

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4304074号
(P4304074)

(45) 発行日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 5 B 1/08 (2006.01)

F 1 5 B 1/047

請求項の数 24 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-549783 (P2003-549783)	(73) 特許権者	500311923
(86) (22) 出願日	平成14年11月13日(2002.11.13)		ユナイテッド ステイツ エンバイロメン
(65) 公表番号	特表2005-511993 (P2005-511993A)		タル プロテクション エージェンシー
(43) 公表日	平成17年4月28日(2005.4.28)		アメリカ合衆国 ワシントン ディー シ
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/036434		ー 20460 ペンシルバニア アベニ
(87) 国際公開番号	W02003/048627		ュー 1200
(87) 国際公開日	平成15年6月12日(2003.6.12)	(74) 代理人	100096426
審査請求日	平成17年10月7日(2005.10.7)		弁理士 川合 誠
(31) 優先権主張番号	10/000,022	(72) 発明者	グレイ チャールズ エル ジュニア
(32) 優先日	平成13年12月4日(2001.12.4)		アメリカ合衆国 ミシガン州 48169
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ピンクニー コードリー レイク ロー
			ド 4323
		審査官	佐伯 憲一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 閉止バルブ及びアキュムレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒形中空部、及び該円筒形中空部の一端を包囲する弁座を備えたバルブ本体と、
中央開口部を有するピストンヘッドを備え、前記円筒形中空部内に摺動可能に配設され
た主ピストンと、

閉止位置において前記弁座と係合するバルブヘッド、及び前記主ピストンに対する軸方
向の移動を案内するために、前記バルブヘッドから前記中央開口部内に延在するバルブス
テムを備えたポペットバルブと、

該ポペットバルブと前記主ピストンとの間に配設され、前記ポペットバルブを開位置に
向けて付勢するばねと、

前記主ピストンを開位置と閉止位置との間で前記バルブ本体に対して移動させるための
ピストン動作手段とを有することを特徴とする閉止バルブ。

【請求項 2】

前記ばねは、所定の最大流量の流体が流れたときに生じる圧力低下によってポペットバ
ルブに作用する力と等しい圧縮力を提供する強さを有し、該強さでポペットバルブを開位
置に向けて付勢し、前記ポペットバルブは流量が前記所定の最大流量を超えると閉止され
る請求項 1 に記載の閉止バルブ。

【請求項 3】

前記主ピストンと前記バルブ本体との間に環状チャンバが画定され、前記ピストン動作
手段は前記環状チャンバ内の圧力を制御する請求項 1 に記載の閉止バルブ。

10

20

【請求項 4】

前記主ピストンは、前記環状チャンバ内において前記バルブ本体の内壁に対してシールされ、第 1 のチャンバと第 2 のチャンバとを分離する第 1 のフランジを有し、前記第 2 のチャンバは低圧リザーバと常に連通させられ、前記ピストン動作手段は、前記第 1 のチャンバと連通させられ、前記主ピストンを前記開位置に移動させるために前記第 1 のチャンバを高圧源に連通させる状態と、前記主ピストンの前記閉止位置への移動を許容するために前記第 1 のチャンバを低圧源に連通させる状態との間で切り替えを行うための制御バルブである請求項 3 に記載の閉止バルブ。

【請求項 5】

前記制御バルブは常閉バルブであり、前記制御バルブが常閉位置にあるとき、前記ボベツトバルブは閉止させられる請求項 4 に記載の閉止バルブ。

10

【請求項 6】

前記主ピストンは、前記環状チャンバ内において前記第 2 のチャンバから第 3 のチャンバを分離する第 2 のフランジを有し、前記第 3 のチャンバは前記円筒形中空部に常に開口する請求項 4 に記載の閉止バルブ。

【請求項 7】

前記第 3 のチャンバは、前記円筒形中空部から前記第 1 のチャンバへの流れを阻止する逆止弁を介して、前記第 1 のチャンバ及び前記制御バルブと連通させられる請求項 6 に記載の閉止バルブ。

【請求項 8】

20

前記制御バルブは、前記バルブ本体内に形成された通路を介して前記高圧源と連通させられ、前記通路は、径方向に延在させられて高圧源に開口するポートに達し、該ポートは、前記弁座が配設された前記バルブ本体の先端に隣接する請求項 4 に記載の閉止バルブ。

【請求項 9】

前記弁座は弾性シールの環状リングを有する請求項 1 に記載の閉止バルブ。

【請求項 10】

前記ピストン動作手段は制御バルブであるとともに、

前記円筒形中空部を通過する流量を測定するための少なくとも一個のセンサと、

該センサからの信号を受信し、該信号に基づく実際の流量と指令された流量とを比較し、前記実際の流量が前記指令された流量を超えた場合、前記制御バルブに対して前記ボベツトバルブを閉止する指令を発するのための電子制御ユニットとを有する請求項 1 に記載の閉止バルブ。

30

【請求項 11】

ピストンロッドを介して前記主ピストンに固定させて接続された第 2 のピストンと、

該第 2 のピストンが摺動可能に配設された閉じたチャンバを前記バルブ本体内に形成する軸方向ボアとを有するとともに、前記第 2 のピストンは、前記閉じたチャンバを二つのサブチャンバに分割し、該サブチャンバの一方は低圧源と連通させられ、前記サブチャンバの他方は、前記ピストン動作手段として機能する制御バルブによって前記低圧源と高圧源との間で切り替えられる請求項 1 に記載の閉止バルブ。

