

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710817号

(P3710817)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 6 K 11/044

F I

F 1 6 K 11/044

Z

請求項の数 27 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平8-521717	(73) 特許権者	サン-ゴバン パフォーマンス プラスティック コーポレーション アメリカ合衆国, カリフォルニア 926 77, ラグナ ニゲル, アイビー グレン ドライブ 29982
(86) (22) 出願日	平成8年1月11日(1996.1.11)	(74) 代理人	弁理士 石田 敬
(65) 公表番号	特表平10-512351	(74) 代理人	弁理士 鶴田 準一
(43) 公表日	平成10年11月24日(1998.11.24)	(74) 代理人	弁理士 戸田 利雄
(86) 国際出願番号	PCT/US1996/000064	(74) 代理人	弁理士 西山 雅也
(87) 国際公開番号	W01996/021816		
(87) 国際公開日	平成8年7月18日(1996.7.18)		
審査請求日	平成14年12月19日(2002.12.19)		
(31) 優先権主張番号	08/372,457		
(32) 優先日	平成7年1月13日(1995.1.13)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三方ポペットバルブ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

4個の不可欠な構成要素から成る三方向バルブであって、該三方向バルブは：
 頂端(14)及び底端(16)を有するバルブ本体(12)であって、
 前記頂端と前記底端との間に配設された取入ポート(18)ならびに第1及び第2吐出
 ポート(20、22)と、
 当該バルブ本体の軸心方向位置において中央に配置されたバルブチャンバ(24)と、
 前記バルブ本体の前記頂端を向く様に前記バルブチャンバと一体的に形成されると共に前
 記取入ポートと前記第2吐出ポートとの間に配置された第1バルブシート(40)と、か
 ら成る一体型バルブ本体(12)と；
 前記バルブ本体と別体的に形成されると共に前記第1バルブシートの上方の位置にて前記
 バルブチャンバ内に取付けられ、且つ、上記底端に向けられると共に前記取入ポートと前
 記第1吐出ポートとの間に配置された第2バルブシート(62)と；
 前記バルブ本体と別体的に形成されると共に前記バルブチャンバ内で軸心方向に移動すべ
 く取付けられたポペットアセンブリ(26)であって、該ポペットアセンブリは
 その頂端部(80)と底端部(78)との間に拡径部(94)を有するバルブステム(76)と、
 その頂端部と一体的に形成されて其処から径方向に延在すると共に上記チャンバの側壁
 に対して気密かつ液密のシールを形成する周縁を有するダイヤフラム(82)とから成り
 、かつ、

10

20

前記バルブシステムの前記拡径部は、前記第 1 バルブシートと前記第 2 バルブシートとの間に位置せしめられると共に、該拡径部は、前記バルブチャンバ内で第 1 位置に在るときに前記第 1 バルブシートと係合する為の下部ショルダ (9 8) と、前記バルブチャンバ内で第 2 位置に在るときに前記第 2 バルブシートと係合する為の上部ショルダ (9 6) とを備えて成る、前記ポペットアセンブリと；

前記ポペットアセンブリを上記第 1 位置と前記第 2 位置との間で移動せしめる手段と；
を含んで成る、三方向バルブ。

【請求項 2】

前記第 2 バルブシートは、前記ポペットアセンブリの前記ダイヤフラムと前記バルブシステムの前記上部ショルダとの間の箇所において前記ポペットアセンブリの回りに配設され、且つ、

10

前記第 2 バルブシートと前記バルブシステムの前記拡径部との夫々の直径は、前記バルブチャンバ内に前記ポペットアセンブリを取付ける際に前記第 2 バルブシートを貫通して前記拡径部を載置し得ると共に、前記ポペットアセンブリを前記バルブチャンバ内において前記第 2 位置に配置した時に、前記第 2 バルブシートと前記バルブシステムの前記上部ショルダとの間がシールされるように決定される、請求項 1 に記載の三方向バルブ。

【請求項 3】

前記第 2 バルブシートは、前記上部ショルダから離間すると共に前記ダイヤフラムの近傍となる自身の周縁の付近に配置された複数個の開口 (6 5) を備え、該開口は、前記ポペットアセンブリが前記第 1 位置に在るときに流体流を前記取入ポートから前記バルブチャンバを介して前記第 1 吐出ポートに分配する、請求項 2 に記載の三方向バルブ。

20

【請求項 4】

前記バルブ本体、前記ポペットアセンブリおよび前記第 2 バルブシートは、夫々、フルオロポリマー材料から形成される、請求項 1 に記載の三方向バルブ。

【請求項 5】

前記バルブ本体は鋳造により形成される、請求項 4 に記載の三方向バルブ。

【請求項 6】

前記バルブチャンバ内において前記ポペットアセンブリが前記第 1 位置に在るとき、流体流は前記取入ポートから前記バルブチャンバを介して前記第 1 吐出ポートに分配される、請求項 1 に記載の三方向バルブ。

30

【請求項 7】

前記バルブチャンバ内において前記ポペットアセンブリが前記第 2 位置に在るとき、流体流は前記取入ポートから前記バルブチャンバを介して前記第 2 吐出ポートに分配される、請求項 1 に記載の三方向バルブ。

【請求項 8】

前記ポペットアセンブリを前記第 1 位置と前記第 2 位置との間で移動せしめる前記移動手段は、

その一端にて前記ポペットアセンブリに接続された駆動ロッド (1 2 0) と、
前記バルブチャンバ内で前記ポペットアセンブリが前記第 1 位置と前記第 2 位置との間で移動するに十分な距離だけ、該ロッドを前記バルブチャンバの軸心と平行な方向に変位せしめるアクチュエータ (1 0 4) とから成る、請求項 1 に記載の三方向バルブ。

40

【請求項 9】

前記アクチュエータは、電気式、空気式、油圧式および手動式の駆動を行なう群の中から選択される、請求項 8 に記載の三方向バルブ。

【請求項 10】

頂部の開放頂端 (1 4) と底部の閉塞底端 (1 6) とを有する一体型バルブ本体 (1 2) であって、該バルブ本体は、
前記本体を貫通して配設されると共に前記頂端と前記底端との間に延在するバルブチャンバ (2 4) と、

前記本体内に配設されると共にチャンバの軸心に直交して配向され且つ前記チャンバと連

50

通する取入ポート(18)と、

前記取入ポートから離間して配設されると共に両者ともに前記チャンバの軸心に直交して配向され且つ前記チャンバと連通する第1及び第2吐出ポート(20、22)と、

前記バルブ本体と一体的であるとと共に前記バルブ本体の頂端に向けて前記チャンバ内に配設され、且つ、前記取入ポートと前記第2吐出ポートとの間に位置せしめられた第1バルブシート(40)と、から成る前記バルブ本体と；

前記バルブ本体の頂端に近接すると共に底端を向けて、前記バルブ本体と別体的に前記バルブチャンバ内に取付けられ、且つ、前記取入ポートと前記第1吐出ポートとの間に位置せしめられた第2バルブシート(62)と；

前記バルブチャンバ内に配設されたポペットアセンブリ(26)であって、該ポペットアセンブリは、

その軸心が前記バルブチャンバの軸心と平行に配向されると共に前記バルブ本体の頂端近傍に位置せしめられた第1端(80)および前記バルブ本体の底端近傍に位置せしめられた第2端(78)を有するバルブステム(76)と、

前記バルブステムと一体的に前記第1端と前記第2端との間に配設されると共に、前記第2バルブシートに近接配置された上部ショルダ(96)および前記第1バルブシートに近接配置された下部ショルダ(98)を有する拡径部(94)と、

前記バルブステムと一体的に前記第1端に配設されると共に、前記バルブ本体の頂端上に取付けられ、且つ、前記バルブチャンバの側壁に取付けられてそれとの間に気密かつ液密のシールを形成する周縁を有するダイヤフラム(82)とから成り、

前記上部ショルダと前記ダイヤフラムとの間に前記第2バルブシートを介設するポペットアセンブリ(26)と；

前記バルブチャンバ内において前記ポペットアセンブリを、前記下部ショルダが前記第1バルブシートと気密かつ液密に係合する第1位置と、前記上部ショルダが前記第2バルブシートと気密かつ液密に係合する第2位置との間で移動せしめるべく前記ポペットアセンブリに取付けられた移動手段と；

