

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4753676号
(P4753676)

(45) 発行日 平成23年8月24日 (2011. 8. 24)

(24) 登録日 平成23年6月3日 (2011. 6. 3)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 K 15/14 (2006. 01)	F 1 6 K 15/14 A
B 6 5 G 53/58 (2006. 01)	B 6 5 G 53/58

請求項の数 9 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-279448 (P2005-279448)	(73) 特許権者	595027228
(22) 出願日	平成17年9月27日 (2005. 9. 27)		ダイナミック・エアー・インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2006-189147 (P2006-189147A)		D y n a m i c A i r . I n c .
(43) 公開日	平成18年7月20日 (2006. 7. 20)		アメリカ合衆国ミネソタ州55110, セント・ポール, ウィロウ・レイク・ブルヴァード 1125
審査請求日	平成20年5月9日 (2008. 5. 9)		
(31) 優先権主張番号	11/030746	(74) 代理人	100089705
(32) 優先日	平成17年1月6日 (2005. 1. 6)		弁理士 社本 一夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100076691
			弁理士 増井 忠次
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブースタバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブースタバルブであり、このブースターバルブが、
流入口および流出口を有するハウジングと、
前記ハウジング内に配置され、前記ブースタバルブ内の流路内に配置されているプラットフォームであって、前記プラットフォームの円周縁部を通り越す周囲の流体流れを可能にするように前記ハウジング内の中央に支持されるプラットフォームと、
一体の弾性封止部材であって、該弾性封止部材の中央部に沿って延びる一体のフランジを有する弾性封止部材と、
前記弾性封止部材の一方の側から延びる一方の一体のロケータポストと、
前記弾性封止部材の他方の側から延びる別の一体のロケータポストとを備え、
前記プラットフォームは前記フランジを通常は支持し、前記フランジと前記弾性封止部材の本来の弾性により、前記流出口から流入口への逆流を防止するための圧力封止を形成するように前記ハウジングの環状部分に対して部分的に撓んだ封止状態で前記弾性封止部材の周囲の封止領域を保持し、
前記弾性封止部材での上流側と下流側との流体圧の差により、弾性封止部材の前記周囲の封止領域が封止状態から非封止状態へなるように、前記流出口よりも流入口でのより高い圧力に応答して、前記弾性封止部材の周囲の封止領域が撓み、これにより流体のブースタ流れを流入口から流出口へ流すことを許容し、
前記別のロケータポストは、前記プラットフォームと係合して前記弾性封止部材をハウ

10

20

ジングの流れ領域の中央の状態に維持し、前記一方のロケータポストと別のロケータポストとが協働して、前記弾性封止部材をハウジングの流れ領域の中央の状態に維持する、ブースタバルブ。

【請求項 2】

前記弾性封止部材がエラストマーを含み、前記フランジが前記弾性封止部材の周囲の封止領域の厚さよりも厚い、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 3】

前記ロケータポストが、前記プラットフォーム上のロケータ用の凹部内に延びている、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 4】

前記プラットフォームが傾いた周辺支持領域を有する、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 5】

前記弾性封止部材が、ハブを有する可撓性のディスクを有する、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 6】

前記プラットフォームは、前記弾性封止部材が封止解除状態のときに、前記弾性封止部材の周縁部を通り越す流れが可能になるように前記弾性封止部材を支持する、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 7】

流体が前記弾性封止部材の上流側に衝突することによって前記弾性封止部材が前記プラットフォームに向かって押され、前記プラットフォームは、前記弾性封止部材が流れを遮らない状態に維持するように支持する、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 8】

前記ロケータポストが流れ状態から非流れ状態にまたはその逆に撓むことを可能にしながら、前記弾性封止部材を横方向の変位から保持する、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【請求項 9】

前記弾性封止部材が、前記ハウジングに対して封止するための可撓性の周囲封止領域を含む、請求項 1 に記載のブースタバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、流量バルブに関し、より詳細には、輸送ラインの流体エネルギーを増加させると同時にブースタバルブ内の逆流を防ぐことを可能にする、差圧が低い状態に反応する可撓性の片持ち支持された封止部材を有する、ブースタバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

ブースタバルブなどの流量バルブの概念は、当技術分野でよく知られている。通常、ブースタバルブは空気圧輸送システムで使用され、輸送ライン内の空気より高圧の空気などの流体を挿入することによって、輸送ライン内の流体エネルギーを増加させ、輸送ライン内で物質を移送する助けとなる。このようなバルブの例は、Steel の米国特許第 4, 313, 699 号、同第 4, 708, 535 号、および同第 5, 345, 969 号に見られる。

【特許文献 1】 米国特許第 4, 313, 699 号

【特許文献 2】 米国特許第 4, 708, 535 号

【特許文献 3】 米国特許第 5, 345, 969 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

20

30

40

50

ブースタバルブは、厳しい環境に耐え、長期間にわたって作動し、かつバルブ内の逆流を防がなければならない。さらに、ある状況では、ブースタバルブを差圧が極端に低い状態に反応させることが望ましい。本発明は、流れ状態と非流れ状態の２つの動作状態を提供する封止部材を有する、改善された流量バルブまたはブースタバルブを提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

ブースタバルブは、ディスク状の封止部材を備え、この封止部材は、半径方向外側に片持ち支持されており、封止部材の両側の圧力が等しい場合に撓んでハウジング内部の環状の封止面に係合する、連続した環状周辺領域を有する。封止部材の、ハウジング内部の環状封止面との部分的な周辺係合は、低い差圧での逆流を防ぐのに十分である。逆流圧力が増加した場合は、ディスク状の封止部材の中央部分が上に変位して、ハウジング内部の環状封止面から径方向内側に配置されている内部流体ポートをさらに遮断する。しかし、ブースタバルブ両端間の差圧が、変位を生じる差圧状態まで落ちると、ディスク状の封止部材の中央部分、および環状封止面に係合している封止部材の片持ち部分は、軸方向に移動可能となり、流れを遮らない状態で支持プラットフォーム上に支持される。その結果、流体として空気を使用する場合、輸送ライン内の圧力が下がり始めたほとんど直後に、輸送ラインに空気を加えることができる。したがって、ある動作段階では封止部材全体が流体流入ポートを封止し、別の動作段階では封止部材の弾力性により、斜め方向の封止が形成される。上流の圧力が下流の圧力を超える場合は、流量バルブ内の流体が封止部材にかかる圧力によって、封止部材が流れを遮らずに支持された状態となり、流体が流量バルブ内を速く流れることができるようになる。

