

【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5部門第2区分

【発行日】平成23年2月24日(2011.2.24)

【公表番号】特表2005-528564(P2005-528564A)

【公表日】平成17年9月22日(2005.9.22)

【年通号数】公開・登録公報2005-037

【出願番号】特願2004-509247(P2004-509247)

【国際特許分類】

F 15 B 11/028 (2006.01)

F 01 L 9/02 (2006.01)

F 02 B 75/04 (2006.01)

【F I】

F 15 B 11/02 Y

F 01 L 9/02 Z

F 02 B 75/04

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年12月28日(2010.12.28)

【誤訳訂正1】

【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】圧力パルス発生装置及び圧力パルス発生方法

【技術分野】

【0001】

本特許出願は、圧力パルス発生方法及び圧力パルス発生装置に関する。より詳しくは、本特許出願は、独立請求項である請求項1の前提部分に記載した種類の方法と、独立請求項である請求項14の前提部分に記載した種類の装置とに関する。

【0002】

本発明は、圧力パルスを発生させることを要するあらゆる技術分野に利用可能である。また特に、本発明は、高速で圧力パルスを発生させることを要する用途であって、高速で発生させた圧力パルスによって移動させられる部品の運動に対して制動をかけること、または、その移動させられる部品を所望の位置でロックすることを要する用途に、好適に利用し得るものである。

【0003】

これに該当する技術分野としては、例えば内燃エンジンの技術分野がある。内燃エンジンに関しては、吸気バルブ、排気バルブ、ないしは燃料噴射バルブを作動させ、制御するための方式として、従来、カムシャフトを用いてエンジンのピストンの運動をそれらバルブに伝達するという方式が採られてきたが、この従来の方式に代えて、圧力パルスを利用してそれらバルブを作動させ、制御するという方式を採用することができる。また、本発明は更に、内燃エンジンのシリンダの圧縮比を可変とするために装備されているピストンを作動させ、制御するためにも利用し得るものである。

【0004】

それゆえ、以下の説明においては、内燃エンジンの燃焼室の吸気バルブないし排気バルブを作動させ、制御するという目的に本発明を適用する場合に即して、説明を進めて行くが、ただし、斯かる用途は、本発明の多くの用途のうちの1つの具体例を示すものであって、本発明の用途が斯かる用途に限定されるというものではない。

【背景技術】**【0005】**

内燃エンジンの気筒に装備した吸気バルブ、排気バルブ、ないしは燃料噴射バルブを圧力パルスによって駆動するには、当該バルブに対応して設けたシリンダ形の圧力室の中に移動可能に配設したアクチュエータピストンに当該バルブを連結し、そして、そのアクチュエータピストンに、例えば圧力空気などの圧力流体のパルスを作用させることにより、当該バルブの運動を発生させるようにする。

【0006】

圧力流体パルスは、バルブスプリングの付勢力に抗する方向の力を作用させ、この圧力流体パルスの作用によって、当該バルブは、バルブシートに着座した基本位置から、バルブシートから離れた遠隔位置へ移動させられることになる。そして、バルブタイミングを可変にする上では、遠隔位置へ移動させたバルブを、すぐに基本位置へ戻さずに、遠隔位置にロックしておけるようにしなければならない。一方、バルブを基本位置にロックしておけるようにすることも必要であるが、こちらの方は、バルブスプリングの作用によって実現することができる。

【0007】

更に、バルブが基本位置に戻る際に、バルブシートに激しく衝突せずに済むように、バルブが基本位置へ戻るときの運動に対して、制動をかけられるようにすることも望まれている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明の第1の目的は、例えば内燃エンジンの気筒に装備した吸気バルブや、排気バルブ、それに燃料噴射バルブなどの、圧力流体パルスによって移動させられるようにした部品を、液圧回路を利用して、好ましくは遠隔位置などの所与の位置に、効果的にロックできるようにする方法及び装置を提供することにある。

【0009】

本発明の第2の目的は、例えば上述したバルブなどの、圧力流体パルスによって移動させられ、ないしは、圧力流体パルスからの力と逆方向の力を作用させているスプリングなどのバネ要素によって移動させられるようにした部品を、当該部品が例えば基本位置などの端部位置に到達する前に、効果的にロックできるようにする方法及び装置を提供することにある。