から成るバルブ装置。

【請求項11】

前記第2バルブシートは、前記ダイヤフラムの底面と前記バルブ本体の相補面との間で、前記バルブチャンバ内に固定的に介設される、請求項10に記載のバルブ装置。

【請求項12】

前記第2バルブシートは、前記ダイヤフラムの底面の近傍に位置せしめられた複数個の開口(65)を備えて成る、請求項11に記載のバルブ装置。

【請求項13】

前記取入ポートから前記複数個の開口を介して前記第1吐出ポートへ至るべく前記バルブチャンバ内に延在する流通路を備え、該流通路は前記ポペットアセンブリが前記バルブチャンバ内で前記第1位置に置かれたときに生成される、請求項12に記載のバルブ装置。

【請求項14】

前記取入ポートから前記第2吐出ポートへ至るべく前記バルブチャンバ内に延在する流通路を備え、該流通路は前記ポペットアセンブリが前記バルブチャンバ内で前記第2位置に置かれたときに生成される、請求項10に記載のバルブ装置。

【請求項15】

前記バルブ本体、前記第2バルブシート、および、前記ポペットアセンブリは夫々、フルオロポリマー複合材料から作成される、請求項10に記載のバルブ装置。

【請求項16】

前記バルブ本体、前記第2バルブシート、および、前記ポペットアセンブリは夫々、鋳造により形成される、請求項15に記載のバルブ装置。

【請求項17】

前記バルブステムの前記拡径部と前記第2バルブシートとの夫々の寸法は、前記バルブチャンバ内に前記ポペットアセンブリを取付ける際に前記第2バルブシートを貫通して前記

10

20

30

40

50

拡径部を載置し得ると共に、前記ポペットアセンブリが前記バルブチャンバ内で前記第 2 位置に位置せしめられたときに前記上部ショルダが前記第 2 バルブシートに対して密閉係合するように決定される、請求項 10 に記載のバルブ装置。

【請求項 18】

前記第 2 バルブシートは、該第 2 バルブシートを最初に加熱することにより前記拡径部の前記第 2 バルブシートへの貫通載置を許容すべく、前記バルブステムの前記拡径部を形成する材料よりも大きな熱膨張係数を有する材料から形成される、請求項 17 に記載のバルブ装置。

【請求項 19】

前記ポペットアセンブリを前記バルブチャンバ内で移動せしめる前記移動手段は、
その一端にて前記ポペットアセンブリに取付けられた駆動ロッド(120)と、
前記ロッドの逆側の端部に取付けられ、前記バルブチャンバ内において前記ロッドおよび前記ポペットを前記第 1 位置と前記第 2 位置との間で軸心方向に移動せしめると共に、前記バルブ本体の頂端に取付けられたアクチュエータ(104)とから成る、請求項 10 に記載のバルブ装置。

10

【請求項 20】

前記アクチュエータを作動せしめるために使用される駆動機構の形式は、電気式、空気式、油圧式および手動式の機構から成る群の中から選択される、請求項 19 に記載のバルブ装置。

【請求項 21】

前記ポペットアセンブリを移動する前記移動手段は、前記ダイヤフラムの頂面と前記アクチュエータとの間に介設されたスペーサ(140)を更に備え、
該スペーサは、前記ロッドの貫通載置を許容する中央開口を備えると共に、前記ポペットアセンブリが移動する間の前記ダイヤフラムの軸心方向移動を制限する役割を果たす、請求項 19 に記載のバルブ装置。

20

【請求項 22】

4 個の必須構成要素から成るバルブ装置であって：
開放頂端(14)と閉塞底端(16)とを有するバルブ本体(12)であって、該バルブ本体は、
前記バルブ本体と一体的に前記頂端と前記底端との間で軸心方向に配設されたバルブチャンバ(24)と、
前記バルブ本体と一体的であり且つ前記バルブチャンバの中央部と連通された取入ポート(18)と、
前記バルブ本体と一体的であり且つ前記頂端近傍の前記バルブチャンバの上部と連通された第 1 吐出ポート(20)と、
前記バルブ本体と一体的であり且つ前記底端近傍の前記バルブチャンバの下部と連通された第 2 吐出ポート(22)と、
前記バルブ本体と一体的に前記バルブチャンバ内で前記取入ポートと前記第 2 吐出ポートとの間に配設された第 1 バルブシート(40)と、から成る前記バルブ本体と；
前記バルブチャンバ内に配設されたポペットアセンブリ(26)であって、該ポペットアセンブリは、
前記バルブ本体の前記底端に近接して配向された自身の底端と前記バルブ本体の前記頂端に近接して配向された自身の頂端とを有するバルブステム(76)と、
前記バルブステムと一体的に該ステムの頂端(80)と底端(78)との間に配設されると共に、前記バルブステムの頂端に近接された上部ショルダ(96)および前記バルブステムの底端に近接された下部ショルダ(98)を有する拡径部(94)と、
前記バルブステムと一体的に該バルブステムの頂端近傍に配設されると共に、前記バルブ本体の頂端近傍に取付けられ、前記バルブチャンバと接触してそれらの間に気密かつ液密なシールを形成する周縁を有するダイヤフラム(82)とから成る、ポペットアセンブリと、；

30

40

50

前記バルブ本体および前記ポペットアセンブリと別体的に形成された第2バルブシート(62)であって、前記取入ポートと前記第1吐出ポートとの間で前記バルブチャンバ内に取付けられると共に前記ダイヤフラムと前記上部ショルダとの間で前記バルブシステムの回りに配設され、且つ、前記バルブチャンバから前記第1吐出ポートへの流れを許容すべく前記ダイヤフラムに近接された複数個の開口(65)を有する前記第2バルブシートと；前記バルブチャンバ内において前記ポペットアセンブリを、前記下部ショルダが前記第1バルブシートと係合する第1位置と、前記上部ショルダが前記第2バルブシートと係合する第2位置との間で移動せしめるべく前記ポペットアセンブリに取付けられた移動手段と；から成るバルブ装置。

【請求項23】

前記ポペットアセンブリを移動する移動手段は、前記バルブ本体の頂端に取付けられたアクチュエータ(104)と、その一端にて前記アクチュエータに取付けられると共にその逆側の端部にて前記ポペットアセンブリに取付けられた駆動ロッド(120)とから成り、且つ、

前記アクチュエータを駆動すると、前記アクチュエータ内部で前記ロッドが軸心方向に移動すると共に、前記バルブチャンバ内で前記バルブシステムが軸心方向に運動する、請求項22に記載のバルブ装置。

【請求項24】

前記ダイヤフラムと前記アクチュエータとの間に介設され、前記バルブシステムが軸心方向に移動する際に前記ダイヤフラムが軸心方向に変位されるのを防止するスペーサ(140)を更に備えて成る、請求項23に記載のバルブ装置。

【請求項25】

前記バルブチャンバ内の前記第1位置に前記ポペットアセンブリが位置せしめられとき、前記バルブ本体を貫通し乍ら、前記取入ポートから、前記バルブチャンバおよび前記第2バルブシートの前記開口を介し、前記第1吐出ポートまで延在する流通路を備えて成る、請求項22に記載のバルブ装置。

【請求項26】

前記バルブチャンバ内の前記第2位置に前記ポペットアセンブリが位置せしめられとき、前記バルブ本体を貫通し乍ら、前記取入ポートから、前記バルブチャンバを介し、前記第2吐出ポートまで延在する流通路を備えて成る、請求項25に記載のバルブ装置。

【請求項27】

3個の不可欠な構成要素から成る三方向バルブであって、該三方向バルブは：頂端(14)と底端(16)とを有する一体型のバルブ本体(12)であって、該バルブ本体は、

前記頂端と前記底端との間に配設された取入ポート(18)並びに第1及び第2吐出ポート(20, 22)と、

前記バルブ本体内部で軸心方向において中央に配置されたバルブチャンバ(24)と、前記バルブチャンバと一体的に形成されると共に、前記バルブ本体の頂端に向けられ且つ前記取入ポートと前記第2吐出ポートとの間に配置された第1バルブシート(40)と、前記第1バルブシートの上方で前記バルブチャンバと一体的に形成されると共に、前記底端に向けられ且つ前記取入ポートと前記第1吐出ポートとの間に配置された第2バルブシート(62)と、から成る、前記バルブ本体と；

前記バルブ本体と別体的に形成されると共に前記バルブチャンバ内を軸心方向に移動する如く取付けられたポペットアセンブリ(26)であって、該ポペットアセンブリは、その頂端部(80)と底端部(78)との間に拡径部(94)を有するバルブシステム(76)と、

