

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K1/226@J

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 1 高寿命ゴムシートバタフライ弁

【適用分野】 一般工業分野

【技術内容】

中心型ゴムシートバタフライ弁 (図 1) のシール性は、弁体とゴムシートの押付け力に依存する。シール力を阻害する要因である弁体の動きや内部流体圧力によるゴムの移動を防止する等の対策によるシール圧力の拡大について記述する。

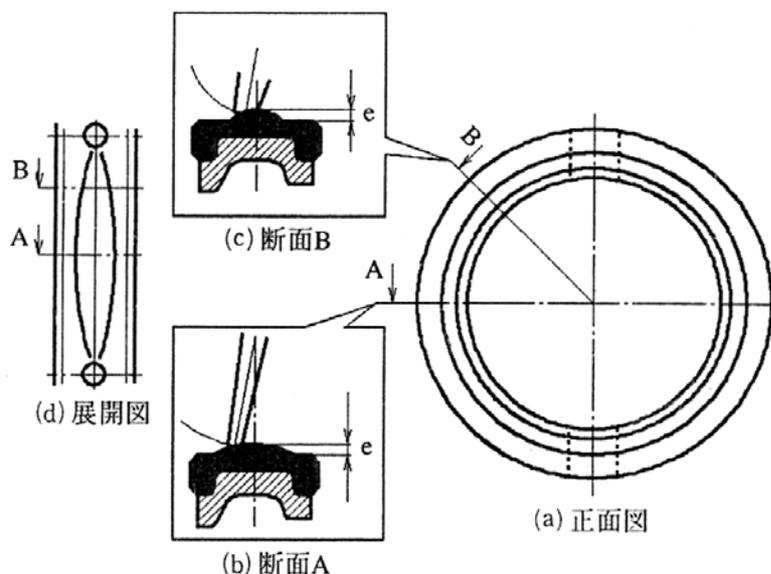
ゴムを本体に加硫接着することによりゴムの移動を防止し、20bar までのシール性を確保した。また、ゴムと弁体の摩擦を最小限に抑えるため、二重中高コサインカーブの長所を活かしつつ、さらにシール安定性を高めたコサインカーブを採用している。図 2 に本コサインカーブによるシートリングを示す。山の幅が狭くなる部分で山の高さを低くし、山の幅が広い部分では高くすることによりゴムの変形を防止し、全周でゴムのずれ易さを均一に抑える設計とした。この結果、より少ない押付け力でシール可能になり、開閉操作力の低減と耐久性の向上が可能である。

ゴムシートバタフライ弁の弱点であった弁棒付近のゴム弁座 (球面座) にも改善を加えている。このシートの球面座を図 3 に示す。ゴムシートの球面座に複数の突起を持たせ、線シールに近い構造とした。見かけの球面座接触面積に対して押付け力が加わる面積を小さくし、小さな押付け力でもシール性を確保している。

上記以外に、弁棒の軸受け材料、フランジシール部、エロージョン防止のゴムシート面取り、および配管芯出しを改善する。耐久試験データの 1 例を図 4 に示す。全閉時 16bar、全開時大気圧の繰返しにおけるシール性能を示している。従来型に比べ 2~5 倍の耐久性が確保できたことが分る。

【図】

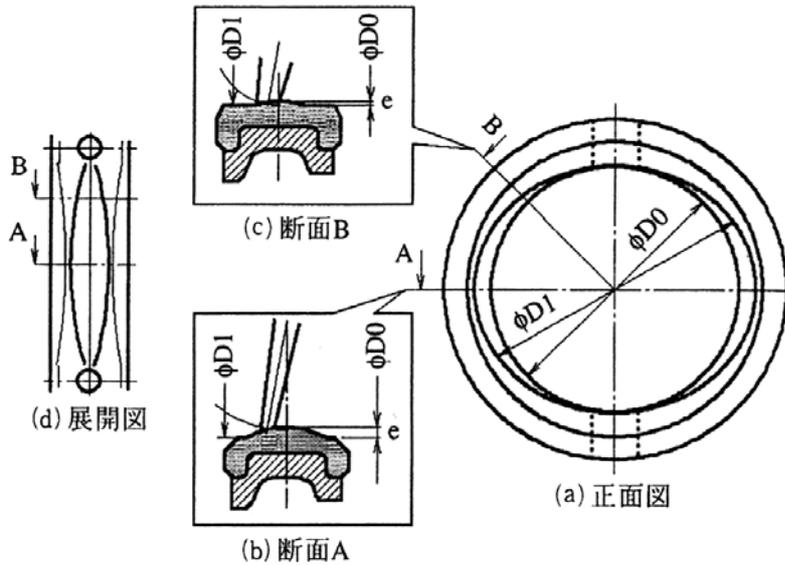
図 1 中心型ゴムシートバタフライ弁



第1図 従来のコサインカーブ

出典：「高寿命ゴムシートバタフライ弁の開発 中心型ウェハータイプバタフライ弁 731P/732P について」, 「配管技術 Vol.42 No.13 82頁」, 「2000年11月1日」, 「久田幸一(巴バルブ株式会社) 著」, 「日本工業出版株式会社発行」

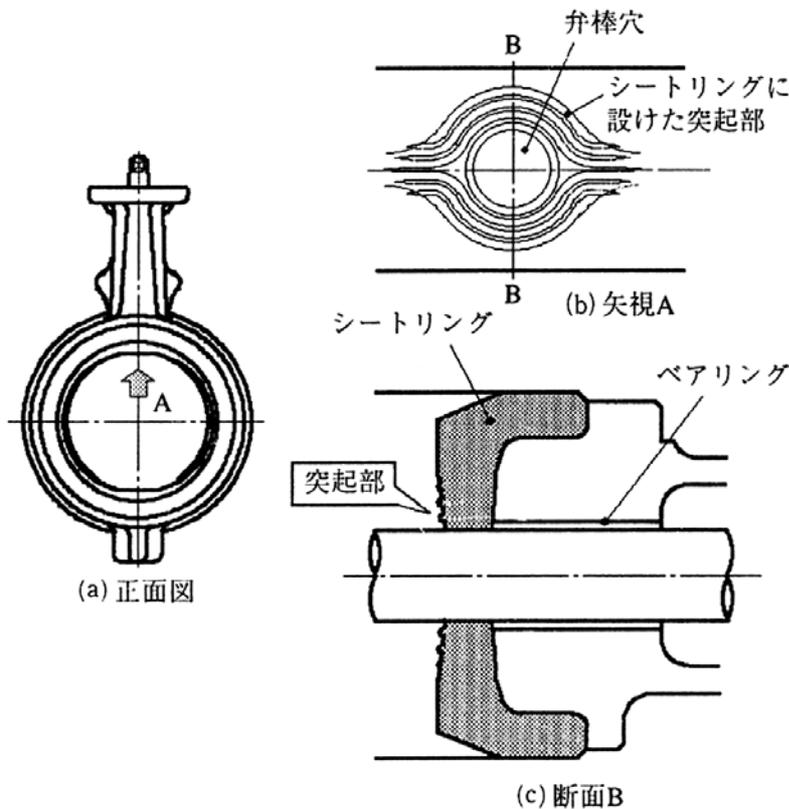
図2 本コサインカーブによるシートリング



第2図 新コサインカーブのシートリング

出典：「高寿命ゴムシートバタフライ弁の開発 中心型ウェハータイプバタフライ弁 731P/732P について」、「配管技術 Vol.42 No.13 83頁」、「2000年11月1日」、「久田幸一(巴バルブ株式会社) 著」、「日本工業出版株式会社発行」

