

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5918913号
(P5918913)

(45) 発行日 平成28年5月18日 (2016.5.18)

(24) 登録日 平成28年4月15日 (2016.4.15)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 17/168 (2006.01) F 1 6 K 17/168

請求項の数 15 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-535940 (P2015-535940) (86) (22) 出願日 平成25年9月24日 (2013.9.24) (65) 公表番号 特表2015-531464 (P2015-531464A) (43) 公表日 平成27年11月2日 (2015.11.2) (86) 国際出願番号 PCT/CA2013/000810 (87) 国際公開番号 W02014/056072 (87) 国際公開日 平成26年4月17日 (2014.4.17) 審査請求日 平成27年6月9日 (2015.6.9) (31) 優先権主張番号 61/713, 286 (32) 優先日 平成24年10月12日 (2012.10.12) (33) 優先権主張国 米国 (US) 早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 515098864 ロラックス システムズ インコーポレイ テッド LORAX SYSTEMS INC. カナダ国 ノバスコシア ビー3エム 2 エル4 ハリファックス ベッドフォード ハイウェイ 380 스위트 100 (74) 代理人 100147485 弁理士 杉村 憲司 (74) 代理人 100154003 弁理士 片岡 憲一郎 (74) 代理人 100149249 弁理士 田中 達也</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルブアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環境圧力を有する環境で用いるようにしたバルブアセンブリにおいて、このバルブアセンブリが、

第1の端部及び第2の端部を有する本体であって、第2の端部はパイプに連結するようになっており、このパイプは第1の圧力にある第1の流体ラインと第2の圧力にある第2の流体ラインとを有し、第1の流体ラインは第2の流体ラインに対し同心的に配置されているようにした当該本体と、

この本体を通るように形成された主要通路であって、この主要通路は、前記本体の第1の端部と一致する第1の端部及び前記本体の第2の端部と一致する第2の端部を有しており、前記主要通路の第2の端部は前記第1の流体ラインに連結するようになっている当該主要通路と、

前記本体内に形成され、第1の端部及び第2の端部を有している副次的通路であって、この副次的通路は前記主要通路とは流体的に分離されており、この副次的通路の第2の端部は前記第2の流体ラインに連結されるようになっている当該副次的通路と、

前記主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間に配置されたバルブであって、このバルブは、前記主要通路が開放し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するようになっている第1の位置と、前記主要通路が閉成し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するのを阻止するようになっている第2の位置との間で移動しうるようになっており、且つこのバルブは前記副次的通路内の前記第2の圧力に応答

して前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置に移動しうるようになっている当該バルブとを具えており、

前記主要通路内の前記第 1 の圧力は前記副次的通路内の前記第 2 の圧力よりも大きくなり、前記環境圧力は前記副次的通路内の前記第 2 の圧力よりも大きくなるようにしたバルブアセンブリ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバルブアセンブリにおいて、このバルブアセンブリは、前記バルブが前記副次的通路内の前記第 2 の圧力の増大にตอบสนองして前記主要通路を閉成させるようにする少なくとも 1 つのセーフモードを有しているバルブアセンブリ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記副次的通路内の前記第 2 の圧力の増大は、前記第 1 の流体ライン及び前記第 2 の流体ライン間の漏洩と、前記第 2 の流体ライン及び前記環境間の漏洩とのうちの少なくとも一方の結果によるものであるバルブアセンブリ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のバルブアセンブリにおいて、前記バルブはバネが装着された球体を有し、この球体は前記主要通路のシートに選択的に衝合するものであり、この球体は前記開放位置で前記シートから離間するとともに前記閉成位置で前記シートに衝合するようになっており、前記バネは前記球体を前記閉成位置に押圧するものであるバルブアセンブリ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のバルブアセンブリにおいて、このバルブアセンブリが更に前記球体を選択的に衝合させるピストンを具えており、

このピストンは、前記バネの側とは反対側において前記球体の下方で縦方向に配置されており、

このピストンは、上側位置と下側位置との間で移動しうるようになっており、

前記上側位置では、前記ピストンが前記球体に衝合し且つこの球体を前記シートから上方に離間するように配置し、これにより前記バルブを開放位置に移動させるようになっており、

前記下側位置では、前記ピストンが前記球体を前記シートに向けて下方に移動させ、これにより前記バルブを閉成位置に移動させるようになっているバルブアセンブリ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記上側位置では前記ピストンが前記球体に衝合し、前記下側位置では前記ピストンが前記球体から離間するとともにこの球体を前記バネの影響の下で前記シートに向けて下方に移動させるようにしたバルブアセンブリ。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記ピストンは、第 1 の端部及び第 2 の端部を有するピストンロッドを具えており、前記第 1 の端部は前記球体の下方で縦方向に配置され、前記第 2 の端部はピストンヘッドに固定連結されているバルブアセンブリ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記ピストンヘッドの上側面と前記本体の一部とがチャンバを形成しており、

このチャンバは前記副次的通路と流体連結されており、

このチャンバの容積の変化が前記ピストンの縦方向位置に対し相互関係があるようになっているバルブアセンブリ。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記チャンバの容積が最大の状態にある際に、前記ピストンが前記下側位置にあるとともに前記球体が前記シートに衝合しており、前記チャンバの容積が最小の状態にある際に、前記ピストンが前記上側位置にあるとともに前記球体が前記シートから離間しているようになっているバルブアセンブリ。

【請求項 10】

請求項 7 ~ 9 の何れか一項に記載のバルブアセンブリにおいて、前記ピストンヘッドは上側ピストン及び下側ピストンを有し、前記上側ピストンは前記下側ピストンに固定連結されており、且つこの上側ピストンは縦方向で前記ピストンロッドと前記下側ピストンとの間に配置されており、

前記ピストンヘッドは、前記上側ピストン及び前記下側ピストン間に配置されたダイヤフラムを有し、このダイヤフラムは前記上側ピストンを前記環境から分離させるようになっており、前記下側ピストンは前記環境と連通するようになっているバルブアセンブリ。

10

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 の何れか一項に記載のバルブアセンブリにおいて、このバルブアセンブリが更に、前記第 1 の端部及び前記第 2 の端部間の前記主要通路上に配置された手動式カットオフバルブを具備しており、この手動式カットオフバルブは、前記主要通路が開放している第 1 の位置と前記主要通路が閉成している第 2 の位置との間で移動しうるようになっており、前記主要通路上でその第 1 の端部及び第 2 の端部間に配置された前記バルブの第 1 及び第 2 の位置は、この手動式カットオフバルブのこれら第 1 及び第 2 の位置に依存しないようにしたバルブアセンブリ。

20

【請求項 12】

請求項 11 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記手動式カットオフバルブは前記本体から除去しうるようになっており、

この手動式カットオフバルブを前記本体から除去した場合に、前記主要通路が前記環境に連通されるようになっているバルブアセンブリ。

【請求項 13】

請求項 11 又は 12 に記載のバルブアセンブリにおいて、前記手動式カットオフバルブは前記本体の空洞内に挿入されたプラグを具備しており、このプラグは孔を有し、この孔は前記主要通路の一部を形成しており、前記プラグは、前記孔を前記主要通路上の第 1 の位置とこの主要通路から離れた第 2 の位置とに移動させるように回転しうるようになっており、

