

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第2区分

【発行日】平成28年10月13日(2016.10.13)

【公表番号】特表2015-518429(P2015-518429A)

【公表日】平成27年7月2日(2015.7.2)

【年通号数】公開・登録公報2015-042

【出願番号】特願2015-510669(P2015-510669)

【国際特許分類】

B 21 J 15/16 (2006.01)

F 15 B 11/072 (2006.01)

B 25 D 9/14 (2006.01)

【F I】

B 21 J 15/16 N

F 15 B 11/06 N

B 25 D 9/14

【誤訳訂正書】

【提出日】平成28年8月26日(2016.8.26)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

動作ピストン(3)と、複動シリンダ形態であり、かつ、前記動作ピストン(3)に圧力を伝達するように機能する伝達ピストン(17)とを有する、圧力伝達用ハイドロニューマチック装置(1、21)であって、

動作方向への前記動作ピストン(3)の動作行程は、第1行程、及び続く第2行程を含み、

前記第1行程を前記動作ピストン(3)にかかる圧力の空圧作用によって制御することができ、かつ、前記第2行程を前記伝達ピストン(17)にかかる圧力の空圧作用により制御することができ、

作動液は前記伝達ピストン(17)によって移動させられ、移動させられた前記作動液は前記動作ピストン(3)の前記第2行程を引き起こす、圧力伝達用ハイドロニューマチック装置(1、21)において、

前記伝達ピストン(17)の前記複動シリンダの両側にかかる空気圧を調整するためには、作動装置を有する調整手段が設けられて、該調整により前記動作ピストン(3)の前記第2行程を予め設定することができることを特徴とする、圧力伝達用のハイドロニューマチック装置(1、21)。

【請求項2】

前記伝達ピストン(17)を収容するチャンバ(15)が蓄圧ピストン(10)を収容するチャンバ(12)から分離されていることを特徴とする、請求項1に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項3】

前記調整手段の前記作動装置が多方向弁を備えることを特徴とする、請求項1又は2に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項4】

前記調整手段の前記作動装置が1つの多方向比例弁を備えることを特徴とする、請求項

1～3のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項5】

前記調整手段の前記作動装置が5/3方向比例弁(27、43)を備えることを特徴とする、請求項4に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項6】

前記調整手段の前記作動装置が複数の相互に作用する多方向弁を備えることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項7】

前記調整手段の前記作動装置が2つの3/2方向比例弁(40、41)を備えることを特徴とする、請求項6に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項8】

移動量を検出可能な移動量センサ装置(34)を有する検出手段が設けられ、前記移動量は前記調整手段の調整変数であることを特徴とする、請求項1～7のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項9】

力を検出可能な力センサ装置(35)を有する検出手段が設けられ、前記力は前記調整手段の調整変数であることを特徴とする、請求項1～8のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項10】

圧力を検出可能な圧力センサ装置(32)を有する検出手段が設けられ、前記圧力は前記調整手段の調整変数であることを特徴とする、請求項1～9のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項11】

複動シリンダ形態の前記蓄圧ピストン(10)の、空圧作用を受ける側を制御することができることを特徴とする、請求項1～10のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項12】

複動シリンダ形態の前記蓄圧ピストン(10)の一方の側が空圧作用を受け、該空圧作用を受ける側を、前記伝達ピストン(17)の前記複動シリンダの両側にかかる空気圧を調整することを目的として、前記調整手段の前記作動手段により制御することができることを特徴とする、請求項1～11のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項13】

前記動作ピストン(3)は、第1構造ユニット(45)の動作ピストンハウジング(2)内に移動可能に収容され、前記第1構造ユニット(45)は、前記伝達ピストン(17)及び前記蓄圧ピストン(10)が収容される補助ピストンハウジング(11、16)を有する第2構造ユニット(44)から分離されており、

前記第1構造ユニット(45)及び前記第2構造ユニット(44)は接続部(42)を介して互いに液圧的に連通していることを特徴とする、請求項1～12のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置。

【請求項14】

クリンチングされた構成、又はリベット要素を用いてリベット打ちされた構成を確立するための、駆動可能な動作ピストン(3)を有するクリンチング用又はリベット打ち用の装置であって、前記装置は、請求項1～13のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置(1、21)を備える、装置。

【請求項15】

駆動可能な動作ピストン(3)を有する、プレス、圧入、エンボス、圧縮、スタンピング、コーリング、クリンチング、打抜き及び/又は窄孔用の装置であって、前記装置は、請求項1～13のいずれか1項に記載のハイドロニューマチック装置(1、21)を備える、装置。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】圧力伝達用ハイドロニューマチック装置及びリベット打ち機

