

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710105号

(P3710105)

(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.<sup>7</sup>

F I

F 1 6 K 37/00  
 F 1 6 K 5/08  
 F 1 6 K 17/36  
 F 1 6 K 43/00

F 1 6 K 37/00 L  
 F 1 6 K 5/08 Z  
 F 1 6 K 17/36 K  
 F 1 6 K 43/00

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平7-342556	(73) 特許権者	000220262
(22) 出願日	平成7年12月28日(1995.12.28)		東京瓦斯株式会社
(65) 公開番号	特開平9-178035		東京都港区海岸1丁目5番20号
(43) 公開日	平成9年7月11日(1997.7.11)	(73) 特許権者	000004215
審査請求日	平成14年9月11日(2002.9.11)		株式会社日本製鋼所
			東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
		(74) 代理人	100063565
			弁理士 小橋 信淳
		(72) 発明者	斎藤 俊晴
			埼玉県上尾市原市1780-18
		(72) 発明者	岩淵 学
			東京都世田谷区北烏山3-16-42
		(72) 発明者	楠 信治
			東京都府中市日綱町1番1 株式会社日本製鋼所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量計を内蔵したガス導管用のボール弁

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ガス導管の管路上に設けてガスの遮断あるいは流量調整する弁であって、該弁は、導管の内径と同じ径の貫通孔を有する球状の弁体と、該弁体を垂直軸回りに回転自在に支持、収容する弁本体とからなり、弁体の貫通孔をガス導管と同軸に位置させてガスを流通し、貫通孔を導管と直角方向に位置させてガスの遮断あるいは流量調整するボール弁としたものにおいて、

上記ボール弁には、弁体の貫通孔内に該孔内を通過するガスの流量検出センサを備えると共に、該流量検出センサから得た信号を基にガス流量を計測する流量演算手段とを有し、且つ、上記ボール弁の弁体および弁本体には、弁体の貫通孔内に連通して流量検出センサを弁本体の上方へ引き上げる通路と、該通路に連通して弁本体の上部に保守点検用の中空室とを備え、

上記中空室は、上板で気密に閉塞されると共に必要に応じて開口することができる開口端を有し、

弁閉鎖時に、弁体の上流側と下流側とのガスの流通を確保した状態で流量検出センサを通路を通して上記中空室内に引き上げ、地上外部より上記中空室の開口端を開放して流量検出体の保守点検を可能に構成してなることを特徴とする流量計を内蔵したガス導管用のボール弁。

## 【請求項2】

地震等の災害時に弁体を非常閉鎖した時、弁体の上流側と下流側のガスの流通を確保す

る通路を閉鎖できる手段を有していることを特徴とする請求項 1 記載の流量計を内蔵したガス導管用のボール弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、ガス供給用導管の経路上にガス遮断用として使用されるボール弁に関し、さらに詳しくは弁体内に流量計が内蔵され、該流量計を地上外部より保守点検作業が可能に構成してなるボール弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

ガスの供給系統は、図 1 に示すように、工場 1 で生産されたガス（圧力 = 10 kg / cm<sup>2</sup> 以上）を高圧導管 2 によりガバナステーション 3 に送り、ガバナステーション 3 で減圧されたガス（圧力 = 10 kg / cm<sup>2</sup> 未満 ~ 1 kg / cm<sup>2</sup> 以上）を中圧導管 4 により各消費エリアの地区ガバナ 5 に配送し、地区ガバナ 5 において減圧されたガス（1 kg / cm<sup>2</sup> 未満）を低圧導管 6 により各消費先 7 に供給する方式が採用されている。

【0003】

このガス供給系には、地震等の災害時対策として、中央監視センター 8 からの指令に基づいてガスの供給を遮断できるように、高圧導管 2 には工場 1 から送り出されるガスの緊急遮断弁 10 が設けられ、また各消費エリアの地区ガバナ 5 に至る中圧導管 4 には地域ブロック弁 11（遮断弁）が設けられている。

【0004】

地域ブロック弁 11 の設置位置には、下流の各消費エリアに供給ガスが安定供給されているか否かの管理が行えるように、ガスの遮断と同時にガスの流量測定も併せて行えるようにしている。

このため、通常、地域ブロック弁 11 の設置位置には、図 2 に示すように設置ピット 12 内に、地域ブロック弁 11 と併設して、管路内より流量測定用のガスを取り出すホットタッピング 13 と、ガスの圧力計 14 とが設けられている。