30

前記プラグの前記第 1 の位置では、前記孔が前記主要通路と整列されるとともに、流体が前記主要通路の前記第 1 の端部及び第 2 の端部間に連通するようになっており、前記プラグの前記第 2 の位置では、前記孔が前記主要通路と整列されず、流体が前記主要通路の前記第 1 の端部及び第 2 の端部間で連通しないようになっているバルブアセンブリ。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 の何れか一項に記載のバルブアセンブリにおいて、このバルブアセンブリが更に、前記副次的通路上に配置されているとともに前記環境との界面に配置された可溶性プラグを有し、温度が予め決定した温度よりも低い場合にこの可溶性プラグが前記第 2 の流体ラインを前記環境から分離させるようになっており、温度が予め決定した温度以上になった場合に前記可溶性プラグが前記第 2 の流体ラインを前記環境に少なくとも部分的に連通させるようになっているバルブアセンブリ。

40

【請求項 15】

環境圧力を有する環境で用いるようにしたバルブアセンブリにおいて、このバルブアセンブリが、

第 1 の端部及び第 2 の端部を有する本体であって、第 2 の端部はパイプに連結するようになっており、このパイプは第 1 の圧力にある第 1 の流体ラインと第 2 の圧力にある第 2 の流体ラインとを有し、第 1 の流体ラインは第 2 の流体ラインに対し同心的に配置されて

50

いるようにした当該本体と、

この本体を通るように形成された主要通路であって、この主要通路は、前記本体の第1の端部と一致する第1の端部及び前記本体の第2の端部と一致する第2の端部を有しており、前記主要通路の第2の端部は前記第1の流体ラインに連結するようになっている当該主要通路と、

前記本体内に形成され、第1の端部及び第2の端部を有している副次的通路であって、この副次的通路は前記主要通路とは流体的に分離されており、この副次的通路の第2の端部は前記第2の流体ラインに連結されるようになっている当該副次的通路と、

前記主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間に配置されたバルブであって、このバルブは、前記主要通路が開放し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連 10
通するようになっている第1の位置と、前記主要通路が閉成し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するのを阻止するようになっている第2の位置との間で移動しうるようになっており、且つこのバルブは前記副次的通路内の前記第2の圧力に応答して前記第1の位置及び前記第2の位置に移動しうるようになっている当該バルブと、

前記主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間に配置された手動式カットオフバルブであって、この手動式カットオフバルブは、前記主要通路が開放している第1の位置と前記主要通路が閉成している第2の位置との間で移動しうるようになっており、前記主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間に配置された前記バルブの第1及び第2の位置は、この手動式カットオフバルブのこれら第1及び第2の位置に依存しないようにした当該手動式カットオフバルブと、 20

前記副次的通路に配置された可溶性プラグであって、温度が予め決定した温度よりも低い場合にこの可溶性プラグが前記第2の流体ラインを前記環境から分離させるようになっており、温度が予め決定した温度以上になった場合に前記可溶性プラグが前記第2の流体ラインを前記環境に少なくとも部分的に連通させるようになっている当該可溶性プラグと

を具備しているバルブアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バルブに関するものであり、特に少なくとも1つのセーフモードを有するバルブアセンブリに関するものである。 30

【背景技術】

【0002】

流体源、例えば、オイルタンクを、流体受容装置、例えば、ファーネス（炉）に連結するのにパイプ、ホース、その他のフローラインが用いられる。この連結には一般に、フローライン上の取付け器具（フィッティング）をオイルタンク及びファーネス上の取付け器具に連結する1つ以上のアダプタが含まれる。オイルタンクとファーネスとの間が連結されると、流体、本例ではオイルがオイルタンクからフローラインを通過してファーネスに自由に流れる。しかし、流体の流れを中断させる必要のある状況が生じる。例えば、アダプタに衝撃が加わった場合に、アダプタがせん断破壊され、これにより漏洩が生じるようになるおそれがある。他の例では、フローラインがオイルによる腐食作用により破損するおそれがある。上述した連結に何の故障も生じない場合でも、保守の理由で流体の流れを中断させる場合もある。 40

【0003】

流路を閉成（封鎖）するためのシャットオフバルブにはブレイクアウェイセーフティ（安全）バルブが含まれており、これらのバルブはこれに予め決定した大きさのせん断力が加えられた場合に破損されるようになっている。他のバルブにはセーフティシャットオフバルブが含まれており、これらのバルブはその周囲領域が脆弱性となっており、従って、本体が脆弱性領域に沿って分断されると、止部材が除去され、ポペットバルブが閉成されて本体を通る流体の流れを阻止する。他の装置にはピストン制御されるシャットオフバル 50

ブを有するバルブが含まれ、この場合ピストンはバネによりバルブ閉成位置に押圧されるとともに通常の動作圧力によりバネの押圧に抗してバルブ開放位置に移動されるようになっている。動作圧力が低下すると、ピストンがバルブを閉成させ、これにより故障回路を分離させる。更なる他のバルブアセンブリには自動セーフティバルブ閉成システムが含まれ、これにはデリバリパイプが設けられており、このパイプは他のパイプにより囲まれている。これらのパイプ間の容積には不活性流体、例えば水が充填されている。デリバリパイプが破壊されるか漏洩を生ぜしめる場合には、水圧が変化することによりバルブを閉成させる。これらの及びその他の既知のバルブは、これらのバルブが存在するシステムの1つのみの故障モードに回答して閉成するように構成されているが、他の故障モードも存在するものであり、既知のバルブは高压ガスを供給するのにも適応されない。

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明は、環境圧力を有する環境で用いるようにしたバルブアセンブリを提供する。このバルブアセンブリは、第1の端部及び第2の端部を有する本体を具えている。第2の端部はパイプに連結するようになっている。このパイプは第1の圧力にある第1の流体ラインと第2の圧力にある第2の流体ラインとを有している。第1の流体ラインは第2の流体ラインに対し同心的に配置されている。主要通路は本体を通るように形成されている。この主要通路は、本体の第1の端部と一致する第1の端部及び本体の第2の端部と一致する第2の端部を有している。この主要通路の第2の端部は第1の流体ラインに連結するようになっている。本体内には副次的通路が形成されている。この副次的通路は第1の端部及び第2の端部を有している。この副次的通路は主要通路とは流体的に分離されている。この副次的通路の第2の端部は第2の流体ラインに連結されるようになっている。主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間にはバルブが配置されている。このバルブは、主要通路が開放し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するようになっている第1の位置と、主要通路が閉成し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するのを阻止するようになっている第2の位置との間で移動しうるようになっている。このバルブは副次的通路内の第2の圧力に回答して第1の位置及び第2の位置に移動しうるようになっている。主要通路内の第1の圧力は副次的通路内の第2の圧力よりも大きくなり、環境圧力は副次的通路内の第2の圧力よりも大きくなるようにした。

20

30

【0005】

一例において、バルブアセンブリは、バルブが副次的通路内の第2の圧力の増大に回答して主要通路を閉成させるようにする少なくとも1つのセーフモードを有するようになる。

【0006】

又、一例において、副次的通路内の第2の圧力の増大は、第1の流体ライン及び第2の流体ライン間の漏洩と、第2の流体ライン及び環境間の漏洩とのうちの少なくとも一方の結果によるものとする。

【0007】

又、一例において、バルブはバネが装着された球体を有し、この球体が主要通路のシートに選択的に衝合するようになる。この球体は開放位置でシートから離間させる。この球体は閉成位置でシートに衝合させる。バネは球体を閉成位置に押圧するものである。又、一例において、ピストンにより球体を選択的に衝合させる。ピストンは、バネの側とは反対側において球体の下方で縦方向に配置させる。このピストンは、上側位置と下側位置との間で移動しうるようになっている。上側位置では、ピストンが球体に衝合し且つこの球体をシートから上方に離間するように移動させ、これによりバルブを開放位置に移動させるようになっている。下側位置では、ピストンが球体をシートに向けて下方に移動させ、これによりバルブを閉成位置に移動させるようになっている。

