(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3837650号
(P3837650)
(45)発行日　平成18年10月25日(2006.10.25)　(24)登録日　平成18年8月11日(2006.8.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F16K 27/02	(2006.01)	F16K	27/02	
F16K 27/00	(2006.01)	F16K	27/00	B
F16K 1/22	(2006.01)	F16K	1/22	B
F16K 51/00	(2006.01)	F16K	51/00	E

請求項の数 12　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2000-211150(P2000-211150)
(22)出願日　平成12年7月12日(2000.7.12)
(62)分割の表示　特願平10-244591の分割
　原出願日　平成10年8月31日(1998.8.31)
(65)公開番号　特開2001-65710(P2001-65710A)
(43)公開日　平成13年3月16日(2001.3.16)
　審査請求日　平成15年3月28日(2003.3.28)
(31)優先権主張番号　特願平10-28394
(32)優先日　平成10年2月10日(1998.2.10)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001258
　ＪＦＥスチール株式会社
　東京都千代田区内幸町二丁目２番３号
(74)代理人　100085198
　弁理士　小林　久夫
(74)代理人　100098604
　弁理士　安島　清
(74)代理人　100070563
　弁理士　大村　昇
(74)代理人　100087620
　弁理士　高梨　範夫
(74)代理人　100061273
　弁理士　佐々木　宗治
(74)代理人　100060737
　弁理士　木村　三朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高温高圧流体の流量制御弁及びその弁軸の固着防止方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
片持ち式に支持された弁体を流路内に回転可能に設けてなる流量制御弁において、
前記弁体の弁軸が回転自在に挿通され、配管の流路壁に設けられた開口部に挿着される耐火物からなるプラグ部材と、
前記プラグ部材が固着され、前記開口部の取付座に取り付けられる金属製の取付部材と、
前記取付部材の前記プラグ部材と反対側の面に取り付けられる弁駆動手段とを備え、
前記配管の開口部の内周端の口径は該配管の流路の口径にほぼ等しくするとともに、前記弁板の外径よりも大きくして、前記流量制御弁を前記配管の開口部に対し着脱可能なカートリッジ式に構成してなることを特徴とする高温高圧流体の流量制御弁。
【請求項２】
前記弁体は、弁板および弁軸がセラミックスにより一体に形成されたものであることを特徴とする請求項１記載の高温高圧流体の流量制御弁。
【請求項３】
前記プラグ部材の外周面に装着される第１のシール部材と、前記取付部材と前記取付座の間に介装される第２のシール部材と、前記取付部材の前記弁軸の軸受部材に装着される第３のシール部材とを備えたことを特徴とする請求項１または請求項２記載の高温高圧流体の流量制御弁。
【請求項４】

前記プラグ部材が先細り状の円錐台形状に形成してあることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか一に記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項５】

前記第１のシール部材が装着された前記プラグ部材の先端における該第１のシール部材の外径は前記弁板の外径よりも大きいことを特徴とする請求項３または請求項４記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項６】

前記プラグ部材は、その先端面が前記流路壁の内周面にほぼ一致するように前記開口部に挿着されることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれか一に記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項７】

第１のシール部材が耐熱性ファイバーからなることを特徴とする請求項３から請求項６のいずれか一に記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項８】

前記弁駆動手段と前記弁軸とはユニバーサルジョイントを介して連結されており、前記弁軸と前記軸受部材との間に装着される前記第３のシール部材がグランドパッキンからなることを特徴とする請求項３から請求項７のいずれか一に記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項９】

前記プラグ部材が、軸方向前部を高強度耐火物、軸方向後部を断熱性耐火物とする２層構造からなることを特徴とする請求項１から請求項８のいずれか一に記載の記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項１０】

前記プラグ部材は、前記弁軸の前部に前記高強度耐火物を配置し、該高強度耐火物と前記取付部材との間に前記断熱性耐火物を流し込むことにより形成することを特徴とする請求項９記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【請求項１１】

請求項１から請求項１０のいずれか一に記載の高温高圧流体の流量制御弁において、前記弁軸と前記プラグ部材の軸孔との間隙に、加熱された気体を供給することを特徴とする高温高圧流体の流量制御弁の弁軸の固着防止方法。

【請求項１２】

前記取付部材の内部に、前記第３のシール部材によってシールされ、前記弁軸と前記プラグ部材の軸孔との間隙に連通する空間部を設け、前記空間部に、加熱された気体の供給手段を接続したことを特徴とする請求項１１記載の高温高圧流体の流量制御弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高温高圧流体の配管との着脱が容易なカートリッジ式の流量制御弁及びその弁軸の固着防止方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