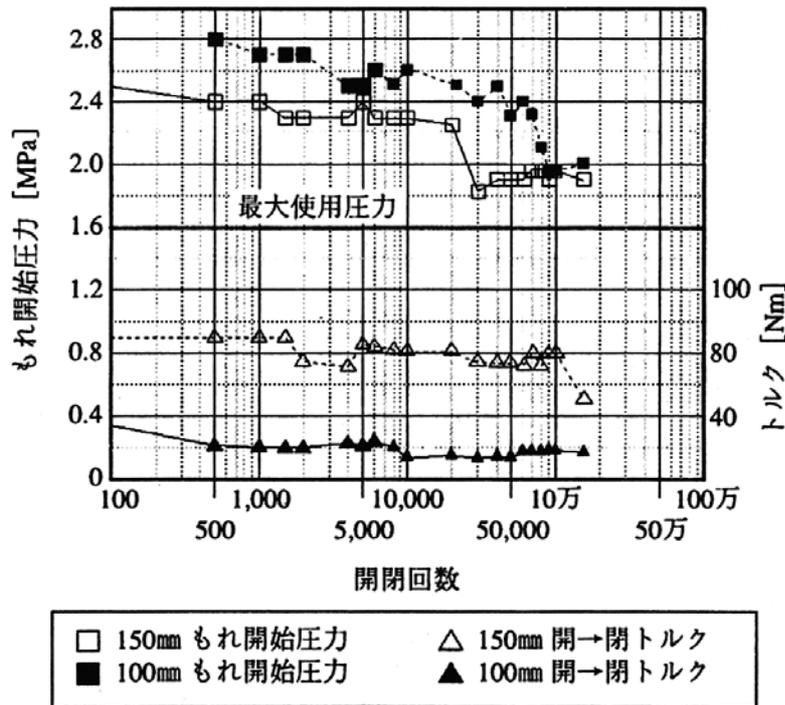
図3 シートの球面座



第4図 新シートの球面座

出典：「高寿命ゴムシートバタフライ弁の開発 中心型ウェハータイプバタフライ弁 731P/732P について」、「配管技術 Vol.42 No.13 84頁」、「2000年11月1日」、「久田幸一(巴バルブ株式会社) 著」、「日本工業出版株式会社発行」

図4 1.6MPa 実圧耐久試験結果



第13図 1.6MPa実圧耐久試験結果

出典：「高寿命ゴムシートバタフライ弁の開発 中心型ウェハータイプバタフライ弁 731P/732P について」 「配管技術 Vol.42 No.13 87頁」 「2000年11月1日」 「久田幸一(巴バルブ株式会社) 著」 「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「配管技術 Vol.42 No.13 82 - 87 頁」 「2000年11月1日」 「久田幸一(巴バルブ株式会社) 著」 「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K41/10 F16K27/08 F16K41/02

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 2 ベローズバルブの外部漏れ対策

【適用分野】 一般工業分野

【技術内容】

バルブを長時間使用しているとグランドパッキンに応力緩和が生じ外部漏れを起こす可能性があるため、定期的に増締めを行う必要がある。弁箱とふたとの接続形式も漏れ止め性能に関係する。大口径弁で一般的なボルトドボンネット (BB) 接続の場合は、組立時にガスケットに加わる力は圧縮力だけである。小口径弁に多いスクリーボンネット (SB) 接続やユニオンボンネット (UB) 接続では、ガスケットに圧縮力のほかにねじり力が掛かる。SB や UB の場合、ねじり力がガスケットのシール性に悪影響を及ぼし、また、狭い配管スペースでは増締めや分解・再組立がしづらいとの問題があった。そこで、BB 接続を採用した小口径弁について記述する。

図 1 に本ベローズバルブの外観を示す。小口径 BB 型のベローズバルブの構造を図 2 に示す。構造は、基本的にベローズまわり以外は一般の玉形弁と同じである。大口径弁にはロール成形ベローズを採用するが、小口径弁には液圧成形ベローズ (図 3) を採用している。ベローズの材質は SUS316L とし、口径、温度、圧力によって一重から三重までを使い分けている。図 2 に示すとおり、ベローズの上端はベローズフランジにシール溶接を行い、ベローズフランジと弁箱との間はガスケットでシールする。万一、ベローズが破損しても内部流体が外部に漏れないように、ベローズフランジとふたとの間にもガスケットを、また、グランド部にはパッキンを装着している。

【図】

図 1 ボルトドボンネット接続のベローズバルブ

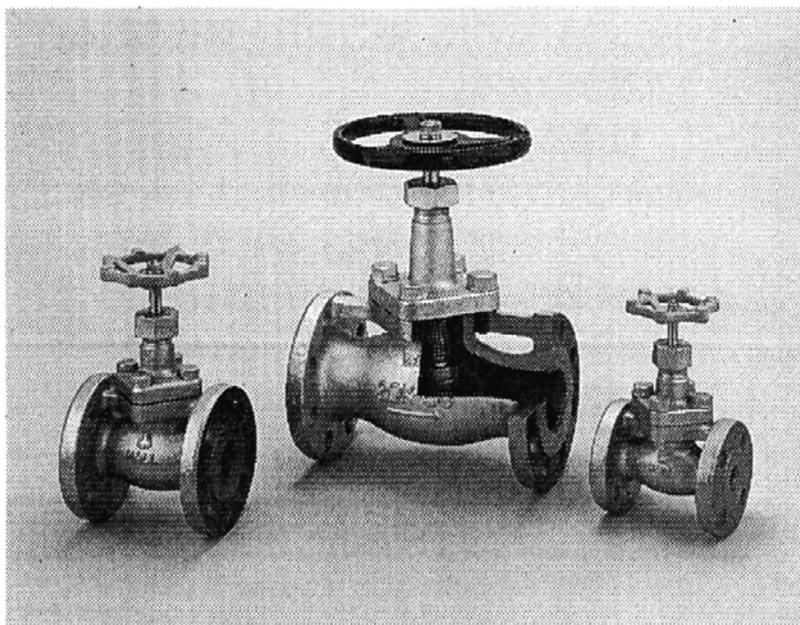
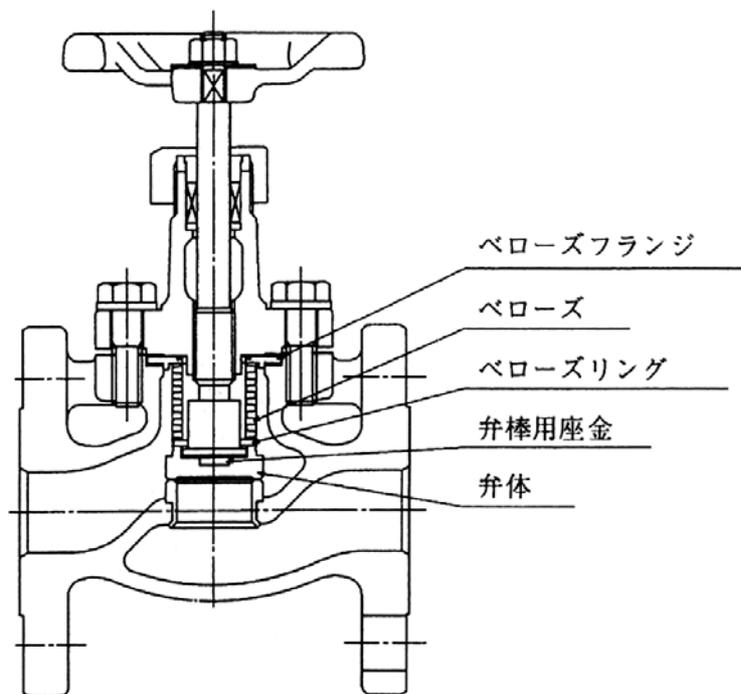


写真 1 マレブルベローズバルブ

出典：「マレブルベローズバルブと外部漏れ対策」、「配管技術 VOL.40 No.13 76 頁」,「1998 年 11 月 1 日」,「長岡秀孝 (日立バルブ株式会社) 著」,「日本工業出版株式会社発行」