40

【0008】

又、一例において、上側位置ではピストンが球体に衝合し、下側位置ではピストンが球

50

体から離間するとともにこの球体をバネの影響の下でシートに向けて下方に移動させるようにする。

【0009】

又、一例において、ピストンは、第1の端部及び第2の端部を有するピストンロッドを具えているようにする。第1の端部は球体の下方で縦方向に配置し、第2の端部はピストンヘッドに固定連結させる。

【0010】

又、一例において、ピストンヘッドの上側面と本体の一部とがチャンバを形成するようにする。このチャンバは副次的通路と流体連結される。このチャンバの容積の変化がピストンの縦方向位置に対し相互関係があるようにする。

10

【0011】

又、一例において、チャンバの容積が最大の状態にある際に、ピストンが下側位置にあるとともに球体がシートに衝合するようにする。又、チャンバの容積が最小の状態にある際に、ピストンが上側位置にあるとともに球体がシートから離間しているようにする。

【0012】

又、一例において、ピストンヘッドは上側ピストン及び下側ピストンを有するようにする。上側ピストンは下側ピストンに固定連結させる。この上側ピストンは縦方向でピストンロッドと下側ピストンとの間に配置する。上側ピストン及び下側ピストン間にはダイヤフラム（弾性薄膜）を配置する。このダイヤフラムは上側ピストンを環境から分離させるようにする。下側ピストンは環境と連通するようにする。

20

【0013】

又、一例において、主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間に手動式カットオフバルブを配置する。この手動式カットオフバルブは、主要通路が開放している第1の位置と主要通路が閉成している第2の位置との間で移動しうるようにする。バルブの第1及び第2の位置は、この手動式カットオフバルブのこれら第1及び第2の位置に依存しないようにする。又、一例において、手動式カットオフバルブは本体から除去しうるようにする。この手動式カットオフバルブを本体から除去した場合、主要通路が環境に連通されるようにする。

【0014】

又、一例において、手動式カットオフバルブは本体の空洞内に挿入されたプラグを具えるようにする。このプラグは孔（ボア）を有するようにする。この孔は主要通路の一部を形成するようにする。プラグは回転して、孔を主要通路上に位置させるとともにこの主要通路から離れて位置させるように移動させるようになっている。プラグの第1の位置では、孔が主要通路と整列されるとともに、流体が主要通路の第1の端部及び第2の端部間に連通するようにする。プラグの第2の位置では、孔が主要通路と整列されず、流体が主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通しないようにする。

30

【0015】

又、一例において、可溶性プラグが副次的通路上に配置されるとともに環境との界面に配置されるようにする。温度が予め決定した温度よりも低い場合にこの可溶性プラグが第2の流体ラインを環境から分離させるようにする。温度が予め決定した温度以上になった場合には可溶性プラグが第2の流体ラインを環境に少なくとも部分的に連通させるようにする。

40

【0016】

又、本発明によれば、環境圧力を有する環境で用いるようにしたバルブアセンブリを提供する。このバルブアセンブリは、第1の端部及び第2の端部を有する本体を具える。第2の端部はパイプに連結するようにする。このパイプは第1の圧力にある第1の流体ラインと第2の圧力にある第2の流体ラインとを有する。第1の流体ラインは第2の流体ラインに対し同心的に配置されているようにする。又、本体を通るように主要通路を形成する。この主要通路は、本体の第1の端部と一致する第1の端部及び本体の第2の端部と一致する第2の端部を有するようにする。主要通路の第2の端部は第1の流体ラインに連結さ

50

れるようにする。本体内には副次的通路を形成する。この副次的通路は第1の端部及び第2の端部を有する。この副次的通路は主要通路とは流体的に分離させる。この副次的通路の第2の端部は第2の流体ラインに連結されるようにする。主要通路にはその第1の端部及び第2の端部間にバルブを配置する。このバルブは、主要通路が開放し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するようになっている第1の位置と、主要通路が閉成し流体がこの主要通路の第1の端部及び第2の端部間で連通するのを阻止するようになっている第2の位置との間で移動しうるようにする。このバルブは副次的通路内の第2の圧力にตอบสนองして第1の位置及び第2の位置に移動しうるようにする。主要通路にはその第1の端部及び第2の端部間に手動式カットオフバルブを配置する。この手動式カットオフバルブは、主要通路が開放している第1の位置と主要通路が閉成している第2の位置との間で移動しうるようにする。主要通路上でその第1の端部及び第2の端部間に配置されたバルブの第1及び第2の位置は、この手動式カットオフバルブのこれら第1及び第2の位置に依存しないようにする。副次的通路には可溶性プラグを配置する。温度が予め決定した温度よりも低い場合にこの可溶性プラグが第2の流体ラインを環境から分離させるようにし、温度が予め決定した温度以上になった場合に可溶性プラグが第2の流体ラインを環境に少なくとも部分的に連通させるようにする。

10

【0017】

本発明の例は、上述した観点の少なくとも1つを有するようしうるものであり、必ずしもこれらの観点の全てを有する必要はない。

【0018】

本発明の例の追加的な又は変更的な或いはこれらの双方の特徴、観点及び利点は以下の説明、添付図面及び特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

20

【0019】

本発明や、他の観点及びその更なる特徴を良好に理解するために、添付図面と関連して行う以下の説明を参照されたい。

【図面の簡単な説明】**【0020】**

【図1】 図1は、バルブを開放位置にして表しているバルブアセンブリの第1の実施例を示す断面図である。

【図2】 図2は、バルブを閉成位置にして表している図1の実施例を示す断面図である。

30

【図3】 図3は、バルブを開放位置にして表しているバルブアセンブリの第2の実施例を示す断面図である。

【図4】 図4は、バルブを閉成位置にして表している図3の実施例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0021】**

以下の説明及びここに開示する実施例は、本発明の原理及び態様の特定の例を示す目的のものである。これらの例は説明の目的のものであり、本発明の原理をこれらに限定するものではない。以下の説明では、同様な部品を明細書及び図面の全体に亘ってそれぞれ同じ参照符号を付してある。

【0022】

図1及び2を参照して、バルブアセンブリ10の第1の実施例を説明する。

40

【0023】

このバルブアセンブリ10は、入口16と出口18との間で貫通形成された主要通路14を有する本体12を具えている。この本体12はアルミニウムから形成されている。この本体12は、処理を行う流体の種類に基づいて、青銅、黄銅、鋼又はその他の何らかの材料から形成しうるということが考えられる。この本体12は、主要通路14から流体的に分離された副次的通路13（図2ではライトグレーで示してある）を有している。主要通路14及び副次的通路13を以下に詳細に説明する。本体12は、以下に説明するようにブレードオフアセンブリとして用いられる頸部20を有している。