その頂端と一体的に形成されると共に其処から径方向に延在して前記バルブチャンバの側壁に対してシールを形成するダイヤフラム(82)とを備えて成り、

前記バルブシステムの前記拡径部は、前記第1バルブシートと前記第2バルブシートとの間に配置されると共に、前記バルブチャンバ内の第1軸心位置に在るときに前記第1バルブ

10

20

30

40

50

シートに係合する下部シヨルダ(98)と、前記バルブチャンバ内の第2軸心位置に在るときに前記第2バルブシートと係合する上部シヨルダ(96)とを備え、前記バルブステムの底端部は自由端とされて前記バルブ本体に取付けられていない、ポペットアセンブリ(26)と；

前記ポペットアセンブリを上記第1軸心位置と第2軸心位置との間で移動せしめる移動手段と；

を備えて成る、三方向バルブ。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、腐蝕性液体によってもバルブ要素が浸食されず、また、化学的に純粋な液体に対して悪影響を与えないバルブに関し、特に、当該バルブを通る液体の分配を制御すべくポペット(きのこ弁)を使用したバルブに関する。

10

発明の背景

バルブの内部が腐蝕性の酸性液体または苛性液体に晒される応用分野、または、バルブを通る液体の純粋性を維持すべき応用分野においては、種々の型式の流体流制御バルブが使用される。斯かる応用分野の一例としては半導体の製造工業が挙げられ、該応用分野では、制御バルブを介して分配されるプロセス用の化学物質の化学的純度を高く保つことにより、顕微鏡レベルで生じ得る汚染をも回避せねばならない。斯かるバルブは、例えばフルオロポリマーもしくは他のポリマー材料等の比較的の不活性な材料で形成するか、さもなければ、通過液体と接触するかもしくは接触する可能性のあるバルブ表面を斯かる不活性材料で被覆している。

20

当業界で公知の流体流制御バルブは、スプリング力により常時閉の位置付勢されるとともに、ソレノイドアクチュエータにより、または、空気圧もしくは油圧により作動せしめられるアクチュエータ手段により、開成される。また、斯かるバルブに於いて使用されるバルブ閉成用のスプリングは、弾性作用を付与すべく金属材料から形成されるのが通常である。斯かる流体流制御バルブはまた、少なくとも1個の、通常は2個のダイヤフラムをバルブのバルブチャンバ内に有している。ダイヤフラムの各々は流体と接触する様に載置され、バルブチャンバからバルブ操作機構へのまたは外部への流体の漏出を阻止する役割を果たしている。更に、上記チャンバ内の軸心方向にはバルブステムが配設され、且つ、各ダイヤフラムは該バルブステムの各端部に夫々取付けられている。これらのダイヤフラムの各々は、バルブ本体の各端部におけるバルブ本体の近接壁部に対して係合される周縁部を備えている。

30

一方、バルブ閉成用のスプリングは、バルブを通して分配されるプロセス流体に対しては露出されない側のバルブダイヤフラム表面に近接して載置するのが通常である。また、バルブを介して行なわれるプロセス流体の分配は、上記チャンバ内でバルブシートに抗してバルブステムを起動することにより制御される。このバルブステムの移動は、ダイヤフラムの所定変形作用により部分的に吸収される。この様に構成された制御バルブは故障し易いが、それは、偶発的なダイヤフラムの破断の可能性と、斯かる構成につきものの多数の漏出箇所とに因るものである。即ち、この様に構成されたバルブは4個の漏出経路すなわち潜在的通路があり、これらを介してバルブチャンバ内の流体がバルブ操作機構または外部へと漏出する。その内の2個の漏出経路は、各ダイヤフラムとバルブステムの各端部との間の取付箇所であり、残る2個の漏出経路は、各ダイヤフラムの周縁とバルブ本体壁部との間のシール箇所である。

40

この点、上記漏出経路のいずれかひとつにおいてもダイヤフラムが破断することは望ましくない、と言うのも、バルブチャンバを通るプロセス化学物質がバルブ本体内に入り込み、其処で腐蝕性または苛性の化学物質がバルブスプリングと接触する可能性があり、それにより、他の下流の化学処理ユニットに至るプロセス化学物質に対するイオン性の汚染源が生じてしまうからである。逆に、ダイヤフラムが破断したり漏出が生ずると、プロセス化学物質がバルブチャンバからバルブ本体を介して地面上にまたは大気中に離散され、特定のプロセス化学物質の場合には環境汚染を起こしたり付近の操作者の健康を損なってし

50

もう可能性もある。

米国特許第3,329,165号には、ポペットバルブ要素を貫通伸延する起動ロッドを備えると共にソレノイドにより作動せしめられ多方向バルブが開示されており、ポペットバルブ要素は、3個の液体ポートと連通された中央バルブチャンバ内で軸心方向に配設されている。この中央バルブチャンバは、螺子型式のファスナにより所定位置に保持された4個の重畳式バルブ本体部材から作成されたバルブ本体から形成されている。また、ポペットバルブ要素は、バルブチャンバ内で相互に対向するバルブシート間に配置された共軸的な2個の円錐面を備えている。バルブチャンバ内でポペットバルブ要素が軸心方向に移動すると、バルブを通る流体の流れは3個のバルブポートの内の2個へと制御されるが、これは、ポペットがひとつのまたは他のバルブシートと連通するか否かに依存する。また、上記バルブは、バルブポペットの両端における変形可能なダイヤフラム形状部分にて金属シールリングを備え、これにより、各バルブポペットの端部はそれらに近接するバルブ本体の一部に固定される。

10

上記した米国特許におけるバルブの設計様式では、ポペットバルブ要素とバルブチャンバとの間の漏出経路の数を2個まで減少させており、その内の1個は、バルブポペットの変形性端部と近接するバルブ本体との間である。しかし乍ら、複数個のバルブ本体部材を用いてバルブ本体とバルブチャンバとを形成するという設計様式では、相互に接続されたバルブ本体部材同士の間にも更なる漏出経路が形成されてしまい、バルブチャンバから環境に対して化学物質が漏出する可能性を最小限にすることはできない。しかも、ポペットバルブ要素が故障した際に、プロセス化学物質は金属リング要素に晒されることから、プロセス化学物質に対してイオン性の汚染が入り込む可能性は依然として存在している。更に、斯かるバルブの構造では、バルブチャンバ、バルブシートおよびバルブポートを構成する上で多くの機械加工が必要となることから、バルブを作成する時間及び作業が増大し、故に、バルブのコストも大きくなる。

20

一方、プロセス流体を用いて製造する製品の品質を確実に所望程度とすべく、その化学的な純粋性を維持すべきプロセス流体を取り扱う場合、流体制御バルブは、プロセス流体がバルブにより分配される間に該バルブの要素と接触して流体が汚染される可能性を排除し得る様に作成することが望ましい。従って、高度な化学的純粋性が望まれる場合、プロセス流体またはプロセスガスを分配する上では、プロセス内に汚染を持たない流量制御バルブを使用することが望ましい。バルブを形成する材料としては、腐蝕性化学物質あるいは苛性化学物質などとの接触による浸食に対して高度の化学耐性および熱抵抗性を示す材料が望ましい。バルブは、高温高圧下においても故障したり化学物質を漏出したりせず作動し得るのが望ましい。また、バルブは、従来の製造原理を用いて入手可能な材料から構成し、バルブの製造コストを減少させるのが望ましい。

30

発明の要約

空気または液体の流れをバルブを介して2個の異なる吐出口の一方に対して導くバルブ装置は本質的に、バルブ本体、第2バルブシート、ポペットアセンブリおよびアクチュエータ、の4個の要素から成る。該バルブ装置は、頂端と底端とを有する一体型(one-piece)バルブ本体を含んでいる。取入ポートと第1及び第2吐出ポートとは、バルブ本体の頂端と底端との間に配設され、バルブチャンバはバルブ本体内で軸心方向の中央に配置される。また、第1バルブシートは、バルブチャンバと一体的に形成されてバルブ本体を向き、かつ、取入ポートと第2吐出ポートとの間に配置される。第2バルブシートは、バルブ本体と別体的に形成されると共に、第1バルブシートの上方の位置に於いて、バルブチャンバ内に取付けられる。第2バルブシートは、バルブ本体の底端に向けられると共に、取入ポートと第1吐出ポートとの間に配置される。