【0010】

本発明の更なる目的は、例えば吸気バルブや、排気バルブ、それに燃料噴射バルブなどの、圧力流体パルスによって移動させられ、ないしは、圧力流体パルスからの力と逆方向の力を作用させているスプリングなどのバネ要素によって移動させられるようにした部品の運動に対して、制動をかける際に消費されるエネルギーを、再生利用できるようにする方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明の第1の目的は、本明細書の冒頭に記載した種類の方法であって、ピストン/シャフトが所定位置に到達したときに、液体で満たされた室からの液体の流出が阻止されているようにすることを特徴とする方法により、達成されている。

【0012】

また、本発明の第1の目的は、本明細書の冒頭に記載した種類の装置であって、室からの液体の流出を一時的に阻止するための、少なくとも1つの弁を備えたことを特徴とする装置により、達成されている。

【0013】

従属請求項である請求項2～13は、本発明の第1の目的及びその他の目的を達成する上で有用な、本発明の好適な実施の形態に係る方法を記載したものである。

従属請求項である請求項 15～30 は、本発明の第 1 の目的及びその他の目的を達成する上で有用な、本発明の好適な実施の形態に係る装置を記載したものである。

【0014】

特に請求項 9 は、制動に関するエネルギーの再生利用を可能にする、本発明のとりわけ好適な実施の形態に係る方法を記載したものである。

また、請求項 20 は、それに対応した、本発明のとりわけ好適な実施の形態に係る装置を記載したものである。

【0015】

本発明に係る方法及び装置のその他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明により明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に添付図面を参照しつつ、本発明を、その具体的な実施の形態に即して説明して行く。

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る圧力パルス発生装置を示した図である。図示した装置 1 は、圧力流体回路 2、シリンダ 3、シリンダ 3 内に移動可能に配設されたピストン 4、それに、内燃エンジンのシリンダに装備されたバルブ 5 を備えており、バルブ 5 はピストン 4 に連結されている。尚、内燃エンジンについての詳細な説明は省略する。内燃エンジンは、例えば複数のシリンダを備えた多気筒エンジンなどであり、それらシリンダの各々が、そのシリンダに装備したバルブを作動させるために、図示した本発明に係る装置 1 と同様の装置を 1 つないし複数備えているようにすることが好ましい。

【0017】

圧力流体回路 2 は、第 1 開口である流入口 7 と、第 2 開口である流出口 9 とを介して、シリンダ 3 内に画成された圧力室 6 に接続している。流入口 7 は、圧力流体供給部 8 に接続しており、流出口 8 は、圧力流体排出部 10 に接続している。圧力流体は、気体とすることが好ましく、気体のうちでも特に、空気や二酸化炭素を使用することが好ましい。圧力流体供給部 8 は、内燃エンジンに装備したタンク付のコンプレッサから成るものとすることが好ましく、また、圧力タンクだけから成るものとしてもよい。一方、圧力流体排出部 9 は、圧力流体供給部 8 が発生する圧力より低い圧力の箇所であれば、どのような箇所であっても構わず、例えばコンプレッサへの還流経路としてもよい。開口 7、9 を開閉して、圧力流体回路と圧力室 6 とを連通状態にすることができるように、弁体 43、44 を備えており、それら弁体 43、44 は、圧力流体によって制御されるようにしてある。弁体 43、44 は、弁室 45、46 内に移動可能に配設されている。弁体 43、44 は、弁室 45、46 内のそれら弁体 43、44 の一方の側に作用する圧力の変動に応じて制御され、ここでいう一方の側とは、開口 7、9 が形成されている側と反対の側である。また、弁体 45、46 の各々は、その弁体の表面のうち、圧力流体回路 2 内の圧力流体からその表面に作用する圧力の方向が閉弁方向となる表面の面積が、それら各弁体 45、46 が各開口 7、9 の周縁部に着座していてそれら各開口 7、9 を閉塞しているときに圧力流体の圧力が逆方向に作用する表面の面積より大きくしてある。

【0018】

圧力流体回路 2 は、2 つの圧力流体制御弁を備えており、それら圧力流体制御弁のうちの一方は、第 1 ソレノイド 11 と、この第 1 ソレノイド 11 に組合せられた第 1 弁体 12 とで構成されており、他方は、第 2 ソレノイド 13 と、この第 2 ソレノイド 13 に組合せられた第 2 弁体 14 とで構成されている。更に、図示した装置 1 は、制御装置（不図示）を備えており、この制御装置は、内燃エンジンのシリンダ内のピストンの位置を検出するためのセンサに接続されており、このセンサは、ピストンの位置を直接的に検出するものとしてもよく、また、例えばクランクシャフトの回転角度位置を検出することで間接的にピストンの位置を検出するものとしてもよい。制御装置は、ソレノイド 11 及び 13 に接続されており、このセンサから得られる情報に基づいて、それらソレノイド 11、13 が付勢状態にする制御を行う。更に、アクチュエータピストン 4 ないしバルブ 5 の位置を検

