

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4496477号
(P4496477)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl.

F 1

F 17C 13/04 (2006.01)
F 17C 13/12 (2006.01)F 17C 13/04 301Z
F 17C 13/12 301A

請求項の数 25 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-56071 (P2005-56071)
 (22) 出願日 平成17年3月1日 (2005.3.1)
 (65) 公開番号 特開2006-242225 (P2006-242225A)
 (43) 公開日 平成18年9月14日 (2006.9.14)
 審査請求日 平成19年7月30日 (2007.7.30)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100093861
 弁理士 大賀 真司
 (74) 代理人 100109346
 弁理士 大貫 敏史
 (72) 発明者 大神 敦幸
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 小林 信夫
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガス容器用バルブアッセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス容器に設けられたガス容器用バルブアッセンブリであって、当該ガス容器の内部と外部とを連通する通路として、ガスを充填するための充填通路およびガスを放出するための放出通路を有するガス容器用バルブアッセンブリにおいて、

前記充填通路に設けられ、これを遮断可能な充填側弁と、

前記放出通路に設けられ、これを遮断可能な放出側弁と、

前記放出側弁の下流側と前記充填側弁の下流側との間を接続する連通路と、

前記連通路を開閉する連通遮断機構と、を備え、

前記連通遮断機構が前記連通路を開くことにより、前記ガス容器内のガスが、前記充填通路を逆流し、前記連通路を介して前記放出通路へと流れるようにした、ガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 2】

前記連通遮断機構は、前記連通路に設けられた遮断弁で構成されている請求項 1 に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 3】

前記遮断弁は、人力操作弁である請求項 2 に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 4】

前記遮断弁は、前記連通路を開閉するための手動操作部を有する手動弁であり、

前記手動操作部は、前記ガス容器外に配置されている請求項 3 に記載のガス容器用バル

プアッセンブリ。

【請求項 5】

前記放出通路には、前記連通路との接続合流点の下流側に調圧弁が設けられている請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 6】

前記調圧弁の上流側の前記放出通路に設けられ、ガスの状態量を検出するセンサを更に備えた請求項 5 に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 7】

前記放出通路には、前記放出側弁の下流側に、ガスの状態量を検出するセンサが設けられている請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。 10

【請求項 8】

前記充填側弁は、逆止弁または人力操作弁である請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 9】

前記充填側弁は、複数設けられ、

前記複数の充填側弁には、前記充填通路に直列に配置された逆止弁が含まれる請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 10】

前記放出側弁は、電気的駆動弁である請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。 20

【請求項 11】

前記放出側弁は、複数設けられ、

前記複数の放出側弁には、電気的駆動弁と、この下流側に位置する人力操作弁と、が含まれる請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 12】

前記放出側弁は、前記ガス容器の元弁である、請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。 20

【請求項 13】

前記放出通路には、前記放出側弁の上流側にフィルタが設けられている請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。 30

【請求項 14】

前記ガス容器内のガスが所定圧以上になったときを開弁されるリリーフ弁と、

前記リリーフ弁が設けられ、当該リリーフ弁の開弁により前記ガス容器の内部と外部とを連通するリリーフ通路と、

を更に有している請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 15】

前記リリーフ通路は、前記充填通路に分岐接続された通路であり、

前記充填側弁は、前記リリーフ通路と前記充填通路との分岐接続点の上流側に位置している請求項 14 に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。 40

【請求項 16】

前記充填通路、前記放出通路、前記充填側弁、前記放出側弁、前記連通路及び前記連通遮断機構を有するハウジングを、更に備えた、請求項 1 ないし 15 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 17】

前記充填通路は、前記ガス容器の内部と燃料電池システムのガス充填ラインとを連通し

前記放出通路は、前記ガス容器の内部と前記燃料電池システムにおける燃料電池に前記ガスを放出するためのガス放出ラインとを連通する、請求項 1 ないし 16 のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。 50

【請求項 18】

ガス容器に設けられたガス容器用バルブアッセンブリであって、
前記ガス容器の内部と外部とを連通するガスの放出通路と、
前記ガス容器の内部と外部とを連通し、前記放出通路とは異なる第1のガス通路と、
前記放出通路に設けられ、これを遮断可能な放出側弁と、
前記第1のガス通路に設けられ、これを遮断可能な第1の弁と、
前記放出側弁から見て前記ガス容器の外部側の前記放出通路の部分と、前記第1の弁から見て前記ガス容器の内部側の前記第1のガス通路の部分との間を接続する連通路と、
前記連通路を開閉する連通遮断機構と、を備え、
前記連通遮断機構が前記連通路を開くことにより、前記ガス容器内のガスが、前記第1のガス通路、前記連通路、及び前記放出通路の順に流れるようにした、ガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 19】