上述のホットタッピング 13 には、公知のガス流量計（例えば特開平 4 - 2922 号公報参照）に見られるように、中圧導管 2 の管路内に流量検出センサ 15 を垂下させ、このセンサ 15 から得たガスの静圧と動圧とを導圧管 16, 17 により地上の流量演算器 18 に導いて両者の差圧からガスの流量を算出し得るようにした流量計測手段を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところでガスの流量を検出する場合、その精度を確保するために流量検出センサ 15 は所要長さを有する同内径の直管部内に配設しなければならない。そのため、上述の地域ブロック弁 11（遮断弁）の設置用ピット 12 内に、流量を検出するためのホットタッピング 13 や圧力計 14 を併設する場合、直管部のスパンを確保するためにそのピット 17 は大型なものとならざるを得ず、ピットを施工するための工事費が高価になる。

特に地域ブロック弁 11 は、これがガバナステーション 3 より各消費エリア毎に分れた地区ガバナ 5 の手前に各別に設けられる関係から、その設置個数は全体として数千個（約 5000 個）を越えることより地域ブロック弁 11 の設置コストが膨大になるという問題点があった。

【0006】

そこで本発明者は、ガス遮断用の弁をボール弁にし、その弁体の貫通孔内に流量検出センサと、該流量検出センサから得た信号に基づいてガス流量を算出する流量演算手段とを備えて、ガスの遮断と流量測定とが単一の弁により達成される構成し、これにより従来のようなホットタッピングや圧力計の併設を不要になしてピットを小形化することにより地域ブロック弁の設置に要する施工費を大きく低減する対策を考えた。

【0007】

この場合、弁体内に内蔵する流量検出センサにはガス中の水蒸気やタール分が付着して誤

10

20

30

40

50

差が生じるため、その流量検出センサを、地上外部より清掃，交換等のメンテナンス作業が可能となるように配慮する必要がある。

【0008】

本発明は、上述の要望を満足するように弁体内に内蔵する流量計を、地上外部より保守点検作業が可能に構成したボール弁を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため本発明は、ガス導管の管路上に設けてガスの遮断あるいは流量調整する弁であって、該弁は、導管の内径と同じ径の貫通孔を有する球状の弁体と、該弁体を垂直軸回りに回転自在に支持、収容する弁本体とからなり、弁体の貫通孔をガス導管と同軸に位置させてガスを流通し、貫通孔を導管と直角方向に位置させてガスの遮断あるいは流量調整するボール弁において次の手段を講じたものである。

【0010】

すなわち本発明によるボール弁には、弁体の貫通孔内に該孔内を通過するガスの流量検出センサを備えると共に、該流量検出センサから得た信号を基にガス流量を計測する流量演算手段とを有し、且つ、上記ボール弁の弁体および弁本体には、弁体の貫通孔内に連通して流量検出センサを弁本体の上方へ引き上げる通路と、該通路に連通して弁本体の上部に保守点検用の中空室とを備え、上記中空室は、上板で気密に閉塞されると共に必要に応じて開口することができる開口端を有し、弁閉鎖時に、弁体の上流側と下流側とのガスの流通を確保した状態で流量検出センサを通路に通して上記中空室内に引き上げ、地上外部より上記中空室の開口端を開放して流量検出体の保守点検を可能に構成してなることを特徴とするものである。また、地震等の災害時に弁体を非常閉鎖した時、弁体の上流側と下流側のガスの流通を確保する通路を閉鎖できる手段を有していることを他の特徴とするものである。

【0011】

【作用】

このような構成のボール弁によると、ガスの遮断と流量測定とが単一の弁により達成できる構成であるから、このボール弁を、地域ブロック弁として使用する場合には、従来のようなホットタッピングや圧力計が不要となり、ピットの設置空間を小さくできることからピットの小形化を図り、地域ブロック弁の設置に要する施工コストを低減できる。

【0012】

またガス中の水蒸気やタール分が、弁体内に内蔵した流量検出センサに付着した場合には、その流量検出体を引上げ通路に通して中空室内に引き上げ、地上外部より中空室を開放して流量検出センサの保守点検が可能であるから流量計の清掃，交換等のメンテナンス作業が容易に実施できる。

【0013】

また弁体および弁本体に形成した引上げ通路は、弁体の貫通孔に連通して弁本体の上方へ形成されているので、弁体を閉位置にするだけで引上げ通路および中空室からガス圧が噴出することがなく、ガスの供給を止めることなく流量検出センサを貫通孔内より引上げることができる。

【0014】

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。

図3は、前述の地域ブロック弁11に代えて使用される本発明のボール弁を示し、ピット12内を横断する上流側の中圧導管4aと下流側の中圧導管4bとの間に弁本体20が介在されている。この弁本体20は、基台21を介してピット12の底部に支持され、中圧導管4a，4bの上流側と下流側とを連通するように介在されている。