【０００５】

簡潔に述べると、本発明は、逆流を防ぐためにハウジングに係合する第１の状態を有する封止部材を備えた流量バルブと、流量バルブ内を通る流路を遮断するプラットフォームとを含み、プラットフォームは、封止部材の流れを遮断しない状態で支持して、流量バルブ内を流体が流れることを可能にする。より詳細には、本発明は、流量バルブ内の流路を部分的に遮断する支持プラットフォームとハウジング上の環状封止面との間に挟まれた環状の周辺封止領域を備える、ディスク状の片持ち支持された封止部材を有する流量バルブまたはブースタバルブを含み、支持プラットフォームは、封止部材の両側の圧力が等しい場合に、環状封止面と封止接触状態にある環状封止領域を正常に保持し、封止部材は、逆流圧力の増加に反応して流体ポートを遮断する状態に変位することができ、それによって周辺封止領域から径方向内部に配置された流体ポートを封止する。流入圧力が流出圧力を超える場合、封止部材は支持プラットフォーム上に変位可能であり、それにより、流体が流量バルブの流入口から流出口へ流れるときに、支持プラットフォームが封止部材の流れを遮断しない状態で支持することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００６】

図１は、１対の雄ねじと雌ねじによって上部１１ｂとねじ係合している下部１１ａを含むハウジング１１を有する、流量バルブまたはブースタバルブ１０の正面図である（図３および図４参照）。ハウジング１１の上端には、流体がブースタバルブ１０に入ることを可能にする流入口１２があり、ハウジング１１の下部には、流体を通過させる流出口１３がある。

【０００７】

図２は、典型的な輸送システム２０を示す。ここで、物質を受け取るためのピン２１が、輸送ラインを介して離れた位置にあるピン２６および２７に供給を行うために使用される。ピン２１内の物質は、輸送ライン２２を介してピン２６に供給され、輸送ライン２５を介してピン２７にも供給される。ピン２６および２７は、それぞれピン２１から離れて配置されているため、摩擦損失によって輸送ライン内の流量が減少する可能性があり、より高圧の空気などの流体を輸送ラインに導入することによって輸送ライン内の流れを促進することが必要になることがある。図示したシステムでは、加圧された流体２３が、導管

24を通して輸送ライン22上にあるブースタバルブ10に空気を供給し、同様に、導管28を通して、輸送ライン25上にあるブースタバルブ10に空気を供給する。

【0008】

空気圧輸送システム20の動作に際しては、追加の輸送エネルギーとして高圧空気を輸送ライン内に送り込み、この高圧空気によってビン26および27への物質の移送を助ける。ブースタバルブ10はチェックバルブとしても動作するため、輸送ライン22および25の圧力が誤って高圧空気供給源23内の流体圧力を超えた場合にも、輸送ライン内のいかなる物質も、高圧空気の供給源23内に流入することが妨げられる。

【0009】

図3は、流入圧力 P_2 と流出圧力 P_1 が等しい場合の、閉状態である本発明のブースタバルブ10の断面図である。ブースタバルブ10は、流入口12と、圧力計などを取り付けるための任意のポート30とを有する上側ハウジング11bを備える。上側ハウジング11bは、ねじ部11eおよび11fによって下側ハウジング11aと連結されている。上側ハウジング11bと下側ハウジング11aとの間に封止リング19が延びて、ハウジング11内に封止チャンバまたは流路37を形成している。上側ハウジング11b内には、流れ挿入物31または流れ直線化部が配置されており、挿入物31は、流体をチャンバ18から送り出して封止部材40の上面41fに衝突させる挿入物31の周囲に、間隔をおいて配置された1組の流れ開口31aを備える上側基部を形成している。挿入物の中央には円筒型の側壁を有するロケータ32が配置されており、ロケータ32は、封止部材40の軸方向の変位を可能にしながら、ロケータ40aを、したがって封止部材を、横方向に変位させないように保持している。封止部材が図3に示した位置にある場合は、上面40fは、挿入物31の下側の封止領域支持面31cから離れている。封止部材40の周辺領域40bは片持ち支持されて、環状封止面11cと封止係合している。環状封止面11cは傾いており、周辺封止領域を斜めに押さえることにより斜めの封止を形成し、それによって流出口を常に流入口から封止する。つまり、封止部材は、圧力平衡状態下では撓んで封止を形成する。したがって、封止部材40が弾性を有し、片持ち支持されてハウジングと係合しているため、封止部材は斜めに閉じた状態となり、そのため、下流圧力 P_1 が上流圧力 P_2 をわずかに上回っても、流出口から流入口への逆流は生じない。

【0010】

図9の分離された上面図に示された流れ挿入物31は、流れ挿入物の周囲に間隔をおいて配置された1組の流路31aを備えている。流れ挿入物31の中央には、ロケータ32が位置決めされている。流れ挿入物31の外側の円周縁部には、柵部31bが配置されており、これによって、図3で示したように、流れ挿入物を、上側ハウジング11b上の対合するリップ内に手動で取り付けることが可能になっている。したがって、挿入物を、道具を使わずに動作位置に配置することができる。図10は流れ挿入物の分離図であり、挿入物をハウジング11に取り付ける際に係止部となる、柵部またはリップ31bを示している。