【発明の詳細な説明】

【0001】

[先行技術]

例えばリベット打ち機などに使用される圧力伝達用ハイドロニューマチック装置は、様々な実施形態において既に知られている。

【0002】

このような装置は、動作ピストンと、動作ピストンに圧力を伝達するための伝達ピストンとを有し、動作ピストンが作動力を提供するために、空圧作用を受ける伝達ピストンは、作動液に浸されており、正の移送を用いる動作原理に従って作動液を移動させる。動作ピストンは、動力行程時に、移動させられた作動液によって有効ピストン表面積に対応する力伝達比にて作動方向に動かされる。

【0003】

動力行程前において、第1行程中に動作ピストンの急速な移動を補助し、高速移動行程中に作動液の補充流を補助する蓄圧ピストンも設けられている。

さらに、伝達ピストンと蓄圧ピストンとの間において、作動圧が伝達ピストンに作用しなくなると伝達ピストンの空気圧による復動を生じさせる空気圧が実現されてもよい。また、蓄圧ピストンも持続的に初期空気圧の作用を受けており、蓄圧チャンバ内における蓄圧ピストンに存在する作動液体積が、対応する圧力、すなわちプリロードを受ける。

【0004】

伝達ピストンの復動のために、作動圧に関連して減少する空気圧が伝達ピストンの復動行程側について予め設定されており、これにより、伝達ピストンの空気圧による復動が蓄圧ピストンと伝達ピストンとの間の圧力によって生じるが、これは、空気ばねとも呼ばれる。

【0005】

空気ばね圧は、伝達ピストン及び蓄圧ピストンに持続的に作用し、作用を受けるピストンの運動状態にかかわらず常に一定であり、例えばおよそ0.6バール(60kPa)である。

【0006】

代替的に設けられてもよい機械ばねの場合、ばねは伝達ピストンと蓄圧ピストンとの間のプリロード下で作動し、空気ばねの場合とは対照的に、作動状態が異なると、異なる圧力又は力が常に作用する。

[本発明の目的及び利点]

本発明の目的は、特に、異なる動力行程要件に適合する動作ピストンの最適な位置決めを達成するために、圧力伝達用ハイドロニューマチック装置又は対応するリベット打ち機を改良することにある。

【0007】

この目的は、独立請求項により達成される。

従属請求項は、本発明の有利な変形例に関する。

本発明は、まず、動作ピストンと、複動シリンドラの形態をとり、かつ、動作ピストンに圧力を伝達するように機能する伝達ピストンとを有する、圧力伝達用のハイドロニューマチック装置に基づくものであり、動作方向への動作ピストンの動作行程は、第1行程と、それに続く第2行程とを含み、第1行程は、動作ピストンにかかる圧力の空圧作用によって制御することができ、かつ、第2行程は、伝達ピストンにかかる圧力の空圧作用によって制御することができ、作動液が伝達ピストンによって移動させられ、移動させられた作

動液が動作ピストンの第2行程を生じさせる。動作方向への動作ピストンの第1行程は、同方向への第2行程が後に続く高速移動行程と特にみなされてもよく、第2行程は動力行程に相当する。動作行程又は動力行程に続いて空圧による動作ピストンの復動が起り、こうして移動させられた作動液が伝達ピストンに作用することにより、伝達ピストンの復動も引き起こされる。

【0008】

本発明の要旨は、伝達ピストンの復動シリンダの両側にかかる空気圧を調整するためには作動装置を有する調整手段が設けられ、該調整により、動作ピストンの第2行程を予め設定することができる。したがって、好適には、伝達ピストンの位置決めを空圧的に制御することにより、特に空圧サーボ制御することにより、高圧状態又は第2行程における動作ピストンの正確な位置決めを実現することが可能である。伝達ピストンは、動力行程の間に好適に力を発生させる。制御された位置決めによって、動力行程、ならびに動作ピストンの位置決め及び運動を、動力行程の過程で変化し得る動力行程要件に最適に適合させることができる。

【0009】

動作ピストンは、例えば、動力行程時の非常に短い時間停止させることができ、動作ピストンは、例えば所望される運動プロファイルにて、予め設定可能な位置に正確に移動させることができる。

【0010】

動作ピストンは復動シリンダ形態であり、復動シリンダの両側が空圧作用を受け得る。さらに、動作ピストンの蓄圧ピストンに面する側は、作動液又は作動液体積に浸される。

影響を与える変換手段を持たない公知のハイドロニューマチック圧力伝達装置に、調整手段を例えれば好適に後付けで設けることができ、調整手段は、既存のシステムに問題なく統合することができる。適切な場合には、従来必要であった部品を省くことがこのように可能であり、その結果、全体では、以前の圧力伝達装置と比べて、本発明を用いてハイドロニューマチック圧力伝達装置の部品点数を減らすことができ、又は、より小型化した構造にすることができる。