【請求項 12】

40

タンクと、

該タンク内に配設され、流体を含み、前記タンクによって周囲に流体空間が画定されたブラダと、

前記流体空間と連通させられた閉止バルブとを有するとともに、

該閉止バルブは、

円筒形中空部、及び該円筒形中空部の一端を包囲する弁座を備えたバルブ本体と、

中央開口部を有するピストンヘッドを備え、前記円筒形中空部内に摺動可能に配設された主ピストンと、

閉止位置において前記弁座と係合するバルブヘッド、及び前記主ピストンに対する軸方向の移動を案内するために前記バルブヘッドから前記中央開口部内に延在するバルブステ

50

ムを備えたポペットバルブと、

該ポペットバルブと前記主ピストンの間に配設され、前記ポペットバルブを開位置に向けて付勢するばねと、

前記主ピストンを開位置と閉止位置との間で前記バルブ本体に対して移動させるためのピストン動作手段とを有することを特徴とするアキュムレータ。

【請求項 1 3】

前記ばねは、所定の最大流量の流体が流れたときに生じる圧力低下によってポペットバルブに作用する力と等しい圧縮力を提供する強さを有し、該強さでポペットバルブを開位置に向けて付勢し、前記ポペットバルブは流量が前記所定の最大流量を超えると閉止される請求項 1 2 に記載のアキュムレータ。

10

【請求項 1 4】

前記主ピストンと前記バルブ本体との間に環状チャンバが画定され、前記ピストン動作手段は前記環状チャンバ内の圧力を制御する請求項 1 2 に記載のアキュムレータ。

【請求項 1 5】

前記主ピストンは、前記環状チャンバ内において前記バルブ本体の内壁に対してシールされ、第 1 のチャンバと第 2 のチャンバとを分離する第 1 のフランジを有し、前記第 2 のチャンバは低圧リザーバと常に連通させられ、前記ピストン動作手段は、前記第 1 のチャンバと連通させられ、前記第 1 のチャンバを前記タンク内の前記流体空間に連通させて前記開位置を確立する状態と、前記主ピストンの前記閉止位置への移動を許容するために前記第 1 のチャンバを低圧源に連通させる状態との間で切り替えを行うための制御バルブである請求項 1 4 に記載のアキュムレータ。

20

【請求項 1 6】

前記制御バルブは常閉バルブであり、前記制御バルブが常閉位置にあるとき、前記ポペットバルブは閉止される請求項 1 5 に記載のアキュムレータ。

【請求項 1 7】

前記主ピストンは、前記環状チャンバ内において前記第 2 のチャンバから第 3 のチャンバを分離する第 2 のフランジを有し、前記第 3 のチャンバは前記円筒形中空部に常に開口する請求項 1 5 に記載のアキュムレータ。

【請求項 1 8】

前記第 3 のチャンバは、前記円筒形中空部から前記第 1 のチャンバへの流れを阻止する逆止弁を介して、前記第 1 のチャンバ及び前記制御バルブと連通させられる請求項 1 7 に記載のアキュムレータ。

30

【請求項 1 9】

前記制御バルブは、前記バルブ本体内に形成された通路を介してアキュムレータ内の前記流体空間と連通させられ、前記通路は、径方向に延在させられて前記流体空間に開口するポートに達し、該ポートは、前記弁座が配設された前記バルブ本体の先端に隣接する請求項 1 5 に記載のアキュムレータ。

【請求項 2 0】

前記弁座は弾性シールの環状リングを有する請求項 1 2 に記載のアキュムレータ。

【請求項 2 1】

前記ピストン動作手段は制御弁であるとともに、前記閉止バルブは、

前記円筒形中空部を通過する流量を測定するための少なくとも一個のセンサと、

該センサからの信号を受信し、該信号に基づく実際の流量と指令された流量とを比較し、前記実際の流量が前記指令された流量を超えた場合、前記制御バルブに対して前記ポペットバルブを閉止する指令を発するのための電子制御ユニットとを有する請求項 1 2 に記載のアキュムレータ。

【請求項 2 2】

ピストンロッドを介して前記主ピストンに固定させて接続された第 2 のピストンと、

該第 2 のピストンが摺動可能に配設された閉じたチャンバを前記バルブ本体内に形成する軸方向ボアとを有するとともに、前記第 2 のピストンは、前記閉じたチャンバを二つの

50

サブチャンバに分割し、該サブチャンバの一方は低圧源と連通させられ、前記サブチャンバの他方は、前記ピストン動作手段として機能する制御バルブによって前記低圧源と前記流体空間との間で切り替えられる請求項 1 2 に記載のアクキュムレータ。

【請求項 2 3】

円筒形中空部、及び該円筒形中空部の一端を包囲する弁座を備えたバルブ本体と、
閉止位置において前記弁座と係合するバルブヘッド、該バルブヘッドから延在するバルブステム、及びポペットバルブの移動を案内するために前記バルブステムを収容する中央開口部を有する案内部材を備えたポペットバルブと、

該ポペットバルブと前記案内部材との間に配設され、前記ポペットバルブを開位置に向けて付勢する第 1 のばねと、

10

前記円筒形中空部と流体的に連通させられ、開位置と閉止位置との間で回転可能に取り付けられたボールバルブと、

該ボールバルブを一方の回転方向に付勢する第 2 のばねと、

前記ボールバルブを、前記一方の回転方向と反対の他方の方向に回転させるための流体アクチュエータと、

該流体アクチュエータと連通させられ、高圧流体を前記流体アクチュエータに選択的に供給するための制御バルブとを有することを特徴とする閉止バルブ。

【請求項 2 4】

タンクと、

該タンク内に配設され、流体を含み、前記タンクによって周囲に流体空間が画定されたブラダと、

20

前記流体空間と連通関係にある閉止バルブとを有するとともに、

該閉止バルブは、

閉止位置において弁座と係合するバルブヘッド、該バルブヘッドから延在するバルブステム、及びポペットバルブの移動を案内するために前記バルブステムを収容する中央開口部を有する案内部材を備えたポペットバルブと、

該ポペットバルブと前記案内部材との間に配設され、前記ポペットバルブを開位置に向けて付勢する第 1 のばねと、

前記円筒形中空部と流体的に連通させられ、開位置と閉止位置との間で回転可能に取り付けられたボールバルブと、

30

該ボールバルブを一方の回転方向に付勢する第 2 のばねと、

前記ボールバルブを、前記一方の回転方向と反対の他方の方向に回転させるための流体アクチュエータと、

該流体アクチュエータと連通させられ、高圧流体を前記流体アクチュエータに選択的に供給するための制御バルブとを有することを特徴とするアクキュムレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の主な有用性は、車両の効率を改善し温室ガスの排出を低減することである。より詳細には、本発明の分野は、少なくとも一つの液圧モータと内燃エンジンとを組み合わせたハイブリッド車両ドライブトレインである。