40

ポペットアセンブリはバルブ本体と別体的に形成されると共に、バルブチャンバ内で軸心方向に移動し得る様に取付けられる。該ポペットアセンブリはまた、その頂端部と底端部との間に、拡径部を有するバルブステムを含んでいる。ダイヤフラムは、バルブステムの頂端と一体的に形成されて其処から径方向に延在する。バルブステムの拡径部は第1バルブシートと第2バルブシートとの間に配置されると共に、バルブチャンバ内の第1軸心位

50

置に在るときに第1バルブシートと係合する下部ショルダを含んでいる。拡径部はまた、バルブチャンバ内の第2軸心位置に在るときに第2バルブシートと係合する上部ショルダを含んでいる。バルブ装置はまた、ポペットアセンブリを第1位置と第2位置との間で移動させる手段を含んでいる。

上記バルブ本体は、従来の鋳造操作または機械加工操作を用いて作成することが可能であり、アクチュエータ手段を除いた場合、バルブ構成要素の総数を3個まで減少する様に設計されている。これに加え、ポペットアセンブリはダイヤフラムと、バルブシステムと一体的な拡径部とを有する構造とされていることから、これによってもバルブ構成要素は減少される。本発明の原理に従って構成されたバルブ装置には、バルブ故障の可能性を最小限のものとする唯一の漏出経路しか存在せず、従って、環境を阻害し且つ/或いは付近の操作者の健康を損なう腐蝕性もしくは苛性の化学物質が漏出する可能性を減少することができる。また、本発明の原理に従って構成されたバルブ装置はバルブスプリングを必要とせず、従って、プロセス化学物質に対するイオン性の汚染源を排除している。

【図面の簡単な説明】

本発明のこれらの及び他の特徴、見地および利点は、以下の詳細な説明、添付の請求の範囲および添付図面を考慮すれば一層深く理解されよう。

図1は、本発明の様式に従って提供されたバルブ装置の好適実施例の概略的な側断面図であり、腐蝕性の或いは化学的に純粋な液体の流れを制御する第2作動状態を示している。

図2は、図1に示されたバルブ装置の概略的な部分的側断面図であり、バルブ本体を示している。

図3は、図2の3-3線に沿ったバルブ本体の概略的な部分断面図である。

図4は、図1乃至図3のバルブ本体の平面図である。

図5は、図1乃至図4のバルブ装置において使用される第2バルブシートの頂部の斜視図である。

図6は、図5の第2バルブシートの底部の斜視図である。

図7は、図1乃至図4のバルブ本体の概略的な部分的側断面図であり、第1作動状態を示している。

図8は、図7のバルブ本体を含むバルブ装置の概略的な側断面図である。

図9は、一体的な第2バルブシートを備えて成るバルブ本体の概略的な側断面図である。

詳細な説明

図1及び図2には、本発明の様式に従って提供された好適実施例に斯かるバルブ装置10の概略的な側断面図が示されている。図示されてはいるが、バルブ装置10の構成要素の相互の配置および配向を以下に説明する。概略的に述べれば、上記バルブ装置はバルブ本体12を備えて成り、該本体は自身の頂部付近の開放頂端14と自身の底部付近の閉塞底端16とを有している。また、バルブ本体12の側部の第1位置を通る取入ポート18、および、バルブ本体12の第2位置を通る第1吐出ポート20が配設されている。更に、(図3にも示された)バルブ本体12の第3位置を通る第2吐出ポート22が配設されている。

一方、バルブ本体12の中央領域には、円筒状のバルブチャンバ24が配置され、該チャンバは取入ポート18、第1吐出ポート20および第2吐出ポート22と連通されている。また、バルブチャンバ内には、軸心方向にポペットアセンブリ26が配設されている。このポペットアセンブリは、バルブ本体12の頂端14に取付けられた(図1に示された)アクチュエータアセンブリ28により、チャンバ内で軸心方向に変位せしめられる。このアクチュエータアセンブリのバルブ本体への接続、および、ポペットアセンブリの軸心方向変位を行なう該アクチュエータアセンブリの作用は、後に詳述する。

図2を参照するに、バルブ本体12は、平断面で見た場合に円筒、矩形、六角形、八角形などの多くの異なる形状に構成される外側壁表面13を有し得る。但し、好適実施例におけるバルブ本体は、約38mm(1と1/2インチ)の外径を有する八角形状とされている。

取入ポート18並びに第1および第2吐出ポート20、22は、バルブ本体の外周回りにおいて相互に径方向に離間されると共に、本体の高さの中央付近に載置されている。図示実施例においては、取入ポート18および第1吐出ポート20はバルブ本体の径方向対向側部、即ち

10

20

30

40

50

、180°離間して載置されると共に、第2吐出ポート22は取入ポートと第1吐出ポートとの間、すなわち、(図4に最も良く示される様に)取入ポートおよび第1吐出ポートの両者に関して90°となる様に載置されている。但し、所望であれば、取入ポート並びに第1及び第2の吐出ポートの離間関係および配置箇所は別形態とし得ることは理解されよう。例えば、バルブ本体が、径方向に対向した位置、即ち180°離間した位置に第1及び第2吐出ポートを有する様に構成すると共に、取入ポートを両吐出ポートの間、即ち、両吐出ポートから90°離間させて配設することも可能である。また、取入ポートおよび吐出ポートの夫々は、バルブに液体またはガスを送排する配管類に対して螺着接続し得る様に、螺条付き壁部を有するように形成される。好適実施例においては、取入ポートおよび吐出ポートは約13mm(1/2インチ)の内径を有している。

10

上記取入ポート18は、垂直に延在する略円筒状のバルブチャンバ24に進入している。該チャンバの軸心は取入ポートに直交する様に、頂端14から延出してバルブ本体の底端16の近傍位置に至っている。好適実施例においては、バルブチャンバの長さは約23mm(7/8インチ)である。バルブ本体を貫通する取入移送路30は、取入ポート18をバルブチャンバ24に接続している。この取入移送路は取入ポートよりも小さな直径を有すると共に、取入ポートに沿った軸心から僅かに上方への角度を以て離間し乍らバルブ本体を貫通している。従って、この取入移送路は取入ポートの軸心よりも上方の位置にてバルブチャンバ24内に進入している。また、この取入移送路は、バルブチャンバ24の中央部34の側壁32を介して進入している。

上記バルブチャンバの中央部は円筒形状であるとと共に頂部の開放端36および底部の部分的閉塞端38を備え、これらの頂端および底端は円筒状側壁32により離間されている。好適実施例においては、開放端36と部分的に閉塞された端部38との間の距離は約8mm(5/16インチ)とされる。取入移送路30が側壁32に進入するのは、開放端36と部分的閉塞端38との間の略々中間箇所においてである。上記中央部34の部分閉塞端38の回りには周方向に第1バルブシート40が延在し、該シートはバルブ本体12の頂端14の方を向いている。

20

上記第2吐出ポート22は円筒状バルブチャンバ24の下部42に接続されるが、チャンバ24は中央部34の部分閉塞端36からバルブ本体の底端16の近接した位置まで延在している。この下部42は略円筒形状を有しており、好適実施例においては、バルブチャンバ24内で垂直に約10mm(3/8インチ)の距離だけ延在している。図3及び図4に最も良く示される如く、第2吐出移送路44はバルブ本体を貫通して延在し、第2吐出ポート22をバルブチャンバ24の下部42に接続している。特に図3を参照すると、第2吐出移送路44は第2吐出ポートよりも小径であり、かつ、第2吐出ポート22に沿った軸心から僅かに下方への角度を以て離間し乍らバルブ本体を貫通している。従って、第2吐出移送路は第2吐出ポートの軸心よりも下方の位置において、バルブチャンバの下部42に進入している。即ち、第2吐出移送路は、中央部34の部分閉塞端38とバルブ本体の底端16との間で下部42を画成する側壁46を介して、該下部の中央にてバルブチャンバに進入する。

30

図2及び図3を参照するに、バルブチャンバの下部42は、略々円筒形状のステム開口48を備え、該開口はバルブ本体の底端16に近接する下部の内部で垂直に延在している。このステム開口の直径は、バルブチャンバ内で位置するバルブステムの直径と同様のものとされるが、以下においてはこの点を詳述する。このステム開口は、バルブステムをチャンバ内に整列させると共に、その内部におけるステムの軸心方向摺動を提供するものである。