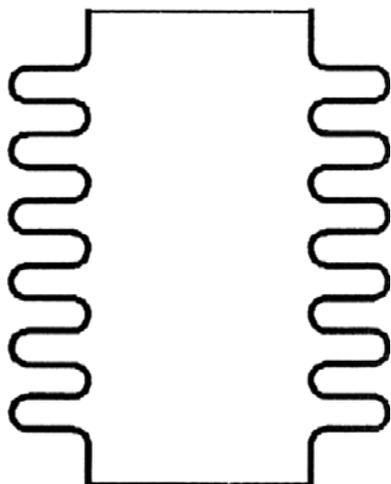
図2 ボルテッドボンネット接続の小口径ベローズバルブ構造



第4図 マレブルベローズバルブ (小口径、BB型) の構造

出典：「マレブルベローズバルブと外部漏れ対策」、「配管技術 VOL.40 No.13 78頁」、「1998年11月1日」、「長岡秀孝 (日立バルブ株式会社) 著」、「日本工業出版株式会社発行」

図3 液圧成形ベローズ



第1図 成形ベローズ

出典：「マレブルベローズバルブと外部漏れ対策」、「配管技術 VOL.40 No.13 77頁」、「1998年11月1日」、「長岡秀孝 (日立バルブ株式会社) 著」、「日本工業出版株式会社発行」

【出典 / 参考資料】

「配管技術 VOL.40 No.13 76 - 79頁」、「1998年11月1日」、「長岡秀孝 (日立バルブ株式会社) 著」、「日本工業出版株式会社発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K27/00@A F16K7/16@C F16K27/00@C

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 3 継手一体型の薬液用エアオペレートバルブ

【適用分野】 半導体製造設備

【技術内容】

半導体のウェットプロセスに使用する酸・アルカリ・純水などに対応する薬液用エアオペレートバルブ (図 1) では、ダイヤフラムおよびボディに耐薬品性に優れるフッ素樹脂を用いる。シール性に優れる継手一体型の薬液用エアオペレートバルブについて記述する。その構造を図 2 に示す。

(1) バルブ内部漏れの防止：フッ素樹脂は歪を受けた後の復元性に乏しい。そのためダイヤフラムシート面に形成されたシート跡を正確にトレースしないとシール不良を生じ漏れに至る。また、シート位置のズレは偏摩耗を生じ発塵の要因となる。これを防止するためピストン部へガイドリングを設け、軸のズレをなくしてシール性を維持し発塵を防止している。

(2) バルブ一体化フッ素樹脂継手による外部漏れの防止：継手部は、ヒートサイクルによる歪の影響を受けにくい確実なシール性と、デッドスペースの無い液置換特性、締付施工性を考慮した 4 重シール構造とし、継手部詳細を図 3 に示す。A 面シールは流体によって押付けられた力でシールする。B 面シールはボディの傾斜面によってインサートブッシュの外周部が拡径しボディ内部でシールする。C 面シールはナットを押付ける力によってシールする。D 面シールはインサートブッシュをチューブに挿入することでナットコーナーとの押付け力によってシールする。また、チューブが曲げを受けた時のシール性の低下を防ぐため、チューブサポート (F 部) を設けている。

【図】

図 1 継手一体型薬液用エアオペレートバルブ

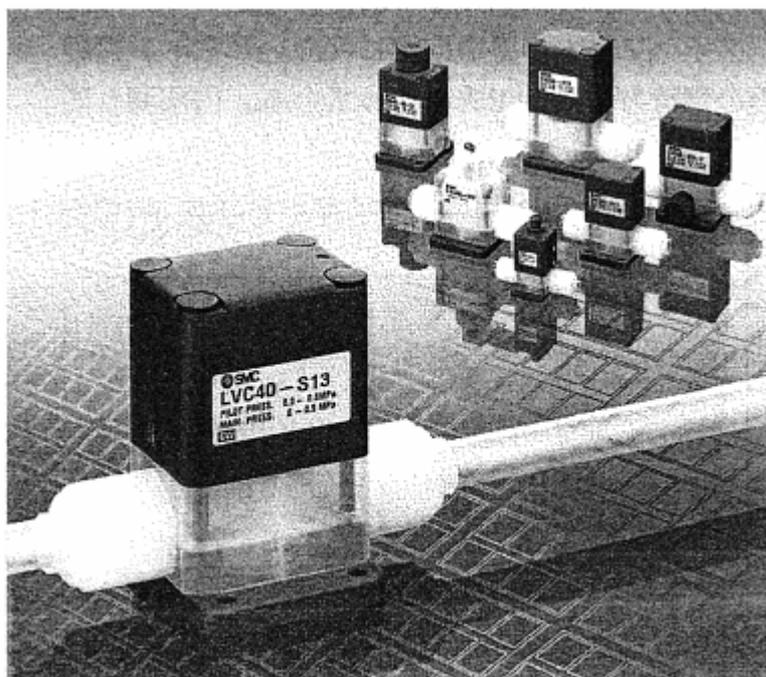


写真 1 LV シリーズの外観

出典：「半導体製造プロセスの品質向上に貢献する周辺技術 継手一体型薬液用エアオペレートバルブ「LV シリーズ」」, 「電子材料 Vol.40 No.8 63 頁」, 「2001 年 8 月 1 日」, 「内野正 (SMC 株式会社) 著」, 「株式会社工業調査会発行」

図2 継手一体型の薬液用エアオペレートバルブの構造

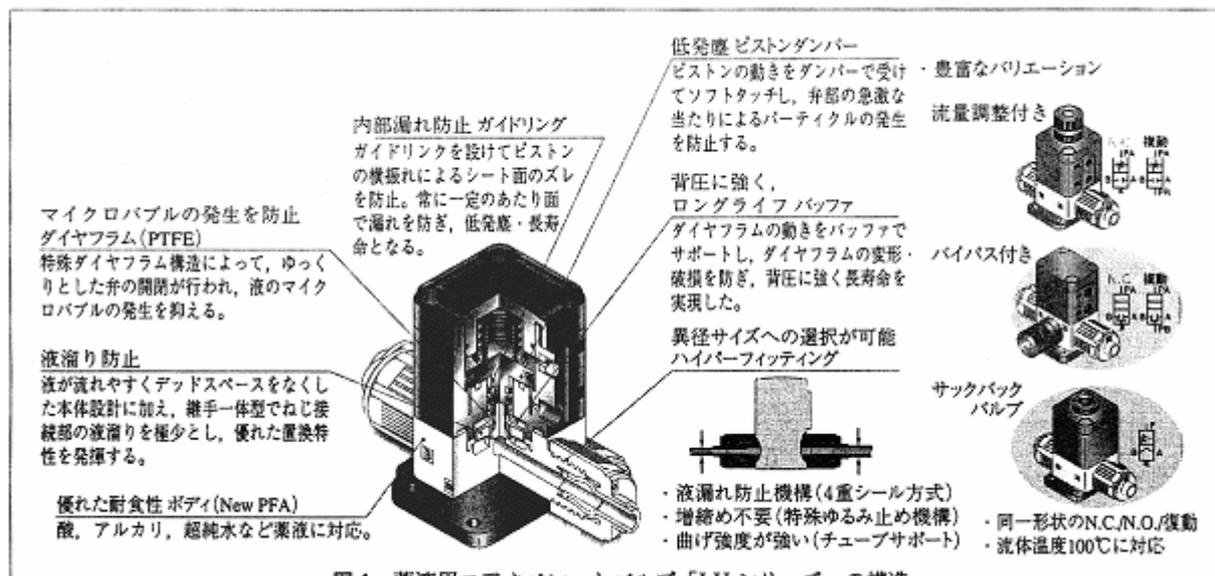


図1 薬液用エアオペレートバルブ「LVシリーズ」の構造

出典:「半導体製造プロセスの品質向上に貢献する周辺技術 継手一体型薬液用エアオペレートバルブ「LVシリーズ」」,「電子材料 Vol.40 No.8 64頁」,「2001年8月1日」,「内野正(SMC株式会社)著」,「株式会社工業調査会発行」