40

【背景技術】

【0002】

液圧ハイブリッド車両は、車両の制動時に回収した機械エネルギー及び／又はエンジンが発生する余分なエネルギーを蓄積するためにアクキュムレータを利用している。液圧ハイブリッド車両でのアクキュムレータの使用の詳細については、米国特許第 5 4 9 5 9 1 2 号及び（係属中の）米国特許出願第 0 9 / 4 7 9 8 4 4 号を参照されたい。しかしながら、アクキュムレータを出入りする高圧液圧流体の流れを制御すると、液圧ハイブリッドドライブトレインの使用において安全上の問題が生じる可能性がある。

【0003】

50

従来、数種類のアキュムレータが提供されている。例えば、円筒形アキュムレータ容器に流れ込む液体によって圧縮されて、エネルギーを蓄積するための気体（通常は窒素）と液圧流体とが前記容器内のピストンによって分離させられたピストンアキュムレータ、液圧流体とガスとを分離させるのに弾性ブラダを用いたブラダアキュムレータ、液圧流体とガスとを分離させるのにダイヤフラムを用いたダイヤフラムアキュムレータが挙げられる。

【 0 0 0 4 】

図 1 はドーム状の端部を有する円筒形容器である従来のブラダアキュムレータ 10 の液体入口部及びバルブ端部の断面図である。液圧ハイブリッド車両に用いられる高圧アキュムレータにおいては、5000 ポンド/平方インチ〔psi〕までの圧力が一般に使用される。液圧流体は、ポート 11 を介してアキュムレータに圧送され、また、アキュムレータから排出される。液体は、ポペットバルブ 12 の周囲を流れ、アキュムレータの液体チャンバ 13 に進入する。アキュムレータの壁 14 は、高圧の液体を安全に収容するのに十分な強度を有するものでなければならない。圧縮された気体（通常は窒素）が、密閉された弾性のブラダ（内袋）15 内に収容される。ばね 16 によって、通常の運転中はバルブ 12 は開いた状態で保持される。バルブ組立体 17 は、必要に応じて、アキュムレータから取り外すことができる。5000〔psi〕のアキュムレータにおいては、ブラダ 15 内のガスは、通常、アキュムレータ内に蓄積することができるエネルギーを最大にするために、液体がアキュムレータ内に圧送される前に、あらかじめ 1600 ~ 2000〔psi〕に圧縮される。前記ブラダ 15 が、図示されない他方の端部に配設されたバルブから高圧の気体を受け入れて加圧状態になると、弾性ブラダ 15 は膨張してポペットバルブ 12 に当接し、ばね 16 を押圧してバルブ 12 を閉止させる。該バルブ 12 が閉止させられるのに伴って、ブラダ 15 が、前記流体ポート 11 を通って飛び出し、破損するのを防止することができるので、バルブ 12 は、通常、その設計機能に由来して「飛び出し防止バルブ」と呼ばれる。次に、ブラダ 15 にあらかじめ充填（てん）された液体の圧力より高い圧力の液体がポート 11 を介して圧送されると、バルブ 12 が強制的に開放されて液体がチャンバ 13 内に入り、ブラダ 15 及び該ブラダ 15 内の気体を圧縮する。ブラダ 15 内の気体を 5000〔psi〕に圧縮するのに十分な液体がチャンバ 13 内に圧送された場合、気体及びブラダ 15 の体積は元の体積の約 1/3 に減少し、相当量のエネルギーが圧縮ガスに蓄積される。車両の運転者がパワーを必要とする場合、液体がアキュムレータから車両を推進する液圧モータに流れるのが許容される。液体がアキュムレータから排出されるのに伴い、ブラダ 15 は膨張する。液体が排出され続け、圧力がブラダ 15 にあらかじめ充填された液体の圧力まで低下すると、ブラダ 15 はバルブ 12 を再び押圧して、バルブ 12 が閉止させられるので、液体の更なる排出が停止されるとともに、ブラダ 15 の飛び出しが防止される。ばね 16 によって、アキュムレータから排出される液体の流れによりバルブ 12 が早すぎる時期に閉止されるのが阻止される。

【 0 0 0 5 】

飛び出し防止バルブ組立体 17 は、液圧アキュムレータにおける従来の用途において良好に動作する。しかしながら、液圧ハイブリッド車両でアキュムレータを使用するには追加的なバルブ機能が必要である。従来の技術において、前記追加的なバルブ機能を提供するには、別体のバルブ組立体を用いるしかなかった。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明は、改良された閉止バルブを提供することによりドライブレイン内のアキュムレータを出入りする高圧液圧流体の制御を改良することによって、液圧ハイブリッドドライブレインの安全性を改善することができる閉止バルブ及びアキュムレータ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 】

【 0 0 0 7 】

10

20

30

40

50

アキュムレータに含まれている液体の量がほとんどなくなると、(例えば、5000 [psi])のアキュムレータの場合には2000 [psi]で)ブラダ内にあらかじめ充填された気体によってブラダがアキュムレータの外に押し出されてしまうことがあるが、本発明は、このようなブラダの飛び出しを防止する機能を提供するための独特の手段を提供する。

【0008】

より詳細には、本発明は、ハイブリッド車両ドライブトレインの液圧アキュムレータ用の閉止バルブを提供する。該閉止バルブは、円筒形中空部、及びその一端を包囲する弁座を備えたバルブ本体と、該バルブ本体内に摺(しゅう)動可能に配設された主ピストンとを有する。該主ピストンは、ポペットバルブのステムを収容するための中央開口部を備えたピストンヘッドを有する。前記ポペットバルブは、閉止位置において弁座と係合するヘッドを有する。バルブステムを収容するピストンヘッドの中央開口部は、主ピストンに対するポペットバルブの軸方向の移動を案内する。ポペットバルブのヘッドとピストンヘッドとの間にばねが配設され、バルブヘッドを主ピストンから離れる方向に開位置に向けて付勢する。ピストン作動手段、例えば、制御バルブが、バルブ本体に対して主ピストンを開位置と閉止位置との間で移動させる。