【0011】

具体的には、制御チャンバ内で移動可能であり、かつ、復動シリンダ形態である蓄圧ピストンが設けられ、該蓄圧ピストンは、第1行程において作動液の移動を補助する。この補助は、蓄圧ピストンの運動により実現される。蓄圧ピストンの他方の側は空圧作用を受け、例えば、高速移動行程の補助のために圧力調整器及びシャトル弁を空圧ラインに設けることができる。

【0012】

このように、好適には、動作ピストンが主位置から所望される作動位置に比較的高速で移動されることにより、動作ピストンの高速移動行程を達成することが可能である。このプロセスにおいて、蓄圧ピストンが比較的大量の作動液を移動させることにより、作動液が動作ピストンを前方に移動させる。

【0013】

伝達ピストンを収容するチャンバが蓄圧ピストンを収容するチャンバから分離されることも有利である。このように、好適には、伝達ピストンの両側が調整された空圧作用を受けることが可能である。蓄圧ピストンにかかる圧力の空圧作用は、伝達ピストンの空圧調整に影響されないままである。したがって、蓄圧ピストンに作用する空気ばねを、問題なく独立して備えることができる。また、伝達ピストンを収容するチャンバを蓄圧ピストンを収容するチャンバから分離することにより、空気ばねの代替として、機械ばねが容易に実現されてもよい。この分離は、例えばハイドロニューマチック装置のハウジングに設けられる固定隔壁又は中間リングによって実現されてもよい。

【0014】

好適には、調整手段の作動装置は多方向弁を備える。このように、所望される異なる切り替え状態及び調整段階を実現することができる。具体的には、空圧ラインを介して多方

向弁に接続される圧縮空気供給部は、伝達ピストンの両側が圧縮空気の作用又は空圧作用を受けることを好適に可能にする。この際、伝達ピストンの複動シリンダの両側はそれぞれ、専用ラインを介して多方向弁に接続される。

【0015】

調整手段の作動装置が1つの多方向比例弁、具体的には5/3方向比例弁を備えることは、特に有利である。それゆえ、好適には、伝達ピストンが動作ピストンから独立して有利に制御されることが可能である。

【0016】

正の移送を用いる動作原理に従って移動された作動液、及び油圧作用を受ける種々の大きさの有効表面積によって、比較的大きな力が動作ピストンに及ぼされる。作動液に入り込んだ伝達ピストンの5/3方向比例弁による比例制御に起因して、高圧チャンバ内での非常に正確な位置への移動が可能となる。このことは、伝達比による、設定値又は目標値への動作ピストンの間接的で非常に正確な制御を可能にする。

【0017】

あるいは、調整手段の作動装置が複数の相互に作用する多方向弁、特に2つの3/2方向比例弁を備えることが有利であり得る。これは、特に、圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の公称直径が比較的大きい場合、例えば公称直径が3/4インチ（約1.9cm）以上の場合に有利である。

【0018】

数値又は物理的変数を検出可能であり、かつ、調整器又は調整器の上位装置に設けることができるセンサ装置又は複数のセンサを有する検出手段が設けられることも有利である。調整器の上位装置は、例えば、調整を実現する制御装置、コンピュータ、又は処理装置である。

【0019】

移動量を検出可能な移動量センサ装置を有する検出手段が有利に設けられ、この場合、移動量は調整手段の調整変数である。それゆえ、好適には、動作ピストンの移動量に応じた調整を実現することが可能である。移動量は、好適には、特に動力行程の間の、動作ピストンの行程移動量である。

【0020】

力を検出可能な力センサ装置を有する検出手段が設けられることも有利であり、この場合、力は調整手段の調整変数である。検出することができる力は、好適には、動作ピストンで検出される力、又は、動作ピストンにより付与された力が作用する領域、例えば動作行程の間に動作ピストンに隣接する要素、特に動作ピストンの前端近傍における力である。

【0021】

本発明の1つの有利な変更例において、圧力を検出可能な圧力センサ装置を有する検出手段が設けられ、この場合、圧力は調整手段の調整変数である。圧力センサ装置は、作動液の液圧を検出してこれを調整器に提供するように好適に設計される。高圧段階又は動力行程中の液圧又は作動液圧が、調整のために考慮される。