出するセンサ 15 を備えており、配線 16 を介して、このセンサ 15 もまた制御装置に接続されている。このセンサ 15 から得られる情報に基づいて、圧力流体制御弁を消勢状態にする制御が行われる。

【0019】

ソレノイド 11、13 とそれらに組合わされた弁体 12、14 とを適宜の構成とし、そして、それらソレノイドを所定のシーケンスで付勢状態にする制御を行うことによって、シリンダ内に画成された圧力室 6 の中へ、第 1 開口 7 を介して圧力パルスを高精度で送り込むことができ、また、その圧力室 6 から、第 2 開口 9 を介して圧力パルスを高精度で排出することができる。

【0020】

図 1 ~ 図 3 に示した実施の形態の装置は、油圧式のロック及び制動のための機構を備えている。この油圧式のロック / 制動機構は、液体の出入りが可能に構成された液体で満たされた室 17 を備え、また、アクチュエータピストン 4 は、このアクチュエータピストン 4 に連結したピストンシャフト 18 を介して、移動中に常に室 17 内の液体に接触しているようにしてある。アクチュエータピストン 4 が基本位置から遠隔位置へ移動するときは、アクチュエータピストン 4 に連結したピストンシャフト 18 が室 17 から抜け出し、その抜け出た容積分の液体が室 17 の中へ流入する。また、アクチュエータピストン 4 がこれと逆方向に移動するときには、ピストンシャフト 18 が室 17 から液体を押し出し、それによって制動効果が得られるようにしてある。図 1 に示した機構は、絞り部 19 を備えている。図示例の絞り部 19 はリング形であり、アクチュエータピストン 4 及びバルブ 5 が一方の端部位置である基本位置へ近付いたならば、ピストンシャフト 18 が、より詳しくは、このピストンシャフト 18 の円錐形の端部 20 が、リング形の絞り部 19 の中へ進入するようにしてある。アクチュエータピストン 4 及びバルブ 5 が更に基本位置へ近付くと、ピストンシャフト 18 の端部 20 と絞り部 19 との間の隙間が狭まり、それによって制動力が増大する。従って、この機構は、オイルダンパ型の制動機構を構成している。尚、ピストンシャフト 18 に円錐形の端部 20 を設ける替わりに、絞り部 19 の形状を、制動効果を発生させるときの移動方向において、その開口断面積が次第に減少するような形状にしてもよい。

【0021】

この機構は更に、液体供給部（不図示）と、その液体供給部と室 17 とを接続する接続流路 21 を備えている。更に、逆止弁 22 を備えており、この逆止弁 22 は、液体供給部から室 17 へ流入しようとする液体に対しては開弁して流入を許容し、逆方向へ流れようとする液体に対しては閉弁する。尚、液体供給部は、内燃エンジンに装備されているオイルポンプなどで構成することができる。

【0022】

この機構は更に、室 17 から液体を流出させるための下流側の接続流路 23 を備えており、液体の流出先は、液体供給部が発生する圧力より低い圧力の箇所であれば、どのような箇所であっても構わず、例えば内燃エンジンのオイルパンとしてもよい。作動弁 24 は、排出側の接続流路 23 を介した室 17 と低圧箇所との間の接続経路を、連通状態及び遮断状態にするための弁である。また、作動弁 24 を備えており、この作動弁 24 は、ピストン 4 及びバルブ 5 が基本位置へ向かって移動するのに伴って、ピストンシャフト 18 が室 17 から液体を押し出すときに、開弁するようにしてある。また、作動弁 24 は、ピストン 4 及びバルブ 5 がこれと逆方向へ移動するときには、閉弁するようにしてあり、それによって、液体排出用の接続流路 23 の中の液体が、室 17 の中へ吸い込まれて逆流するのを阻止するようにしている。室 17 の中の液体は、ピストン 4 の移動に伴って加熱されるため、逆流を阻止しておかないと、液体及び周囲の温度が不都合なほど上昇するおそれがあり、作動弁 24 はそのような不都合を温度上昇を防止するために設けられている。尚、液体供給用の接続流路 21 内の液体の圧力は、この接続流路 21 から室 17 の中へ液体が流入できる状態になったときに、その液体が途切れることなく流入するように、十分大きな圧力としてある。