10

【0009】

好ましい実施の形態においては、ポペットバルブのヘッドとピストンヘッドとの間に配設されたばねが、所定の最大流量におけるバルブでの圧力低下と等しい圧縮力を提供する強さを有することによって、流量が前記所定の最大流量を超えるとバルブは閉止される。これにより、本発明の特徴である、所謂「フロー・ヒューズ」が提供される。

20

【0010】

好ましい一つの実施の形態においては、主ピストンとバルブ本体との間に環状チャンバが形成され、該チャンバ内の圧力はピストン作動手段により制御される。前記主ピストンは、前記環状チャンバ内に延在し、該チャンバを分離する少なくとも一枚のフランジを有する。該フランジはバルブ本体の内壁に対してシールされる。前記主ピストンのフランジによって前記環状チャンバが分割され、第1、第2のチャンバが形成される。第2のチャンバは低圧リザーバと常に連通させられた状態にあり、第1のチャンバは、主ピストンを開位置に移動させるために第1のチャンバを高圧源に連通させる状態と、主ピストンの閉止位置への移動を許容するために第1のチャンバを低圧源に連通させる状態との間で切り替えを行うためのピストン制御手段、例えば、制御バルブと連通させられた状態にある。好ましくは、制御バルブは常閉バルブであり、制御バルブが常閉位置にある場合、ポペットバルブは閉止している。好ましい一つの実施の形態においては、主ピストンは、環状チャンバに延在する二枚のフランジを有し、第1～第3のチャンバが形成され、該第3のチャンバは主ピストンの円筒形中空部に常に開口させられる。

30

【0011】

更に好ましくは、本発明の閉止バルブには、主ピストンの中空内部(「円筒形中空部」)を通る流体の流量を測定するための少なくとも一つのセンサが配設される。前記流量は、流量を計算するのに利用することができる圧力低下を測定するために流路に沿って離間して配設された二つ以上の圧力センサを用いて測定することができる。電子制御ユニット又はコンピュータがセンサからの信号を受信し、該信号に基づいて実際の流量を計算し、指令された流量と実際の流量とを比較する。実際の流量が指令流量を超えた場合、前記電子制御ユニットは、制御バルブに対してポペットバルブを閉止するように指令信号を発する。

40

【0012】

好ましい実施の形態においては、本発明は、さらに、「フロー・ヒューズ」と呼ばれる新規性を有する。アキュムレータの出口ラインが破損したり、誤って開放され、流量が、予定していた最大流量に対応する所定のレベルを超えてしまった場合、バルブは自動的に閉止する。この好ましい実施の形態においては、前記バルブを開状態に保持するばねは、流量が所定の最大許容流量を超えた場合はいつでもバルブが閉止されるように較正される

50

。

【 0 0 1 3 】

本発明は、さらに、より速いバルブの開閉を提供する。電子的な指令に応じて、極めて速くバルブを閉止する（通常 5 0 [ミリ秒] 未満）。コンピュータが、出口流量が各時点で予想される流量よりも大きいことを感知し、緊急の「フロー・ヒューズ」閉止をトリガするには至らない小さなリークがあることを示す場合、バルブは閉止指令を受ける。コンピュータは、（流量に相関付けることができる圧力低下を測定するために）出口ラインの 2 箇所の圧力を比較するか、又は他の流量測定手段を用いて出口流量を制御することによって出口流量を把握し、指令された流量と測定された流量とを連続的に比較する。測定された流量が指令された流量を超えると、コンピュータはバルブに対して閉止指令を発する。また、コンピュータは、システムの電源が止められた場合、例えば、キーがオフ位置に回転された場合においても、バルブに対して閉止指令を発する。バルブが開いているとき、バルブの両面における圧力は基本的に等しく、閉止力が打ち勝たねばならない力はバルブの摩擦力のみであり、所望の加速が得られるので、前記閉止指令によってバルブは極めて速く閉止される。

10

【 0 0 1 4 】

数分以上の時間が経過したあと（バルブの下流の圧力が低下したとき）にバルブを開放するには、非常に大きな駆動力が必要である。これは、摩擦力に打ち勝ってバルブ組立体の主要部を加速しなければならないだけでなく、アキュムレータ内の圧力によってバルブのアキュムレータ側にかかる力にも打ち勝たねばならないからである。極端な場合、下流圧力が最も低い値（例えば 1 0 0 [p s i] ）でアキュムレータ圧力が最も高い値（例えば 5 0 0 0 [p s i] ）の場合、バルブを開放するためには極めて大きな力が必要となる。例えば、ポペットバルブの前面の面積が 1 平方インチで圧力差が 4 9 0 0 [p s i] のとき、バルブを移動するためにアクチュエータに必要な力は、更に 4 9 0 0 [ポンド] 増えることになる。それに比べて、本発明のバルブを開放する場合に必要な作動力は少なく済む。これは、小さな並列ラインがアキュムレータとメインバルブとの下流側を接続しているとともに、前記ラインに小さなオン／オフバルブが設けられており、最初に、メインバルブの下流とアキュムレータ内の圧力を等しくするように、このオン／オフバルブに対して開指令が発せられるためである。前記小さな並列ラインには下流の体積の圧力を高めるのに必要な量だけが流れ、その量は非常に少ない。メインバルブ下流の圧力がアキュムレータ圧力と等しくなれば、必要とされる作動力は、摩擦に打ち勝ちバルブ組立体の主要部を所望の速度で加速するのに十分な力のみとなる。

