し、産業用ロボット２４により部品Ｍを搬送する場合について説明したが、フレーム２１に載置台を設け、載置台に部品Ｍを載置して搬送するようにしてもよい。また、上記実施の形態では、ガイドレール２３を設け、ガイドレール２３に沿って移動させる場合について説明したが、ガイドレール２３を設けなくてもよい。更に、上記実施の形態では、各構成要素について具体的に説明したが、全ての構成要素を備えていなくてもよく、また、他の構成要素を備えていてもよい。
【符号の説明】
【００４７】
１…搬送装置、１０…首振りエンジン、１１，１１Ａ，１１Ｂ，１１Ｃ，１１Ｄ…シリンダ、１２，１２Ａ，１２Ｂ，１２Ｃ，１２Ｄ…ピストン、１３…クランクシャフト、１４Ａ…第１流路、１４Ｂ…第２流路、１４Ｃ…共通路、１５…切替弁、１６Ａ…第１スイッチ、１６Ｂ…第２スイッチ、１７…供給源接続切替部、１７Ａ…第１流路接続部、１７Ｂ…第２流路接続部、１７Ｃ…停止部、１８…歯車、１９…軸支持、２１…フレーム、２２…車輪、２３…ガイドレール、２４…産業用ロボット

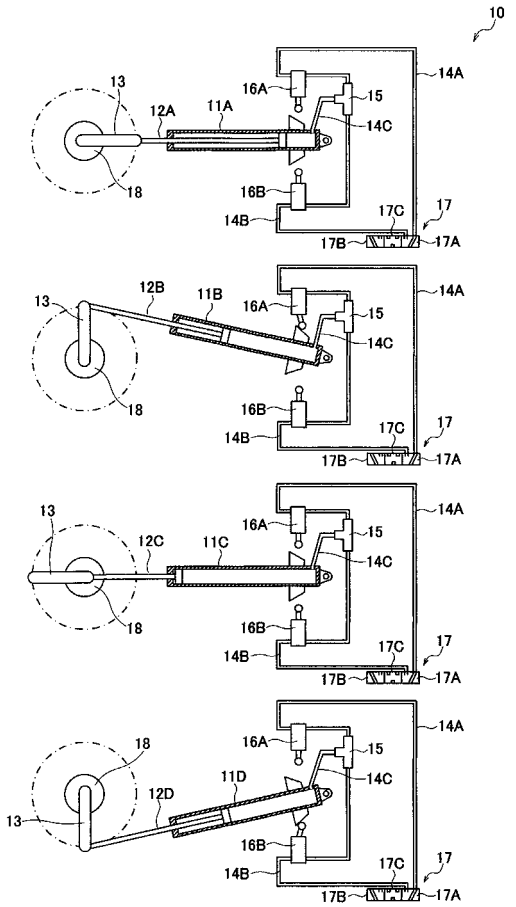
【図１】