【0022】

本発明の1つの好適な変形例において、複動シリンダ形態の蓄圧ピストンの、空圧作用を受ける側を制御することができる。このように、例えば高速移動行程の補助のための圧力調整器及びシャトル弁を用いた調整によって、好適な空気ばねを設けることが可能である。

【0023】

複動シリンダ形態の蓄圧ピストンの空圧作用を受ける側を、伝達ピストンの複動シリンダの両側にかかる空気圧の調整を可能にする作動手段により調整することができれば、これも有利となり得る。したがって、隔壁と蓄圧ピストンとの間の空気ばねもまた、作動手段又は多方向弁によって一緒に調整される。これは、例えば空気ばね用の別個の圧力調整器などの部品を適宜省くことができるため、装置内の部品の使用点数の低減に関して有利

である。特に、5 / 3 方向比例弁は、伝達ピストンの両側の調整、及び伝達ピストン上の空気チャンバの圧力調整の両方を、適切な場合には高速移動行程用のシャトル弁の統合により行うことができる。

【0024】

本発明の1つの有利な構成において、動作ピストンは、伝達ピストン及び蓄圧ピストンが収容される補助ピストンハウジングを有する第2構造ユニットから分離した第1構造ユニットの動作ピストンハウジング内において、移動可能に収容され、第1及び第2構造ユニットは、接続部を介して互いに液圧的に連通する。接続部を介して、蓄圧ピストンに負荷を与える液圧チャンバは、動作ピストンに負荷を与える液圧チャンバに接続される。したがって、もし2つの構造ユニットが異なった構成又は設計で設けられるならば、実質的に任意の所望される方法でそれらを互いに組み合わせることが可能である。また、2つの構造ユニットを、例えば別個に配置する、又は適切に離間させる、場合によってはさらに離間させて配置するなど、外的条件により良好に適合させることができる。2つの構造ユニットの接続部又は液圧接続部は、例えば高圧ホースなどの可撓性を有する接続部によって、かつ/又は、固定された又は管状の液圧ラインによって実現されてもよい。

【0025】

本発明はまた、クリンチングされた構成、又はリベット要素を用いてリベット打ちされた構成を確立するための、駆動可能な動作ピストンを有するクリンチング機又はリベット打ち機にも関し、上述した本発明のハイドロニューマチック装置のうちの1つが提供される。このように、上述の利点を有するクリンチング機又はリベット打ち機を実現することが可能である。本発明は、特に、2つ以上の構造層を接続するためのクリンチング機又はリベット打ち機に関連し、リベット打ち機は、特に半管状リベット又はソリッドリベットを用いたリベット打ち用に設計されている。

【0026】

リベット打ち工程の間、打込み要素は、圧力伝達用ハイドロニューマチック装置によって、互いに接続されるべき構造層の方向に直線的に移動させられ、成形及び/又は打込み工程中に、互いに接続されるべき構造層にリベット要素が挿入される。

【0027】

本発明はまた、駆動可能な動作ピストンを有する、プレス、圧入、エンボス、圧縮、スタンピング、コーリング、クリンチング、打抜き及び/又は窄孔用の装置をも包含し、該装置は、上述の実施形態のうちの1つのハイドロニューマチック装置を備える。このように、例えばプレス用、打抜き用、又はクリンチング用の工具として設計可能な本願に記載される装置を用いて、説明された利点を達成することが可能である。

【0028】

本発明のさらなる特徴及び利点は、図面に示される本発明の例示的な実施形態に基づき、より詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の断面を表す。

【図2】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の変形例を、高度に図式化し、回路図とともに示す。

【図3】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の変形例を、高度に図式化し、回路図とともに示す。

【図4】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の変形例を、高度に図式化し、回路図とともに示す。

【図5】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の変形例を、高度に図式化し、回路図とともに示す。

【図6】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置の変形例を、高度に図式化し、回路図とともに示す。

【図7】本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置のための調整ループの概略図で

ある。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1において、異なる例示的な実施形態の対応する部分は、一部が、同じ参照符号により表されている。

図1は、以降本明細書において圧力伝達装置1とも称する、本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置1の断面を示す。圧力伝達装置1は、ハウジング2を有し、該ハウジング2内には、動作ピストン3が移動可能に、かつ、半径方向において密閉された状態で配置される。図1では初期位置にある動作ピストン3は、ハウジング2から突出するピストンロッド4を有する前側部分と、ピストンロッド4と一体的に形成され、ハウジング2内で同様に半径方向において密閉された、ピストンロッド4と共に移動可能なピストン部5を有するさらなる部分とを備える。ピストン部5は、相対的に大径である円盤形状領域と、該円盤形状領域に隣接する、該円盤形状領域よりも小径のロッド形状の後側領域とを有する。