20

30

【 0 0 1 5 】

本発明は、漏れのないポジティブシールを提供するため、ポペットバルブの弁座にキャプティブオリング（又は類似のシール材料）を用いる。これにより、ポジティブシールがない場合のように、シール部から少しずつ漏れ、アキュムレータ内の圧力が徐々に低下するのを防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、どのような設計のアキュムレータにおいて良好に機能するが、好ましい実施の形態においては、本発明を説明するため、ブラダアキュムレータ 1 0 を用いる。図 2 は本発明の第 1 の好ましい実施の形態としての一体化バルブ組立体 2 1 を示す図である。該一体化バルブ組立体 2 1 は、図 1 の従来の飛び出し防止バルブ 1 7 に代わるものである。図 2 のポペットバルブ 2 2 及びばね 2 3 は、図 1 のポペットバルブ 1 2 及びばね 1 6 と同一の機能を果たす。しかしながら、図 1 のバルブ 1 2 が不動のベースに固定されているのに対して、バルブ 2 2 のベースは摺動可能なピストン組立体 2 4 に取り付けられる。より詳細には、バルブ 2 2 は、ヘッド部 2 2 a、及びピストンヘッド 2 4 a の中央開口 2 4 b 内に延在するステム部 2 2 b を備える。前記開口 2 4 b は、ピストンヘッド 2 4 a に対するバルブ 2 2 の軸方向の移動を案内する。

40

【 0 0 1 7 】

50

前記ピストン組立体 24 は、バルブ本体 20 の円筒形中空部 30（以下「チャンバ 30」という。）に摺動可能に配設される。前記ピストン組立体 24 は、指令に応じて、ポート 25 の圧力及び第 1 のチャンバとしてのチャンバ 26 内の圧力を系内の高い圧力（ポート 31、32 の圧力）から系内の低い圧力（リザーバ 33 の圧力）に下げることによって左に移動させられ、これに伴ってバルブ 22 が閉止される。CPU 72 がバルブ 22 に対して閉止指令を発すると、ピストン動作手段としてのバルブ 27（一般に「ノーマルクローズドバルブ」と称される。）を制御する電力が遮断される。制御バルブ 27 としてノーマルクローズドバルブを選択することによって、電力喪失時にアキュムレータが閉止することが保証される、すなわち、フェールセーフ機能を有する設計とすることができる。バルブ 22 が開放され、バルブ 22 の左右の面にかかる圧力が等しくなるか、ほぼ等しくなると（ここで発生する圧力差は、アキュムレータを出入りする流体流によって生じる一方の面から他方の面への小さな圧力低下によるもののみである。）、組立体 24 が素早く左に移動させられ、バルブ 22 は閉止される。第 2 のチャンバとしてのチャンバ 38 は、常時、ポート 28 を介して低圧リザーバ 33 に開口されている。第 3 のチャンバとしてのチャンバ 29 は、常時、ポート 34 を介してチャンバ 30 内のアキュムレータ下流圧力に開口されている。（バルブ 22 の閉止指令後に）チャンバ 30 内のアキュムレータ下流圧力によって生じたポート 35 からポート 25 及び低圧リザーバ 33 への流れが逆止弁 36 によって阻止される。

10

【0018】

バルブ 22 が指令を受けて閉止させられたときのアキュムレータからの漏れを確実になくするために、弾性シール 37 がポペットバルブ 22 の弁座として配設される。漏れのないアキュムレータ閉止バルブは液圧ハイブリッド車両にとって重要である。これは、チャンバ 30 内のアキュムレータ下流圧力は、徐々に漏れが起こりそうなくつかの図示されないバルブに曝（さら）される上、アキュムレータ内に蓄えられたエネルギーを用いて車両エンジンを起動し車両の初期加速を補助するので、車両を数週間使用しない場合でもアキュムレータ内の圧力を維持しなければならないからである。

20

【0019】

ばね 23 は、アキュムレータからの流量が車両が必要とする最大流量を超えると、バルブ 22 を瞬間的に閉止させるように較正される。バルブ 22 の右面から左面への圧力低下が最大許容流量における圧力低下に達すると、該圧力低下によってバルブ 22 の右面に作用する力がばね 23 の力に打ち勝ち、バルブ 22 の閉止が開始される。バルブ 22 の閉止が開始されると、流速が大きくなるため圧力低下も大きくなり、前記バルブ 22 が受ける閉止力が増加し、バルブ 22 は極めて速く閉止される。この「ヒューズバルブ」機能は、アキュムレータ下流の系が破損してしまったときに、アキュムレータに貯蔵されたエネルギーを遮断することができるので、液圧ハイブリッド車両にとって非常に重要な安全上の特徴である。

30

【0020】

本発明に含まれる他の重要な安全上の特徴は、ポート 35 の圧力とポート 32 の圧力とを比較することができるということである。この圧力差は、アキュムレータから出る液体の流量と相互に関係する。この計算流量は、車両を駆動するために各時点で車両のコンピュータ（電子制御ユニット）によって指令される流量と比較される。前記計算流量が、指令流量よりも指定された安全マージンだけ大きくなると、コンピュータは、バルブ 22 に対し、前記ピストン組立体 24 を左に移動させることによって閉止するように指令を発する。この特徴を用いると、前述された「ヒューズバルブ」機能をトリガするのに必要な最大許容流量に達していない（危険性のある）小さな系内の漏れも検出される。この閉止モードは、前記ピストン組立体 24 全体をバルブ本体 20 に対して左に移動させるものであり、ポペットバルブ 22 のみをバルブ本体 20 に対して左に移動させる「ヒューズバルブ」機能とは異なる。

40

【0021】

バルブ 22 が閉止されると、チャンバ 30 内の下流圧力は低下し始め、ポート 31 にお

50

けるアキュムレータ圧力とチャンバ30内の下流圧力との差は増加する。従来、バルブ22前後の圧力差による力に打ち勝ち、バルブ22を再度開放するためには、非常に大きな力をバルブ22の左側に加えなければならない(この場合、構造上の問題等が伴う。)。そこで、本発明は、最初にバルブ22前後の圧力を等しくすることによって、より小さな力でバルブ22を素早く開放することができるようにする。バルブ22の開放指令が発せられると、制御バルブ27が開放され、アキュムレータ内の高圧はポート32を介してポート25、35の低圧と接続される。高圧の液体はチャンバ26内の圧力を高めるとともにチャンバ29及びポート34を通してチャンバ30内に流れ、チャンバ30内のアキュムレータ下流圧力を上昇させる。チャンバ26内の高圧が前記ピストン組立体24に作用し、該ピストン組立体24を右に移動させる。チャンバ30内の圧力がポート31における圧力と等しくなると、ばね23によってバルブ22が開放される。