【0011】

ハウジング11内には、ハウジング内の流体の流れを遮るプラットフォーム35が配置されている。すなわち、プラットフォーム35は、プラットフォームリップ35pを通り越す外周流路すなわち環状流路を形成するように、ハウジング11内の流れ領域37の中央に支持されている。プラットフォーム35は、図5～図8により詳細に示してある。図5は、径方向外側に延びる支持部35a、35b、35cおよび35dを備える円形のプラットフォーム12の上面図である。これらの支持部は、ハウジング11aに係合して、プラットフォーム35の流れを遮断する状態で中心に支持し、そのためハウジング内を流れる流体は、プラットフォーム35の円周縁部35pの周り流れなければならない。プラットフォーム35の上側は、環状の平らな部分35eと、図6により明確に見られる、傾斜した周辺領域35fとを有する。図3は、傾斜した封止領域11cの付近に配置された、傾斜した領域35fを示す。ロケータ35gがプラットフォーム35の中央に位置決めされており、ロケータ35gは、封止部材40の対合するロケータを内部に保持するこ

10

20

30

40

50

とができる円筒状の側壁を有している。図5は、支持部または脚部35a、35b、35cおよび35dの長さをxで示した、プラットフォーム35の上面図である。図7は、プラットフォームの上側斜視図であり、図8は、下側斜視図であり、それぞれプラットフォーム35から径方向外側に延びる支持部または脚部プラットフォーム35a、35b、35cおよび35dを示している。

【0012】

図3では、プラットフォーム35は中央流れ領域に保持されており、径方向に延びる脚部35cおよび35dと、この断面図では示されない脚部35aおよび35bとによる流れ遮断部を形成している。プラットフォーム35は、外側円周リップ35pを備え、この外側円周リップ35pは、ハウジング13内の円周領域13aから距離 ΔR 離れて位置し、プラットフォーム35の周縁部の周りに環状流路を形成している。

10

【0013】

図3に示した実施形態では、ディスク状の封止部材40は、流れ挿入物31とプラットフォーム35の間に位置決めされ、部分的にプラットフォーム35によって支持されている。封止部材40が、図11の分離された側面図および図12の分離された斜視図に示されている。封止部材は、エラストマーなどの可撓性材料でできた平らなディスク40bを備える。封止部材40の中央部には、ポストを有する上側ロケータ40aが配置されており、封止部材40の中央部の反対側には、やはり封止部材40から延びるポストを有するさらなるロケータ40cが配置されている。封止部材40を示すこの実施形態では、ロケータ40aおよび40cはゴムなどの弾性材料でできている。ただし、ロケータ40aおよび40cは、封止部材を中央位置に維持するために使われるので、他の材料で作ることもできる。封止部材40は、プラットフォーム35と挿入物31の間に位置決めされる一片の成型部材であることが好ましいが、所望なら、封止部材40を複数の部品で形成することもできる。

20

【0014】

図11は、封止部材40が、ロケータ40aおよび40bの中央軸39に対してほぼ垂直に延出している、緩和状態の封止部材40の側面図である。ロケータ40aは上側センタリング部材を構成し、同様に、ロケータ40bは下側センタリング部材を構成している。ロケータ40aおよび40bは、先に示したようなエラストマー材料、または封止部材40に固定可能なその他の材料から作製することができる。ロケータの用途は、ブースタバルブが流れ状態または非流れ状態にある場合に、封止部材を中央位置に維持することである。フランジ40dが、封止部材40の下側の一部分に沿って平行に延びており、ロケータ40bがフランジ40dのハブとなっている。したがって、封止部材40は、上側ロケータおよび下側ロケータを備え、両ロケータにより封止部材の径方向変位が制止されるが、封止部材40の軸方向変位は可能になる。

30

【0015】

図3は、プラットフォーム35によって支持された可撓性部材40のフランジ40dを示す。図では、封止部材の外側周辺領域40bがハウジング11bの環状部分または環状封止領域11cと接触状態にある。すなわち封止部材は、図11に示すように、正常に片持ち支持されて径方向外側に延びる。しかし、フランジ40dは、ハウジング内に挿入されたときプラットフォーム35に係合して、封止部材40を上向きに支持し、これによって、封止部材の周辺領域がハウジング11bの環状封止部分11cと接触して、封止部材40を通り越す逆流を防ぐ斜めの封止を形成する。したがって、圧力領域37内の圧力がわずかでも上昇すると、封止部材40bはバルブ10を通る流れをさらに封止するので、流出口13からの流体は、封止部材40bを越えて流れることができない。すなわち、圧力がさらに上昇すると、封止部材40全体が流れ挿入物31の下側支持面31cに押し付けられて、バルブ10内の逆流を防ぐ。図3Aは、バルブ10を通る流れが、複数の流れポート31aにわたって延在する封止部材40によって遮断された状態を示す。図3Aは、封止部材40がハウジング11内で軸方向に変位しても、封止部材が径方向に変位することを防ぐことにより封止部材40を中央位置に維持することができるロケータ40aを

40

50

示す。したがって、図3および図3Aに示した図では、下流圧力 P_1 が上流圧力 P_2 以上である限り、下流圧力 P_1 が実質的に上昇しても、封止部材とハウジングの間の封止区域が増大して、バルブ10を通る逆流は防止される。したがって、バルブ10は、封止部材40のブローアウトを生じずに、広範囲の差圧にわたって動作することができる。

【0016】

下流圧力 P_1 が上流圧力 P_2 より低くなった場合は、加圧された流体を加えて、圧力を、したがって輸送エネルギーを適切なレベルまで上げることが望ましい。本発明では、圧力 P_2 が圧力 P_1 を超えると、封止部材40は、その両側の差圧に反応して封止を解除する。これによって、流体を高圧領域 P_2 から低圧領域 P_1 へ流すことが可能になる。