【0031】

ピストン部5又は円盤形状領域は、2つの空圧チャンバ6及び7を互いから分離する。対応する圧力が後方の空圧チャンバ6において優勢になると、動作ピストン3が矢印P1の方向、すなわち動作方向に押し下げられる。

【0032】

動作ピストン3は、半径方向に密閉された状態で、上方に位置する蓄圧チャンバ9に狭小部を介して液圧接続された作動チャンバ8の境界を定める。作動液が充填された蓄圧チャンバ9は、移動可能な蓄圧ピストン10による荷重を受ける。蓄圧ピストン10は、半径方向において密閉されており、ケーシング管11に対して軸方向に移動可能である。ケーシング管11は、蓄圧ピストン10の上方に位置する制御チャンバ12を周方向において包囲する。制御チャンバ12は、空圧作用を受けることができる。制御チャンバ12と蓄圧チャンバ9との間の気体/液体分離を最適化するために、環状溝10aが蓄圧ピストン10の外面に設けられるとともに、先の環状溝に接続された別の環状溝10bが設けられる。両環状溝は横断穴を介して互いに接続される。内側環状溝10bは、蓄圧ピストン10が中央を通る内部ボアの内壁に形成される。

【0033】

ケーシング管11は、蓄圧チャンバ9の領域においてはハウジング2のハウジング部13により、かつ、制御チャンバ12の領域においては隔壁14により閉鎖される。位置が固定された隔壁14は、制御チャンバ12と、別のケーシング管16により包囲される別の空圧チャンバ15との間に位置し、駆動ピストン又は伝達ピストン17の可動プランジャピストン18は、半径方向において密閉された状態で隔壁を通る。プランジャピストン18は伝達ピストン17の中央に固定して配置され、伝達ピストン17の一方の側から下方に延在する。プランジャピストン18は、伝達ピストン17よりもかなり外径が小さい。プランジャピストン18は、作動チャンバ8内の液圧に逆らって移動可能である。

【0034】

プランジャピストン18は隔壁14及び蓄圧ピストン10を貫通し、図1の初期位置においては、自由端が蓄圧チャンバ9内に突出する。伝達ピストン17、及びプランジャピストン18は共に、往動行程ライン28を介して伝達ピストン17に隣接する作動チャンバ19が加圧されることにより、空気圧により駆動されて移動され得る。伝達ピストン17は、駆動チャンバ19とは反対側の空間において、復動行程ライン29を介して空気圧を印加可能な伝達ピストン復動行程チャンバ又は空圧チャンバ15に隣接する。

【0035】

動作ピストンの第2行程又は高圧動作運動中に、行程運動を行っているプランジャピストン18が狭小部内に、又は蓄圧チャンバ9から作動チャンバ8へとつながる接続ボア20内に突出するように、駆動チャンバ19を加圧することができる。接続ボア20内に突出するプランジャピストン18の前部を介して、蓄圧チャンバ9と作動チャンバ8との接

続部がラジアルシール 13 a によって塞がれる。矢印 P 1 方向へのプランジャピストン 18 のさらなる行程運動の間に、プランジャピストン 18 は作動チャンバ 8 内にさらに突出し、それにより、プランジャピストンの直径が相対的に小さいことに起因して、作動チャンバ 8 内に比較的高い作動圧力が生成される。この圧力は、伝達ピストン 17 に作用する空気圧に基づき、プランジャピストン 18 に対する伝達ピストン 17 の作動表面積の伝達比に対応する。このように、動作ピストン 3 によってピストンロッド 4 に大きな力が及ぼされ得る。

【0036】

プランジャピストン 18 の復動行程のためには、駆動チャンバ 19 内の空気圧が相対的に大きく減少している必要がある。空気圧が相対的に大きく減少することで、伝達ピストンはプランジャピストン 18 と共に、図 1 に表される初期位置に戻され得る。この際、動作ピストン 3 の復動によって作動液が作動チャンバ 8 から蓄圧チャンバ 9 へ移動させられる。そして、動作ピストン 3 は、同様に図 1 の初期位置に移動し、ピストン部 5、及び空圧チャンバ 7 内の優勢となる適切な空気圧によってまた駆動される。

【0037】

本発明の構成は、基本的に、図 1 に示されるような構造的に接続された作動部及び伝達部を有する圧力伝達用ハイドロニューマチック装置において、及び、これら 2 つの機能部が構造的に分離しているか、又は高圧ラインにより互いに接続されているシステムにおいて、実施されてもよい。