製鉄用高炉の羽口からは、例えば温度１３００℃、圧力３４０ｋＰａの高温高圧の圧縮空気（以下、熱風という）が例えば２００ｍ／秒という高い流速で吹き込まれている。高炉の外周にはこのような羽口が３０～５０個も設けられており、高炉の操業状態に応じて、羽口から吹き込まれる熱風の送風量を変えることが必要である。このため特公平３－２０６２８号、特公平３－４５２６４号、実公平１－１７７２９号、実公昭６３－４６７７１号に示すように弁板と弁軸が一体となったセラミックス製の弁体を有する流量制御弁（バタフライ弁）が提案され、高炉操業において多くの効果が得られている。

【０００３】

また、実公昭６３－４６７７１号公報においても弁板と弁軸が一体となったセラミックス

製の弁体が開示されているが、同公報ではさらに、流体流路を設けた短い接続管にて構成されたケーシングに流量制御弁を片持ち式に着脱可能とした構成が示されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記各公報に示す流量制御弁は、熱風を供給するために特別に構成されたケーシングの流路内に弁体を設けるものであるから、該ケーシングを強度や断熱性を考慮した耐火物で構成する必要があり、流量制御弁自体の製作費が高価になることに加えて、その流量制御弁を設置するにあたっても配管（例えば、送風支管）全体の再設計と再製作が必要になり、そのため多大の時間と費用がかかっていた。さらに、流量制御弁の取り替えは悪環境下での作業であるうえに、送風支管全体を取り外してから再組立をしなければならないので、メンテナンス時にも多くの時間と労力、費用がかかっていた。

特に、流量制御弁を上記実公昭６３－４６７７１号公報のように片持ち式の着脱可能な方式にした場合の一番の問題点は、流体流路に通じるように設けられた横穴と該横穴に挿着される耐火物製のプラグとの間隙におけるシール方法である。内部の流路には前述のように極めて高い高温高圧の熱風が通っているので、完全に漏れのないように上記間隙をシールすることが必須の条件であると同時に、流路を構成する耐火物を損傷させずに、かつスムーズに着脱ができるようにしなければならない。

さらにまた、高温高圧の空気を生成する熱風炉からの熱風には煉瓦屑や亜鉛アルカリ化合物等が含まれているため、これらが弁体の弁軸と該弁軸を挿通する耐火物製プラグの軸孔との間隙に詰まって固着し、弁の動作不能を引き起こすおそれがあった。

【０００５】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、従来のように弁のケーシングを必要とせずに直接配管に取り付けられるようにカートリッジ式の流量制御弁とするとともに、カートリッジ式にした場合の重要課題である耐火物製プラグ部におけるシール性の確保を十分なものとすることを目的とする。また、本発明の他の目的は、弁軸と耐火物製プラグの軸孔との間隙に煉瓦屑や亜鉛アルカリ化合物等が侵入するのを防止し、長期にわたり安定した弁動作を可能にすることにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る高温高圧流体の流量制御弁は、片持ち式に支持された弁体を流路内に回転可能に設けてなる流量制御弁において、前記弁体の弁軸が回転自在に挿通され、配管の流路壁に設けられた開口部に挿着される耐火物からなるプラグ部材と、前記プラグ部材が固着され、前記開口部の取付座に取り付けられる金属製の取付部材と、前記取付部材の前記プラグ部材と反対側の面に取り付けられる弁駆動手段とを備え、前記配管の開口部の内周端の口径は該配管の流路の口径にほぼ等しくするとともに、前記弁板の外径よりも大きくして、前記流量制御弁を前記配管の開口部に対し着脱可能なカートリッジ式に構成してなることを特徴とするものである。

ここで、本発明において、「カートリッジ式の流量制御弁」というのは、送風支管等の配管本体に接続されるような短管構成の弁ケーシングを有しないものであり、かつ、少なくともセラミックス製の弁体及び耐火物製のプラグ部材の取り替えが容易な構成となっているものである。

【０００７】

また、本発明の高温高圧流体の流量制御弁は、下記の特徴を有するものである。

前記弁体は、弁板および弁軸がセラミックスにより一体に形成されたものであること。

前記プラグ部材の外周面に装着される第１のシール部材と、前記取付部材と前記取付座の間に介装される第２のシール部材と、前記取付部材の前記弁軸の軸受部材に装着される第３のシール部材とを備えること。

前記プラグ部材が先細り状の円錐台形状に形成してあること。

前記第１のシール部材が装着された前記プラグ部材の先端における該第１のシール部材の外径は前記弁板の外径よりも大きいこと。

前記プラグ部材は、その先端面が前記流路壁の内周面にほぼ一致するように前記開口部に挿着されること。

第１のシール部材が耐熱性ファイバーからなること。

前記弁駆動手段と前記弁軸とはユニバーサルジョイントを介して連結されており、前記弁軸と前記軸受部材との間に装着される前記第３のシール部材がグランドパッキンからなること。