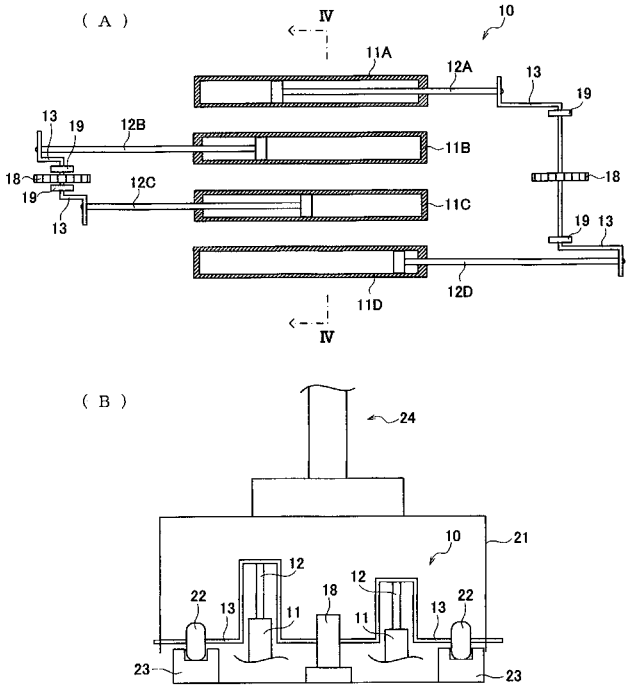
【図２】



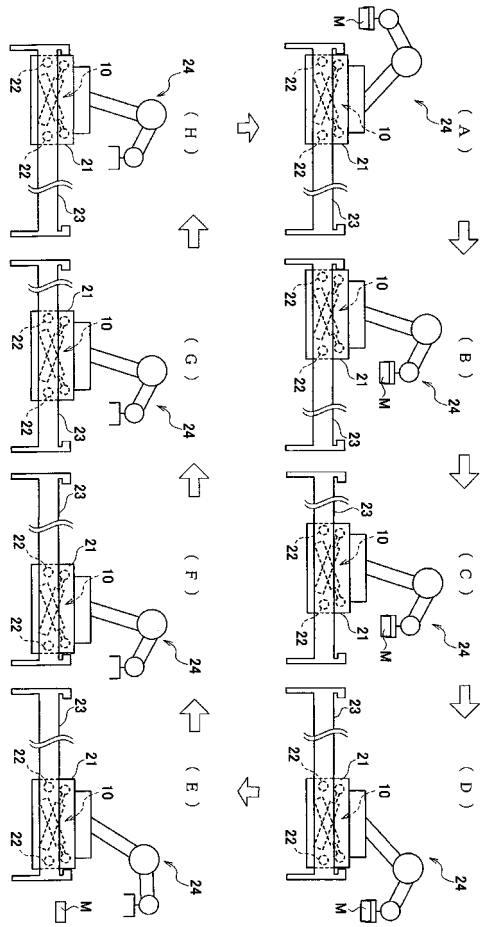
【図３】



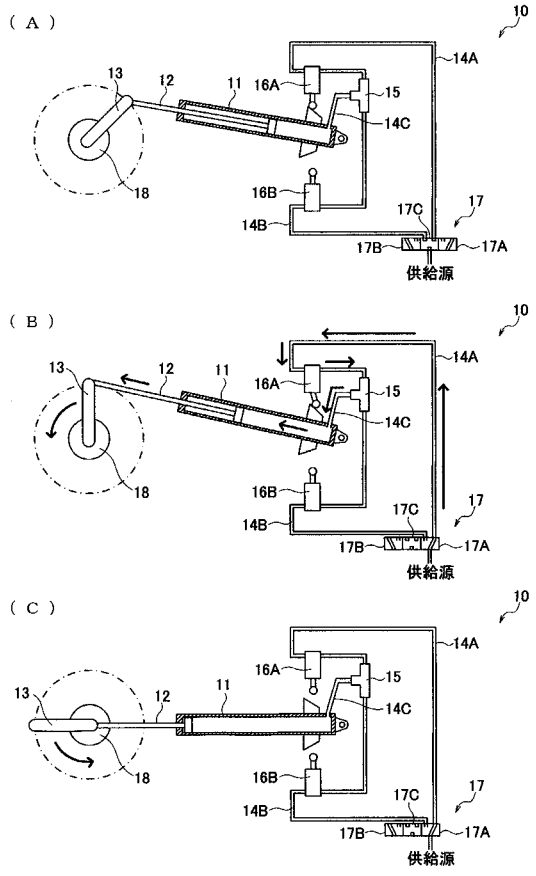
【図４】


（Ａ）
Ⅳ
10
11A
12A
13
19
12B
11B
18
12C
11C
19 13
11D
12D
Ⅳ
（Ｂ）
24
10
21
12
18
22
13
11
23

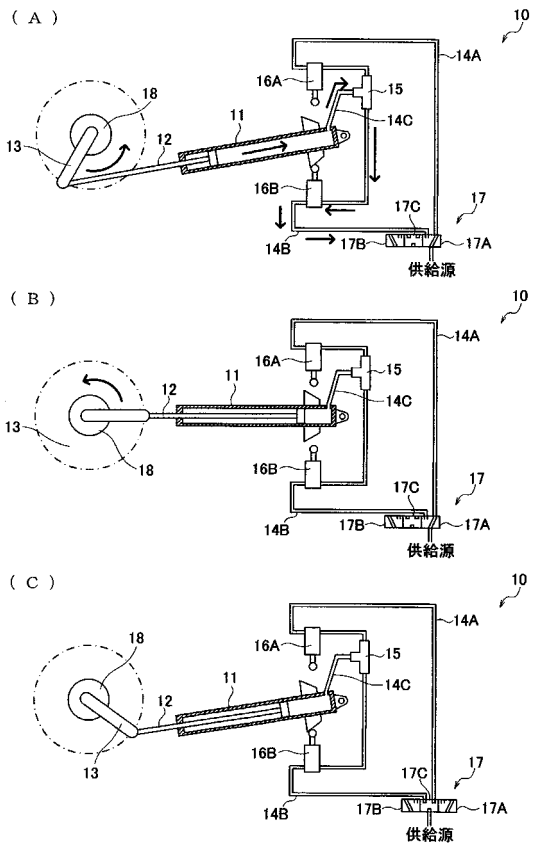
【図５】


（Ａ）
（Ｂ）
（Ｃ）
（Ｄ）
（Ｅ）
（Ｆ）
（Ｇ）
（Ｈ）
M
10
21
22
23
24

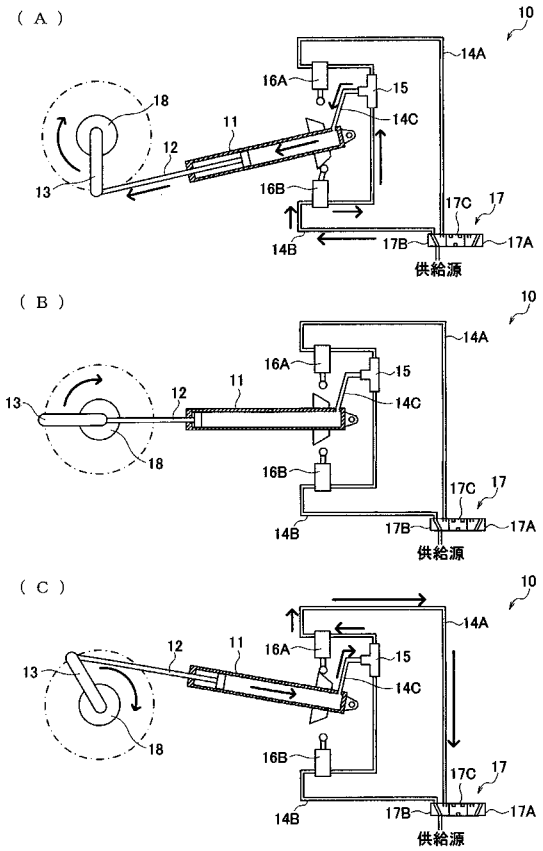
【図６】


（Ａ）
（Ｂ）
（Ｃ）
10
11
12
13
14A
14B
14C
15
16A
16B
17
17A
17B
17C
18
供給源

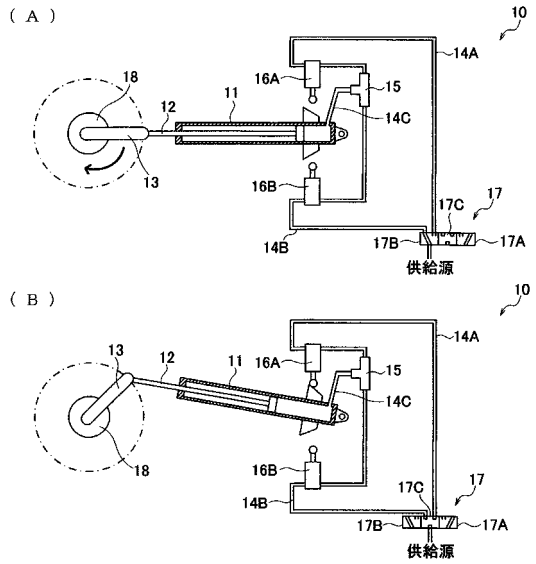
【図７】


（Ａ）
（Ｂ）
（Ｃ）
10
11
12
13
14A
14B
14C
15
16A
16B