【0038】

伝達ピストン 17 の復動のために、伝達ピストン復動行程チャンバ又は空圧チャンバ 15 に導入される空気圧によって、必要な力を実現することができる。この目的のために、圧力伝達装置には空気ばねが設けられる。伝達ピストン 17 の復動には最大作動空気圧を必要としないため、空圧チャンバ 15 の空気圧、又はいわゆる空気ばね圧は低くなる。

【0039】

原則として、伝達ピストン復動行程チャンバ又は空圧チャンバ 15 と同じ空気圧又は空気ばね圧が蓄圧ピストン 10 にも作用し得ることにより、液圧蓄積部又は蓄圧チャンバ 9 に収容された作動液は、プリロードが少ない状態に保たれる。あるいは、蓄圧ピストン 10 にも最大作動圧が印加されることで、プリロードが大きい状態に保たれてもよい。

【0040】

同じく図 1 に図式的に示されるのは、空圧チャンバに接続する往動行程ライン 23、空圧チャンバ 7 に接続する復動行程ライン 24、制御チャンバ 12 に接続するライン 31 a、及び作動チャンバに液圧接続する液圧ライン 33 を含む、さらなる複数のライン又は接続部である。これらの機能は、図 2 ~ 5 に関する説明において、より詳細に以下に説明される。

【0041】

図 2 ~ 6 はそれぞれ、本発明の異なる実施形態について、本発明の圧力伝達用の関連するハイドロニューマチック装置の回路図を表しており、該ハイドロニューマチック装置は、いずれも図 1 の圧力伝達装置 1 と同じ基本構造を有する。

【0042】

図 2 ~ 6 において、図 1 と同じ参照符号が本発明の圧力伝達装置の対応する構成要素に使用されている。図 2 ~ 6 においては、圧力伝達装置は参照符号 21 により示される。

図 2 ~ 6 において、圧力伝達装置 21 は高度に図式化して表されており、移動可能なピストン部分、すなわち、ピストン部 5 もしくはピストン部分 5 a、蓄圧ピストン 10、及び伝達ピストン 17 の半径方向外側領域が、簡略化され、又は圧力伝達装置 21 のハウジングの内壁にまで延在しないように示されている。

【0043】

圧力伝達装置 21 は、ピストン部 5 のピストン部分 5 a を備える複動シリンダの形態をとる動作ピストン 3 を有し、ピストン部分は、作動液が充填された作動チャンバ 8 内に延在するため、液圧作用を受ける。

【0044】

本発明の圧力伝達装置21の場合、伝達ピストン17は動力行程の間に力を発生させる。伝達ピストン17の空圧が印加される2つの側、すなわち空圧チャンバ15及び駆動チャンバ19の制御による動作ピストン3の制御された位置決めによって、動作ピストン3をその動力行程要件に最適に適合させることができる。

【0045】

動作ピストン3の動作行程開始時に、動作ピストン3の高速移動行程が行われる。動作ピストン3は、ピストン部5の両側に設けられた空圧チャンバ6及び7を介して、5/2方向弁22に接続される。空圧チャンバ6には、例えば往動行程ライン23を介して圧縮空気を供給することができ、空圧チャンバ7には、例えば復動行程ライン24を介して圧縮空気を供給することができる。この際、5/2方向弁22は高速移動行程制御用の作動装置を構成する。

【0046】

往動行程ライン23及び復動行程ライン24において、動作ピストン3の速度を設定するため、各ラインには、圧力伝達装置21と5/2方向弁22との間に1つの逆止弁付き絞り弁25及び26がそれぞれ設けられる。

【0047】

伝達ピストン17は、隔壁14によって蓄圧ピストン10から内部で分離される。復動空気圧シリンダとしての伝達ピストン17は、その両側において、5/3方向比例弁27により、空気チャンバ15及び駆動チャンバ19を介して、動作ピストン3から独立して制御される。

【0048】

そして、往動行程ライン28は5/3方向比例弁27を駆動チャンバ19に接続し、復動行程ライン29は5/3方向比例弁27を空圧チャンバ15に接続する。往動行程ライン28及び復動行程ライン29は、この場合、別個のポートを介して5/3方向比例弁27に接続される。さらに、5/3方向比例弁27は、圧力供給のために、別のポートを介して空圧ライン38に接続される。

【0049】

空気ばねは、制御チャンバ12内で実現される。制御チャンバ12は空圧ライン、すなわちライン31aを介してシャトル弁31に接続され、シャトル弁31は急速排気手段30、すなわち急速排気弁30、及び往動行程ライン23に接続される。別例として(図示しない)、空気ばねに代えて機械ばねを使用してもよい。