前記第1のガス通路は、前記ガス容器にガスを充填するための充填通路、または前記ガス容器内のガスが所定圧以上になったときにガスを放出するためのリリーフ通路である請求項18に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 20】

前記連通遮断機構は、前記連通路に設けられた遮断弁で構成されている請求項18または19に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 21】

前記ガスは、高圧の可燃ガスである、請求項 1ないし 20のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 22】

前記高圧の可燃ガスは、水素ガスである、請求項 21に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 23】

前記高圧の可燃ガスは、圧縮天然ガスである、請求項 21に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 24】

前記ガス容器は、前記ガスを内部に貯留する容器本体と、前記容器本体に取り付けられた口金と、を有し、

当該ガス容器用バルブアッセンブリは、前記口金に設けられている、請求項 1ないし 23のいずれか一項に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【請求項 25】

当該ガス容器用バルブアッセンブリは、前記口金にねじ込まれることで設けられている、請求項 24に記載のガス容器用バルブアッセンブリ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ガス容器の口金等に設けられるバルブアッセンブリに関し、特にガス充填・放出のための通路とバルブとを有するガス容器用バルブアッセンブリに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、遮断弁や逆止め弁など各種のバルブを一体化してバルブアッセンブリを構成し、バルブアッセンブリをガス容器の口金に取り付けたものが知られている（例えば、特許文献1ないし4参照。）。例えば特許文献1に記載のバルブアッセンブリのガスの充填通路には、ガス容器外へのガスの流動を阻止する逆止弁が設けられている。また、バルブアッセンブリのガスの放出通路には、これを開閉する電磁遮断弁が設けられている。電磁遮断弁は、ガス容器の内部に位置しており、電磁遮断弁の下流側においては、放出通路と充填

10

20

30

40

50

通路とは独立している。

【特許文献1】米国特許第5197710号明細書(第2図)

【特許文献2】米国特許第5193580号明細書

【特許文献3】米国特許第6557821号明細書

【特許文献4】特開2003-166700号公報

【特許文献5】特開2002-372197号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような従来のガス容器用バルブアッセンブリでは、電磁遮断弁が故障等により開弁しなくなったとき、ガス容器の内のガスを放出通路から外部に放出できなかった。またこの故障の際、充填通路からガスを外部に放出しようとしても、逆止弁が設けられているため、放出することができなかった。10

【0004】

本発明は、放出通路の弁が故障等した場合であっても、ガス容器内のガスを適切に放出することができるガス容器用バルブアッセンブリを提供することをその目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のガス容器用バルブアッセンブリは、ガス容器に設けられたガス容器用バルブアッセンブリであって、ガス容器の内部と外部とを連通する通路として、ガスを充填するための充填通路およびガスを放出するための放出通路を有するガス容器用バルブアッセンブリにおいて、充填通路に設けられ、これを遮断可能な充填側弁と、放出通路に設けられ、これを遮断可能な放出側弁と、放出側弁の下流側と充填側弁の下流側との間を接続する連通路と、連通路を開閉する連通遮断機構と、を備え、連通遮断機構が連通路を開くことにより、ガス容器内のガスが、充填通路を逆流し、連通路を介して放出通路へと流れるようにしたものである。20

【0006】

この構成によれば、ガスの充填時には充填側弁を開くことで、充填通路を介してガス容器の内部にガスが充填される。また、ガスの放出時には放出側弁を開くことで、放出通路を介してガス容器の内部からガスが放出される。放出側弁の正常時には、連通遮断機構により連通を遮断することで、充填通路と放出通路とを独立させることができ、ガスの充填および放出を適切に行うことができる。30

【0007】

一方、放出側弁が故障等により開かなくとも、連通遮断機構により連通させることで、ガス容器内のガスは、充填通路の下流側(充填側弁の下流側)から連通路を流れ、連通路から放出通路の下流側(放出側弁の下流側)へと流動し得る。このように、放出通路と充填通路とを接続する連通路を上記の位置に設けておくことで、故障等により放出側弁が開かなくとも、充填通路を有效地に利用してガス容器内のガスを放出通路から適切に放出することができる。

【0008】

ここで、充填通路の下流側や充填側弁の下流側とは、充填通路からガスを充填する際のガス流れ方向から見て下流側であることを意味する。したがって、ガス容器との関係では、充填側弁から見てガス容器の内部側が充填側弁の下流側となり、充填側弁から見てガス容器の外部側が充填側弁の上流側となる。

【0009】

同様に、放出通路の下流側や放出側弁の下流側とは、放出通路からガスを放出する際のガス流れ方向から見て下流側であることを意味する。したがって、ガス容器との関係では、放出側弁から見てガス容器の外部側が放出側弁の下流側となり、放出側弁から見てガス容器の内部側が放出側弁の上流側となる。