40

図2を参照するに、第1吐出ポート20はバルブチャンバ24の上部50に接続されており、該上部50は略円筒状とされると共に中央部34の開放端36からバルブ本体の頂端14まで垂直に延在している。好適実施例においては、この上部50は約5mm(3/16インチ)の長さだけ延在している。また、バルブチャンバの上部50をを画成する側壁54を介して第1吐出移送路52が延在し、該移送路は第1吐出ポート20とバルブチャンバの上部50との間に流体流れによる連通を提供している。図1及び図2に最も良く示される如く、第1吐出移送路52は第1吐出ポート20よりも小径であるとと共に、第1吐出ポートに沿った軸心から僅かに上方への角度を以て離間し乍らバルブ本体12を貫通している。従って、第1吐出移送路52は、第1吐出ポートの軸心よりも方法の位置にてバルブチャンバの上部50に進入している。

50

図2に最も良く示される様に、上記上部50は、側壁54による外側表面とチャンバ壁58とに沿って画成されたチャンネル56を備えて成る。チャンバ壁58は、バルブチャンバ内に軸心方向に配設されると共に、チャンバの上部と下部との間で垂直に延在している。好適実施例においては、上記チャンネルは約13mm(1/2インチ)だけ垂直に延在している。図4に最も良く示される如く、このチャンネル56はバルブチャンバの回りで同心的に延在するが、これは、所定距離だけ行ったときに第1吐出移送路52を含む点から取入移送路30に向かって延在するが、但し、取入移送路30までは達していない。即ち、好適実施例においては、上記チャンネルは、バルブチャンバ内において約180°の半円形状で同心的に延在している。図2を参照するに、チャンネル56と対向するバルブ本体の一部、即ち、取入ポートから第2吐出ポート20までの同心的な残りの180°はバルブ本体12の固定部分から成っており、該部分

10

は、バルブチャンバの中央部34からその上部50まで延在すると共に、中央部34の開放端36に近接する平坦な頂部表面60を有している。図2、図3及び図7を参照するに、第2バルブシート62は中央部34の開放端36の回りに配設され、バルブ本体の底端16の方を向いている。この第2バルブシートはバルブ本体から独立されており、バルブ本体と一体的なものではない。図5および図6に最も良く示される様に、第2バルブシート62は略々円筒形状とされるが、その一端の開放端64と対向端における部分閉塞端66とを有し、これらの開放端64および部分閉塞端66は円筒壁68により離間されている。好適実施例における円筒壁68の外径は約16mm(5/8インチ)であり、かつ、開放端と部分閉塞端との間で約5mm(3/16インチ)ほど延在している。図6に最も良く示されるごとく、部分閉塞端66は溝70を備え、該溝は壁部68の周縁近傍の部分閉塞端の内部に所定の深さを有するごとく周方向に配設されている。また、この溝70は、バルブ本体内に形成された隆起部72と相補的な形状としてこれを収容し、これにより、舌溝式の嵌合機構を形成している。この隆起部72はバルブチャンバの中央部34の開放端36に載置されると共に、該開放端の周方向に延在している。この様に、第2バルブシート62の部分開放端66をバルブチャンバ中央部34の開放端36上に載置したことから、バルブチャンバ中央部34の壁部32と第2バルブシート62の部分開放端66との間には、機密かつ液密なシールが形成される。

20

図5に最も良く示される如く、第2バルブシートの開放端64は円筒壁68を貫通する複数の開口65を備えて成る。これらの開口65は、取入ポート18から第1吐出ポート20への空気または液体の移送を調節する役割を果たすが、この点について以下に詳述する。

30

図2及び図3を参照するに、ポペットアセンブリ26はバルブ本体12の内部に収容されると共に、バルブチャンバ24内に垂直に配設されたバルブステム76を備えて成り、即ち、該バルブステム76の軸心はバルブチャンバの軸心と平行に位置せしめられている。このバルブステムはまた、バルブ本体の底端16に近接配置されたポペットアセンブリの底部における第1端78と、バルブ本体の頂端14に近接配置された頂端における第2端80とを備えて成る。好適実施例においては、このバルブステムの長さは約19mm(3/4インチ)とされる。上記第1端78は、バルブチャンバの下部42のステム開口48内に収納されると共に、該ステム開口内を容易に上下移動し得る寸法とされている。また、第2端80は、バルブステム76と一体的なダイヤフラム82を備えて成る。このダイヤフラム82は、バルブステムと一体的に中央配置された変形可能な部分86を有する円形ディスク形状の頂部側表面84を備えて成る。

40

好適実施例においては、このダイヤフラムの直径は約25mm(1インチ)とされる。上記ダイヤフラム82は、その底表面88を底端16に向ける様に、バルブ本体の頂端14上に載置される。また、このダイヤフラム82は唇部90を含み、該唇部は、当該ダイヤフラムの外径を画成する周縁部の回の円周方向の底部表面から下方に延在している。この唇部90は、バルブ本体の頂端14の回りを円周方向に延在する溝92内に載置される形状とされる。更に、このダイヤフラム唇部90は溝92内に嵌合することにより、バルブチャンバの上部50とバルブ本体の頂端14との間の気密および液密シールを形成する。

上記バルブステム76は、バルブステムと一体的な拡径部94を備えて成り、該拡径部はステム自体から径方向に所定距離だけ延在すると共に、第1端すなわち底端78と第2端すなわち頂端80との間に配置されている。好適実施例においては、拡径部94は約8mm(5/16イン

50

チ)の直径を有すると共に、軸心方向には約6mm(1/4インチ)の長さを有している。この拡径部は、第1バルブシート40と第2バルブシート62との間において、バルブチャンバ24の中央部34の内部に配設されている。上記拡径部94は、第2端80に近接配置された上部シヨルダ96と、第1端78に近接配置された下部シヨルダ98とを備え、これにより、夫々の近傍の第2バルブシート62および第1バルブシート40との密閉係合に適應している。

図2、図3および図7を参照するに、第2バルブシート62は、上部シヨルダ96とダイヤフラム82との間でバルブステム76の回りに配設されている。このダイヤフラムはその底表面88上に、第2バルブシートの開放端64の変位に適合するに十分な直径の円形隆起部100を有している。この隆起部は、ダイヤフラムの底表面88の回りにおける第2バルブシートの整合を促進する役割を果たしている。

図8を参照するに、バルブ本体の頂端14の近傍には、アクチュエータアセンブリ28が載置されている。このアクチュエータアセンブリは、頂端に沿って延在する外側壁102の螺条部に螺着されている。このアクチュエータアセンブリはアクチュエータ104を含み、該アクチュエータは、バルブチャンバ24内でポペットアセンブリ26を軸心方向に変位させる様に作動するが、この変位は、(図7にも示された様に)下部シヨルダ98が第1バルブシート40に圧接係合する第1位置と、(図1、図2及び図3に示されたように)上部シヨルダ96が第2バルブシート62に圧接係合する第2位置との間とされる。上記アクチュエータの型式は電気式、空気式または手動式で作動するものを含め、従来形式で作動するものの中から選択することが出来る。実施例においては、アクチュエータ104は標準的な電気ソレノイドである。

上記電気ソレノイド104は円筒形状の電磁石106を備えて成るが、該電磁石106は中央に配置されたキャビティ108を有し、該キャビティは電磁石の軸心に沿い、アクチュエータアセンブリ28の頂部における第1端即ち頂端110から、バルブ本体12の頂端14に近接されたアクチュエータアセンブリの底部における第2端即ち底端112まで延在している。このキャビティ108は、第1端110の付近に配置されてピストン116の摺動変位を受入れる拡径部114を備えて成る。このピストンは、配線118を介して電磁石106に付与された電流に応じ、拡径部114の内部で軸心方向に変位する。アクチュエータアセンブリ28の第1端110には、キャップ113が取付けられている。ピストン116には、駆動ロッド120の一端122が螺着されるが、該ロッドは逆側の端部124にてポペットアセンブリ26にも螺着されている。好適実施例においては、この駆動ロッドの長さは約70mm(2と3/4インチ)とされている。

ピストン116のスプリングキャビティ127の内部には、ピストン116と上記キャビティ108のネック部128との間にスプリング126が配設されている。また、キャビティ108は減径部130を有し、該減径部は、ネック部から軸心方向に延伸して電磁石106の第2端即ち底端112に近接する位置に至っている。スプリング126はピストン116を拡径部114内の所定位置に保持し、斯くして、図1に示されたように電磁石が励起されていないとき、ピストンの先端面117は電磁石の近傍部分132から離間する様になる。この位置においては、スプリングがポペットアセンブリに対して十分に大きな上方への力を加え、これにより、ポペットバルブの上部シヨルダ96を第2バルブシート62に圧接接合せしめる。以下に詳述する様に、図1に示されたピストンの位置は、バルブチャンバに関するポペットアセンブリ26の第2位置に対応している。