前記プラグ部材が、軸方向前部を高強度耐火物、軸方向後部を断熱性耐火物とする２層構造からなること。

前記プラグ部材は、前記弁軸の前部に前記高強度耐火物を配置し、該高強度耐火物と前記取付部材との間に前記断熱性耐火物を流し込むことにより形成すること。

【０００８】

また、本発明に係る高温高圧流体の流量制御弁の弁軸の固着防止方法は、前記のいずれかの高温高圧流体の流量制御弁において、前記弁体の弁軸と前記プラグ部材の軸孔との間隙に、加熱された気体を供給することを特徴とするものであり、前記加熱された気体に不活性気体または空気を使用するものである。

そして、この方法を実施する手段としては、前記取付部材の内部に、前記第３のシール部材によってシールされ、前記弁軸と前記プラグ部材の軸孔との間隙に連通する空間部を設け、前記空間部に、加熱された気体の供給手段を接続するものである。

【０００９】

上記のように構成することにより、弁のケーシングが不要なカートリッジ式の流量制御弁が得られる。したがって、構成が簡単となり配管との着脱が容易でメンテナンス性が向上する。また、配管の側面に設けられた開口部を通して直接取り付けられるので、配管の大幅な改造を必要としないためコストの低減が可能となる。

さらに、プラグ部材の挿着時、その円錐台形状の外周面に装着された耐熱性ファイバからなる第１のシール部材がテーパー状の開口部に圧着されるため、プラグ部材と開口部間の間隙を第１のシール部材によって均一にシールする。また、プラグ部材は上記のように軸方向前部を高強度耐火物、軸方向後部を断熱性耐火物とする２層構造からなっているので、熱伝導を低く抑えることが可能となっているため第２のシール部材に通常のＯリングを使用することが可能となり、このような第１と第２のシール部材による二重のシール手段によって高温高圧流体の漏洩を確実に防止している。そしてさらに、セラミックス製弁軸の軸受部材はプラグ部材を固着した取付部材に設けてあり、この軸受部材をシールする第３のシール部材に通常のグランドパッキンを使用することができるため、弁軸とプラグ部材の軸孔との間隙を通じる流体の漏洩もこの第３のシール部材によって確実に防止することができる。よって、上記３つのシール部材によって、カートリッジ式の流量制御弁とした場合に最も問題となるシール性を十分に確保できる構成となっている。

また、弁軸とプラグ部材の軸孔との間隙に、加熱された気体、例えば、加熱された窒素等の不活性ガスまたは熱風を供給することにより、この間隙に配管内部から侵入しようとする煉瓦屑や亜鉛アルカリ化合物等の夾雑物の侵入を阻止するため、該夾雑物が間隙に詰まることによる弁軸の固着を防止することができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

実施の形態１.

図１は本発明の実施の形態１を示す流量制御弁の正面断面図、図２はその側面断面図、図３は本発明におけるシール手段を示す要部の拡大図、図４はこの流量制御弁を配管としての送風支管に取り付けた状態を示す説明図である。

この流量制御弁１０は、弁体１とプラグ部材２及び弁体１の駆動機構３を有するカートリッジ式の構成となっている。さらに、弁体１はセラミックスで一体に形成された弁板１１と弁軸１２とからなっており、片持ち式に支持されている。プラグ部材２は中心に弁軸１２が貫通する軸孔２４を有し、外周はやや先細になったテーパー状をなし、全体として円錐台形状となっている。また、プラグ部材２は軸方向前部の高強度耐火物２１と後部の断

熱性耐火物２２とからなる２層構造となっている。後部の断熱性耐火物２２にはこの流量調整弁１０を送風支管１００に取り付けるための金属製フランジ２３が固着されている。前部の高強度耐火物２１の先端面２５は送風支管１００の流路１０１に接しており、内部流体の流れを乱さないように円弧面またはテーパー面となっている。すなわち、流量制御弁１０の装着時、先端面２５は送風支管１００の内周面とほぼ一致するように形成されている。またこの高強度耐火物２１の先端側の内周には弁軸１２を回転自在に支持するブシュ２６が装着されている。ブシュ２６は弁体１と同様に高強度セラミックスからなっている。

【００１１】

上記のプラグ部材２は前部の高強度耐火物２１を事前に配置した状態で断熱性耐火物２２を図示しない型枠内に流し込んで形成されており、金属製フランジ２３にアンカーボルト（図示せず）によって取り付けられている。