【0010】

50

20

30

40

50

上記の本発明の場合、連通遮断機構は、連通路に設けられた遮断弁で構成されていることが、好ましい。

【0011】

この構成によれば、小型でシンプルなバルブアッセンブリを構成することができる。

【0012】

この場合、連通路上の遮断弁は人力操作弁であることが、好ましい。

【0013】

この構成によれば、システムの電気的異常時に適切に対応し得る。ここで、人力操作弁としては、後述する手動弁のほか、足踏弁が挙げられる。

【0014】

もっとも、本発明の一態様によれば、連通路上の遮断弁を電磁弁などの電気的駆動弁でも構成することができる。

【0015】

また、本発明の一態様によれば、連通路に遮断弁を設けない連通遮断機構を構成することもできる。連通遮断機構は、例えば、充填通路や放出通路に設けられた複数の遮断弁で構成される。例えば、充填通路と放出通路との連通を遮断するために、充填通路においては、連通路との接続点位置の上流側および下流側に遮断弁を設けた構成となり、放出通路においては、連通路との接続点の下流側に遮断弁を設けた構成となる。このため、複数の遮断弁の手動または自動の開閉が複雑になり、バルブアッセンブリ自体の構造を複雑化してしまう。上記の本発明の好ましい構成のように、連通路に遮断弁を設けた方が、連通遮断機構を簡易に構成することができる。

【0016】

この場合、遮断弁は、連通路を開閉するための手動操作部を有する手動弁であり、手動操作部は、ガス容器外に配置されていることが、好ましい。

【0017】

この構成によれば、遮断弁が手動弁であるため、遮断弁をコンパクトに構成し得る。また、手動操作部がガス容器外に配置されているため、放出側弁の故障時等に、手動操作部に簡単にアクセスして遮断弁を開くことができる。

ここで、手動操作部は、例えばハンドル、レバー、ボタンにより構成することができる。

【0018】

これらの場合、放出通路には、連通路との接続合流点の下流側に調圧弁が設けられていることが、好ましい。

【0019】

この構成によれば、調圧弁が放出通路と連通路との接続合流点の下流側に位置しているため、放出側弁が開かない故障時等にも、放出通路を流れるガスは、調圧弁を通過する。これにより、この故障時等にも、ガスを減圧（調圧）して放出することができる。

【0020】

この場合、調圧弁の上流側の放出通路に設けられ、ガスの状態量を検出するセンサを更に備えたことが、好ましい。

【0021】

この構成によれば、調圧弁の上流側にセンサを設けているため、ガス容器の内部のガスの状態を検出し得る。

【0022】

あるいは、上記構成の場合、放出通路には、放出側弁の下流側に、ガスの状態量を検出するセンサが設けられていることが、好ましい。

【0023】

この構成によれば、センサにより、上記同様にガス容器の内部のガスの状態を検出し得る。また、仮にセンサからガス漏れが生じても、その上流側の放出側弁を閉じることで、センサからのガス漏れを阻止し得る。このため、センサのシール構造も簡素化することが

10

20

30

40

50

可能となる。

【0024】

ここで、センサが検出するガスの状態量としては、例えばガスの圧力および温度である。したがって、センサには、例えば圧力センサおよび温度センサが含まれる。

【0025】

上記の本発明の場合、充填側弁は、逆止弁または人力操作弁であることが、好ましい。

【0026】

この構成によれば、充填側弁が人力操作弁である場合には、ガス充填時やガス放出時(放出側弁の故障時等を含む)に、充填側弁を操作することにより適宜開閉すればよい。一方、充填側弁が逆止弁である場合には、充填側弁を操作することなく、ガス充填時にガスが充填通路の下流側に流動することを許容し得る。また、充填側弁を操作することなく、ガス容器内のガスが充填通路を逆流して外部に放出されることを阻止し得る。

【0027】

あるいは、上記構成の場合、充填側弁は複数設けられ、複数の充填側弁には、充填通路に直列に配置された逆止弁が含まれることが、好ましい。

【0028】

この構成によれば、複数の逆止弁を直列に配置しているため、仮に一つの逆止弁が故障等しても他の逆止弁でガスの逆流を阻止することができる。すなわち、フェールセーフを達成することができる。

【0029】

これらの場合、放出側弁は、電気的駆動弁であることが、好ましい。

【0030】

あるいは、上記構成の場合、放出側弁は複数設けられ、複数の放出側弁には、電気的駆動弁と、この下流側に位置する人力操作弁と、が含まれることが、好ましい。

【0031】

この構成によれば、電気的駆動弁や人力操作弁が故障等により開かなくなったり場合には、上記のように連通遮断機構により連通させて、ガスを放出するための流路を確保すればよい。一方、電気的駆動弁が故障等により閉じなくなったり場合には、この下流側の人力操作弁を操作により閉じることで、ガスの放出を阻止することができる。