17
17A
17B
17C
18
供給源

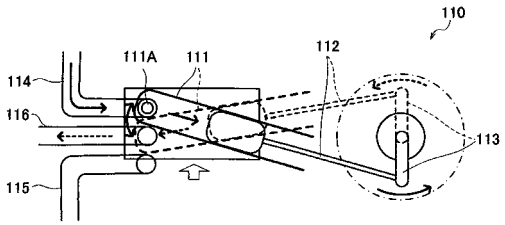
【図８】


（Ａ）
10
14A
16A
15
14C
18
11
12
13
16B
17C
17
14B
17B
17A
供給源
（Ｂ）
（Ｃ）

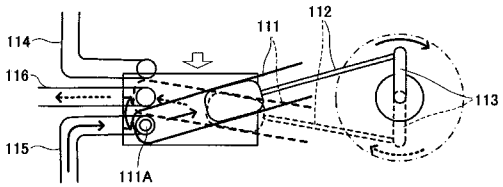
【図９】


（Ａ）
10
14A
16A
15
14C
18
12
11
13
16B
17C
17
14B
17B
17A
供給源
（Ｂ）

【図１０】


110
111A
111
112
114
116
113
115

【図１１】


112
111
114
116
113
115
111A

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
Ｆ１６Ｈ　21/28　　(2006.01)	Ｆ１６Ｈ　21/28	

(72)発明者　吉岡　良太
宮城県黒川郡大衡村中央平１番地　トヨタ自動車東日本株式会社内

Ｆターム(参考) 3J062 AA27　AB29　AC07　BA31　BA35　CB06　CB14　CB44