【0015】

弁本体20の内部には、通常のボール弁に見られるように球形の弁体22が内装されており、この弁体22はその上下が上側ステム軸24と下側ステム軸23とを介して弁本体2

10

20

30

40

50

0に回動可能に支持されている。

また弁体22には、弁本体20に接続される中圧導管4aおよび4bの内径と同一径を有する貫通孔25が開口されており、後述する流量検出体34を配設するための直管部のスパンを弁体22で共有できるようになっている。また弁体22は、図に示すように貫通孔25が中圧導管4a, 4bの軸線と同一方向に位置する状態では弁が開位置となり、貫通孔25が中圧導管4a, 4bの軸線に対し直角に位置する状態では弁が閉位置となる。

#### 【0016】

弁本体20の上部には、フランジ26, 27を介してギヤボックス28が接続されており、このギヤボックス28に付設したギヤドモータ30或いはハンドル31の回転操作により図示しないウオームギヤが、ギヤボックス28内に突入支持された上側ステム軸24に

10

#### 【0017】

上記の上側ステム軸24は、これが中空軸に形成され、軸芯には中空通路33が形成されている。そしてこの中空通路33内には、下端に流量検出体34を備えた管路35が挿通され、流量検出体34は弁体22の貫通孔25内に垂下されて貫通孔25内を通るガス流と接触するようにしている。

また、中空通路33には保守点検用の中空室36が連通されており、該中空室36は、ギヤボックス28の上に接続されて開口端がピット12内において地上付近に位置する縦長のものである。開口端は、流量検出体34から得た信号を検出測定する信号変換部37と

20

#### 【0018】

上記信号変換部37は、流量検出体34からの物理的信号(例えば圧力信号)を電気信号に変換し、信号線40を介して地上に設置された流量演算器42に接続されている。ここに流量演算器42は、信号変換部37からの電気信号を基にガス流量を算出する流量計測手段が構成されている。

#### 【0019】

上述の中空通路33は、弁体22が閉位置にあると、貫通孔25の内部はその両端が弁本体20の内部面に接して閉鎖され、中空通路33も、ガス圧からは遮断された状態にあり、したがって弁体22が閉状態のときには、中空通路33を介してガスが噴出することはない。よって弁体22を閉状態にし、中空室36の上板を開口して中空室36を開放し、中空通路33を通して流量検出体34を中空室36内の上方に引き上げ、流量検出体34に付着したガス中の水蒸気やタール分を排除する等のメンテナンス作業を地上外部より行う構成とすることができる。

30

#### 【0020】

また弁体22は、弁体22を収容する弁本体20の内周面に対して所要の間隙を有し、この間隙部20aを介して弁閉鎖時にも上流側の中圧導管2aと下流側の中圧導管2bとのガスの流通を確保する構成とすれば、下流側のガス供給に支障を生ずることなく上述の流量検出体34のメンテナンス作業が実施できる。

40

#### 【0021】

なお地震等の災害時に、中央監視センター8からの指令に基づいてガスの供給を遮断する際は、ギヤドモータ30により弁体22を閉塞位置に回動操作するようにし、この弁閉塞時には、例えば弁本体20と、上流側および下流側の中圧導管2a, 2bとの接続部に備えたリングシャッター43, 44も同時に連動させて上記間隙部20aによる連通を閉鎖できる構成としておく。

#### 【0022】

次に上記ボール弁に付設する流量計測手段を、差圧式の流量計に構成された例と電気式の流量計に構成された例とを図を用いて説明する。

図4に示すものは、差圧式に構成されたもので従来公知の平均値ピトー管60を採用した

50

例であり、平均値ピトー管 60 は、多数の孔が開いた動圧ピトー 62 と静圧ピトー 61 とが二重管を形成してなるもので、動圧ピトー 62 の内部に動圧管路 51 が、静圧ピトー 61 の内部に静圧管路 52 が接続され、動圧と静圧の差圧からガスの流量計測が行われるものである。

#### 【0023】

また、上述した差圧式の例に換えて電気式の例を用いた構成を図 5 および図 6 を用いて具体的に説明する。

図 5 はフローセンサー（感熱式）の構成を示す説明図で、該フローセンサーは温度差によってガスの流速を測定し、その結果に基づいてガスの流量を検出するものである。

図 5 (a) に示すように平面状のセンターチップ 70 の上に第 1 サーミスター 71 とヒータ 72 と第 2 サーミスター 73 とが配設されている。このように構成されるセンターチップ 70 を、図 5 (b) に示すように、フローセンサー 74 の中央に配置し、ボール弁内部に設置する。図中矢印の方向にガスが流れると、ヒータ 72 の上流側の第 1 サーミスター 71 での温度に比べ、ヒータ 72 の下流側の第 2 サーミスター 73 での温度が高くなり、該温度差からガスの流速を測定する構成となっている。