【0023】

図14は、液体排出用の接続流路の別構成例を示した図である。同図において、液体排出用の接続流路23は、逆止弁22の上流側に接続した液体供給用の接続流路21へ液体を還流せるように接続されており、即ち、逆止弁22の、液体供給部の側に接続されている。上述した実施の形態と同様に、この図14に示した機構も、液体排出用の接続流路を開閉する作動弁24を備えている。この構成によれば、液体供給部と室17との間をある量の液体が循環することになる。従って、ポンプ作用によって、この機構を通過して流れる液体が、高い利用効率をもって利用されることになる。更に、このようにして循環利用される所定量の液体が過熱するのを防止するために、またそれと共に、アクチュエータピストン4を潤滑するために、流路52を設けてある。流路52は、その一端が、液体の循環流路のうちの、液体供給用の接続流路21の部分に接続しており、その他端が、アクチュエータピストン4を収容しているシリンダに接続している。尚、流路52の、その一端の接続箇所は、液体の循環経路のうちの、液体排出用の接続流路23の部分としてもよい。ここで重要なことは、制動機能を果たすことによって加熱された液体の一部が、流路52を介して流出するようにしてあるということである。図には示していないが、この機構は、アクチュエータピストン4を収容しているシリンダに供給されて潤滑に使用された後の液体を、例えば内燃エンジンのオイルパンなどのよう、液体供給部より低圧の箇所へ還流させるための還流流路を備えている。図14は更に、液体排出用の作動弁24の制御方法に関する別構成例も示しているのであるが、これについては後に更に詳しく説明する。

【0024】

本発明の重要な特徴の1つに、アクチュエータピストン4を、またより詳しくは、バルブ5を、所定位置にロックできるようにしていることがある。特に図示例では、ロックすることによって、バルブ5が基本位置へ戻ろうとするのを、阻止するようにしており、室17からの液体の流出を一時的に阻止することによってこれを実現している。そして、アクチュエータピストン4及びバルブ5が所定の位置に達したときに、また好ましくは、端部位置に達したときに、特に図示例では、遠隔位置である端部位置に達したときに、作動弁24が閉弁状態にあるようにしておくことで、ロックが行われるようにしてあり、このとき、逆止弁22は閉弁状態にあるため、室17からの液体の流出は完全に阻止されている。ロックを解除するには、作動弁24を開弁状態にすることによって、液体排出用の接続流路を介して液体を排出可能にすればよい。これらのことを利用して、バルブタイミングを可変にすることができる。一方、バルブ5の、バルブシートからのリフト量は、主として、圧力流体パルスを第1開口7から送り込む時間の長さを選択することによって制御する。

【0025】

作動弁24は、先に説明した2つの圧力流体制御弁11～14と同様に、ソレノイドと弁体とで構成することもできるが、図示例では、作動弁24を、圧力流体によって作動させられるスレーブ弁として構成してある。換言するならば、図示例の作動弁24は、少なくとも1つの圧力流体制御弁11～14によって間接的に制御されるようにしてあり、特に図示例では、第2ソレノイド13と第2弁体14とで構成された圧力流体制御弁によって制御されるようにしてある。

【0026】

作動弁24は、その第1表面が、圧力流体回路2の流路25を介して圧力流体に接しているようにしてあり、この作動弁24の第1表面は、圧力流体制御弁13、14の動作位置に応じて、圧力流体供給部8と圧力流体排出部10との、一方に対して連通状態となるようにしてある。第1表面とは反対側の作動弁24の第2表面は、液体排出用の接続流路23内の液体に接しているようにしてあり、これによって、液体バネの形態のバネ要素が構成されている。作動弁24の第1表面が圧力流体供給部8と圧力流体排出部10とのいずれに対して連通状態になっているかに応じて、作動弁24は、閉弁位置と開弁位置との一方へ移動し、開弁状態となった作動弁24は、液体排出用の接続流路23に対して連通