【0017】

図4は、開状態の流量バルブ10を示す。開状態では、周縁40bを備える封止部材40は下側に撓み、プラットフォーム35の傾いた周縁35fによって支持される。すなわち、このとき高圧空気 P_2 は、支持されていない周縁35fを環状封止表面11cから離す方向に押し、矢印で示したように流路31aを通じて流体を流すことを可能にする。プラットフォーム35がその上に封止部材40を支持するところまで、流体圧力によって封止部材40が変位する。傾いた環状面35fによって、エラストマー封止部材40が、プラットフォーム35上で流れを妨げない状態に変位することが可能になる。矢印からわかるように、流体は次いで、封止部材40bに沿い、縁11cを越えて径方向外側に流れ、流出口13に入る。この状態では、加圧された空気などの流体は、流入口12から流出口13へ流れ、パイプラインに流入して、輸送ライン内の輸送流路の圧力およびエネルギーを増大させることができる。プラットフォームがハウジング内の流路を遮るので、可撓性の変位可能な封止部材を、プラットフォームと流入する流体の圧力とによって、流れを遮らない状態で支持することができる。これによって、流体が、封止部材40に沿って流れ、周縁40fを通過し、プラットフォーム35とハウジング11の間に形成された環状流路内を流れることが可能になる。

【0018】

したがって本発明は、内部に流路47を有するハウジング11を備えた流量バルブと、ハウジング内の流路に流れを遮るように位置決めされたプラットフォーム35とを含み、弾性の封止部材40が、プラットフォーム35の近傍に配置されている。圧力 P_2 と P_1 が等しい緩和状態では、封止部材40は、ハウジング11内の封止領域11cと正常に係合して、流体が流量バルブ内で第1方向へ流れないようにし、封止部材40は、流体が流量バルブ内で第2方向へ流れるのに反応して、プラットフォーム35上に弾性的に変位可能であり、プラットフォーム35は封止部材40の流れを妨げない状態で支持する。したがって流量バルブは、空気圧輸送システム用のブースタバルブ10とすることができる。ブースタバルブでは、ハウジングは流入口12および流出口13を有し、プラットフォーム35は、ブースタバルブの流路内に配置されている。バルブ10は、封止部材40を備え、プラットフォーム35は、封止領域40bをハウジングの部分11cに対して部分的に撓んだ封止状態で正常に保持して、流出口から流入口への逆流を防ぐ。封止部材40は、流入口の圧力が流出口よりも高いときそれに反応して撓み、封止部材40の両側の差圧によって封止部材を封止状態（図3および図3A）から封止解除状態（図4）にし、それによって流入口12から流出口13への流体のブースト流れを可能にする。

【0019】

流量バルブおよびブースタバルブでは空気などの気体が最もよく使用されるが、本発明では、液体などの流体を使用することもできる。さらに、本発明の流量バルブをチェックバルブとして使用して、逆流を防止することもできる。

【0020】

図13は、1組のボルト52、53、54、55、56、および57（図14参照）によって互いに近接して保持された上側部材51aと下側部材51bを備えるハウジング51を有する、インライン型流量バルブ50の代替実施形態の正面図である。流量バルブ13は、ハウジング51の一端から延びる流出口60と、ハウジング51の反対側の端部か

10

20

30

40

50

ら延びる流入口 6 1 とを備える。図 1 5 の流量バルブでは、流入口 6 1 および流出口 6 0 が、中央軸線 5 9 に沿って配置されている。

【0021】

図 1 4 は、図 1 3 の流量バルブの上面図であり、流入路 6 1 a がハウジング 5 1 に対して中央に配置された、流入口 6 1 を示している。同心状に間隔をあけて配置された 1 組の流路 6 3 a を有する流れ直線化部 6 3 が、流入ポート 6 1 から見える。流入口 6 1 は、バルブを流体の供給源にねじ接続することを可能にするねじ部 6 1 a を備える。

【0022】

図 1 5 は、図 1 4 の線 1 5 - 1 5 に沿った、図 1 4 の流量バルブ 6 0 の断面図である。流量バルブは、上側ハウジング 5 1 a として、あるいは図 3 に示したように別個の構成要素として形成することができる流れ挿入物 6 3 を備える。同様に、下側ハウジング 6 4 は、同心状に位置決めされ、その中を通る流体を方向付ける、1 組の流路 6 4 a を備える。図 1 5 の実施形態では、流量バルブのハウジング 5 1 を形成する流量バルブの上側ハウジング 5 1 a および下側ハウジング 5 1 b は、円周上に間隔をおいて配置された 6 本 1 組のボルト（図 1 4 参照）によって、互いに近接して保持されている。図 1 5 は、一端にワッシャ 5 7 a を有し、反対側の端部にワッシャ 5 7 b およびナット 5 7 c を有するボルト 5 7 を示す。ボルト 5 7 は、ハウジング 5 1 a 内の穴 6 0 e およびハウジング 5 1 b 内の穴 6 0 d を通って延びている。この 2 つの穴の間に、プラットフォーム支持リング 7 0 が挟まれており、支持リング 7 0 は、内部にボルトが延びる穴 7 0 a を有する。その他のボルトもそれぞれ同様に配置されるので、ここでは説明しない。したがって、ボルト 5 7 およびナット 5 7 c とその対応部品は、協働して、上側ハウジング 5 1 a と下側ハウジング 5 1 b とを封止状態に保持する。

【0023】

図 1 5 は、撓んだ状態の外側周辺封止領域 9 0 a を有するディスク状の封止部材 9 0 を示しており、周辺封止領域は、封止部材 9 0 が本来弾性を有するため、斜めの封止を形成している。すなわち、封止部材 9 0 は、いずれも中央軸線 1 0 0 に沿って延びる上側ロケータ 9 3 または一体型ポスト、および下側ロケータ 9 4 または一体型ポストから、横方向すなわち径方向外側に延びるように形成されている。封止部材の外側周辺領域 9 0 a は、通常の径方向に延びた状態から撓んで、ハウジング封止面 5 1 d に係合し、外側周辺領域 9 0 a を封止部 5 1 d に押し付けて保持して、バルブ 6 0 の流入口と流出口との間に斜めの封止を形成する。すなわち、斜めの封止によって、封止部材 9 0 の両側の流体差圧を利用せずに、流入口を流出口から隔離する。しかし、流入圧力が流出圧力より大きくなると、斜めの封止が解除されてバルブ 6 0 を開き、流入口 6 1 から流出口 6 0 に流体を流す。反対に、流出圧力が上昇して流入圧力より大きくなると、封止部材 9 0 が上方に変位して、圧力封止状態となり、流れポート 6 3 a 内の流体の流れを遮断する。