このようにプラグ部材２は軸方向前部の高強度耐火物２１と後部の断熱性耐火物２２とからなっており、高強度耐火物２１の材質としては圧縮強さが５９０ｋＰａ以上ものが好ましく、例えば高級シャモット質不定形耐火物、高アルミナ質不定形耐火物などが挙げられる。また軸方向後部の断熱性耐火物２２の材質としては熱伝導率が１．３ｋＪ／ｍ／ｈ／℃以下のものが好ましく、例えばバーミキュライト質不定形耐火物、シャモット質不定形耐火物などが挙げられる。この実施形態においては高強度耐火物２１をプレキャストしてセラミックス製の弁体１の弁軸１２に組み込んだ状態で高強度耐火物２１と金属製フランジ２３との間に断熱性耐火物２２を型枠内に流し込み施工して形成されている。なお、弁軸１２には断熱性耐火物２２が接着しないように予め離型剤が塗布されていることが好ましい。したがって、弁体１の弁軸１２とプラグ部材２の軸孔２４の同心性を精度良く作り出すことができる。

【００１２】

弁体１の弁駆動機構３は、金属製フランジ２３上に取り付けられた第１の継手部３１、第２の継手部３２及び電動モータ３３からなっており、弁軸１２がこれらの継手部３１、３２を介して電動モータ３３の駆動軸３４と連結されるようになっている。弁軸１２は金属製フランジ２３の外側に突出し、第１の継手部３１内の継手３５を介して軸３６と連結されている。さらに軸３６は第１の継手部３１内のユニバーサルジョイント３７を介して軸３８に連結されており、軸３８は第２の継手部３２内の継手３９を介して電動モータ３３の駆動軸３４に連結されている。また、第１の継手部３１には水冷ジャケット４０が設けられており、この水冷ジャケット４０により第１の継手部３１を冷却している。

【００１３】

次に、この流量制御弁１０におけるシール手段について図３を参照して説明する。

まず、第１のシール部材４は、プラグ部材２が挿入される送風支管１００の挿入孔１０２との間隙をシールするために設けられる。この第１のシール部材４には、耐熱性ファイバー、例えばアルミナ－シリカ系のセラミックスファイバーを使用し、該ファイバーをプラグ部材２の円錐台形の外周面に巻き付ける。具体的には、ブランケット状の当該ファイバーをプラグ部材２に巻き付け、挿入時のズレを防止するため、さらに該ファイバーを粘着テープ等で固定する。そして、当該間隙の形状をテーパーとし、かつ、ファイバーの初期厚みを当該間隙の寸法より大きくしておき、挿入時にセラミックスファイバーが均一に圧縮される構造としている。

次に、第２のシール部材５は、上記金属製フランジ２３とこれが取り付けられる送風支管１００側の取付座１０３との間に介装される。第２のシール部材５にはＯリングを使用している。このＯリングの耐熱温度は２６０℃であるが、プラグ部材２が前述のように軸方向前部の高強度耐火物２１と後部の断熱性耐火物２２の２層構造となっているため、熱伝導を低く抑えることができ、実測値によると１１５℃であった。

このように、第１と第２のシール部材４、５の二重シール構造によって、高温高圧流体である熱風の上記間隙からの漏洩を確実に防止している。

【００１４】

次に、第３のシール部材６は弁軸１２の軸受部材２７における間隙をシールするために設けられる。第３のシール部材６にはグランドパッキンを使用している。従来構造では、弁軸１２の支持、回転トルクのスムーズな伝達、弁軸１２の軸心のズレの吸収を目的として砲金製の球面軸受を使用していた。球面軸受の場合、適当なクリアランスを持った雄部品と雌部品とがスムーズに摺動する構造であるが、弁軸を通じた熱伝導によって雄部品の温度が雌部品より高くなり、上記クリアランスが過小となってスムーズな回転が不能となる場合があった。これに対して、グランドパッキンは潤滑性に富み、フレキシビリティーを持つため芯ズレを吸収しながらスムーズな回転伝達が可能であり、さらにグランドパッキンの耐熱温度は６５０℃と高いため、温度上昇による不具合も発生しない。また、シール性も併せ持つため、従来の軸シール構造をさらに強化する構造となっている。

なお、軸受部材２７は金属製フランジ２３の中央部に取り付けられている。軸受部材２７の取付部はＯリング２８によってシールされている。さらに、この軸受部材２７の下方、すなわち金属製フランジ２３の内部には、上記第３のシール部材６によってシールされ、かつ、弁軸１２とプラグ部材２の軸孔２４との間隙７に連通する空間部８が設けられている。この空間部８は後述するように弁軸１２の固着防止のために利用される。