状態となる。一方、図14に示した別構成例では、反対側の表面は、常時、流路53を介して圧力流体回路2の圧力流体排出部8に連通した状態にある。そのため、液体バネではなく、気体バネが構成されている。図面に示したどの実施の形態に係る装置においても、これと同様に液体バネを気体バネに変更する構成変更、ないしは、これとは逆に気体バネを液体バネに変更する構成変更が可能である。

【0027】

図2及び図3は、上述した室17の変更構成例を示した図である。この変更構成例は、ピストンシャフト18の端部20の形状を異らせたものであって、この形状の端部20を採用しても、適切な制動効果が得られる。この変更構成例においては、室17の寸法及び形状を、ピストンシャフト18のうちの室17の中に進入する部分の寸法及び形状に対応したものとすることによって、絞り部を画成している。ただし、ピストンシャフト18の端部20の末端は截頭円錐形に形成してある。制動動作の最終部分において、即ち、アクチュエータピストン4及びバルブ5が基本位置へ到達する寸前において、絞り部とピストンシャフト18との間の隙間は一定となり、なぜならば、ピストンシャフト18の端部20の、截頭円錐形の部分47に続くある程度の長さの部分48は、断面積を一定とし、或いは、少なくとも、その外周面が絞り部の内周面49に対して平行となるようにしているからである。

【0028】

図4～図13は、圧力パルス発生装置に装備される油圧式の制動及びロックのための機構の別構成例を示した図であり、この別構成例の制動／ロック機構は、そのかなりの部分が、上述した制動／ロック機構と同様に構成されている。

【0029】

図4～図13に示した制動／ロック機構は、シリンダ形の室である第2室26と、第2室26内に移動可能に配設された第2ピストン27と、第2室26内に配設されて第2ピストン27に作用するバネ要素28とを備えている。上述した第1室17が、シリンダ形第2室26に接続しており、それによって、第1室17から、シリンダ形第2室26の、ピストン27の一方の側へ、液体が流入できるようになっている。また、バネ要素28は、第2ピストン27が一方の移動方向へ移動するときに、その移動方向と反対の方向の力を第2ピストン27に作用させることによって、エネルギーを吸収する機能を果たすものである。図示例のバネ要素28は、シリンダ形第2室26内に配設された機械部品としてのバネ部材であって、ピストン27の、第1室17に接続している側とは反対側に付勢力を作用させている。アクチュエータピストン4及びバルブ5が基本位置へ向かって移動する際に、それに伴って第1室17から液体が押し出され、そのとき、バネ要素28がエネルギーを吸収する。

【0030】

上述した構成例と同様に、この構成例に係る機構も、第1室17と液体供給部との間を接続する液体供給用の接続流路21と、第1室17と低圧箇所との間を接続する液体排出用の接続流路23とを備えている。更に、逆止弁22を備えており、この逆止弁22は、液体が、高圧箇所である液体供給部から、液体供給用の接続流路21を介して第1室17へ流入しようとするとき開弁し、これとは逆方向に流れようとするとき閉弁する。更に、作動弁29を備えており、この作動弁29は、ソレノイド30と、このソレノイド30によって駆動されて液体排出用の接続流路23を連通状態及び遮断状態にする弁体31とで構成されている。作動弁29の弁体31は、その一方の側が、接続流路50を介して圧力流体に接しており、これによって、気体バネの形態のバネ要素50を構成している。バネ要素50は、付勢状態とされたソレノイド30から弁体31に作用する力と逆方向の力を弁体31に作用させており、ソレノイド30が消勢状態となったときに、弁体31を元の位置に復帰させて、液体排出用の接続流路23を遮断状態にする。

【0031】

この機構は更に、第1室17とシリンダ形第2室26との間の接続経路を連通状態及び遮断状態にする作動弁32を備えている。尚、ここでいう「シリンダ形第2室」とは、シ

リンダ形第2室26と第1室17との間の接続経路を画成している流路を含むものである。また、図示した構成例の機構において、ピストン27とは、このピストン27の一部を成すピストンシャフトを含むものであり、図示したように、このピストンシャフトが、シリンドラ形第2室26と第1室17との間の接続経路を画成している流路に嵌合している。

【0032】

作動弁32には、2つの逆止弁33、34が組み込まれており、一方の逆止弁33は、第1室17からシリンドラ形第2室26へ液体が流入することのみを許容し、他方の逆止弁34は、シリンドラ形第2室26から第1室17へ液体が流入することのみを許容するよう構成されている。