図7及び図8を参照するに、ポペットアセンブリ26は、バルブステム76を貫通して頂端80から底端78へ向けて所定距離だけ軸心方向に延在する中央キャビティ134を備えている。この中央キャビティ134には螺条が付けられ、駆動ロッド120の底端124との螺条係合を提供している。また、ダイヤフラム82は、バルブステムの中央キャビティ134と軸心方向に整合すべく中央配置された円形凹所136を頂部表面84に備え、駆動ロッドのシヨルダ部138の載置を受容している。

上記アクチュエータ104とダイヤフラム82の頂面84との間にはドーナツ形状のスペーサ140が介設されている。このスペーサ140は、アクチュエータからの圧縮力をダイヤフラムのディスク形状表面84に伝達し、これにより、ダイヤフラムとバルブチャンバ24の上部50との間の気密および液密シールを達成すると共に、駆動ロッド120の上下操作の間における

10

20

30

40

50

ダイヤフラムの軸心方向移動と、該移動によるポペットアセンブリ26の軸心方向変位とを防止している。従って、上記駆動ロッド120は、ピストン116から出発し、キャビティ108、スペーサ140、およびダイヤフラムの凹所136を通してバルブステム76のキャビティ134内に至り、その螺条底端124によりキャビティ134と螺合している。

ここで図1に戻ると、アクチュエータ104は非励起状態で示されているが、この状態では、スプリング126は上方への圧縮力をピストン116に対して加えており、この圧縮力は駆動ロッド120に伝達されてポペットアセンブリ26をその“第2位置”に位置せしめる一方、上部ショルダ96を第2バルブシート62に対して圧接係合する。(図1に加えて図2および図3を参照すれば理解される様に、)この第2位置においては、取入ポート18に進入する空気または液体はバルブチャンバの中央部34内に流入すると共に第2吐出ポート22に導かれて所望の流体処理装置へと分配される。即ち、第2バルブシート62に対する上部ショルダ96の作用により、取入ポートからの空気または液体の流れがバルブチャンバ24の上部50へ進入するのが阻止され、従って、この流れの第1吐出ポート20への到達が阻止される。一方、図8に示されたバルブ装置ではアクチュエータ104が起動状態とされており、この状態では電流が電磁石106に通じていることから、ピストン116の先端面117を電磁石の近接部分132と係合せしめると共に駆動ロッド120を軸心方向下方に変位させ、これにより、ポペットアセンブリ26を、以下では“第1位置”と称するバルブチャンバ24内の位置に位置せしめ、下部ショルダ98を第1バルブシート40に圧接係合せしめる。この位置においては(図8に加えて図7を参照すれば理解される様に、)取入ポート18に進入する空気または液体は先ずバルブチャンバ24の中央部34に流入し、上部ショルダ96および第2バルブシートを通過して開口65を通り、バルブチャンバ上部50へと至ることになる。このチャンバ上部に進入した空気または液体は、チャンネル56を介し、第1吐出移送路52および第1吐出ポート20を通過し、所望の流体処理装置へと至ることになる。

本発明の重要な特徴とは、上述すると共に図示されたバルブ装置が本質的に4個の構成要素、即ち、バルブ本体12、第2バルブシート62、ポペットアセンブリ26、および、アクチュエータアセンブリ28のみから構成されていることである。バルブ装置を構成する残りの要素は上述の構成要素のいずれかと一体的なもの、或いは、その付属物(subgroup)である。一体的でない構成要素の個数は最小限のものとしてバルブ装置を構成するのが望ましい、と言うのも、その様にすれば、バルブ内の空気または液体が周囲に漏れる漏出経路の数が本質的に減少されるからである。この点、従来の三方向バルブは二個のダイヤフラムを配置しており、ダイヤフラムの各々はバルブステムと一体的な部材ではない。斯かるバルブには4個の漏出経路が存在するが、それは、各ダイヤフラムとバルブステムの各対向端との間の夫々1個の漏出経路、及び、各ダイヤフラムとバルブ本体の各対向壁面との間の夫々1個の漏出経路である。これに対し、本発明の原理に従って構成されたバルブ装置は、バルブステムと一体的な唯一個のダイヤフラムのみを備えており、従って、ダイヤフラムとバルブ本体壁面との間に唯一個の漏出経路を含むのみである。漏出経路の個数を減ずればバルブの信頼性は増大すると共にバルブが故障する可能性は減少し、従って、潜在的に有害な化学物質が環境に漏出する危険性も減少することになる。

バルブ本体12、第2バルブシート62およびポペットアセンブリ26は、良好な化学耐性および熱耐性を示す材料から作成するのが好適である。斯かる特性は、バルブが半導体製造工業で使用される場合、または、腐蝕性化学物質がバルブを通過したり、バルブを通過するプロセス化学物質の化学的純度を高く保つことが望ましい他の工業分野で使用される場合に望ましいものである。半導体製造工業においては、無機強酸、無機強アルカリ、強溶媒、および、過酸化物質などの非常に腐蝕性の高いプロセス化学物質がエッチング操作の間に使用されると共に、この化学物質を加熱し、そのエッチング作用を増大させてエッチング操作の効率を増大することも多い。従って、斯かるプロセス化学物質の流れを分配する上で使用されるバルブは、化学的かつ熱的な耐性を有することによりバルブ故障を引起すこと無く信頼性の高い作動を提供することが重要であり、この点、バルブ故障が起きると腐蝕性化学物質およびその気体がバルブから漏出し、環境汚染および/或いは付近の操作者の健康阻害を引起すこともある。

10

20

30

40

50

更に、バルブは、化学的耐性を有してプロセス化学物質と接触したときにも浸食されず、かつ、化学的に純粋なプロセス液体をも汚染しない様に化学的な耐性を有することが重要である。斯かる汚染が入り込むと、プロセス化学物質に晒される半導体バッチに対し、数十万ドルにも上る損害が生ずることもある。

好適実施例においては、バルブ本体、第2バルブシート、およびポペットアセンブリはフルオロポリマー化合物から形成されるが、これは、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、フッ素化エチレン-プロピレン(FEP)、ペルフルオロアルコキシフルオロカーボン樹脂(PFA)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PCTFE)、エチレン-クロロトリフルオロエチレンコポリマー(ECTFE)、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー(ETFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリフッ化ビニル(PVF)等を含むフルオロポリマー群から選択される。特に好適な材料としては、米国デラウェア州のウィルミントンのデュポン社から提供されるTeflon(登録商標)PFAまたはTeflon FEPが挙げられる。斯かる材料は腐蝕性、酸性または苛性の液体によっても損傷を受けず、かつ、化学的に純粋な液体を汚染することもない。

10

上記バルブ装置は、バルブチャンバを介して液体または気体のいずれかを一方の吐出ポートに分配制御すべく使用され得る。また、該バルブ装置は、100 までの温度条件および120psigまでの圧力条件下において信頼性を以て作動し得るものである。

上記バルブ装置が、バルブ構成要素自体は3個であり、これらを含めても合計で4個の構成要素により提供され得るのは、ポペットアセンブリとダイヤフラムが一体的な部材として構成されているという特徴に依るものである。従って、バルブ装置を組立てる間に、第2バルブシートはバルブチャンバ内に配設され且つポペットアセンブリは部分的閉塞端66を通して挿入され、従って、第2バルブシートは、ダイヤフラムとポペットアセンブリの上部ショルダ部96との間に配設される。この点、第2バルブシートを通してポペットアセンブリを取付けることが可能であるが、これは、(図5及び図6に最も良く示される如く)第2バルブシート内のステム開口142の直径、および、バルブステムの拡径部94の直径の夫々が、バルブチャンバ内にポペットアセンブリを取付ける際にステム開口を通して拡径部を載置するに十分な寸法を有しているからである。

20

図2、図7および図8を参照するに、上記バルブ装置は、バルブステム76の拡径部94を第2バルブシート62内のステム開口142を通して挿入することにより組立られる。この点、上部ショルダ96とシール係合する為にステム開口は拡径部よりも小径であることが必要であることから、取付の際には拡径部94をステム開口内に強制的に挿入することが必要となる。ひとつの実施例では、第2バルブシートを加熱し、拡径部が通る様にステム開口を十分に膨張拡大する。別の実施例では、ポペットアセンブリと拡径部とを冷却し、ステム開口に挿入され得る様に拡径部を十分に収縮させる。更に別の実施例では、第2バルブシートを加熱すると共にポペットアセンブリを冷却し、ステム開口内への拡径部の挿入は一層容易にされる。