【００１５】

上記のように構成されたカートリッジ式の流量制御弁１０を、例えば、図４に示すように高炉送風支管１００に管軸に直交する方向に取り付ける。このとき、送風支管１００には図１、図２に示すように側面に挿入孔１０２を設けるとともに、挿入孔１０２の外縁に中空の金属製フランジである取付座１０３を溶接する。挿入孔１０２はプラグ部材２の外周形状に適合するようなテーパー状の開口部であり、流路壁を構成する鉄皮１０４及びその内張り材の断熱性不定形耐火物１０５を貫通するように設けられる。そして、断熱性不定形耐火物１０５の内周端の口径は流路１０１の口径にほぼ等しく、弁板１１がちょうど通るだけの口径となっている。また、金属製取付座１０３の流路１０１の中心からの取付面高さは、弁板１１の中心からプラグ部材２の金属製フランジ２３の下面までの寸法に等しくなるように定められている。

【００１６】

この流量制御弁１０を取り付ける際には、プラグ部材２の外周に前述のごとくセラミックスファイバー等からなる第１のシール部材４を巻き付け、挿入孔１０２との間にシール部材４を介在させた状態で、金属製フランジ２３と送風支管１００上の金属製取付座１０３とを第２のシール部材５であるＯリングを介してボルト（図示せず）により締結し、プラグ部材２を挿入孔１０２に挿着する。流量制御弁１０の取り外しに際しては、金属製フランジ２３と金属製取付座１０３のボルトを緩め流量制御弁１０を引き抜く。また、流量制御弁１０を引き抜いた後では、図７に示すような耐火物製の盲プラグ１１０を用いて挿入孔１０２を塞ぐ。この盲プラグ１１０は、円錐台形状の耐火物製プラグ部材１１１を金属製フランジ１１２に固着してなるもので、使用に際しては、前記と同様に第１のシール部材と同じであるセラミックスファイバー（図示せず）を巻き付け、第２のシール部材５と同一のＯリング１１３を介して金属製フランジ１１２を取付座１０３に取り付ける。

なお、第１のシール部材４にはモルタル等のような高温で固着する材質は使用しないことが肝要である。また図４において、１０７は送風羽口、１０８は熱風本管である。

【００１７】

以上のようにして流量制御弁１０は送風支管１００に設置されるので、次にその動作を説明する。図１の電動モータ３３を作動させて駆動軸３４を回転させると、継手３９、軸３８、ユニバーサルジョイント３７、軸３６及び継手３５を介して弁軸１２が回転し、これによって流路１０１内で弁板１１の角度を変え、高温高圧流体の流量制御を行うことができる。前述したようにこの流量制御弁１０では、弁体１は弁板１１と弁軸１２がセラミックスで一体に形成されており、プラグ部材２は軸方向前部の高強度耐火物２１と後部の断熱性耐火物２２とからなっている。さらに、カートリッジ式とした場合に問題となるシール性は、プラグ部材２の挿入部におけるテーパー状の間隙にセラミックスファイバー等の第１のシール部材４を圧着させることでシールし、かつ、金属製フランジ２３の取付座１

０３における間隙をＯリングからなる第２のシール部材５によりシールするため、このような二重のシール構造によって、当該間隙からの高温高圧ガスの漏洩を完全に防止することができる。また、弁軸１２の軸受部材２７における間隙はグランドパッキンからなる第３のシール部材６によって確実にシールされる。因みに、プラグ部材２の高強度耐火物２１の厚さを０．１ｍ、熱伝導率を４．２ｋＪ／ｍ／ｈ／℃とし、また断熱性耐火物２２の厚さを０．１ｍ、熱伝導率を０．８４ｋＪ／ｍ／ｈ／℃とし、流路１０１に温度１２００℃の高温ガスを流した場合、金属製フランジ２３の外表面の温度は理論上１８０℃前後となる。

【００１８】

この流量制御弁１０はカートリッジ式に構成されており、従来のように弁のケーシングをもっていないので、構成が簡単で配管との着脱が容易であり、かつ流量制御弁１０の取付や交換の際に送風支管１００ごと変更するような施工を必要としない。

送風支管は通常４００～６００Ａの配管サイズからなっており、従来構造では取り付けのため、４００～６００Ａに相当する取付フランジを持つ弁ケーシングを既設配管に付加する必要があったが、カートリッジ式の場合、既設の送風支管１００にテーパー状の横穴を設けるとともに、φ３００ｍｍ程度の小さな取付フランジを持つ取付座１０３を設置するだけであるので、改造工事は大幅に簡素化される。