図3 継手部の4重シール構造

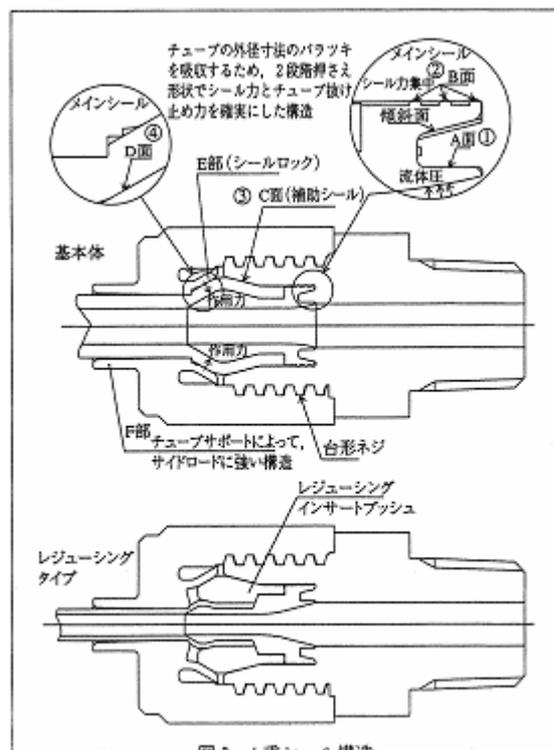


図3 4重シール構造

出典:「半導体製造プロセスの品質向上に貢献する周辺技術 継手一体型薬液用エアオペレートバルブ「LVシリーズ」」,「電子材料 Vol.40 No.8 64頁」,「2001年8月1日」,「内野正(SMC株式会社)著」,「株式会社工業調査会発行」

【出典 / 参考資料】

「電子材料 Vol.40 No.8 63 - 66 頁」,「2001年8月1日」,「内野正(SMC株式会社)著」,「株式会社工業調査会発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K41/00

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 4 バルブの漏洩防止グランドパッキンシステム

【適用分野】 化学プラント

【技術内容】

大気汚染防止の観点から化学プラントなどにおける機器のシール部から出る微量の漏れ「捕らえ難い漏れ (Fugitive Emission = FE)」が問題視されている。バルブのグランドパッキン部に関する FE 対応策として、下記方法がある。

- (1) パッキンにライブロードを付加する。
- (2) パッキンをダブルパッキンとし、高性能のものを使用する。
- (3) 完全無漏洩を目指す構造とする。
 - (3.1) ベローズシールとする
 - (3.2) ベローズを用いずに完全無漏洩を実現する。

グランド部のデザインを変更する試みに関し、バルブメーカ、シール部品メーカから多くの提案がなされている。図 1 は改良されたシール設計を行った例である。図 2 のように、高性能なパッキン材料の提案もある。また、ライブロードを付加したうえでグランド材料も改善し、ステムトルクが従来の 1/3 になるとしたものも FE 対応シールとして紹介されている。

【図】

図 1 改良型パッキンシステム

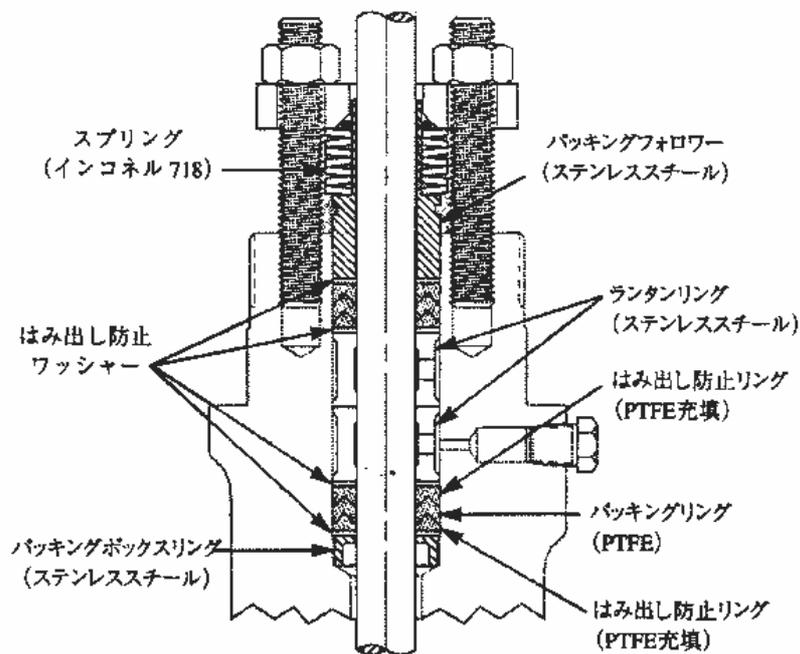


図 1 Enviro-Sealパッキンシステム (FISHER CONTROL社)

出典:「漏れないバルブについて」, 「バルブ技報 VOL.13 No.2 14頁」, 「1998年10月31日」,
「島一己 (東洋エンジニアリング株式会社) 著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図2 高性能パッキン材料

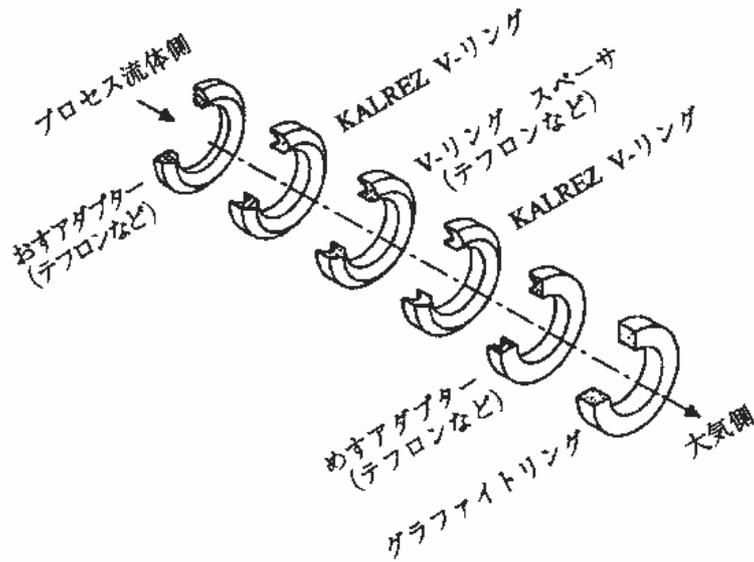


図2 DUPONT社のKVSP (KALREZ VALVE STEM STEM PACKING)

出典:「漏れないバルブについて」, 「バルブ技報 VOL.13 No.2 14頁」, 「1998年10月31日」,
「島一己 (東洋エンジニアリング株式会社) 著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【出典 / 参考資料】

「バルブ技報 VOL.13 No.2 13 - 18頁」, 「1998年10月31日」, 「島一己 (東洋エンジニアリング株式会社) 著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K41/00

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 5 ローエミッション対応パッキンシステム

【適用分野】 化学プラント

【技術内容】

バルブの外部漏洩に関し、グランドパッキン部はシール面が摺動または回転する可動部であり漏洩の可能性が高い部位である。シール性を維持したまま長期間使用でき、パッキンの締付による摩擦抵抗の少ないローエミッション対応のパッキンシステムについて記述する。図1、図2にそれぞれ、PTFEパッキンとグラファイトパッキンのアレンジメントを示す。グラファイトパッキンは比較的高い温度での使用が可能である。課題と対策を以下に示す。

(1) パッキン荷重の低下：ライブロード化により、漏洩原因の1つであるパッキンへの付加荷重の低下を防ぎ、常にパッキンに荷重を付加する。取付けスペースおよび荷重変位特性も考慮して、ライブロードのためのスプリングを選定する。

(2) 摩擦抵抗：摩擦抵抗と作業性の観点からパッキン枚数はシールに必要な最小限の枚数とする。

(3) パッキンのはみ出し：パッキンへの付加荷重の低下につながるパッキンのはみ出しを防止する対策が必要である。

(4) ステムの偏り：ステムの偏りが生じるとパッキンに片減りが生じ漏れを助長する。この対策として、ステムの偏りを抑えステムが常にパッキンの中心にあるようにするためガイドブッシングを採用する。

(5) ステム/シャフトの表面粗さ：パッキンの摩耗防止対策としてステム表面の仕上げ精度を向上させることが有効である。

漏洩試験においてアメリカ環境保護庁の漏洩基準である500ppm以内の条件を満たすことが可能で、500ppm対応時のローエミッション対応パッキンの使用圧力 温度範囲の関係を図3に示す。