【0033】

第1室17とシリンドラ形第2室26との間を接続している接続流路は、互いに並列な2本の流路35、36を含んでいる。作動弁32は、それら2本の流路35、36を貫通して移動可能な弁体38を備えており、この弁体38に、流通開口である貫通孔37を少なくとも1つ形成するようにしている。2つの逆止弁33、34のうちの一方の逆止弁33は、一方の流路35内に配設された付勢された弁体で構成されており、他方の逆止弁34は、他方の流路36内に配設された付勢された弁体で構成されている。また、それら2つの付勢された弁体は、弁体38の互いに反対側に配設されている。

【0034】

作動弁32の弁体38は、第1位置と第2位置との間で移動可能であり、第1位置へ移動したときには、流通開口である貫通孔37が一方の流路35内に位置し、第2位置へ移動したときには、流通開口である貫通孔37が他方の流路36内に位置するようにしてある。この弁体38の移動によって、2つの逆止弁33、34のうちの一方が機能状態になる。尚、「流路内に位置する」という用語は、ここでは広い意味で使用しており、流通開口が、流路に対して完全に一致することを必ずしも要しないが、ただし、完全に一致することが好みといえる。

【0035】

作動弁32は、圧力流体供給部8または圧力流体排出部10に接続した少なくとも1本の接続流路39を介して、圧力流体によって制御されるようにしてある。この作動弁32の制御の仕方は、先に第1及び第2の構成例に関して説明した、液体排出用の接続流路23に設けた作動弁24の制御の仕方と同様である。即ち、作動弁32は、その第1表面40が、圧力流体回路2の流路25を介して圧力流体に接しているようにしてあり、制御弁13、14の位置に応じて、この第1表面40が、圧力流体供給部8と圧力流体排出部10とのいずれか一方に対して連通状態となるようにしてある。第1表面とは反対側の作動弁32の第2表面41は、所与の圧力の液体に接しているようにしてあり、特に図示例では、液体供給用の接続流路21を介して液体供給部の液体に接しているようにしてある。作動弁32の第1表面40が圧力流体供給部8と圧力流体排出部10とのいずれに対して連通状態となっているかに応じて、作動弁32は、逆止弁33を機能状態にする位置と、逆止弁34を機能状態にする位置との一方へ移動する。逆止弁が機能状態とされていない方の流路は、弁体38によって閉塞された状態となる。本発明においては、アクチュエータピストン4及びバルブ5を基本位置へ移動させると、第1室17からシリンドラ形第2室26へ液体が流動することを許容する逆止弁33を機能状態にし、また、アクチュエータピストン4及びバルブ5を逆方向へ、即ち、遠隔位置へ移動させると、シリンドラ形第2室26から第1室17へ液体が流動することを許容する逆止弁34を機能状態にしている。

【0036】

図4～図13に示した構成によれば、アクチュエータピストン4及びバルブ5が基本位置へ近付いたときに制動をかけるために利用されたエネルギーの大部分が、バネ要素28によって吸収され、そして、吸収されたエネルギーは、図1～図3に示した純粋なオイルダンパ式の制動機構のように単に熱に変換されて失われるのではなく、バルブが逆方向へ移動するときに再生利用されるようになる。

【0037】

また、この構成においては、液体排出用の接続流路23に設けた作動弁29は、アクチュエータピストン4及びバルブ5の基本位置への移動が停止するとき、または停止直後、または停止時点に関連した何らかの時点で、残余の液体を排出することだけを目的として一時的に開弁し、それによって、アクチュエータピストン4及びバルブ5が完全に基本位置へ復帰できるようにするためのものである。液体排出用の接続流路23を装備しておかないと、機構内のエネルギー損失のために、バルブスプリング42の弾発力だけでは、バルブ5を完全に基本位置まで戻すことができない。作動弁29は、アクチュエータピストン4及びバルブ5が基本位置へ達したならば閉弁せるようにし、この閉弁のための制御は先に言及したセンサ15から得られる情報に基づいて行う。

【0038】

本発明の特に重要な構成例の1つとして、次のようなものがある。その構成例は、アクチュエータピストンを移動させる圧力流体を液体が含み、その圧力流体が流入するシリンドラ3内に画成された圧力室が、室であるようにしたものである。この場合、オイルダンパ式の制動機構それ自体が、圧力パルス発生装置として機能するものとなる。またこの場合、液体供給部に接続した接続流路21のような液体供給用の接続流路を介して供給される液体パルスが、室17へ供給されることによって、アクチュエータピストンを移動させることになる。更に、液体パルスの持続時間を制御するための弁機構である作動弁も、その機構の一部として構成されることになる。従って、先に説明したような圧力流体回路は不要になる。更に、作動弁32をソレノイドによって制御するようにすれば、先に説明したような圧力流体は完全に不要になる。尚、以上に説明したどの実施の形態においても、装備するバネ要素は、気体バネ、液体バネ、それに機械的なバネ部材の、いずれとすることもできる。