【００１９】

さらに、損耗により弁体１やプラグ部材２を交換する際には、継手３５により弁軸１２を取り外し、また弁駆動機構３のケーシングである第１の継手部３１を金属製フランジ２３から取り外すことにより新品の弁体１及びプラグ部材２と交換することができる。

【００２０】

実施の形態２．

図５に本発明の実施の形態２を示す。流量制御弁１０の構成は上記実施の形態１と同じである。ここでは、窒素などの不活性ガスを加熱して弁体１の弁軸１２とプラグ部材２の軸孔２４との間隙に供給する手段について説明する。また要部の拡大図を図６に示す。

図６に示すように、弁体１の弁軸１２とプラグ部材２の軸孔２４との間には通常ある程度の間隙７が存在する。この間隙７のために、送風支管１００内を流れる高温高圧ガスにより流路壁を構成する不定形耐火物１０５の煉瓦屑や高温高圧ガス中に含まれる亜鉛アルカリ化合物等の夾雑物が間隙７に侵入し該間隙を詰まらせ固着する。そのため弁軸１２が固着し、弁の動作を不能にするので、このような夾雑物の侵入を防ぐ目的で、加熱された不活性ガスなどを間隙７に流すようにしている。

【００２１】

図５においては、不活性ガスの供給管２０１の一端が弁駆動機構３の第１の継手部３１に接続され、供給管２０１は内部の中継管２０２を介して前記空間部８に連通しており、供給管２０１の他端は不活性ガス源（図示せず）に接続されている。また、この供給管２０１には圧力調整弁２０３、流量計２０４、ヒーター２０５、及び温度センサ２０６が設けられている。したがって、窒素などの不活性ガスは、ヒータ２０５により例えば１５０～２００℃程度に加熱され、流路１０１内の圧力よりある程度高い圧力（例えば、１５０ｋＰａ以下）に昇圧して上記空間部８から間隙７に供給され、送風支管１００の流路１０１に噴出させる。空間部８は前述のように第３のシール部材６により軸受部材２７における間隙をシールされているので、間隙７を通って加熱された不活性ガスが流路１０１内に噴出する。不活性ガスの流量は例えば１Ｎｍ３／Ｈ以下程度でよい。このため、上記夾雑物の侵入を防ぎ、弁軸１２の固着が防止されるため、長期にわたり安定した弁の動作を維持することができる。また、不活性ガスを昇温するのは、耐火物やセラミック製の弁板１１へのサーマルショックを極力避けるためである。

【００２２】

この実施形態では、不活性ガスの使用例を示したが、最初から清浄な、またはフィルタなどで清浄化された空気を用いることもできる。したがって、流路１０１を流れる熱風の一部を取り出し、フィルタなどで清浄化した後、上記空間部８から間隙７に供給するように

してもよい。

【００２３】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、カートリッジ式の流量制御弁としたので、構成が簡単で配管との着脱が容易であるため安価な流量制御弁が得られる。また、カートリッジ式の流量制御弁とした場合に最も問題となるシール性も３つのシール部材によって十分に確保することができる。さらに、流路壁を構成する耐火物を損傷させることなくスムーズに着脱することができる。また、弁軸の芯ズレが少ないうえに芯ズレの吸収が容易な構造であるので、弁体の回転動作をスムーズに行うことができる。また、既存設備の配管の大幅な改造を必要とせずに着脱も容易であるため大幅にメンテナンス性を向上させることができる。

さらに、加熱された不活性気体または空気を弁軸とプラグ部材の軸孔との間隙に供給することにより、弁軸の固着を防止でき、長期にわたり安定した弁の動作を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態１による流量制御弁の正面断面図である。