【0024】

図 1 6 は、上側ハウジング 5 1 a を下側ハウジング 5 1 b に組み付けるための、円周上に間隔をおいて配置された 1 組の穴 7 0 a、7 0 b、7 0 c、7 0 d、7 0 e および 7 0 f を有する、プラットフォーム支持リング 7 0 の切開斜視図である。プラットフォーム支持リング 7 0 は、互いに等間隔離して配置された、プラットフォーム 8 0 を支持するための、3 個 1 組の同一のプラットフォーム耳スロットを備える。図 1 6 では、耳スロット 7 2 および 7 1 のみが見える。各耳スロットは、プラットフォーム 8 0 の耳を受け、プラットフォーム 8 0 を、流路 8 5 内の中央に、流れを遮る状態で支持する。

【0025】

プラットフォーム 8 0 が、図 1 7 に分離された図で示されている。プラットフォーム 8 0 は、流量バルブがブースト状態のときに封止部材を支持するという点で、プラットフォーム 3 5 と同様である。プラットフォーム 8 0 は、プラットフォーム支持リング 7 0 の耳スロット内に挿入される、放射状に延びた 1 組の耳 8 1、8 2、および 8 3 を備える。プラットフォーム支持部 8 0 は、ハウジング 5 1 内の流路 8 5 の流れを遮るように、中央に配置される。すなわち、プラットフォーム 8 0 は、ハウジング 5 1 内を通る流体の中央で

の流れを遮るが、流体が周辺リップ80eを越えて流れることはできる。すなわち、プラットフォーム80は、リップ80eを通過する外周流路または環状流路を形成するように、ハウジング51内の流れ領域85の中央に支持される。プラットフォーム80の上側は、封止部材90を支持する平らな環状部分80bと、封止部材の両側の差圧がほとんどまたは全くない状態のときは封止部材90を支持しない、環状の傾いた部分80cとを含む。プラットフォーム80の中央には、ロケータ80cが配置され、円筒状の側壁を備えている。この側壁は、封止部材が開状態から封止状態に移動するか、またはその逆のときに、封止部材90が横方向すなわち径方向に変位することを防ぐように、封止部材90から延びた対合するロケータ94またはポストを保持することができる。

【0026】

10

図18は、封止部材90の代替実施形態の切開斜視図である。封止部材90は、かかる力に反応して封止部材が撓むことを可能にしながら、さらなる構造的支持を封止部材に提供するために封止部材90内に埋め込まれた支持織物91を含むこと以外は、封止部材40と同じである。すなわち、織物は、封止部材を、封止部材をバルブ60からブローアウトさせる恐れのあるより高いブローアウト圧力状態、すなわちより高い差圧状態におくことを可能にするために使用される。

【0027】

図18aは、封止部材90の側面図である。封止部材90は、より大きい中央ポート封止領域を形成するための、厚さ t_2 の中央封止部材領域90eより通常は薄い厚さ t_1 を有する外側周辺封止領域90fを含む。中央封止領域90eは、直径が x であり、これは、ポート63aを覆うことができる流れ挿入物63の直径とほぼ等しい。この実施形態では、この2つの厚みが異なるので、封止部材がさまざまな圧力状態で反応して封止することが可能となる。すなわち、外側周辺領域90fは、図15に示したように、差圧ゼロ状態で撓んで封止係合を提供する。流入口内の流体を、封止部材の両側の差圧によって排出口内の流体から隔離する必要がないため、これを斜めの封止と呼ぶ。しかし、逆流圧力、すなわち排出口内の圧力が実質的に上昇した場合、外側部分90fよりも厚い、すなわち重厚な中央封止部材90eは、より大きい差圧に耐えることができる。中央封止領域の直径 x が流れ挿入物63の直径 x 以上の大きさであるため、中央封止領域90eはポート63aを遮断することができる。図21に示されている。大きい中央封止領域90eは、封止部材のブローアウトを生じることなく、かなりの差圧に耐えることができる。図21は、中央領域90eがどのように高圧逆流封止を形成するかを示している。すなわち、封止領域90eは流れ挿入物63の下側63bに係合して、そのポート63aを遮断する。

20

30

【0028】

図18は、織物91が内部に延在している封止部材90の断面図である。封止部材90にさらなる支持を提供するために、織物以外の補強用の可撓性材料を使用することができることを指摘しておく。

【0029】

図19および図20は、バルブ60の動作中の、封止部材90の様々な位置を示している。図19は、圧力 P_3 と圧力 P_4 が等しいまたは実質的に等しい、差圧ゼロ状態にある封止部材90を示している。斜めの封止状態と呼ばれるこの状態では、封止部材90の外側周辺領域が、封止面51dとの弾性係合のみによって、内側ハウジング51上の環状封止面51dと封止係合するように保持されている。この状態では、封止部材90の両側の差圧が上昇すると、流量バルブ60の2つの異なる動作モードが生じることができる。流入圧力 P_3 が流出圧力 P_4 より大きい場合は、図20に示したように、封止部材90が、プラットフォーム80によって支持されるところまで下方向に変位するので、斜めの封止が解除される。この状態で、流体はハウジング60内を流れ、流量バルブ60内の流路85内に流れを遮断しない状態でプラットフォーム80により保持されている、封止部材90の周りを通れる。矢印は、バルブ60内の流れの方向を示している。