【0039】

図4～図13は、アクチュエータピストン4及びバルブ5の開閉サイクルの一連の段階における各状態を示した図である。

図4の状態では、エンジンのバルブ4は基本位置にある。縮装されたバネ要素28が、ピストンシャフトを介してピストン27に押圧力を作用させており、この押圧力は、液体を第1室17へ流動させる方向に働いている。作動弁32は、液体が第1室へ流動することを阻止する位置にある。

【0040】

図5の状態では、作動弁32が他方の位置へ移動しており、これによってピストン27が移動できる状態になっており、また、液体が第1室17へ流動できる状態になっている。

【0041】

図6に示した状態では、ピストン27が移動しており、液体が流動しており、アクチュエータピストン4に連結されたピストンシャフト18が移動しはじめている。

図7は、ピストン27が端部位置まで移動した状態を示したものである。

【0042】

図8に示した状態では、圧力流体パルスが持続しているために、アクチュエータピストン4のシャフトが僅かながら更に移動しており、それに伴って、液体供給用の接続流路21を介して第1室17の中へ液体が流入している。

【0043】

図9の状態では、アクチュエータピストン4及びバルブ5が端部位置へ到達しており、作動弁32、逆止弁22、及び作動弁29が全て閉弁して、第1室17からの液体の流出を阻止しており、そのため、アクチュエータピストン4及びバルブ5が端部位置にロックされており、ここでいう端部位置は、遠隔位置である。

【0044】

図10は、作動弁32が元の位置へ復帰したために、液体が第1室17から第2ピストン27へ流動することが可能となり、それによって、アクチュエータピストン4及び内燃

エンジンのバルブ 5 が移動できる状態になった段階を示したものである。

【0045】

図 11 に示した状態では、アクチュエータピストン 4 が基本位置へ向かって更に移動しており、液体が第 1 室 17 から第 2 室 26 へ更に多く流入しており、第 2 ピストン 27 が更に移動している。

【0046】

図 12 に示したのは、移動が完了した段階に達したときの状態であり、ただし、このときエンジンバルブは、エネルギー損失のために、その基本位置に完全には到達していない。

図 13 に示したのは、図 12 に示した状態になったとき、ないしはその状態になる直前に、液体排出用の作動弁 29 が開弁して、第 1 室 17 から液体が流出できるようにしたために、エンジンバルブ画素の基本位置にまできちんと移動した状態である。エンジンバルブが基本位置に達したときに作動弁 29 は再び閉弁し、それによって、図 4 に示した状態に戻る。

【0047】

当業者であれば、本発明の範囲に包含されるその他の実施の形態にも容易に相当するものは当然である。保護されるべき権利範囲は、特許請求の範囲の記載によって明示したとおりであり、特許請求の範囲の記載は、発明の詳細な説明の記載並びに図面の記載に基づいたものである。

【0048】

使用している逆止弁はいずれも、一般的にそうされているように、その逆止弁が開閉する開口の弁座にその逆止弁の弁体を押付けるように付勢する何らかのバネ機構を備えたものとすることが好ましい。図 2 には、液体供給用の接続流路 21 に介装した逆止弁 22 に備えたバネ機構を、バネ 51 によって図示した。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】本発明の 1 つの実施の形態に係る油圧式のロック / 制動機構を備えた圧力パルス発生装置の模式的断面図である。

【図 2】本発明の別の実施の形態に係る油圧式のロック / 制動機構を備えた圧力パルス発生装置の模式的断面図である。

【図 3】図 2 のロック / 制動機構の一部分だけを取出して示した模式図である。

【図 4】本発明の別の実施の形態に係る油圧式のロック / 制動機構の模式図であり、同機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した図である。

【図 5】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 6】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 7】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 8】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 9】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 10】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 11】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 12】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 13】図 4 の機構の一連の状態のうちの 1 つの状態を示した模式図である。

【図 14】本発明の別の実施の形態に係る機構の模式図である。