【0024】

50

バルブアセンブリ 10 は、入口 16 において流体源に連結するようになっている。この流体源は気体の容器（図示せず）である。流体源は燃料のような液体のタンクすなわち容器としうることが考えられる。バルブアセンブリ 10 は、出口 18 において流体受容装置（図示せず）に連結されるようになっている。流体受容装置は、パイプ 4（図 1 に極めて細かい線で示す）を介してバルブアセンブリ 10 に連結される。パイプ 4 は、内側の流体ライン 6 及び同心的な外側の流体ライン 7（これらも極めて細かい線で示す）を有している。外側の流体ライン 7 は内側の流体ライン 6 を囲むように配置されており、この外側の流体ライン 7 には内側の流体ライン 6 の圧力とは異なる圧力で気体が充填されている。図 1 及び 2 に示す実施例では、内側の流体ライン 6 が外側の流体ライン 7 よりも高い圧力を有し、外側の流体ライン 7 は真空下にある。内側の流体ライン 6 が外側の流体ライン 7 よりも高い圧力を有している限り、外側の流体ライン 7 を真空にしないようにしうることが考えられる。図 1 及び 2 につき説明する実施例では、外側の流体ライン 7 は更に周囲環境 5 の圧力よりも低い圧力にし、この周囲環境 5 の圧力はここに示す実施例では大気圧とする。

10

【0025】

内側の流体ライン 6 は主要通路 14 に流体的に連結され、外側の流体ライン 7 は副次的通路 13 に流体的に連結される。この場合、通常の動作では、外側の流体ライン 7 及び内側の流体ライン 6 は互いに連通していない。

【0026】

主要通路 14 は、入口 16 から出口 18 に向かって、上側の縦通路 22 と、傾斜面付縦通路 24 と、狭窄縦通路と、横通路 28 とを有している。この場合、上側の縦通路 22 は円筒形状を有するものとして示してあるが、他の形状も考えられるものである。上側の縦通路 22 の底部は傾斜面付縦通路 24 に連結されている。傾斜面付縦通路 24 は、バルブ部材 30 にバルブシート（弁座）を設けるために円錐形にしてある。このバルブ部材 30 は後に説明する。バルブアセンブリ 10 には、1 つよりも多いバルブ部材 30 を設けうるものである。

20

【0027】

狭窄縦通路は、傾斜面付縦通路 24 の底部から下方に延在している。この狭窄縦通路は、傾斜面付縦通路 24 の出口の直径に等しい直径を有する円筒状となっている。狭窄縦通路は、ここに説明する図示のものとは異なる形状にできるものである。例えば、狭窄縦通路を正方形にすることができる。狭窄縦通路は、その底部で横通路 28 に連結されている。横通路 28は円筒状であり、狭窄縦通路の直径に等しい直径を有している。横通路 28は、狭窄縦通路の直径よりも大きい又は小さい直径を有するようにもできるものである。横通路 28は、手動式カットオフバルブ 60 内に形成された一部分を有している。この手動式カットオフバルブ 60 は後に説明する。

30

【0028】

副次的通路 13 は、縦通路 17 と斜角通路 19 及び 21 とを有している。縦通路 17 は、一端で外側の流体ライン 7 に連通しているとともに他端でチャンバ（室）23 に連通している。チャンバ 23 は、後に説明する可溶性プラグ 50 により閉成されている。このチャンバ 23 は第 1 の斜角通路 19 に連結されている。この第 1 の斜角通路 19 は、図 1 及び 2 では見ることのできない連結部により第 2 の斜角通路 21 に連結されている。第 2 の斜角通路 21 は可変容積を有する上側チャンバ 41 に連通している。従って、上側チャンバ 41 の容積は外側の流体ライン 7 の圧力に依存する。

40

【0029】

バルブ部材 30 は球体 31 とバネ 32 とを有している。縦通路 22 及び 24 内に配置された球体 31 は、この球体 31 が傾斜面付縦通路 24 から離して配置されて流体が入口 16 から球体 31 を囲んで出口 18 に向かって流れるようになっている（図 1 に示す）開放位置と、この球体 31 が傾斜面付縦通路 24 に衝合して流体が球体 31 を囲んでこの傾斜面付縦通路 24 を通って出口 18 に向かって流れるのを阻止するようになっている（図 2 に示す）閉成位置との間で移動しうるとなっている。バネ 32 は、球体 31 を閉成位置に向けて押圧するものである。球体 31 及び傾斜面付縦通路 24 の形状は必ずしも円形

50

断面の形状にする必要はなく、バルブ部材が配置されている通路を閉成させるようにこのバルブ部材が移動しうる限り変えることができる。バネ32の上には、バネ座金34及びバネ保持リング(図示せず)を配置する。バネ保持リングは、本体12内の凹型リング(図示せず)内に嵌合させて、バネ32を本体12に連結させるようにしている。バネ32は、バネ座金34及び球体31間で圧縮しうる。流体は、バネ32と、バネ保持リングと、バネ座金34とを通過して流ることができる。球体31を閉成位置に向けて押圧するには、バネ32以外の押圧部材を用いることができることも考えられる。傾斜面付縦通路24の底部の直径は球体31の直径よりも小さくするとともに、上側の縦通路22の直径は球体31の直径よりも大きくして、流体が球体31を囲んでこの上側の縦通路22を通過して流れうるようになっている。

10

【0030】

球体31は、ピストンアセンブリ40に連結されたピストンロッド42により支持されている。ピストンアセンブリ40は、ピストンロッド42から下方に向けて、上側ピストン44と、ダイヤフラム46と、下側ピストン48とを有している。ピストンアセンブリ40は、このピストンアセンブリ40がバルブアセンブリ30を開放位置に押している(図1に示す)上側位置と、このピストンアセンブリ40がバルブアセンブリ30を閉成位置に押している(図2に示す)下側位置との間で、上側チャンバ41内に収容されている流体の圧力(すなわち、外側の流体ライン7の圧力)に応じて移動しうる。上側チャンバ41は図2に示してある。

【0031】

20

上側チャンバ41は、上側壁部25と、ピストンシリンダ47と、上側ピストン44との間に規定されるものである。斜角通路21は上側チャンバ41を外側の流体ライン7に連結している。従って、バルブ部材30が閉成位置にあると(すなわち、副次的通路13における圧力が主要通路14における圧力よりも高いと)、上側チャンバ41が拡張され、ピストンアセンブリ40が下方に移動し、球体31が傾斜面付縦通路24に衝合する。バルブ部材30が開放位置にあると(すなわち、副次的通路13における圧力が主要通路14における圧力よりも低いと)、上側チャンバ41の容積が減少し、ピストンアセンブリ40が上方に移動し、球体31が傾斜面付縦通路24から離れた位置となる。

【0032】

ピストンロッド42は、押圧用のバネ32の側とは反対側の球体31の下側に衝合する。このピストンロッド42は、縦方向でこのピストンロッド42の下方に配置された上側ピストン44内に圧入されている。上側ピストン44はピストンシリンダ47内で縦方向に移動しうる為、この上側ピストン44がピストンアセンブリ40の下方位置にある場合、ピストンロッド42と球体31との間に(図2に示す)ギャップ45が形成される。バルブアセンブリ10は、球体31をピストンロッド42に固定連結させるように設計することもでき、上側ピストン44がピストンアセンブリ40の下方位置にある場合にピストンロッド42と球体31との間にギャップ45が形成されないが、バルブ部材30は依然としてその作用を達成しうる。又、ピストンロッド42を球体31に固定連結させるとともに、バネ32を省略するようにもできる。上側ピストン44の外周に肩部43を設け、この上側ピストン44がピストンシリンダ47の直径に適合した寸法の直径を有するよう

30

40

【0033】

上側チャンバ41に向いた上側ピストン44及び下側ピストン48の側で流体が漏れる場合に、ダイヤフラム46が主要通路14と副次的通路13との間で流体が連通するのを防止する。このダイヤフラム46は円形で可撓性にするるとともに、ねじ58を収容する穴(ホール)を中央に有するようにする。このダイヤフラム46は部分的に上側ピストン44及び下側ピストン48間に挟まれている。又、このダイヤフラム46はその周囲を囲んで厚肉のリム(図示せず)を有する。このダイヤフラム46のリムは凹所57内に挿入されている。