40

【0030】

50

流出圧力 P_4 が流入圧力 P_3 を超えた場合、流量バルブ 60 が、流出口 60 から流入口 61 への逆流を防ぐためのチェックバルブとして機能する。図 21 は、流体差圧の上昇により封止部材 90 が上方向に変位し、封止部材 90 の上側封止面 90a が流れ挿入物 63 上の支持面 63b によって支持された状態を示している。この状態では、ポート 63a を遮断して流量バルブ 60 内の逆流を防ぐ状態に中央封止部材 90e を保持するための封止力が、差圧によってもたらされる。さらに、封止部材の軸方向変位によって、封止部材は、封止部材 90 の中央封止領域 90e がより強力な支持を得ることができ、したがって流出圧力が流入圧力を実質的に上回った場合に封止部材のブロウアウトを防ぐことができる状態に位置決めされる。

【0031】

したがって、本発明は、流入口および流出口を備えるハウジングと、ハウジング内の可撓性封止部材とを有するブースタバルブの、複数の実施形態を含む。この可撓性の封止部材は、少なくとも部分的に撓んで、流入口の流体を流出口の流体から隔離するように斜めの封止を形成し、流入口の圧力が流出口より高いときそれに反応して斜めの封止を解除し、封止部材を隔離状態から開状態へと変位させ、それによって、流体のブースト流れを流入口から流出口へ流す。封止部材の一端は、図示したような中実構造、あるいは多孔性または可撓性構造を有する、流れを妨げない状態で封止部材を保持することができるプラットフォームによって支持されている。流出口にかかる圧力が流入口にかかる圧力を超えた場合は、ポスト 95 および 96 によって横方向の変位が抑えられた封止部材が、ポート 63a を遮断するように流れ挿入物 63 によって支持され、それによって、流出圧力が流入圧力を実質的に上回ったとしても、流出口から流入口への流れを妨げる。

【0032】

したがって、本発明は、流入口および流出口を備えるハウジングと、ハウジング内の弾性封止部材とを有するブースタバルブを含む。この可撓性の封止部材は、少なくとも部分的に撓んで、流入口の流体を流出口の流体から隔離するように斜めの封止を形成し、流入口の圧力が流出口より高くなるとそれに反応して斜めの封止を解除し、封止部材を斜めの封止状態から開状態へと変位させ、それによって、流体のブースタ流れを流入口から流出口へ流す。ブースタバルブは、ハウジング内に配置されるプラットフォームを備えることができる。プラットフォームは、流体が流入口から流出口に流れるときに、封止部材の流れを妨げない状態で保持するようにブースタバルブ内の流路内に配置される。この弾性部材は、補強用の織物を内部に備える。所望なら、可撓性の封止部材の撓みを、プラットフォーム上の封止部材による支持のみによって維持することができる。封止部材は、封止部材を流路内中央に維持するためのロケータを備えることができる。ロケータは、封止部材の第 1 の面から延び、別のロケータは、封止部材が封止状態から開状態に変位したときに、封止部材を流路内中央に維持するように封止部材の第 2 の面から延びることができる。動作に際しては、流出口の圧力が流入口より高いとき、封止部材が斜め状態から封止状態に変位し、この封止部材は、流体流入ポートを遮断しそれによってブースタバルブ内の流れを妨げるさらなる封止部材を含む。流出口よりも流入口の圧力が高い状態では、システムは、斜めの封止を解除してバルブ内に流体を流すことを可能にするのに十分な力を生じる。

【0033】

本発明は、封止係合のための中央封止領域および周辺封止領域を有する、中心軸線から径方向外側に延びた弾性部材と、弾性部材が横方向に変位することを防ぐように中心軸線上に位置決めされたロケータとを備えるブースタバルブを含む。ブースタバルブの封止部材は、円形ディスク形状の一片のエラストマーとすることができる。さらにブースタバルブ封止部材は、ブロウアウトを防止するために、ブースタバルブ封止部材の周辺封止領域よりも厚い、ブースタバルブ封止部材の中央封止領域を備えることができる。さらに、補強部材を内部に埋め込むこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明のブースタバルブの正面図である。

【図 2】輸送システムの輸送ラインに図 1 のブースタバルブが配置された、輸送システムを示す図である。

【図 3】正常に閉じた状態である図 2 のブースタバルブの断面図である。

【図 3 A】逆流圧力がブースタバルブへの流入圧力を実質的に上回っている、支持された状態の図 3 のブースタバルブの断面図である。

【図 4】開状態である、図 3 のブースタバルブの断面図である。

【図 5】図 1 のブースタバルブの流路内に配置されているプラットフォーム挿入物の上面図である。

【図 6】図 5 のプラットフォーム挿入物の側面図である。

10

【図 7】図 5 のプラットフォーム挿入物の上側を示す斜視図である。

【図 8】図 5 のプラットフォーム挿入物の下側を示す斜視図である。

【図 9】図 1 のブースタバルブの流れ挿入物の断面図である。

【図 10】図 9 の流れ挿入物の、線 10-10 に沿った断面図である。

【図 11】図 1 のブースタバルブ内にある封止部材の側面図である。

【図 12】図 11 の封止部材の斜視図である。

【図 13】流量バルブの代替実施形態の正面図である。

【図 14】図 13 の流量バルブの上面図である。

【図 15】図 14 の流量バルブの、図 14 の線 15-15 に沿った断面図である。

【図 16】プラットフォーム支持リングの切開斜視図である。

20

【図 17】図 16 のプラットフォーム支持リングと係合する耳を有するプラットフォームの斜視図である。

【図 18】織物の支持体を有する封止部材の代替実施形態の切開斜視図である。

【図 19】差圧ゼロ状態での、図 13 の流量バルブを示す図である。

【図 20】封止部材が流れを遮らない状態で流量バルブ内のプラットフォーム上に支持されたときに、流体が流量バルブを通して送られる、ブースト状態にある図 13 の流量バルブを示す図である。