【図】

図1 ローエミッション対応の PTFE パッキンアレンジメント

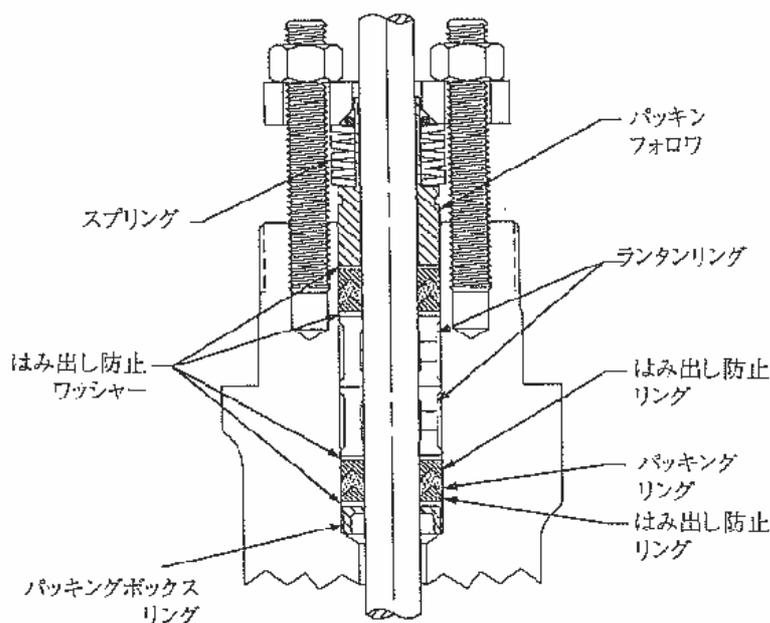


図2 ENVIRO-SEAL PTFE パッキンアレンジメント

出典:「バルブとローエミッション」, 「バルブ技報 VOL.13 No.2 29頁」, 「1998年10月31日」

「石黒悟（日本フィッシャ株式会社）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図2 ローエミッション対応のグラファイトパッキンアレンジメント

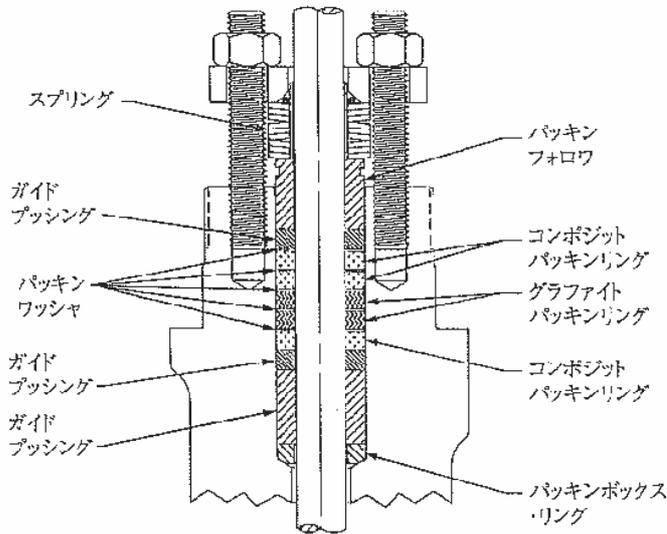


図3 ENVIRO-SEAL グラファイトパッキンアレンジメント

出典:「バルブとローエミッション」 「バルブ技報 VOL.13 No.2 29頁」 「1998年10月31日」
 「石黒悟（日本フィッシャ株式会社）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図3 ローエミッション対応パッキンの使用圧力 温度範囲

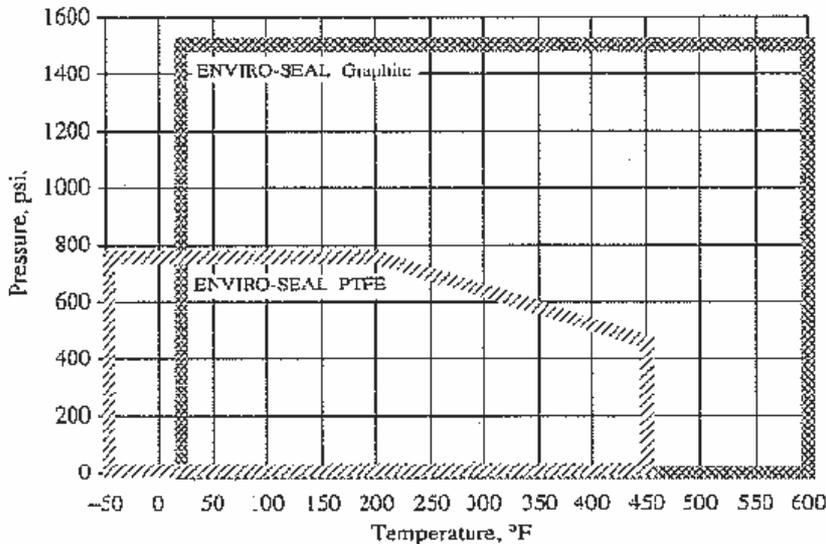


図4 500ppm対応の使用圧力—温度範囲

出典:「バルブとローエミッション」 「バルブ技報 VOL.13 No.2 29頁」 「1998年10月31日」
 「石黒悟（日本フィッシャ株式会社）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【出典 / 参考資料】

「バルブ技報 VOL.13 No.2 27 - 30 頁」 「1998年10月31日」 「石黒悟（日本フィッシャ株式会社）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K1/42@A F16K1/12@Z F16K31/122

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 6 高速高頻度作動でシール寿命の長いシリンダバルブ

【適用分野】 プラント一般

【技術内容】

CO₂分離のPASシステムで多数の吸着筒からのガス切換バルブでは、開閉操作の頻度が高く、弁座およびグランド部での高性能シールが要求される。従来、短時間での開閉操作に適し流体流れ抵抗の少ない圧縮空気作動自動弁としてボールバルブやバタフライバルブが用いられてきたが、弁座シートの摩耗により耐久性・高速作動・高頻度作動に難点があった。この問題を解決するための自動操作バルブとしてシリンダバルブについて記述する。図1に全閉時のシリンダバルブの断面を示す。エア出入口から圧縮空気を送り、ピストン(弁体)を図1の左方向に移動することによりピストンと弁座パッキンとの間に流路を作る構造である。弁座パッキンは摺動接触ではないため摩耗によるシール性の低下が無い。材質はエラストマーを使用しておりシール性は安定している。可動部は軽量であり、また、流体圧力は弁体の作動方向に作用せずバランスしているため高速作動が可能である。

【図】

図1 シリンダバルブ(全閉状態)