50

【 0 0 3 4 】

下側ピストン 4 8 は、この下側ピストン 4 8 の直径がピストンシリンダ 4 7 の直径に適合するように外方に延在する肩部 4 9 を設けた反転カップ形状を有するようにする。この下側ピストン 4 8 はその中央を貫通する穴（図示せず）を有し、この穴はねじ 5 8 を収容するためのものである。ねじ 5 8 上には平座金及び止め座金（双方共図示せず）を配置し、このねじがピストン 4 4 及び 4 8 とダイヤフラム 4 6 とを一緒に保持するようにする。この連結は、ダイヤフラム 4 6 を本体 1 2 にしっかりと連結させるためにこのダイヤフラム 4 6 の中央の穴を通して流体が流ることができないように液密となっている。本体 1 2 は、縦方向で下側ピストン 4 8 の下方に配置された開口部 1 5 を有し、下側ピストン 4 8 の外側が周囲環境 5 に接するようになっている。このようにする代わりに、開口部 1 5 を内側の流体ライン 6 に連結させるか、又は圧力が外側の流体ライン 7 の圧力よりも高くなっている他の如何なる流体ラインにも連結させるようにもできるものである。

10

【 0 0 3 5 】

特定のピストンアセンブリ 4 0 及びバルブ部材 3 0 を上述したが、他のピストンアセンブリ及びバルブ部材や、他の形状の構成部材を設けることができることを理解すべきである。例えば、下側ピストン 4 8 を平坦化させることができる。他の例では、上側ピストン 4 4 の形状を変えることができる。更に他の例では、2つのピストン 4 4 及び 4 8 ではなく単一のピストンを用いることができる。更に他の例では、ダイヤフラム 4 6 を取外し、ピストン 4 4 及び 4 8 をシリンダに液密に密着させるようにしうる。

【 0 0 3 6 】

以下に手動式カットオフバルブ 6 0 を説明する。手動式カットオフバルブ 6 0 は、これを貫通して延在する水平方向の孔 6 4 を有するゴムプラグ 6 2 を具えている。この手動式カットオフバルブ 6 0 は、複数の O リング 6 6 により本体 1 2 に密着されている（図面の複雑性を回避するために1つのみのバルブを示してある）。この手動式カットオフバルブ 6 0 は、（図 1 に示す）縦方向の軸線 6 1 を中心として回転させ、孔 6 4 が主要通路 1 4 と整列されている（図 1 及び 2 に示す）第 1 の位置と、孔 6 4 が主要通路 1 4 に対しある角度を成して流体連通が入口 1 6 及び出口 1 8 間で遮断されるようになっている第 2 の位置との間にこの孔 6 4 を配置するようにしうる。この手動式カットオフバルブ 6 0 は、孔 6 4 の側とは反対側の手動式カットオフバルブ 6 0 の端部に配置した開口 6 8 を用いて作動させることができ、工具を開口 6 8 内に挿入することにより縦方向の軸線 6 1 を中心とする手動式カットオフバルブ 6 0 の回転を容易にすることができる。このような工具は例えば、ねじ回しとすることができる。開口 6 8 は、省略するか、又はゴムプラグ 6 2 の回転を容易にする他の部材に変えることができる。手動式カットオフバルブ 6 0 は、通路 1 3 及び 1 4 と流体連通している本体 1 2 の空洞 1 1 内に配置されている。手動式カットオフバルブ 6 0 がこの空洞 1 1 内に配置されると、この手動式カットオフバルブ 6 0 が第 1 の位置にあるか第 2 の位置にあるかに拘らず、通路 1 3 及び 1 4 は周囲環境 5 から分離されている。しかし、手動式カットオフバルブ 6 0 が空洞 1 1 から除去されると、通路 1 3 及び 1 4 は周囲環境 5 に接触し、これにより外側の流体ライン 7 内の圧力に影響を及ぼす。従って、手動式カットオフバルブ 6 0 は、この手動式カットオフバルブ 6 0 を本体 1 2 から引出して外側の流体ライン 7 の圧力を変えることにより、以下に説明するセーフティモードの 1 つをトリガする緊急トリガ手段として用いることができる。この手動式カットオフバルブ 6 0 は省略することもできるものである。

20

30

40

【 0 0 3 7 】

可溶性プラグ 5 0 は、上述したように外側の流体ライン 7 と液体連通しているチャンバ 2 3 の端部に配置されている。この可溶性プラグ 5 0 は、1 6 5 （ 3 2 9 ° F ）の予め決定した温度で溶融するようになっている。このような温度は、例えば、火事の場合に到達する可能性がある。従って、可溶性プラグ 5 0 は、バルブアセンブリ 1 0 に対するセーフティ装置として作用しうる。可溶性プラグ 5 0 は、1 6 5 以外の温度で溶融しうるようにすることも考えられる。又、可溶性プラグ 5 0 を省略することも考えられる。

【 0 0 3 8 】

50

(図1に示すような)通常の動作の下では、外側の流体ライン7は内側の流体ライン6と流体連通しておらず、バルブアセンブリ10は、以下の不具合モードのうちの1つ以上に応答して閉成位置に移動するまでは開放位置に維持される。これらのセーフモードは、内側の流体ライン6及び外側の流体ライン7の双方又は何れか一方に漏洩又は破断が生じた場合に主要通路を閉じるものである。

【0039】

第1のセーフモードでは、内側の流体ライン6が外側の流体ライン7内に漏洩を起こした場合に、副次的通路13内の圧力が増大し(その理由は、通常の状態の下では、外側の流体ライン7内の圧力が内側の流体ライン6内の圧力よりも低い為である)、これにより上側チャンバ41の容積を増大させ、これにより球体31を通路24の方向に移動させるとともに主要通路14における流体連通を遮断させる。

10

【0040】

第2のセーフモードは、外側の流体ライン7が漏洩を起こして周囲環境5に接触した場合に達成される。周囲環境5の圧力は外側の流体ライン7の圧力よりも高い為、副次的通路13内の圧力が増大し、これにより上側チャンバ41の容積を増大させ、これにより球体31を通路24の方向に移動させるとともに主要通路14における流体連通を遮断させる。

【0041】

第3のセーフモードでは、バルブアセンブリ10が頸部20で破壊された場合に(例えば、せん断力が加えられた場合に)、球体31の前方における主要通路14の一部分の圧力が球体31の後方における主要通路14の一部分の圧力よりも大きくなる。従って、押圧バネ32は球体31を通路24に向けて下方に移動させ、これにより主要通路14を閉成させる。ある場合には、頸部20が完全にせん断されることにより本体12を2部分に分断させる場合がある。このような場合には、バルブアセンブリ10は、球体31を通路24に衝合させることにより閉成される。

20

【0042】

第4のセーフモードでは、バルブアセンブリ10の緊急閉成は手動式カットオフバルブ60を本体12から引出すことにより達成させることができる。このようにすることにより、内側の流体ライン6が周囲環境5及び外側の流体ライン7と接触するようになり、副次的通路13内の圧力が増大し、これにより上側チャンバ41の容積を増大させ、これにより球体31を通路24の方向に移動させる。

30

【0043】

第5のセーフモードでは、バルブアセンブリ10の緊急閉成は、手動式カットオフバルブ60を回転させて孔64を主要通路14に対してある角度にし、これにより主要通路14を閉成させることにより達成させることができる。