10

【0022】

一体化バルブ組立体21を、(エンジンが生成するチャンバ30内の下流圧力が、アキュムレータ内のポート31における現時点での圧力より高い時に)液圧ハイブリッド車両を液圧モードで運転させるために用いることもできる。液圧運転が必要な場合、前述されたとおり、バルブ22に対して閉止指令が発せられる。チャンバ30内の圧力がポート31におけるアキュムレータ圧力を超えて上昇すると、正味の力がバルブ22の左面に作用し、バルブ22を開位置に向けて付勢するが、ここで唯一必要なことは、チャンバ29内のピストンの面積をこの力に打ち勝つような大きさにすることであり、これによって、液圧モード運転を制御するためにバルブ組立体21が良好に機能する。通常のアキュムレータ補助運転の再開が必要な場合、チャンバ30内の下流圧力がアキュムレータ圧力程度まで下げられることによって、前述されたようにバルブ22が開放される。

20

【0023】

図3は本発明の第2の好ましい実施の形態を示す図である。一体化バルブ組立体41は図1の飛び出し防止バルブ17に代わるものである。図3のポペットバルブ42及びばね43は、図1のポペットバルブ12及びばね16と同一の機能を果たす。しかしながら、図1のバルブ12がベースに固定されているのに対して、バルブ42のベースは摺動可能なピストン組立体44に取り付けられている。

【0024】

該ピストン組立体44は、指令に応じて、ポート45の圧力及びチャンバ46内の圧力を系内の高い圧力(ポート51、52の圧力)から系内の低い圧力(リザーバ53の圧力)に下げることによって左に移動させられ、これにより、バルブ42が閉止される。該バルブ42の閉止指令が発せられると、ピストン動作手段としての制御バルブ47は図3に示される位置に移動する。バルブ42が開き、バルブ42の左右の面にかかる圧力が等しくなるか、ほぼ等しくなると、組立体44は素早く左に移動させられ、バルブ42が閉止される。第2のチャンバとしてのチャンバ58は、常に、ポート48を介して低圧リザーバ53に開口されている。チャンバ58はばね59を備え、該ばね59は、組立体44を素早く左に移動させてバルブ42を閉止するために、組立体44に力を加える。逆止弁56によって、チャンバ50内のアキュムレータ下流圧力によりポート55からポート45又は低圧リザーバ53へ液体が流れるのが阻止される。弾性シール57は、バルブ42が閉止指令を受けたときのアキュムレータからの漏れを確実になくすために、ポペットバルブ42の弁座として機能する。

30

40

【0025】

ばね43は、アキュムレータからの流量が車両が必要とする最大流量を超えると、バルブ42を瞬間的に閉止させるように較正される。

【0026】

バルブ42の閉止が開始されると、チャンバ50内の下流圧力は低下し始め、ポート51におけるアキュムレータ圧力とチャンバ50内の下流圧力との差は増加する。バルブ42を再度開放するためには、バルブ42前後の圧力を等しくして比較的小さな力でバルブ42を素早く開放することができるようにする。バルブ42の開放指令が発せられると、

50

制御バルブ４７が開放され、アキュムレータ内の高圧はポート５２を介してポート４５、５５の低圧と接続される。高圧の液体は第１のチャンバとしてのチャンバ４６内の圧力を高めるとともにポート５４を通して流れ、チャンバ５０内のアキュムレータ下流圧力を上昇させる。チャンバ４６内の高圧が、前記組立体４４に固定させて取り付けられ、該組立体４４の一部となっている摺動可能な第２のピストンとしてのピストン６０に作用し、該ピストン６０を右に移動させる。チャンバ５０内の圧力がポート５１における圧力と等しくなると、ばね４３によってバルブ４２が開放される。

【００２７】

図４は本発明の第３の好ましい実施の形態としての一体化バルブ組立体６１を示す図である。ポペットバルブ６２及びばね６３は、図１のポペットバルブ１２及びばね１６と同一の機能を果たす。しかしながら、図１のバルブ１２が不動のベースに固定されているのに対し、バルブ６２のベースは摺動可能なピストン組立体６４に取り付けられている。より詳細には、バルブ６２は、ヘッド部６２ａ、及びピストンヘッド６４ａの中央開口６４ｂ内に延在するステム部６２ｂを備える。該開口６４ｂは、ピストンヘッド６４ａに対するバルブ６２の軸方向の移動を案内する。

【００２８】

ばね６６は、アキュムレータ内の圧力に抗して、前記ピストン組立体６４を右に付勢している。該ピストン組立体６４は、指令に応じて、ポート６７の圧力及びチャンバ６７ａ内の圧力を系内の高い圧力（ポート６９、７０の圧力）から系内の低い圧力（リザーバ７１の圧力）に下げることによってバルブ本体６５に対して左に移動させられ、これによりバルブ６２が閉止される。ＣＰＵ７２が、バルブ６２の閉止指令を発すると、ピストン動作手段としてのバルブ７３（一般に「ノーマルクロズドバルブ」と称される。）を制御する電力が遮断される。前述された実施の形態と同様に、制御バルブ７３としてノーマルクロズドバルブを選択することによって、電力喪失時にアキュムレータが閉止することが保証される、すなわち、フェールセーフ機能を有する設計とすることができる。チャンバ６８内のアキュムレータ下流圧力によって生じるポート７４からポート６７への流れが逆止弁７５によって阻止される。弾性シール７６がポペットバルブ６２の弁座として設けられている。

【００２９】

ばね６３は、アキュムレータからの流量が車両が必要とする最大流量を超えると、バルブ６２を瞬間的に閉止させるように較正される。

【００３０】

本実施の形態においても、ポート７４の圧力とポート７０の圧力とを比較することができる。この圧力差は、アキュムレータから出る液体の流量と相互に関係する。この計算による流量は、車両を駆動するために各時点で車両のコンピュータによって指令される流量と比較される。計算流量が、指令流量よりも指定された安全マージンだけ大きくなると、コンピュータを較正するＣＰＵ７２は、バルブ６２に対して、前記ピストン組立体６４を左に移動させるための閉止指令を発する。