【図２】上記流量制御弁の断面側面図である。

【図３】上記流量制御弁のシール構造を示す断面図である。

【図４】上記流量制御弁を羽口支管に取り付けた状態を示す図である。

【図５】本発明の実施の形態２による流量制御弁の正面断面図である。

【図６】実施の形態２の要部の拡大図である。

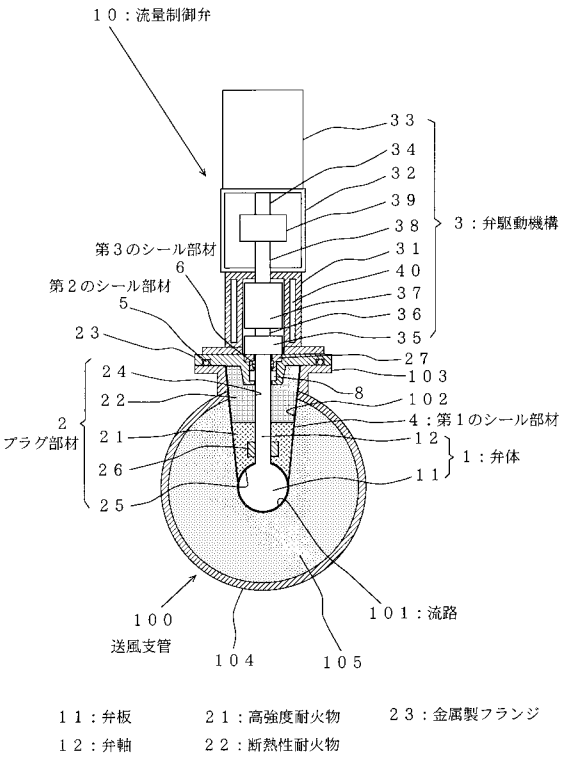
【図７】盲プラグの正面断面図と側面断面図である。

【符号の説明】

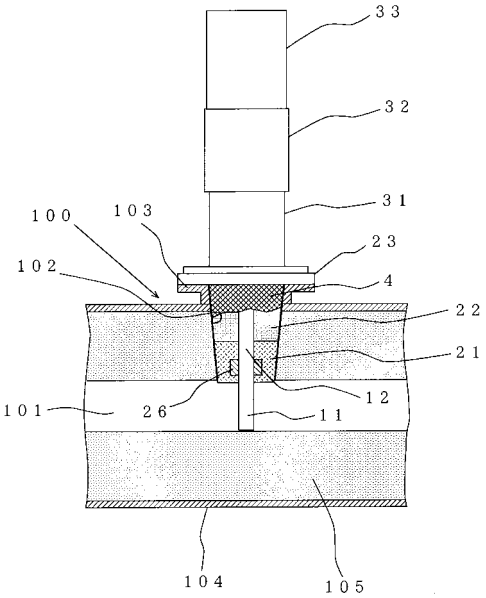
１　弁体
２　プラグ部材
３　弁駆動機構
４　第１のシール部材
５　第２のシール部材
６　第３のシール部材
７　弁軸部の間隙
８　空間部
１０　流量制御弁
１１　弁板
１２　弁軸
２１　高強度耐火物
２２　断熱性耐火物
２３　金属製フランジ
２４　軸孔
２５　高強度耐火物の先端面
２６　ブシュ
２７　軸受部材
２８　Ｏリング
３１　第１の継手部
３２　第２の継手部
３３　電動モータ
３４　駆動軸
３５　継手
３６　軸
３７　ユニバーサルジョイント
３８　軸

３９　継手
４０　水冷ジャケット
１００　送風支管
１０１　流路
１０２　挿入孔
１０３　金属製取付座
１０４　鉄皮
１０５　断熱性不定形耐火物
１０６　シール材
１０７　送風羽口
１０８　熱風本管
１１０　盲プラグ
１１１　耐火物製プラグ部材
１１２　金属製フランジ
１１３　Ｏリング
２０１　供給管
２０２　中継管
２０３　圧力調整弁
２０４　流量計
２０５　ヒーター
２０６　温度センサ