【図 21】封止部材が流量バルブ内の逆流を防いでいる、閉状態にある図 13 の流量バルブを示す図である。

【符号の説明】

30

【0035】

10 ブースタバルブ

11ハウジング

11a 上部ハウジング上部

11b ハウジング下部

11c 環状封止面

12 流入口

13 流出口

18 チャンバ

31 流れ挿入物

40

31a 流れポート

31c 封止領域支持面

32 ロケータ

35 プラットフォーム

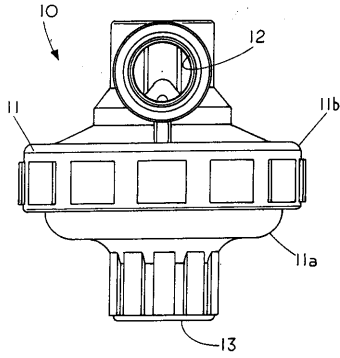
35P 外側円周リップ

40 封止部材

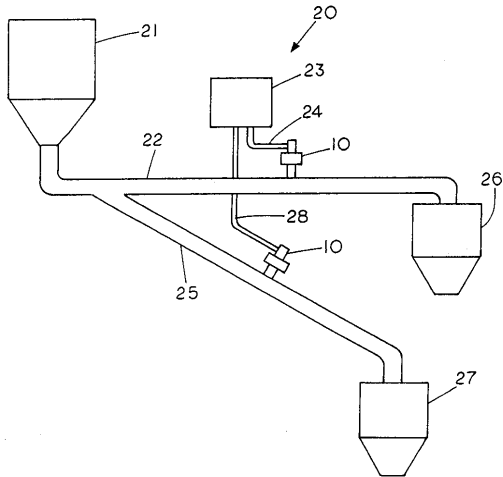
P₁ 下流圧力

P₂ 上流圧力

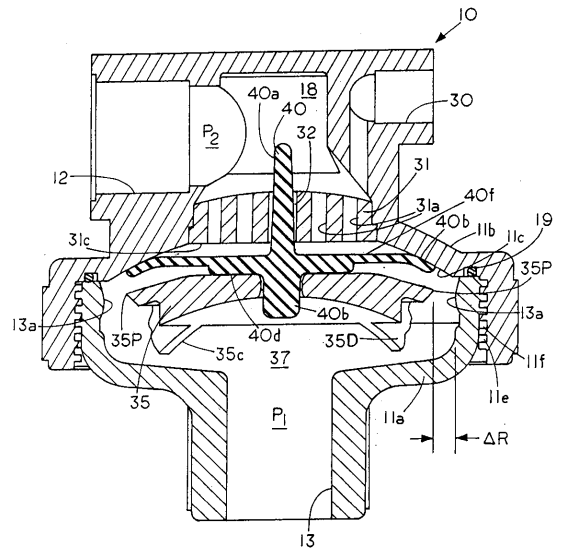
【図 1】



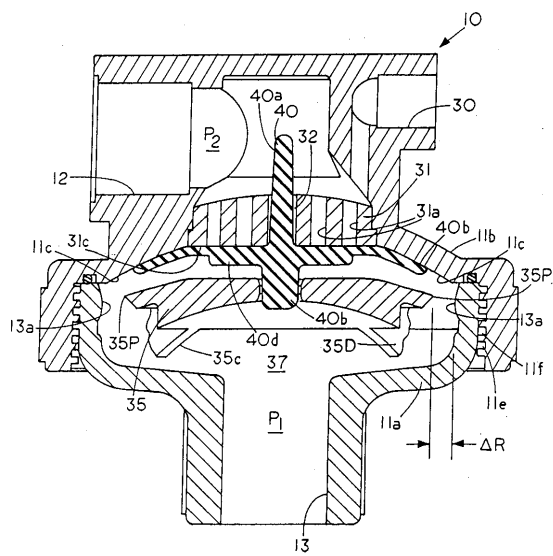
【図 2】



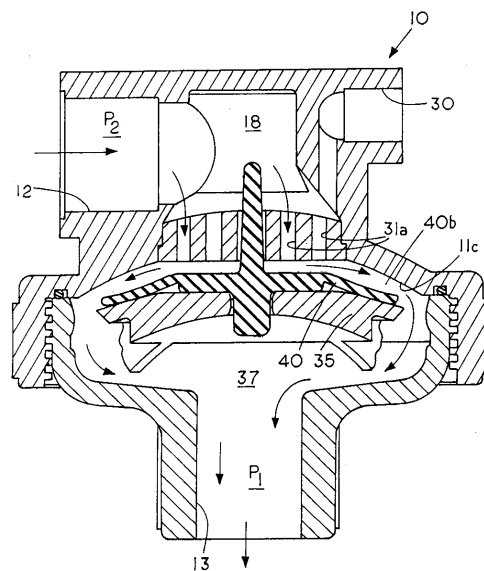
【図 3】



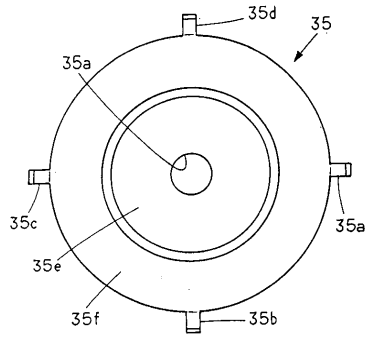
【図 3 A】



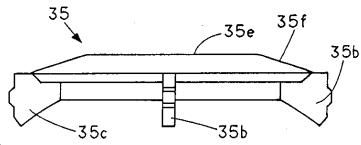
【図 4】



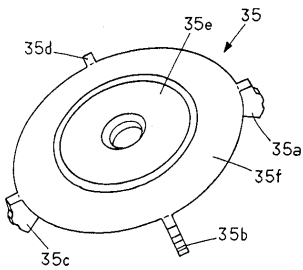
【図 5】



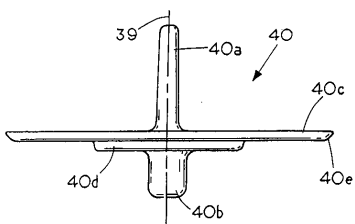
【図 6】



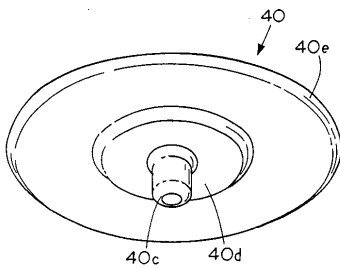
【図 7】



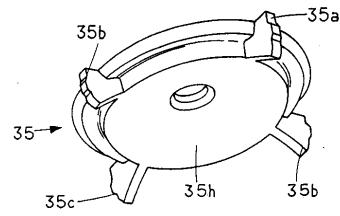
【図 11】



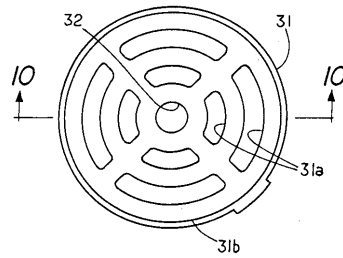
【図 12】



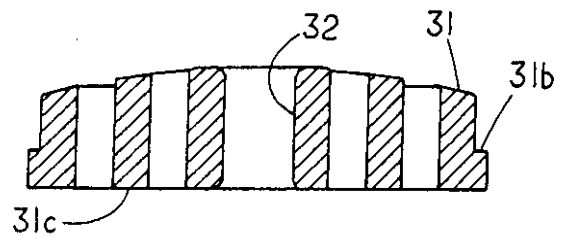
【図 8】