【００３１】

バルブ６２に対して開放指令が発せられると、制御バルブ７３が開き、アキュムレータ内の高圧はポート６９を介してポート６７、７４の低圧と接続される。高圧の液体はチャンバ６７ａ内の圧力を高めるとともにポート７４を通して流れ、チャンバ６８内のアキュムレータ下流圧力を上昇させる。チャンバ６７ａ内の高圧は、ばね６６と共に前記ピストン組立体６４に作用し、該ピストン組立体６４を右に移動させる。チャンバ６８内の圧力がポート７０における圧力と等しくなると、ばね６３によってバルブ６２が開放される。

【００３２】

図５に示される実施の形態は、ポペットバルブが、摺動可能なピストン組立体８４の右側において９７に弁座を配設してシールを行う前記各実施の形態とは異なり、前記ピストン組立体８４の左側において、内部弁座１１１に対してシールを行うポペットバルブヘッド８２ｃを有する。本構成では、摺動可能なピストン組立体８４は、チャンバ９０の内、

アキュムレータの構造体内に位置する部分に対し、（図２～４の実施形態と比べ）左に、かつ、外側に容易に移動させられる。そのために、チャンバ９０の、アキュムレータ内に位置する部分の直径は、可能な限り小さくされ、許容できないほどの大きな流れ損失（圧力低下）を発生させることなく、最大液体流量が得られるようにして、アキュムレータ構造体の設計に及ぼす影響を最小限にする必要がある（すなわち、開口が大きいほど、開口の周りの強度を高くしなければならない。）。このことは、チャンバ９０のアキュムレータ部分の外側に前記ピストン組立体８４を配置することによって、アキュムレータ内に延在するチャンバ９０の直径を、図２～４の実施の形態における同様の構造よりも小さくすることができる。しかしながら、基本的な機能及び特徴は、前記実施の形態と同様である。バルブ８２を開放するには、圧力均等化バルブ８７ａ（ノーマルクロズドバルブ）を開放し、内部弁座１１１のシール部分の下流のチャンバ８９ａ内の圧力をチャンバ９０内の圧力と等しくする。バルブ８７ｂは付勢位置に移動させられ、チャンバ８６はポート８５を介して低圧リザーバ９３と接続される。前記ピストン組立体８４は右（図５に示される位置）に移動させられ、チャンバ８９ａの圧力とチャンバ９０の圧力が等しくなると、ばね８３によってバルブ８２が開放される。該バルブ８２を閉止させる場合は、バルブ８７ｂが非付勢状態（通常「オフ」位置）にされる。この閉止により、チャンバ８６は、ポート８５及びポート９１ｂを介して加圧チャンバ９２ｂと接続される。チャンバ８６内の高圧はピストン組立体８４に作用し、該ピストン組立体８４が左に移動させられ、バルブヘッド８２ｃの前面が内部弁座１１１のシール部分に当接してシールされ、これにより、バルブ８２が閉止される。チャンバ９８内の圧力は常時、低圧リザーバ９３の圧力となっている。

【００３３】

図６は圧力均等化機能を高めた本発明の第５の実施の形態を示す図である。従来のボールバルブ１２１が飛び出し防止バルブ組立体１２２に取り付けられる。該組立体１２２は、フロー・ヒューズ較正ばね１２３、飛び出し防止フロー・ヒューズポペットバルブ１２４、ポジティブシール１２５、及びアキュムレータ（高圧）アクセスポート１２６を備える。これらは、前述された実施の形態において記載されたものを変形させたものである。アキュムレータ閉止バルブ１２１（この場合、ボールバルブ）を開放するために、（図に示されるように常閉の）制御バルブ１２７を開放し、アキュムレータのポート１２６の高圧を、下流ポート１２８に提供することによってボール１２９の前後の圧力を等しくするとともに、ボールバルブアクチュエータ１３０に提供することによって第２のばねとしてのばね１３２（又は他の閉止トルク手段）の閉止トルクに抗してボールシャフト１３１及びボール１２９を回転させるためのトルクを提供し、バルブ１２１を開放する。バルブ１２１を閉止する場合、制御バルブ１２７を図に示されるように閉止すると、アクチュエータ１３０に高圧を提供することなく、ばね１３２によってバルブ１２１が閉止される。

【００３４】

本発明は、本発明の精神又は本質的特徴から逸脱することなく他の特定の形態で実施することができる。したがって、これらの実施形態はすべての点において限定的でなく例示的であると解釈されるべきであり、本発明の範囲は、前記説明によってではなく添付した特許請求の範囲によって示され、したがって、特許請求の範囲の意味と均等の範囲に含まれるすべての変更は本発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

【図１】従来の閉止バルブを備えたブラダタイプのアキュムレータの部分断面図である。

【図２】本発明の第１の実施の形態における閉止バルブを備えたブラダタイプのアキュムレータの部分断面図に電気制御ユニット及び制御バルブを組み合わせた図である。

【図３】本発明の第２の実施の形態における閉止バルブを備えたブラダタイプのアキュムレータの部分断面図に電気制御ユニット及び制御バルブを組み合わせた図である。

【図４】本発明の第３の実施の形態における閉止バルブの部分断面図に電気制御ユニット及び制御バルブを組み合わせた図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施の形態における閉止バルブの部分断面図に電気制御ユニット及び制御バルブを組み合わせた図である。