30

以上の様な実施例を用いた第2バルブシートのステム開口を通した拡径部の取付けを容易にする為には、第2バルブシートおよびポペットアセンブリを、熱膨張係数の大きな材料、好適には上述の如きフルオロポリマー材料の群から選択された材料で形成する。その様に第2バルブシートおよびポペットアセンブリを形成する上で熱膨張係数の大きなフッ素ポリマー材料を使用すれば、加熱温度に晒すことによりステム開口を相当の程度まで拡大でき、かつ、冷却温度に晒すことにより拡径部を相当の程度まで収縮することができる。この様に、相当の程度まで第2バルブシートが膨張するとともにポペットアセンブリは収縮することから、ステム開口を介した拡径部の挿通が容易なものとされる。従って、大きな熱膨張係数を有するフルオロポリマー材料により作成された第2バルブシートおよび拡径部はバルブ装置の組立の効率を促進する、と言うのも、ステム開口を通した拡径部の載置を行なう上では、僅かな温度変化、即ち、第2バルブシートの加熱またはポペットアセンブリの冷却のみが必要だからである。

40

更なる別実施例においては、イソプロピルアルコール等の潤滑剤をポペットアセンブリおよび第2バルブシートに塗付使用し、ステム開口への拡径部の挿通が促進される。

50

ポペットアセンブリを取付ける際に上述の各実施例のいずれを用いるにせよ、ステム開口142および拡径部94の夫々の直径は強制的な取付けを行ない得る如きものとし、これを、ポペットアセンブリがバルブチャンバ内に取付けられた後にも上部ショルダ96と第2バルブシート62との間の気密/液密シールを提供する第2バルブシートの性能に悪影響を与えない様に行なわねばならない。

本明細書においてはバルブ装置の限定実施例を詳述且つ図示したが、当業者には幾多の修正及び変更が明らかであろう。例えば、本発明の精神から逸脱すること無しに、取入流は2個とすると共に、一方のまたは他方の取入流から単一の吐出流に向けて流体を分配制御すべくバルブ装置を構成することも可能である。斯かる実施例における流体の流れは上記好適実施例において記述した処と逆方向となり、また、取入流の各々は、第1吐出ポート20および第2吐出ポート22を介してバルブ本体に進入することになる。また、ポペットアセンブリが軸心方向に変位されて“第1位置”に置かれたとき、流体は第1吐出ポート20からバルブチャンバ24を介して取入ポート18に流れることになる。更に、ポペットアセンブリが軸心方向に変位されて“第2位置”に置かれたとき、流体は第2吐出ポート22からバルブチャンバ24を介して取入ポート18に流れることになる。

ここで図9を参照するに、第2バルブシート62をバルブ本体と一体的にし、バルブ装置を、バルブ本体12、ポペットアセンブリ26およびアクチュエータアセンブリ28から成る三要素アセンブリとして構成することも可能である。従って、アクチュエータアセンブリを含めなければ、斯かるバルブ装置の実施例の必須要素は、バルブ本体12およびポペットアセンブリ26の僅かに2個のみから成る。但し、斯かるバルブ装置の実施例が可能なのは、バルブ本体の寸法ならびに取入ポートおよび吐出ポートの寸法が加工器具の貫通載置を受入れてバルブ本体の一体的部分から第2バルブシートを形成し得る場合である。例えば、バルブ本体の取入ポートおよび吐出ポートの直径が約1インチであれば、第2バルブシートの機械加工を容易なものとするに十分な間隙が与えられる。而して、一体的なものとなる第2バルブシートは、取入ポート18から第1吐出ポート20への流れを促進する上では、この差異以外の全ての点において、上記に記述且つ図示した別体的な第2バルブシートと同様である。また、この様に構成されたバルブ装置は好都合である、と言うのも、該バルブ装置は、ポペットアセンブリ26が第2位置に載置されたとき、即ち、バルブステム76の拡径部94が第2バルブシート62に係合したときに、バルブチャンバ24の中央部34から上部50への流体漏出路の可能性を排除するからである。

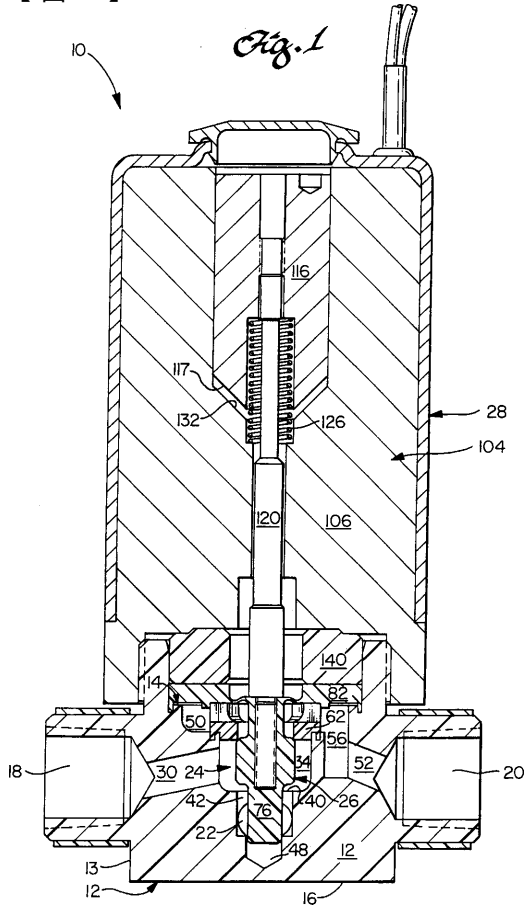
従って、添付の請求の範囲の範囲内において、本発明の原理に係るバルブ装置は本明細書に詳述した以外の手法で実施され得ることは理解される。