【0044】

第6のセーフモードでは、温度が予め決定した温度以上になった場合に可溶性プラグ50が少なくとも部分的に熔融し、これにより副次的な通路13と周囲環境5との間を連通させる。従って、副次的な通路13内の圧力が増大し、これにより上側チャンバ41の容積を増大させ、これにより球体31を通路24の方向に移動させる。

40

【0045】

バルブアセンブリ10は、上述したものよりも多い又は少ないセーフモードを有するようしうることも考えられる。

【0046】

バルブアセンブリ10を設置するには、このバルブアセンブリ10を最初に図2に示す閉成位置に配置し、押圧バネ32の膨張力により球体31を傾斜面付縦通路24内に位置させて流体が主要通路14を流れるのを阻止するとともにピストンロッド42を球体31から離れた下側位置にする。次に、バルブアセンブリ10を入口16において容器に連結するとともに、出口18においてパイプの内側の流体ライン6に連結する。これらの連結が行われると、通路14は容器からパイプ4まで液密状態になる。次いで、副次的通路1

50

3を外側の流体ライン7に連結する。次に、この外側の流体ライン7内を真空にする。外側の流体ライン7内の圧力が減少することにより上側チャンバ41の容積を減少させ、これによりピストン44及び48を押し上げ、これによりピストンロッド42を上方に移動させる。ピストンロッド42は球体31を押し上げ、これによりパネ32を圧縮させるとともに球体31が傾斜面付縦通路24との接触から外れるように持ち上がり、通路14を開放させる。ピストン44及び48は、圧力を増大させることにより、上側ピストン44が本体12内に形成された衝合壁部25に接触するまで上方に移動する。

【0047】

次に図3及び4を参照して、第2の実施例によるバルブアセンブリ110を説明する。

【0048】

バルブアセンブリ110は、バルブアセンブリ10の構成素子に類似する構成素子を有している。これらの構成素子の参照符号にはバルブアセンブリ10の構成素子の参照符号に100の数値を加えてある。第2の実施例のバルブアセンブリ110は、このバルブアセンブリ110により内側の流体ライン内の流体を外側の流体ラインの流体よりも低い圧力で受けるようになっている点で第1の実施例のバルブアセンブリ10と相違している。この場合、(上側チャンバ41とは相違して)ピストンアセンブリの下側に配置されたチャンバが副次的通路と連通している。

【0049】

バルブアセンブリ110は、入口116と出口118との間で貫通形成された主要通路114を有する本体112を具えている。この本体112はアルミニウムから形成されている。この本体112は、処理を行う流体の種類に基づいて、青銅、黄銅、鋼又はその他の何らかの材料から形成しうることが考えられる。この本体112は、主要通路114から流体的に分離された副次的通路113を有している。主要通路114及び副次的通路113を以下に詳細に説明する。本体112は、以下に説明するようにブレークオフアセンブリとして用いられる頸部120を有している。

【0050】

バルブアセンブリ110は、入口116において流体源に連結するようになっている。この流体源は気体の容器(図示せず)である。流体源は燃料のような液体のタンクすなわち容器としうることが考えられる。バルブアセンブリ110は、出口118において流体受容装置(図示せず)に連結されるようになっている。流体受容装置は、パイプ104(図3に極めて細かい線で示す)を介してバルブアセンブリ110に連結される。パイプ104は、内側の流体ライン106及び同心的な外側の流体ライン107(これらも極めて細かい線で示す)を有している。外側の流体ライン107は内側の流体ライン106を囲むように配置されており、この外側の流体ライン107には内側の流体ライン106の圧力とは異なる圧力で気体が充填されている。図3及び4に示す実施例では、内側の流体ライン106が外側の流体ライン107よりも低い圧力を有している。図3及び4で説明した実施例では、外側の流体ライン107は更に周囲環境105の圧力よりも高い圧力にし、この周囲環境105の圧力はここに示す実施例では大気圧とする。

【0051】

内側の流体ライン106は主要通路114に流体的に連結され、外側の流体ライン107は副次的通路113に流体的に連結される。この場合、通常の動作では、外側の流体ライン107及び内側の流体ライン106は互いに連通していない。

【0052】

主要通路114は、入口116から出口118に向かって、上側の縦通路122と、傾斜面付縦通路124と、狭窄縦通路126と、横通路128とを有している。この場合、上側の縦通路122は円筒形状を有するものとして示してあるが、他の形状も考えられるものである。上側の縦通路122の底部は傾斜面付縦通路124に連結されている。傾斜面付縦通路124は、バルブ部材130にバルブシートを設けるために円錐形にしてある。このバルブ部材130は後に説明する。バルブアセンブリ110には、1つよりも多いバルブ部材130を設けうるものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

狭窄縦通路 1 2 6 は、傾斜面付縦通路 1 2 4 の底部から下方に延在している。この狭窄縦通路 1 2 6 は、傾斜面付縦通路 1 2 4 の出口の直径に等しい直径を有する円筒状となっている。狭窄縦通路 1 2 6 は、ここに説明する図示のものとは異なる形状にできるものである。例えば、狭窄縦通路 1 2 6 を正方形にすることができる。狭窄縦通路 1 2 6 は、その底部で横通路 1 2 8 に連結されている。横通路 1 2 8 は円筒状であり、狭窄縦通路 2 6 の直径に等しい直径を有している。横通路 1 2 8 は、狭窄縦通路 1 2 6 の直径よりも大きい又は小さい直径を有するようにもできるものである。横通路 1 2 8 は、手動式カットオフバルブ 1 6 0 内に形成された一部分を有している。この手動式カットオフバルブ 1 6 0 は後に説明する。

10

【 0 0 5 4 】

副次的通路 1 1 3 は、縦通路 1 1 7 と斜角通路 1 1 9 及び 1 2 1 とを有している。縦通路 1 1 7 は、一端で外側の流体ライン 1 0 7 に連通しているとともに他端でチャンバ 1 2 3 に連通している。チャンバ 1 2 3 は、後に説明する可溶性プラグ 1 5 0 により閉成されている。このチャンバ 1 2 3 は第 1 の斜角通路 1 1 9 に連結されている。この第 1 の斜角通路 1 1 9 は、図 3 及び 4 では見ることのできない連結部により第 2 の斜角通路 1 2 1 に連結されている。第 2 の斜角通路 1 2 1 は可変容積を有する下側チャンバ 1 4 1 に連通している。従って、下側チャンバ 1 4 1 の容積は外側の流体ライン 1 0 7 の圧力に依存する。

【 0 0 5 5 】

バルブ部材 1 3 0 は球体 1 3 1 とバネ 1 3 2 とを有している。縦通路 1 2 2 及び 1 2 4 内に配置された球体 1 3 1 は、この球体 1 3 1 が傾斜面付縦通路 1 2 4 から離して配置されて流体が入口 1 1 6 から球体 1 3 1 を囲んで出口 1 1 8 に向かって流れるようになっている（図 3 に示す）開放位置と、この球体 1 3 1 が傾斜面付縦通路 1 2 4 に衝合して流体が球体 1 3 1 を囲んでこの傾斜面付縦通路 1 2 4 を通って出口 1 1 8 に向かって流れるのを阻止するようになっている（図 4 に示す）閉成位置との間で移動しうるようになっている。バネ 1 3 2 は、球体 1 3 1 を閉成位置に向けて押圧するものである。球体 1 3 1 及び傾斜面付縦通路 1 2 4 の形状は必ずしも円形断面の形状にする必要はなく、バルブ部材が配置されている通路を閉成させるようにこのバルブ部材が移動しうる限り変えることができる。バネ 1 3 2 の上には、バネ座金 1 3 4 及びバネ保持リング（図示せず）を配置する。バネ保持リングは、本体 1 1 2 内の凹型リング（図示せず）内に嵌合させて、バネ 1 3 2 を本体 1 1 2 に連結させるようにしている。バネ 1 3 2 は、バネ座金 1 3 4 及び球体 1 3 1 間で圧縮しうる。流体は、バネ 1 3 2 と、バネ保持リングと、バネ座金 1 3 4 とを通過して流れることができる。球体 1 3 1 を閉成位置に向けて押圧するには、バネ 1 3 2 以外の押圧部材を用いることができることも考えられる。傾斜面付縦通路 1 2 4 の底部の直径は球体 1 3 1 の直径よりも小さくするとともに、上側の縦通路 1 2 2 の直径は球体 1 3 1 の直径よりも大きくして、流体が球体 1 3 1 を囲んでこの上側の縦通路 1 2 2 を通って流れうるようになっている。