【図 6】本発明の第 5 の実施の形態における閉止バルブを備えたブラダタイプのアキュムレータの部分断面図に電気制御ユニット及び制御バルブを組み合わせた図である。

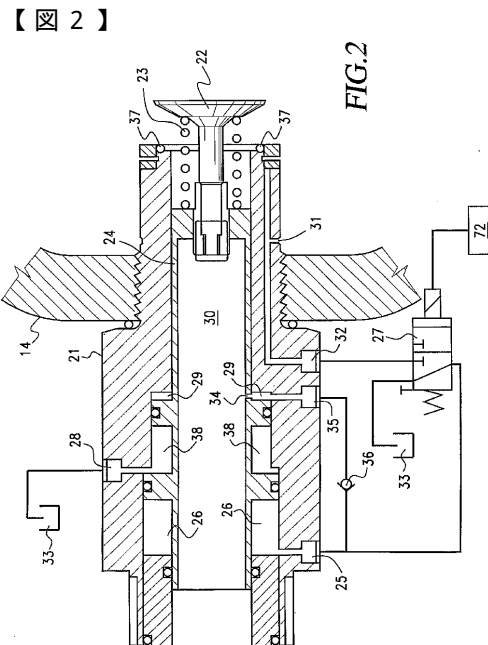
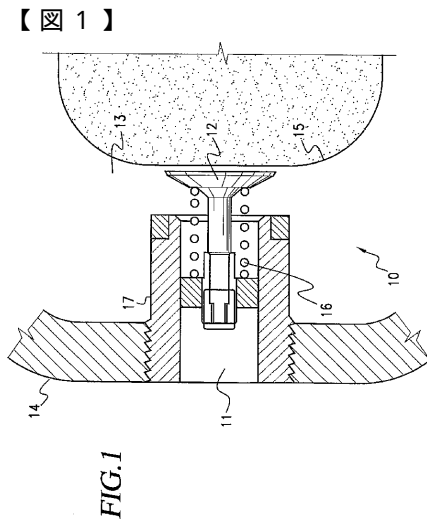
【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

- 2 1、4 1、6 1 一体化バルブ組立体
 2 2、4 2、6 2 ポペットバルブ
 2 3、4 3、5 9、6 3、6 6、8 3、1 3 2 ばね
 2 4、4 4、6 4、8 4 ピストン組立体
 2 4 a、6 4 a ピストンヘッド
 2 6、2 9、3 0、3 8、4 6、5 0、5 8、6 7 a、6 8、8 6、8 9 a、9 0、9 8
 チャンバ
 2 7、4 7、7 3 制御バルブ
 3 1、5 1、6 9、9 1 b、1 2 6 ポート
 3 6、5 6、7 5 逆止弁
 3 7、5 7、7 6 弾性シール
 6 2 a ヘッド部
 6 2 b ステム部
 6 4 b 中央開口
 6 5 バルブ本体
 8 2 c ポペットバルブヘッド
 1 1 1 内部弁座
 1 2 4 飛び出し防止フロー・ヒューズポペットバルブ
 1 2 5 ポジティブシール

10

20



【図 3】

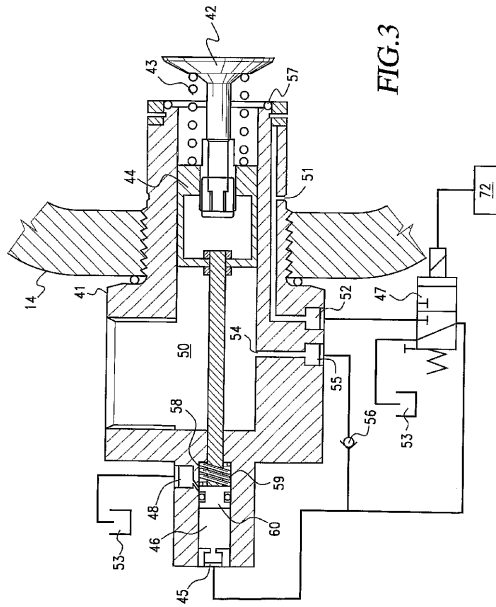


FIG. 3

【図 4】

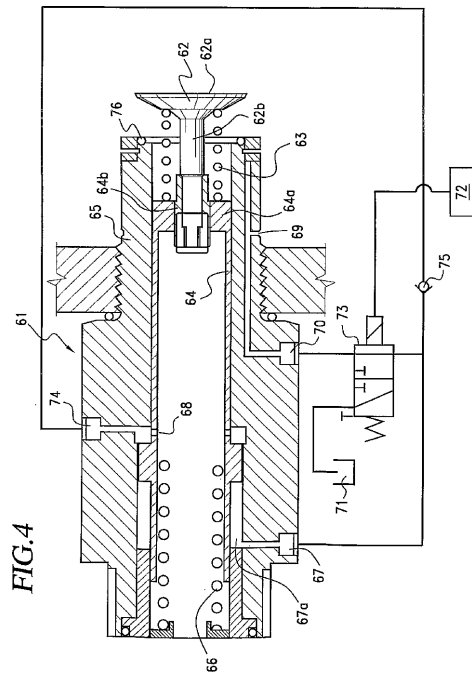
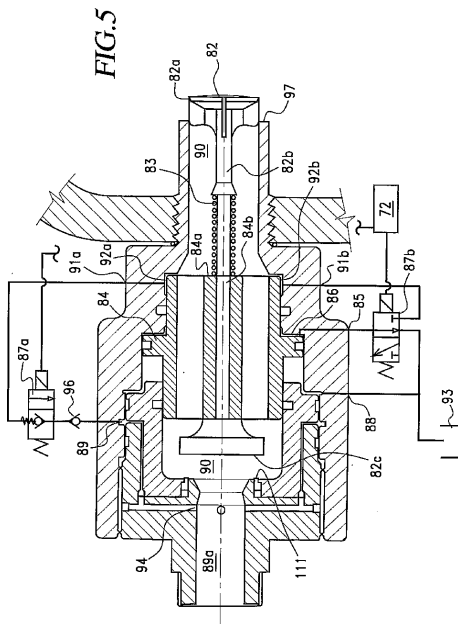


FIG. 4

【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平 0 4 - 0 5 6 7 0 0 (J P , U)
米国特許第 4 3 0 7 6 5 4 (U S , A)
米国特許第 2 3 8 5 0 1 6 (U S , A)
米国特許第 3 7 4 7 6 1 8 (U S , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F15B 1/08
F16K 15/00、 31/122