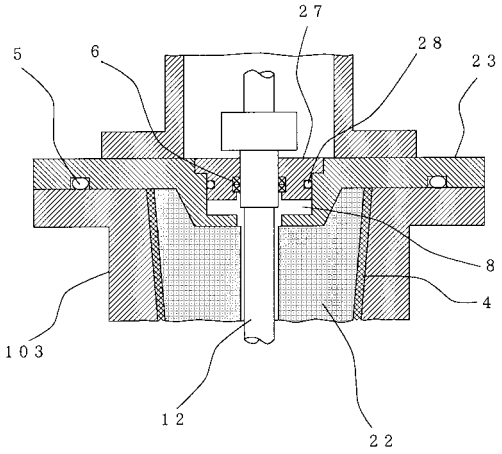
【図１】



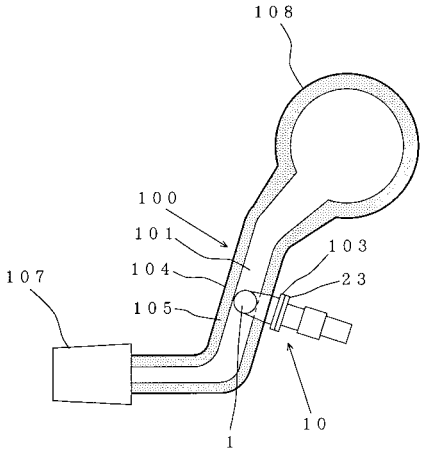
【図２】



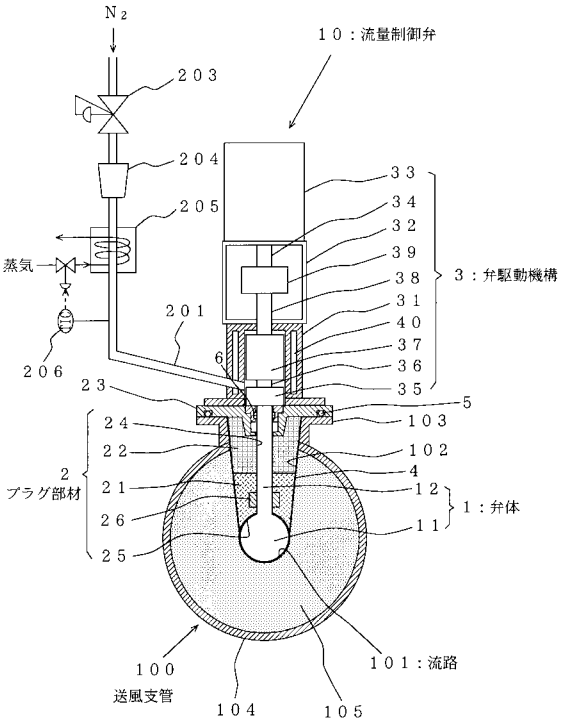
【図３】


27
28
23
5
6
8
4
103
12
22

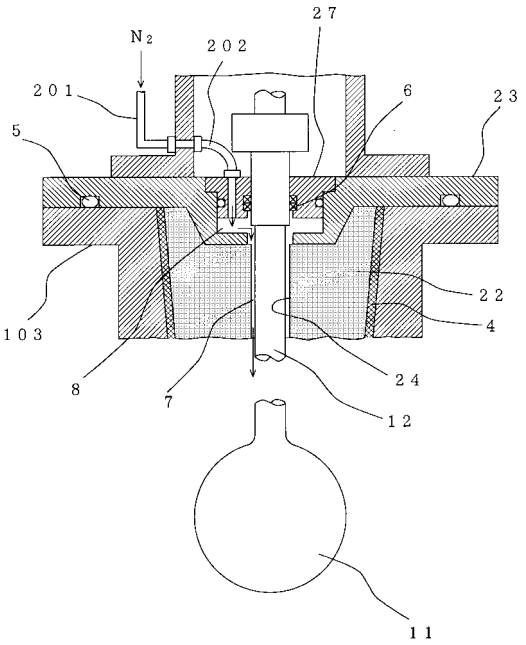
【図４】


108
100
101
104
105
107
103
23
1
10

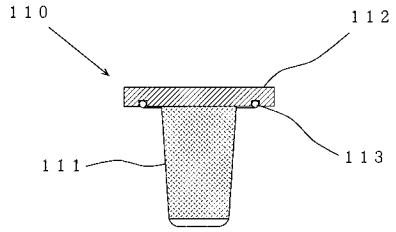
【図５】


N2
10：流量制御弁
203
204
205
蒸気
206
201
6
23
24
22
21
26
25
2
プラグ部材
33
34
32
39
38
31
40
37
36
35
3：弁駆動機構
5
103
102
4
12
11
1：弁体
100
送風支管
101：流路
104
105

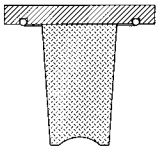
【図６】


N2
27
202
201
6
23
5
22
4
103
8
7
24
12
11

【図７】



(a)



(b)

フロントページの続き

(73)特許権者 000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号
(74)代理人 100061273
弁理士 佐々木 宗治
(74)代理人 100085198
弁理士 小林 久夫
(74)代理人 100060737
弁理士 木村 三朗
(74)代理人 100070563
弁理士 大村 昇
(72)発明者 北川 充宏
東京都千代田区丸の内一丁目１番２号 日本鋼管株式会社内
(72)発明者 斉藤 典生
東京都千代田区丸の内一丁目１番２号 日本鋼管株式会社内
(72)発明者 佐藤 公彦
兵庫県高砂市梅井５丁目６番１号 旭硝子株式会社内

審査官 渡邉 洋

(56)参考文献 特開平１０－１７６７５８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２７８６６６（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－０９３０７３（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６０－０７７８５７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６０－０７７８５５（ＪＰ，Ｕ）
実開平０２－１０３５７５（ＪＰ，Ｕ）
実開平０５－００３７４４（ＪＰ，Ｕ）
実公昭６３－４６７７１（ＪＰ，Ｙ２）
特開平０７－２７２３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２８５３６８（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－４０６６５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
F16K 1/00- 1/54
F16K 27/00-27/12
F16K 41/00
F16K 51/00