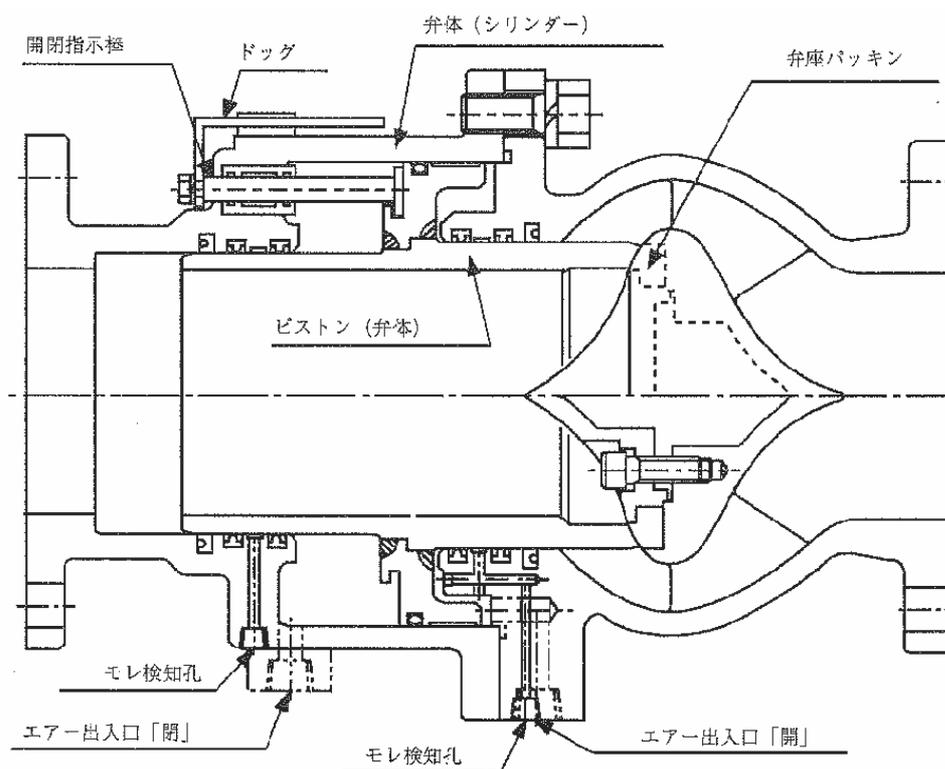


図1 弁全閉状態

出典：「地球環境問題に対応するバルブ(シリンダバルブ、ベローズバルブ)」、*「バルブ技報 VOL.13 No.2 32 頁」*、「1998年10月31日」、「宮本悟(日本バルカー工業株式会社)著」、「社団法人日本バルブ工業会発行」

【出典 / 参考資料】

「バルブ技報 VOL.13 No.2 31 - 37 頁」、「1998年10月31日」、「宮本悟(日本バルカー工業株式会社)著」、「社団法人日本バルブ工業会発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K41/02

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 7 グランド構造と仕切り弁

【適用分野】 プラント一般

【技術内容】

バルブのパッキンの経時的な応力緩和に伴うトルク管理や保守作業などのメンテナンスが軽減できるグランド構造と、これを利用した仕切り弁について記述する。本グランド構造を適用した LNG 用の仕切り弁を図 1 に、その部分詳細を図 2 に示す。この弁は弁棒とスラスト受軸の 2 本の軸により操作される。弁棒ねじはスラスト受軸に固定したねじはめ輪と結合しており、ハンドル車などによりスラスト受軸が回転するとねじはめ輪を介して上下し、弁が開閉する。スラスト受軸はスプリングを内蔵した自緊パッキンにより軸シールされる。接液部にメタルタッチとなる部分を排除して部材同志の固着やかじりを防いでいる。スラスト座金には強化テフロンまたはポリイミド樹脂などを用いる上に、樹脂製スラスト座金の座面上に生じた摩耗粉を滞留させない対策が施されている。自緊パッキンには強化テフロンや PCTFE 材を用い、初期面圧を与えるため内部に析出硬化系ステンレス材のスプリングを内蔵する。自緊パッキンの設計寿命は 10 年としているが、交換が必要な場合は、全閉時のスラスト座金の機密性などの三重シール機能を活用し安全に作業ができる。

スラスト座金の許容面圧および自緊パッキンの耐熱温度の選択によって仕様が異なる。対象流体は可燃ガス・毒性ガスで、圧力は max.10MPa、温度は - 196 ~ + 120 である。軸封部の寿命は 10 年または 4000 サイクルである。ただし、流体仕様や使用条件によって異なる場合がある。

【図】

図 1 本グランド構造を適用した LNG 用の仕切り弁

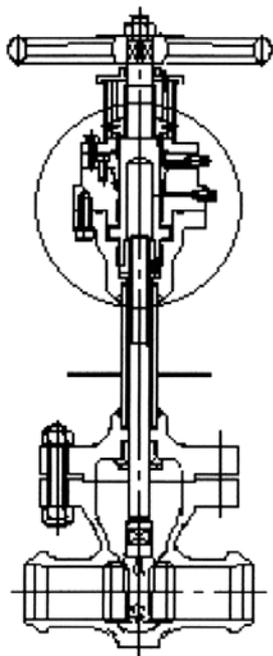


図 1

出典：「2 軸弁」, 「バルブ技報 Vol.19 No.1 93 頁」, 「2004 年 3 月 31 日」, 「篠原敦也 (平田バルブ工業株式会社) 著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図2 本グランド構造を適用した LNG 用の仕切弁の部分詳細

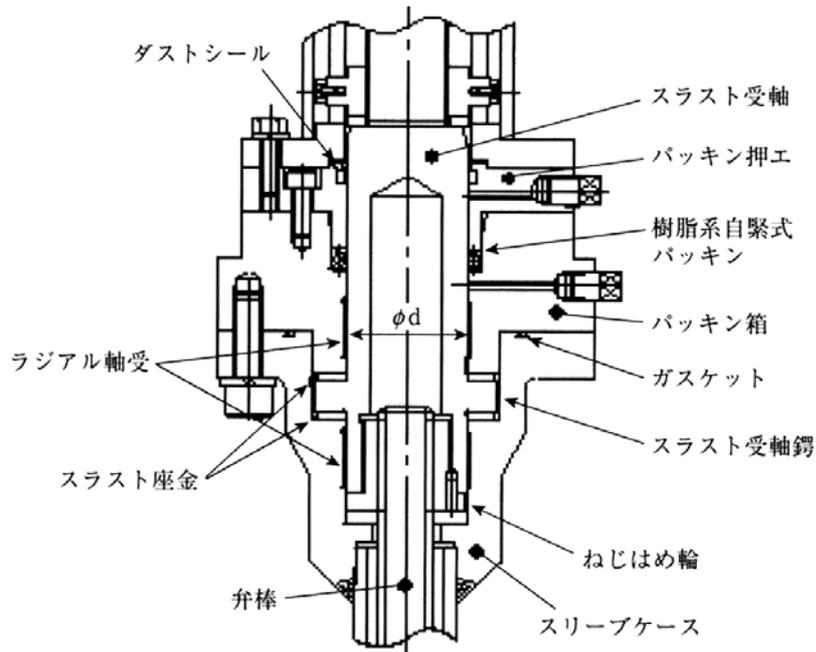


図2

出典：「2軸弁」, 「バルブ技報 Vol.19 No.1 93頁」, 「2004年3月31日」, 「篠原敦也(平田バルブ工業株式会社)著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【出典 / 参考資料】

「バルブ技報 Vol.19 No.1 92 - 93頁」, 「2004年3月31日」, 「篠原敦也(平田バルブ工業株式会社)著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K1/24@Z F16K5/20

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 8 二動作開閉のバタフライ弁とボール弁

【適用分野】 一般工業分野

【技術内容】

弁体を 90 度回してから弁座に押付ける二動作型のバタフライ弁およびボール弁 (以下、二動作開閉弁という) がある。二動作にするのは、バタフライ弁およびボール弁の持つ操作性やコンパクト性などに玉形弁またはニードル弁の弁座漏止性を追加するためである。主に、金属弁座で閉弁性能を高める場合に使用する。代表的な機構の二動作開閉弁について記述する。

昭和初期の発明であるウシオ弁の例でバタフライ弁の二動作機構を示す。ウシオ弁を図 1 に、その弁体の閉弁工程を図 2 に示す。弁体は、一般的に、副弁、主弁、子弁で構成される。操作は 2 つの入力軸で行う。入力軸 1 を回転すると、伝達機構を経て弁体が 90 度回転する。図 2 の閉弁位置に示すように、副弁と弁箱との間に隙間があり矢印のように漏れている。つぎに入力軸 2 により主弁を閉じる。さらに入力軸 2 を回して子弁を閉じる。

オービットボール弁の例でボール弁の二動作機構を示す。この弁の閉弁状態を図 3 および図 4 に示す。ボールには 2 本のピンが弁棒を挟んで設けてあり、弁棒の挟まれる部分は下端から弁棒軸線と平行な二面とこれに続く斜めの二面になっている。弁棒を下方に押し下げて斜めの二面で右側のピンを押すと、ボールはボールの底の軸を支点として右に回転するように動いてシートに押付けられる。この押付けにより確実な閉弁が成される。