#### 【0024】

図 6 はカルマン渦センサーの構成を示す説明図で、ボール弁内部に渦発生体 80 を配設する。すると図に示すように、図中矢印の方向にガスが流れると、該渦発生体 80 の下流にはカルマン渦列が発生し、該カルマン渦列の周波数を計測することによりガスの流量を検出するものである。

#### 【0025】

上述の図 5、図 6 で説明した電氣的センサを用いた場合、差圧式の流量計で必要な静圧管路および動圧管路が不要となり、地震等による衝撃で静圧管路、動圧管路が破損してガス漏れが生じる懸念が解消される。

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

本発明によると、以上に説明したようにガス供給用導管に設けられるガス遮断用の弁が、ボール弁に構成され、そのボール弁には、弁体の貫通孔内に垂下した流量検出センサと、該流量検出センサから得た信号に基づいてガス流量を算出する流量演算手段とを設けて、ガスの遮断と流量測定とが単一の弁により達成できる構成としてなるから、このボール弁を、例えば、従来のガス供給系統に設ける地域ブロック弁として使用する場合、従来のようなホットタッピングや圧力計を併設する必要がなくなり、ボール弁を設置するピットは、従来に比して大巾に小形化が図れ、地域ブロック弁の設置に要する施工コストを大きく低減できる。

#### 【0027】

またガス中の水蒸気やタール分が、弁体内に内蔵した流量検出体に付着した場合には、その流量検出センサを引上げ通路に通して中空室内に引き上げ、地上外部より中空室を開放して流量検出体の保守点検が可能であるから流量計の清掃、交換等のメンテナンス作業が容易に実施できる。

#### 【0028】

また弁体および弁本体に形成した引上げ通路は、弁体の貫通孔に連通して弁本体の上方へ形成されているので、弁体を閉位置にするだけで、引上げ通路および中空室からガス圧が噴出することがなく、ガスの供給を止めることなく流量検出体を貫通孔内より引上げメンテナンス作業が実施できる効果が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 ガスの供給系統を説明する概略図

【図 2】 従来の地域ブロック弁の設置形態を示す概略図

【図 3】 本発明によるボール弁の縦断面図

【図 4】 平均値ピトー管を用いた流量検出体の断面図

【図 5】 フローセンサーの説明図

10

20

30

40

50

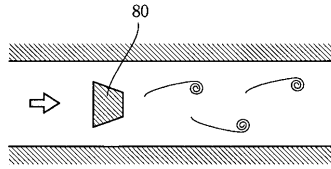
## 【図6】カルマン渦センサーの説明図

## 【符号の説明】

1	工場	
2	高圧導管	
3	ガバナステーション	
4	中圧導管	
5	地区ガバナ	
6	低圧導管	
7	消費先	
8	中央監視センター	10
10	緊急遮断弁	
11	地域ブロック弁	
12	ピット	
13	ホットタッピング	
14	圧力計	
15	流量検出センサ	
16, 17	導圧管	
18	流量演算器	
19	バルブ	
20	弁本体	20
20a	間隙部	
21	基台	
22	弁体	
23	下側ステム軸	
24	上側ステム軸	
25	貫通孔	
26, 27	フランジ	
28	ギャボックス	
30	ギヤドモータ	
31	ハンドル	30
32	ピニオンギヤ	
33	中空通路	
34	流量検出体	
35	管路	
36	中空室	
37	信号変換部	
40	信号線	
42	流量演算器	
43, 44	リングシャッター	
51	動圧管路	40
52	静圧管路	
60	平均値ピトー管	
61	静圧ピトー	
62	動圧ピトー	
70	センターチップ	
71	第1サーミスタ	
72	ヒータ	
73	第2サーミスタ	
74	フローセンサー	
80	渦発生体	50



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 向 康成

東京都府中市日鋼町1番1 株式会社日本製鋼所内

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 特開平08-028720(JP,A)

実開昭52-001165(JP,U)

実開昭52-082937(JP,U)

実開昭58-096174(JP,U)

特開昭58-149488(JP,A)

実開昭63-003572(JP,U)

特開平04-002922(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

F16K 37/00

F16K 5/08

F16K 17/36

F16K 43/00