【0050】

作動液が充填された作動チャンバ8の油圧又は作動液圧の制御及び監視は、液圧ライン33を介して作動チャンバ8に接続される油圧スイッチ32によって行うことができる。

伝達ピストン17の両側の、又は例えば動作ピストン3の行程全体の空圧調整用の調整変数としての移動量を測定するために、高度に図式化して示されている移動量測定システム34が、動作ピストン3に、又は外部に配置され、又は取り付けられてもよい。

【0051】

調整変数としての力の検出又は測定のために、例えば、力センサ35を取り付け、又は外部に配置し、又は例えば動作ピストン3に設けることが可能である。これに代えて、又はこれに加えて、作動液圧、又は作動液が油である場合には油圧が、油圧スイッチ32によって測定又は検出され、調整変数としてさらに処理されてもよい。

【0052】

さらに、圧力伝達装置21内の空圧側では、空圧装置はこの場合は、例えば圧縮空気供給部36の形態をとる。圧縮空気供給部36又は供給された圧縮空気は、供給された圧縮空気用の供給圧設定手段37を介して供給ライン又は空圧ライン38に通じ、又は導かれる。さらに、安全上の理由から、安全弁39が空圧ライン38に設けられる。

【0053】

供給圧設定手段37による設定は、各弁の切り替えに最低限必要とされる、例えばおよ

そ3バール(300kPa)の最小圧力を保証する。圧力伝達装置21の構成及び/又は寸法決めに応じて、例えば最大でおよそ6バール(600kPa)、又は例えば最大でおよそ10バール(1000kPa)の最大供給圧が、供給圧設定手段37により設定される。

【0054】

安全弁39は、例えば空圧ライン38内におよそ7バール(700kPa)からおよそ11バール(1100kPa)の最大許容空気圧が存在するときに作動する。

圧力伝達装置21の動作モードは以下の通りである。

【0055】

圧力伝達装置21の高速移動行程の開始又は始動は、5/2方向弁22によって空圧的に行われる。

高速移動行程の後、動力行程に対する制御が、伝達ピストン10によって行なわれる。これは常に、圧力伝達装置21の動作ピストン3の高速移動行程が終了した後、すなわち、例えば、動作ピストンの前端、又は該前端によって推進させられるリベット要素が抵抗物、例えば構造層に衝突する時に起こる。動力行程の始動のために、伝達ピストン17は、5/3方向比例弁27によって、動作ピストン3から独立して空圧的に制御される。図1について上述したとおり、正の移送を用いる動作原理に基づいて比較的大きな力が動作ピストン3に働く。

【0056】

例えば移動量、力、又は液圧に応じた伝達ピストン17の比例空圧制御により、動作ピストン3について高圧チャンバ内での非常に正確な位置決めを実現することが可能である。動作ピストン3は、動力行程中に、予め設定可能な位置に非常に正確に移動することができる。その際、好適には、圧力伝達装置21内で実現される伝達比が、動作ピストン3の間接的かつ非常に正確な制御のために、例えば動作ピストン3の予め設定可能なもしくは設定された油圧、予め設定可能な力、予め設定可能な位置、又は予め設定可能な移動量に調整されることが、さらに可能である。

【0057】

図2~6において破線で示される圧力伝達装置21の領域は、図1の本発明の実施形態の例により図示された領域を表している。

図3~6において、主要な要素は図2の構成に対応して設計されており、図3~6の例示的な実施形態と図2の例示的な実施形態との間の相違点についてのみ以下に実質的に説明する。

【0058】

よって、図3の本発明の実施形態は、図2の構成とは異なり、伝達ピストン17の調整について、比較的大きな公称直径、例えば3/4インチ(約1.9cm)より大きな公称直径用に調整が設定される圧力伝達装置21に関する。ここでは、図2において調整のために設けられた5/3方向比例弁27は、2つの対応する3/2方向比例弁40及び41に有利に置き換えられている。

【0059】

3/2方向比例弁40は往動行程ライン28に設けられ、3/2方向比例弁41は復動行程ライン29に設けられる。

図3の構成は、構造について、及び動作モードについても、図2の構成にその他の点では一致している。

【0060】

図4の本発明の圧力伝達装置21は、伝達ピストン17、蓄圧ピストン10、ハウジング、又はハウジング部13を伴ったケーシング管11が、動作ピストン3及びハウジング2から分離して設けられる点において、図2の構成とは異なる。これらはすなわち、分離して設けることができる伝達要素44、及び分離して設けることができる作動要素45であり、伝達要素及び作動要素は、可撓的に、かつ/又は、固定して、対応する液圧接続部42によって互いに接続される。