二動作開閉弁では、閉弁する瞬間の弁体の動きは、弁座の中心線に沿って真直ぐ近づく型と、円弧で弁座に近づく型の 2 種類に分類できた。アプローチ角が玉形弁と同様に大きく弁体と弁座が摺動しないこと、および弁座の頂角と弁座幅が最適にできることから、閉止性能は玉形弁と同様に良い。弁体を弁座に押付ける機構は、くさび、てこ、および偏心カム の 3 種類あり、ハンドルから弁体の押付機構までの伝達経路も 3 系列ある。

【図】

図1 ウシオ弁

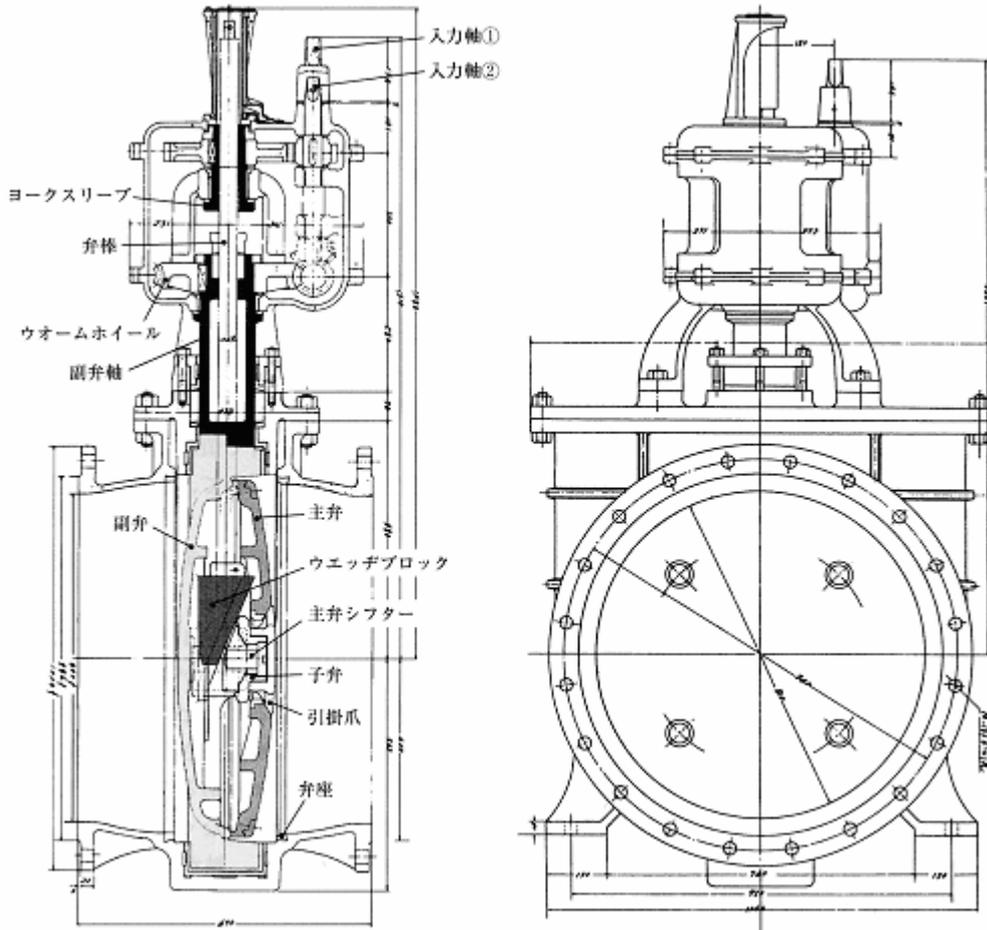


図2 ウシオ弁：口径800mm（一角法）

出典：「二動作開閉弁の研究」, 「バルブ技報 Vol.19 No.2 93頁」, 「2004年9月30日」, 「上野義郎（株式会社興和工業所）著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図2 ウシオ弁の閉弁工程（弁軸方向から見た断面）

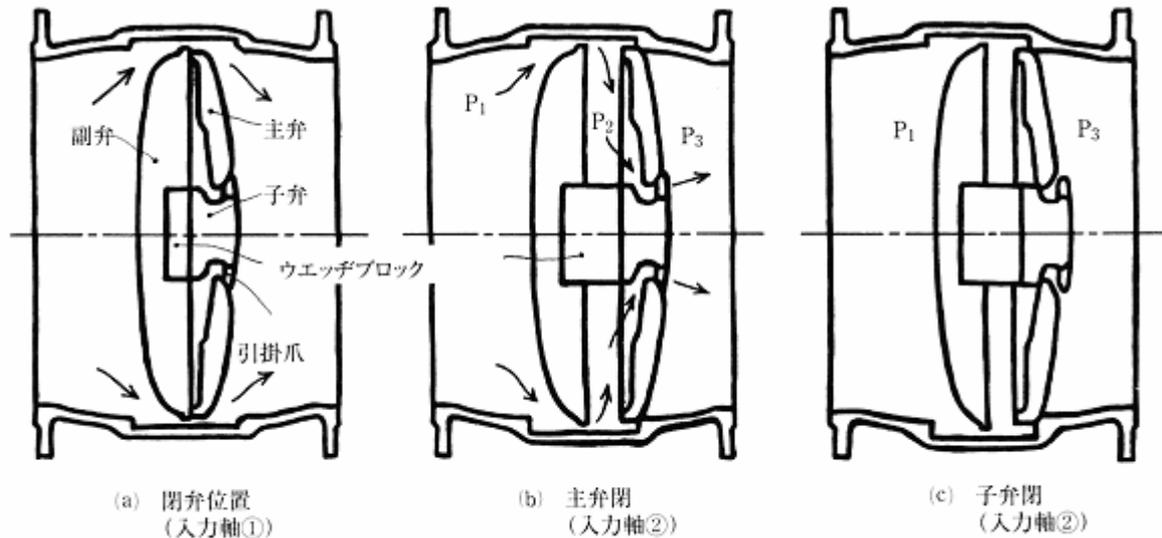


図3 ウシオ弁の閉弁工程（弁棒軸心方向から見た断面図）

出典：「二動作開閉弁の研究」, 「バルブ技報 Vol.19 No.2 94頁」, 「2004年9月30日」, 「上野義郎（株式会社興和工業所）著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図3 オービットボール弁（閉弁状態）

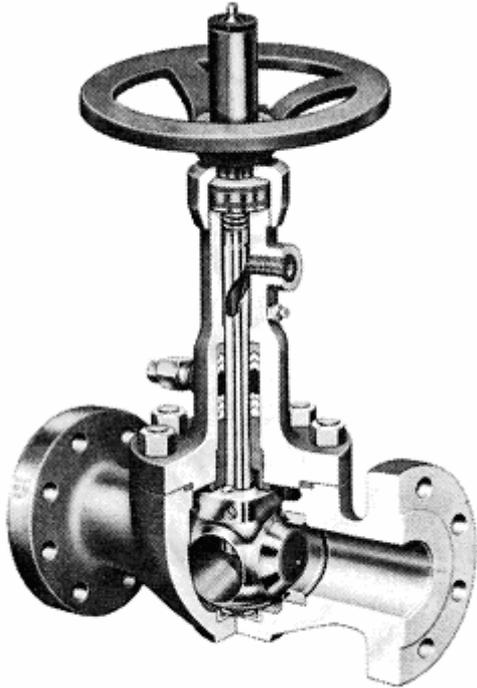


図10 オービットボール弁（閉弁状態）

出典：「二動作開閉弁の研究」 「バルブ技報 Vol.19 No.2 98頁」 「2004年9月30日」 「上野義郎（株式会社興和工業所）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図4 オービットボール弁の閉弁状態断面図