20

30

【 0 0 5 6 】

球体 1 3 1 は、ピストンアセンブリ 1 4 0 に連結されたピストンロッド 1 4 2 により支持されている。ピストンアセンブリ 1 4 0 は、ピストンロッド 1 4 2 から下方に向けて、上側ピストン 1 4 4 と、ダイヤフラム 1 4 6 と、下側ピストン 1 4 8 とを有している。ピストンアセンブリ 1 4 0 は、このピストンアセンブリ 1 4 0 がバルブアセンブリ 1 3 0 を開放位置に押している（図 3 に示す）上側位置と、このピストンアセンブリ 1 4 0 がバルブアセンブリ 1 3 0 を閉成位置に押している（図 4 に示す）下側位置との間で、下側チャンバ 1 4 1 内に収容されている流体の圧力（すなわち、外側の流体ライン 1 0 7 の圧力）に応じて移動しうる。上側チャンバ 1 4 1 は図 3 に示してある。

40

【 0 0 5 7 】

下側チャンバ 1 4 1 は、下側壁部と、ピストンシリンダ 1 4 7 と、下側ピストン 1 4 8 との間に規定されるものである。斜角通路 1 2 1 は下側チャンバ 1 4 1 を外側の流体ライ

50

ン 1 0 7 に連結している。従って、バルブ部材 1 3 0 が閉成位置にあると（すなわち、副次的通路 1 1 3 における圧力が主要通路 1 1 4 における圧力よりも低いと）、下側チャンバ 1 4 1 が縮小され、ピストンアセンブリ 1 4 0 が下方に移動し、球体 1 3 1 が傾斜面付縦通路 1 2 4 に衝合する。バルブ部材 1 3 0 が開放位置にあると（すなわち、副次的通路 1 1 3 における圧力が主要通路 1 1 4 における圧力よりも高いと）、下側チャンバ 1 4 1 の容積が増大し、ピストンアセンブリ 1 4 0 が上方に移動し、球体 1 3 1 が傾斜面付縦通路 1 2 4 から離れた位置となる。

【 0 0 5 8 】

ピストンロッド 1 4 2 は、押圧用のバネ 1 3 2 の側とは反対側の球体 1 3 1 の下側に衝合する。このピストンロッド 1 4 2 は、縦方向でこのピストンロッド 1 4 2 の下方に配置された上側ピストン 1 4 4 内に圧入されている。上側ピストン 1 4 4 はピストンシリンダ 1 4 7 内で縦方向に移動しうる為、この上側ピストン 1 4 4 がピストンアセンブリ 1 4 0 の下方位置にある場合、ピストンロッド 1 4 2 と球体 1 3 1 との間に（図 4 に示す）ギャップ 1 4 5 が形成される。バルブアセンブリ 1 1 0 は、球体 1 3 1 をピストンロッド 1 4 2 に固定連結させるように設計することもでき、上側ピストン 1 4 4 がピストンアセンブリ 1 4 0 の下方位置にある場合にピストンロッド 1 4 2 と球体 1 3 1 との間にギャップ 1 4 5 が形成されないが、バルブ部材 1 3 0 は依然としてその作用を達成しうる。又、ピストンロッド 1 4 2 を球体 1 3 1 に固定連結させるとともに、バネ 1 3 2 を省略するようにもできる。上側ピストン 1 4 4 の外周に肩部 1 4 3 を設け、この上側ピストン 1 4 4 がピストンシリンダ 1 4 7 の直径に適合した寸法の直径を有するようにする。上側ピストン 1 4 4 の底部には、この上側ピストン 1 4 4 を下側ピストン 1 4 8 に連結するためのねじ 1 5 8 が収容されている。

【 0 0 5 9 】

下側チャンバ 1 4 1 に向けた上側ピストン 1 4 4 及び下側ピストン 1 4 8 の側で流体が漏れる場合に、ダイヤフラム 1 4 6 が主要通路 1 1 4 と副次的通路 1 1 3 との間で流体が連通するのを防止する。このダイヤフラム 1 4 6 は円形で可撓性にするとともに、ねじ 1 5 8 を収容する穴を中央に有するようにする。このダイヤフラム 1 4 6 は部分的に上側ピストン 1 4 4 及び下側ピストン 1 4 8 間に挟まれている。又、このダイヤフラム 1 4 6 はその周囲を囲んで厚肉のリム（図示せず）を有する。このダイヤフラム 1 4 6 のリムは凹所 1 5 7 内に挿入されている。

【 0 0 6 0 】

下側ピストン 1 4 8 は、この下側ピストン 1 4 8 の直径がピストンシリンダ 1 4 7 の直径に適合するように外方に延在する肩部 1 4 9 を設けた反転カップ形状を有するようにする。この下側ピストン 1 4 8 はその中央を貫通する穴（図示せず）を有し、この穴はねじ 1 5 8 を収容するためのものである。ねじ 1 5 8 上には平座金及び止め座金（双方共図示せず）を配置し、このねじがピストン 1 4 4 及び 1 4 8 とダイヤフラム 1 4 6 とを一緒に保持するようにする。この連結は、ダイヤフラム 1 4 6 を本体 1 1 2 にしっかりと連結させるためにこのダイヤフラム 1 4 6 の中央の穴を通して流体が流ることができないように液密となっている。

【 0 0 6 1 】

特定のピストンアセンブリ 1 4 0 及びバルブ部材 1 3 0 を上述したが、他のピストンアセンブリ及びバルブ部材や、他の形状の構成部材を設けることができることを理解すべきである。例えば、下側ピストン 1 4 8 を平坦化させることができる。他の例では、上側ピストン 4 4 の形状を変えることができる。更に他の例では、2つのピストン 1 4 4 及び 1 4 8 ではなく単一のピストンを用いることができる。更に他の例では、ダイヤフラム 1 4 6 を取外し、ピストン 1 4 4 及び 1 4 8 をシリンダに液密に密着させるようにしうる。

【 0 0 6 2 】

以下に手動式カットオフバルブ 1 6 0 を説明する。手動式カットオフバルブ 1 6 0 は、これを貫通して延在する水平方向の孔 1 6 4 を有するゴムプラグ 1 6 2 を具えている。この手動式カットオフバルブ 1 6 0 は、複数のリング 1 6 6 により本体 1 1 2 に密着され