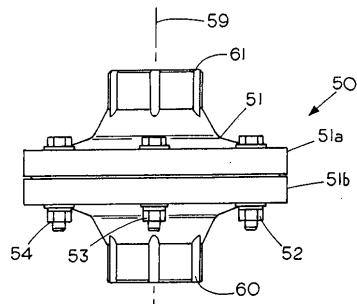
【図 9】



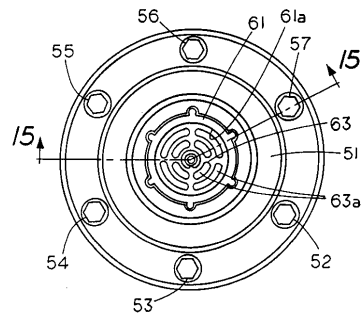
【図 10】



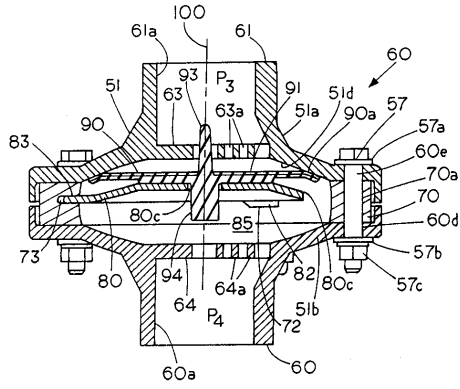
【図 13】



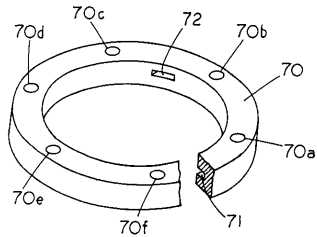
【図 14】



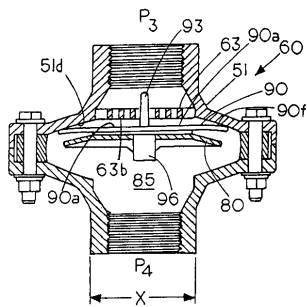
【図 15】



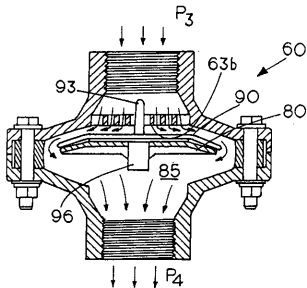
【図 16】



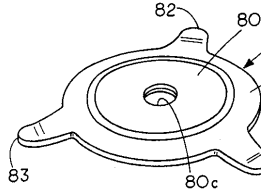
【図 19】



【図 20】



【図 17】



【図 18】

FIG. 18

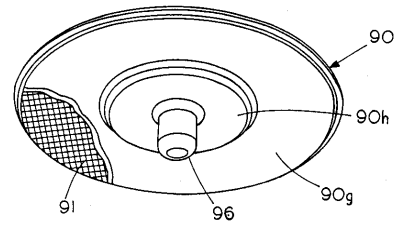
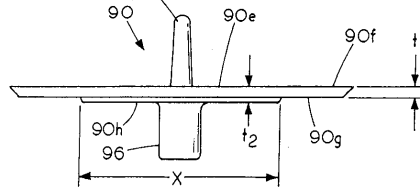
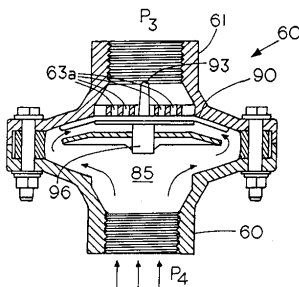


FIG. 18A



【図 21】



フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100101373

弁理士 竹内 茂雄

(72)発明者 ジェームズ・アール・スティール

アメリカ合衆国ミネソタ州55082, スティールウォーター, スクエアー・レイク・トレイル・ノース 14595

審査官 熊谷 健治

(56)参考文献 特開昭60-004680 (JP, A)

米国特許第04535820 (US, A)

特表平07-500297 (JP, A)

特開平06-011058 (JP, A)

特開2003-083459 (JP, A)

実開昭52-075122 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 15/00-15/20

B65G 53/58