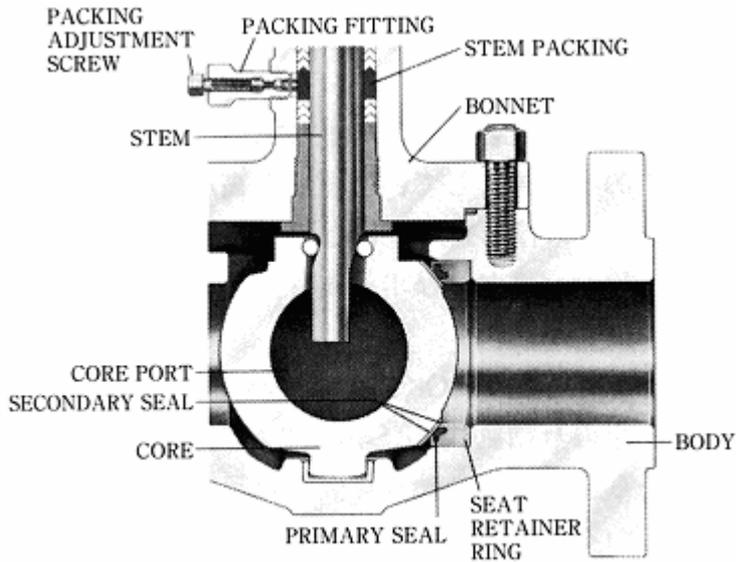


図11 オービットボール弁の閉弁状態断面図

出典：「二動作開閉弁の研究」 「バルブ技報 Vol.19 No.2 98頁」 「2004年9月30日」 「上野義郎（株式会社興和工業所）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【出典 / 参考資料】

「バルブ技報 Vol.19 No.2 91 - 101頁」 「2004年9月30日」 「上野義郎（株式会社興和工業所）著」 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【技術分類】 2 - 1 - 1 信頼性の拡大 / 耐久性 / シール性 (漏れ防止)

【 F I 】 F16K31/04@Z

【技術名称】 2 - 1 - 1 - 9 完全無漏洩バルブ

【適用分野】 化学プラント

【技術内容】

完全無漏洩バルブに向けベローズシール化は1つの解決策であるが、ベローズを使用する場合は種々の制限がある。これに対し、完全無漏洩を実現し得る構造としてキャンドタイプバルブがあり、構造概略を図1に示す。このバルブは当初オンライン用リン酸型燃料電池改質装置への組み込み用に、省スペースの観点で機械部品を流路内部に入れたキャンドタイプバルブである。

駆動力としての磁力を配管の外部から供給し内部の回転子を回転させるパルスモータを構成している。この回転をネジの回転 / 直線変換機構を介して弁体の直線運動としている。

他の例を図2に示す。沸騰水型原子炉の炉心バイパス領域を流れる冷却材の流量制御用バルブとして提案された。1は炉心部材、2は貫通孔である。駆動コイル12とマグネット13がモータを形成している。マグネットの回転がネジ機構により直線運動に変換され、内筒4が上下する。内筒と外筒5のスリットの相対的な位置変化により流量が制御される。検出コイル21、22により内筒の位置を検出する。アメリカでも同様な無漏洩のキャンドタイプのバルブの特許出願例がある。その構造を図3に示す。外部から磁力を与えて内部の回転子を駆動するという点では同様である。弁子24、ローター28があり、ローターの外周には永久磁石36が取付けられている。配管の外に磁気カラー38があり、配管の外を滑りながら回すことができる。磁気カラー38の内周部分に永久磁石が設けられている。磁気カラー38を何らかの方法で配管の外側で回転させるとローター28も内部で回転する。ローターの回転はネジ機構46、48により弁子24の移動に変換され、流量が制御できる。

【図】

図1 キャンドタイプバルブの構造概略図

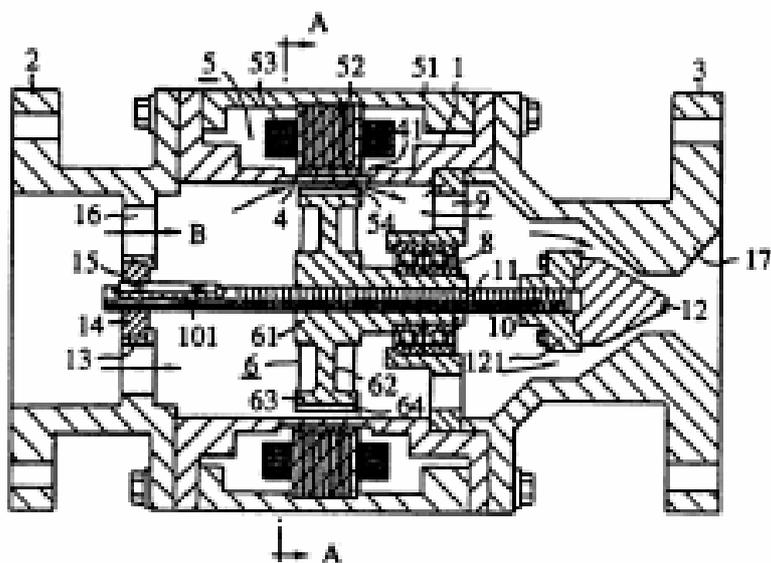


図3 キャンドタイプバルブの構造概略図

出典:「漏れないバルブについて」,「バルブ技報 VOL.13 No.2 15頁」,「1998年10月31日」,
「島一己(東洋エンジニアリング株式会社)著」,「社団法人日本バルブ工業会発行」

図2 沸騰水型原子炉用に提案されたキャンドタイプバルブ

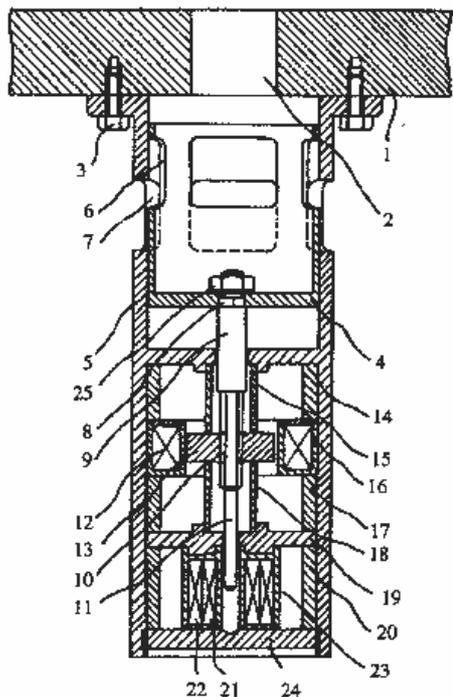


図6 日立製作所製のキャンドタイプバルブ

出典:「漏れないバルブについて」, 「バルブ技報 VOL.13 No.2 16頁」, 「1998年10月31日」,
「島一己(東洋エンジニアリング株式会社)著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

図3 米国特許出願のキャンドタイプバルブ

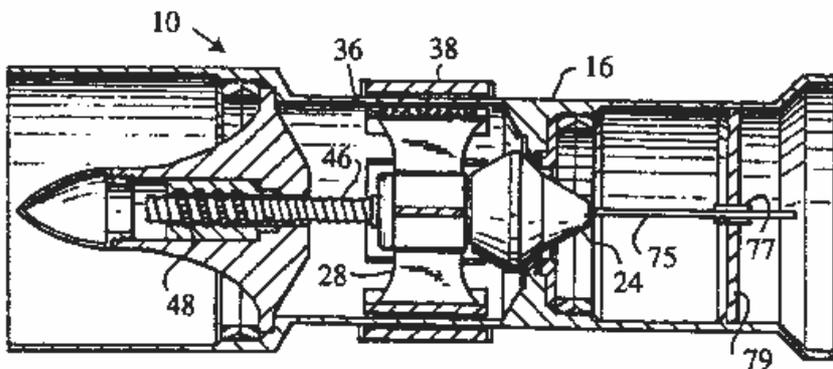


図7 Martin Marietta Corporationのキャンドタイプバルブ

出典:「漏れないバルブについて」, 「バルブ技報 VOL.13 No.2 17頁」, 「1998年10月31日」,
「島一己(東洋エンジニアリング株式会社)著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」

【出典/参考資料】

「バルブ技報 VOL.13 No.2 13 - 18頁」, 「1998年10月31日」, 「島一己(東洋エンジニアリング株式会社)著」, 「社団法人日本バルブ工業会発行」