10

20

30

40

50

ている（図面の複雑性を回避するために1つのみのバルブを示してある）。この手動式カットオフバルブ160は、（図3に示す）縦方向の軸線161を中心として回転させ、孔164が主要通路114と整列されている（図3及び4に示す）第1の位置と、孔164が主要通路114に対しある角度を成して流体連通が入口116及び出口118間で遮断されるようになっている第2の位置との間にこの孔164を配置するようにしうる。この手動式カットオフバルブ160は、孔164の側とは反対側の手動式カットオフバルブ160の端部に配置した開口168を用いて作動させることができ、工具を開口168内に挿入することにより縦方向の軸線161を中心とする手動式カットオフバルブ160の回転を容易にすることができる。このような工具は例えば、ねじ回しとすることができる。開口168は、省略するか、又はゴムプラグ162の回転を容易にする他の部材に変えることができる。手動式カットオフバルブ160は、通路113及び114と流体連通している本体112の空洞111内に配置されている。手動式カットオフバルブ160がこの空洞111内に配置されると、この手動式カットオフバルブ160が第1の位置にあるか第2の位置にあるかに拘らず、通路113及び114は周囲環境105から分離されている。しかし、手動式カットオフバルブ160が空洞111から除去されると、通路113及び114は周囲環境105に接触し、これにより外側の流体ライン107内の圧力に影響を及ぼす。従って、手動式カットオフバルブ160は、この手動式カットオフバルブ160を本体112から引出して外側の流体ライン107の圧力を変えることにより、以下に説明するセーフティモードの1つをトリガする緊急トリガ手段として用いることができる。この手動式カットオフバルブ160は省略することもできるものである。

10

20

【0063】

可溶性プラグ150は、上述したように外側の流体ライン107と液体連通しているチャンバ123の端部に配置されている。この可溶性プラグ150は、165（329°F）の予め決定した温度で溶融するようになっている。このような温度は、例えば、火事の場合に到達する可能性がある。従って、可溶性プラグ150は、バルブアセンブリ110に対するセーフティ装置として作用しうる。可溶性プラグ150は、165以外の温度で溶融しうるようにすることも考えられる。又、可溶性プラグ150を省略することも考えられる。

【0064】

通常の動作の下では、外側の流体ライン107は内側の流体ライン106と流体連通しておらず、バルブアセンブリ110は、以下の不具合モードのうちの1つ以上に応答して閉成位置に移動するまでは開放位置に維持される。

30

【0065】

第1のセーフモードでは、内側の流体ライン106が外側の流体ライン107内に漏洩を起こした場合に、副次的通路113内の圧力が増大し（その理由は、通常の状態の下では、外側の流体ライン107内の圧力が内側の流体ライン106内の圧力よりも高い為である）、これにより下側チャンバ141の容積を減少させ、これにより球体131を通路124の方向に移動させる。

【0066】

第2のセーフモードでは、外側の流体ライン107が漏洩を起こして周囲環境105に接触した場合に、（外側の流体ライン107の圧力は周囲環境105の圧力よりも高い為）副次的通路113内の圧力が減少し、これにより下側チャンバ141の容積を減少させ、これにより球体131を通路124の方向に移動させる。

40

【0067】

第3のセーフモードでは、バルブアセンブリ110が頸部120で破壊された場合に（例えば、せん断力が加えられた場合に）、球体131の前方における主要通路114の一部分の圧力が球体131の後方における主要通路114の一部分の圧力よりも大きくなる。従って、押圧バネ132は球体131を通路124に向けて下方に移動させ、これにより主要通路114を閉成させる。ある場合には、頸部120が完全にせん断されることにより本体112を2部分に分断させる場合がある。このような場合には、バルブアセンブ

50

リ 1 1 0 は、球体 1 3 1 を通路 1 2 4 に衝合させることにより閉成される。

【 0 0 6 8 】

第 4 のセーフモードでは、バルブアセンブリ 1 1 0 の緊急閉成は手動式カットオフバルブ 1 6 0 を本体 1 1 2 から引出すことにより達成させることができる。このようにすることにより、内側の流体ライン 1 0 6 が周囲環境 1 0 5 及び外側の流体ライン 1 0 7 と接触するようになり、副次的通路 1 1 3 内の圧力が減少し、これにより下側チャンバ 1 4 1 の容積を減少させ、これにより球体 1 3 1 を通路 1 2 4 の方向に移動させる。

【 0 0 6 9 】

第 5 のセーフモードでは、バルブアセンブリ 1 1 0 の緊急閉成は、手動式カットオフバルブ 1 6 0 を回転させて孔 1 6 4 を主要通路 1 1 4 に対してある角度にし、これにより主要通路 1 1 4 を閉成させることにより達成させることができる。

10

【 0 0 7 0 】

第 6 のセーフモードでは、温度が予め決定した温度以上になった場合に可溶性プラグ 1 5 0 が少なくとも部分的に溶融し、これにより副次的な通路 1 1 3 と周囲環境 1 0 5 との間を連通させる。従って、副次的な通路 1 1 3 内の圧力が増大し、これにより下側チャンバ 1 4 1 の容積を減少させ、これにより球体 1 3 1 を通路 1 2 4 の方向に移動させる。

【 0 0 7 1 】

バルブアセンブリ 1 1 0 は、上述したものよりも多い又は少ないセーフモードを有するようにしうることも考えられる。

【 0 0 7 2 】

20

バルブアセンブリ 1 1 0 を設置するには、このバルブアセンブリ 1 1 0 を最初に図 4 に示す閉成位置に配置し、押圧バネ 1 3 2 の膨張力により球体 1 3 1 を傾斜面付縦通路 1 2 4 内に位置させて流体が主要通路 1 1 4 を流れるのを阻止するようにする。次に、バルブアセンブリ 1 1 0 を入口 1 1 6 において容器に連結するとともに、出口 1 1 8 においてパイプの内側の流体ライン 1 0 6 に連結する。これらの連結が行われると、通路 1 1 4 は容器からパイプ 1 0 4 まで液密状態になる。次いで、副次的通路 1 1 3 を外側の流体ライン 1 0 7 に連結する。外側の流体ライン 1 0 7 が内側の流体ライン 1 0 6 よりも高い圧力を有し、(“サービランス(監視用)液体”としても既知の)流体が外側の流体ライン 1 0 7 に存在する場合、下側チャンバ 1 4 1 内の圧力が増大することによりピストン 1 4 4 及び 1 4 8 を上方に押し上げ、これによりピストンロッド 1 4 2 を上方に移動させる。ピストンロッド 1 4 2 は球体 1 3 1 を押し上げ、これによりバネ 1 3 2 を圧縮させるとともに球体 1 3 1 が傾斜面付縦通路 1 2 4 との接触から外れるように持ち上がり、通路 1 1 4 を開放させる。ピストン 1 4 4 及び 1 4 8 は、圧力を増大させることにより、上側ピストン 1 4 4 の肩部 1 4 3 が本体 1 1 2 内に形成された衝合壁部 1 2 5 に接触するまで上方に移動する。上述したことは、本発明者が現在考えられる特定の実施例に関するものであるが、その広い観点での発見には、ここに開示した素子の機械的及び機能的等価要素を含むことを理解すべきである。

30

フロントページの続き

(72)発明者 マーク ビショフ

カナダ国 ノバスコシア ビー3エム 1ケイ2 ハリファックス タングミア クレセント 6
7

(72)発明者 ガイ ビショフ

カナダ国 アルバータ ティー1エイチ 1エム2 レスブリッジ テンス アベニュー ノース
2705

審査官 加藤 一彦

(56)参考文献 国際公開第2007/056865(WO, A1)

米国特許第02608205(US, A)

米国特許第02397518(US, A)

実開昭60-028369(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 17/168