10

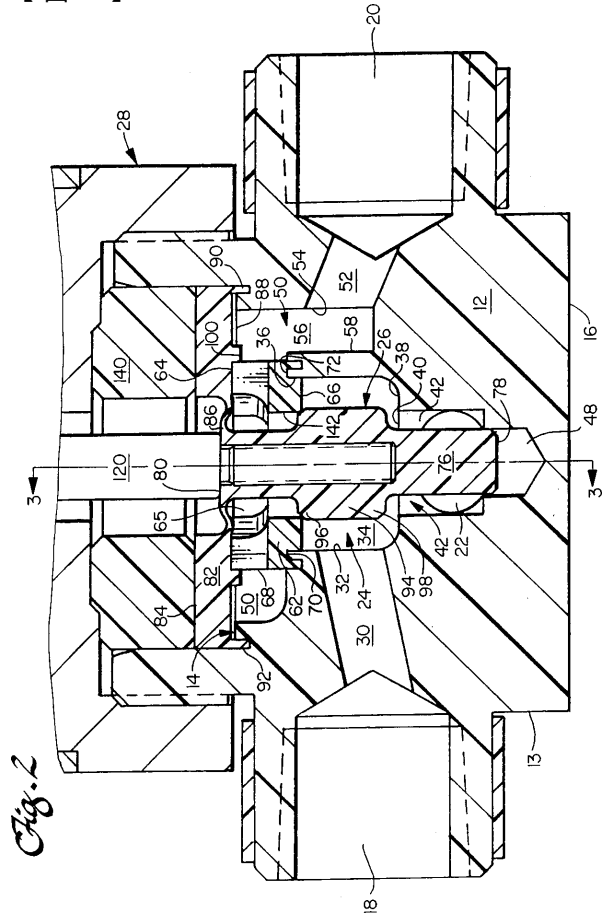
20

30

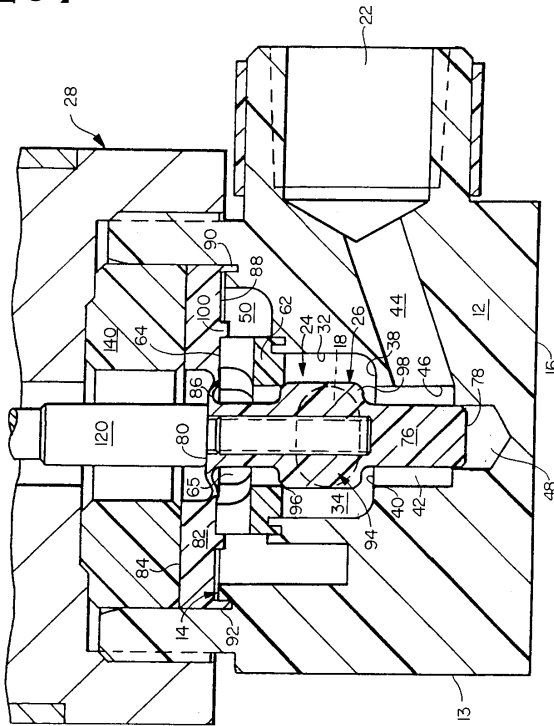
【 図 1 】



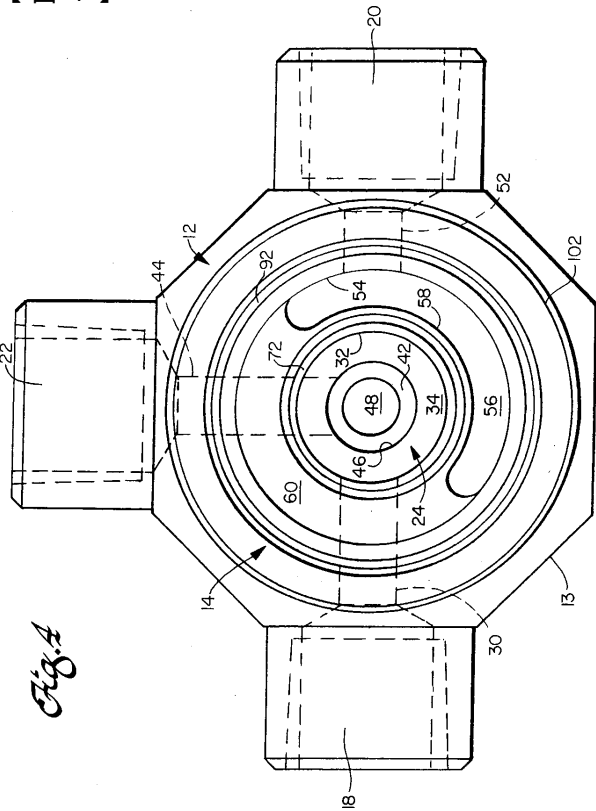
【 図 2 】



【 図 3 】

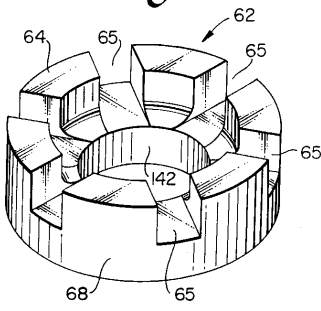


【 図 4 】



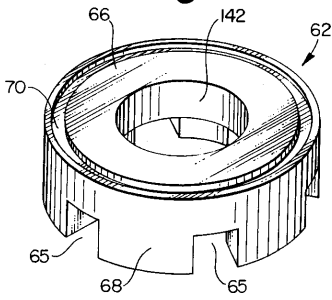
【 図 5 】

Fig. 5



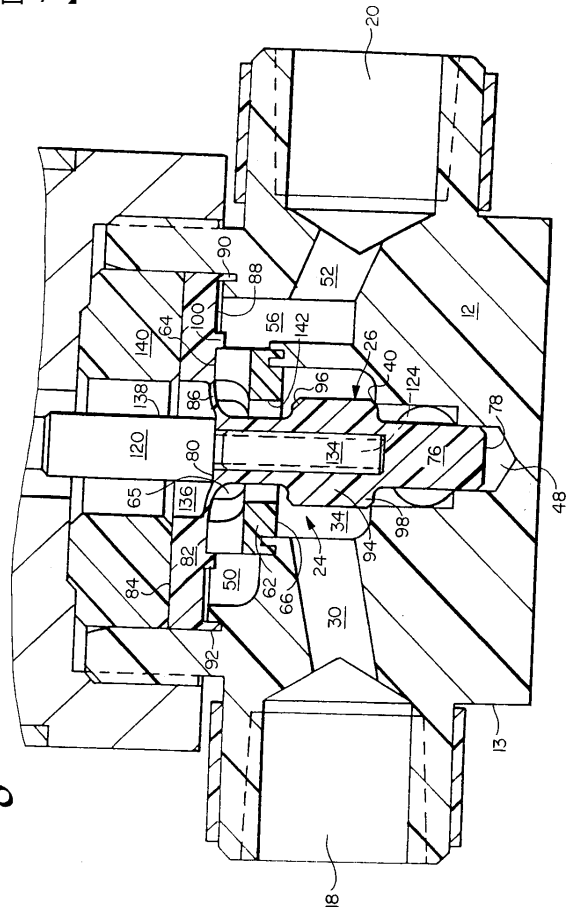
【 図 6 】

Fig. 6



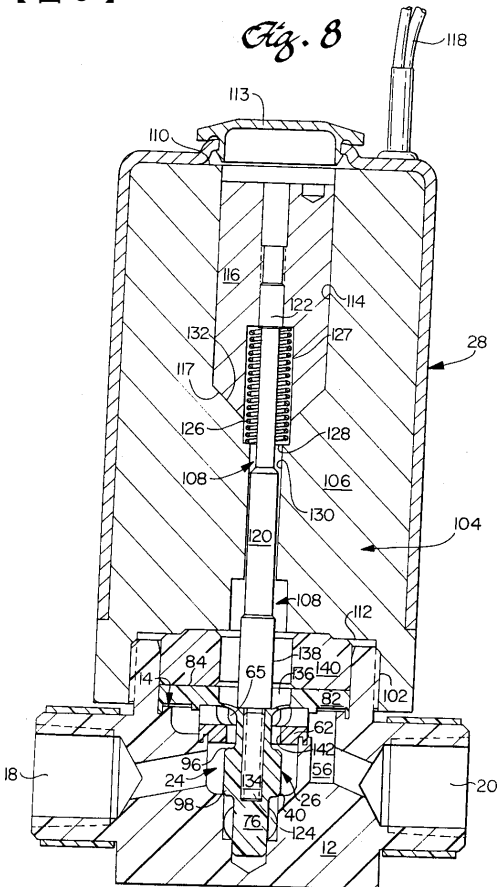
【 図 7 】

Fig. 7



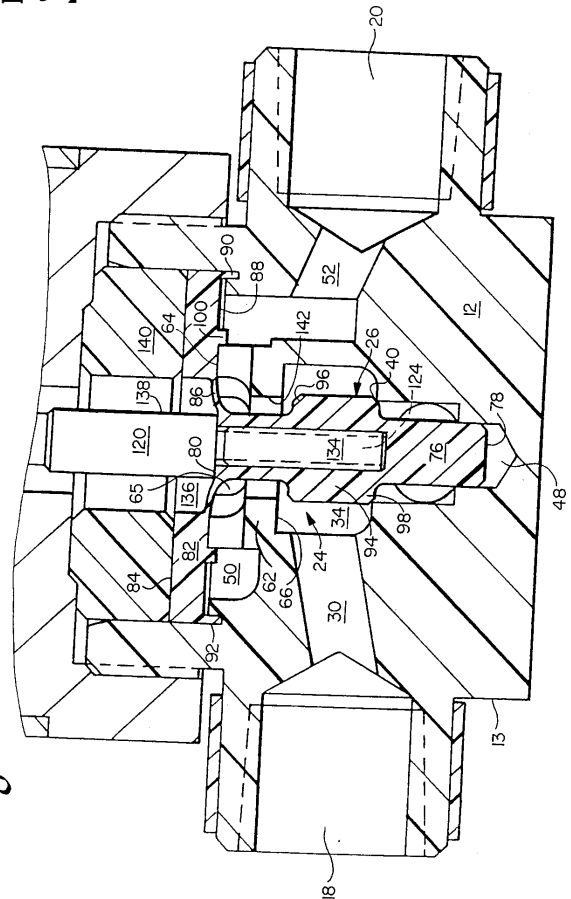
【 図 8 】

Fig. 8



【 図 9 】

Fig. 9



フロントページの続き

(72)発明者 キングスフォード, ケンジ エー.
アメリカ合衆国, カリフォルニア 92407, デボア, ウッドローン アベニュー 668

審査官 小関 峰夫

(56)参考文献 米国特許第04108205 (US, A)
米国特許第03329165 (US, A)
米国特許第03587156 (US, A)
特開平05-118452 (JP, A)
特開昭49-070228 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F16K 11/00 - 11/24