【0061】

本発明又は本発明の圧力伝達装置21の更なる有利な変形例が図5に示される。ここでは、蓄圧ピストン10は5/3方向比例弁43により空気圧を用いて移動させられる。そして、5/3方向比例弁43は、図2について記載されたような伝達ピストン17の制御のみならず、制御チャンバ12への空気圧供給も行う。よって、図2に設けられている急速排気装置30は省かれている。それに対応して、シャトル弁31が空圧チャンバ15に接続され、復動行程ライン29及び往動行程ライン23への選択的な接続を可能にする。

【0062】

図6の本発明の圧力伝達装置21は、伝達要素44及び作動要素45を用いたさらなる別の解決法を示し、図4の圧力伝達装置21とは、複動シリンダ形態の液圧シリンダ46が作動要素45のハウジング2内に移動可能に収容されているという点のみが異なる。液圧シリンダ46は一方の側は、蓄圧ピストン10により押し下げられて入る作動液によってのみ液圧作用を受ける。したがって、液圧シリンダ46の一方の側は蓄圧ピストン10に連通しており、液圧シリンダ46の他方の側は、図4の圧力伝達装置21の場合と同様に、復動行程ライン24を介して空圧作用を受ける。

【0063】

よって、高速移動行程はP1の方向に移動する蓄圧ピストン10によってのみ引き起こされる。復動行程は、図1~5のその他の変形例と同様に空気圧により生じ、作動液は蓄圧ピストン10の方向に移動させられ、蓄圧ピストン10も同様に復動を行う。

【0064】

図7は、本発明の圧力伝達用ハイドロニューマチック装置、又は破線の境界により示される調整装置47によって、例えば多方向弁48によって調整される圧力伝達装置21のための調整ループを図式的に示す。実際の運転中には、例えば機械的変数などの外乱変数49が圧力伝達装置21に影響を与えることがある。シールに起因する、又は作動液中の空気に起因する、例えば材料の屈曲又は圧縮の結果として、外乱変数が生じる可能性がある。

【0065】

例えば移動量センサ、力センサ、又は油圧センサなどを含む検出手段により、又はセンサ装置50により、例えば動作ピストンの行程移動量などの調整変数がアナログ方式で検出され、この場合には、アナログ・デジタル変換器51により変換される。デジタル形式で提供される調整変数r及び予め設定可能なコマンド変数wから、調整偏差eが得られる。調整偏差eは、この場合は例として比例部52及び積分部53を備える調整装置47によって処理される。調整偏差は、調整装置47のデジタル・アナログ変換器54によってアナログの作動変数yに変換される。作動変数yは多方向弁48に作用し、多方向弁48によって圧力伝達装置21の制御が行われる。

【符号の説明】

【0066】

- 1 圧力伝達装置
- 2 ハウジング
- 3 動作ピストン
- 4 ピストンロッド
- 5 ピストン部
 - 5 a ピストン部分
- 6 空圧チャンバ
- 7 空圧チャンバ
- 8 作動チャンバ
- 9 蓄圧チャンバ
- 10 蓄圧ピストン
 - 10 a 環状溝
 - 10 b 環状溝

- 1 1 ケーシング管
1 2 制御チャンバ
1 3 ハウジング部
1 3 a ラジアルシール
1 4 隔壁
1 5 空圧チャンバ
1 6 ケーシング管
1 7 伝達ピストン
1 8 プランジャピストン
1 9 駆動チャンバ
2 0 接続ボア
2 1 圧力伝達装置
2 2 5 / 2 方向弁
2 3 往動行程ライン
2 4 復動行程ライン
2 5 逆止弁付き絞り弁
2 6 逆止弁付き絞り弁
2 7 5 / 3 方向比例弁
2 8 往動行程ライン
2 9 復動行程ライン
3 0 急速排気手段
3 1 シャトル弁
3 1 a ライン
3 2 油圧スイッチ
3 3 液圧ライン
3 4 移動量測定システム
3 5 力センサ
3 6 圧縮空気供給部
3 7 供給圧設定手段
3 8 空圧ライン
3 9 安全弁
4 0 3 / 2 方向比例弁
4 1 3 / 2 方向比例弁
4 2 接続部
4 3 5 / 3 方向比例弁
4 4 伝達要素
4 5 作動要素
4 6 液圧シリンダ
4 7 調整装置
4 8 多方向弁
4 9 外乱変数
5 0 センサ装置
5 1 アナログ・デジタル変換器
5 2 比例部
5 3 積分部
5 4 デジタル・アナログ変換器