【0032】

ここで、電気的駆動弁には、例えばソレノイドによって駆動される電磁弁や、モータによって駆動される電動弁のほか、圧電素子や磁歪素子などの電気・磁気力によって駆動される弁が含まれる。

【0033】

これらの場合、放出通路には、放出側弁の上流側にフィルタが設けられていることが、好ましい。

【0034】

この構成によれば、フィルタにより異物を捕捉することができ、異物を取り除かれたガスをガス容器外に放出することができる。フィルタが放出側弁の上流側にあるため、ガス中の異物が放出側弁に付着することを防止できる。これにより、例えば閉弁動作過程での異物に起因する放出側弁の損傷を有効に回避することができる。

【0035】

これらの場合、ガス容器内のガスが所定圧以上になったときを開弁されるリリーフ弁と、リリーフ弁が設けられ、リリーフ弁の開弁によりガス容器の内部と外部とを連通するリリーフ通路と、を更に有していることが、好ましい。

【0036】

この構成によれば、ガス容器内が異常に高圧となった場合に、ガス容器内のガスをリリーフ弁およびリリーフ通路を介して外部に放出することができる。これにより、ガス容器の内圧を下げることができる。

【0037】

10

20

30

40

50

この場合、リリーフ通路は、充填通路に分岐接続された通路であり、充填側弁は、リリーフ通路と充填通路との分岐接続点の上流側に位置していることが、好ましい。

【0038】

本発明の他のガス容器用バルブアッセンブリは、ガス容器に設けられたガス容器用バルブアッセンブリであって、ガス容器の内部と外部とを連通するガスの放出通路と、ガス容器の内部と外部とを連通し、放出通路とは異なる第1のガス通路と、放出通路に設けられ、これを遮断可能な放出側弁と、第1のガス通路に設けられ、これを遮断可能な第1の弁と、放出側弁から見てガス容器の外部側の放出通路の部分と第1の弁から見てガス容器の内部側の第1のガス通路の部分との間を接続する連通路と、連通路を開閉する連通遮断機構と、を備え、連通遮断機構が連通路を開くことにより、ガス容器内のガスが、第1のガス通路、連通路、及び放出通路の順に流れるようにしたものである。

10

【0039】

本発明の他のガス容器用バルブアッセンブリは、ガス容器に設けられたガス容器用バルブアッセンブリであって、ガス容器の内部と外部とを連通するガスの放出通路と、ガス容器の内部と外部とを連通し、放出通路とは異なる第1のガス通路と、放出通路に設けられ、これを遮断可能な放出側弁と、第1のガス通路に設けられ、これを遮断可能な第1の弁と、放出側弁から見てガス容器の外部側の放出通路の部分と第1の弁から見てガス容器の内部側の第1のガス通路の部分との間を接続する連通路と、連通路により連通された第1のガス通路と放出通路との連通を許容すると共にその連通を遮断可能な連通遮断機構と、を備えたものである。

20

【0040】

この構成によれば、放出側弁の正常時には、連通遮断機構により連通を遮断することで、第1のガス通路と放出通路とを独立させることができ、ガスの放出等を適切に行うことができる。また、放出側弁が故障等により開かなくとも、連通遮断機構により連通させることで、ガス容器内のガスは、第1のガス通路の下流側（第1の弁から見てガス容器の内部側の第1のガス通路の部分）から連通路を流れ、連通路から放出通路の下流側（放出側弁から見てガス容器の外部側の放出通路の部分）へと流動し得る。このように、放出側弁が故障等して開かなくとも、第1のガス通路および連通路を有効に利用することで、ガス容器内のガスを放出通路から外部に適切に放出することができる。

30

この場合、第1のガス通路は、ガス容器にガスを充填するための充填通路、またはガス容器内のガスが所定圧以上になったときにガスを放出するためのリリーフ通路であることが、好ましい。

【0042】

この構成によれば、放出側弁が開かない故障時等に、充填通路またはリリーフ通路を有効に利用して、ガス容器内のガスを放出通路から適切に放出することができる。

【0043】

これらの場合、連通遮断機構は、連通路に設けられた遮断弁で構成されていることが、好ましい。

【0044】

40

この構成によれば、上記同様に、連通遮断機構を簡易に構成することができる。

【発明の効果】

【0045】

本発明のガス容器用バルブアッセンブリによれば、放出通路の弁が故障等した場合であっても、ガス容器内のガスを適切に放出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態に係るガス容器用バルブアッセンブリについて説明する。このガス容器用バルブアッセンブリは、放出通路上の放出側弁が故障等により開かなくなったりした場合でも、放出通路と例え充填通路とを連通させることで

50

、ガス容器内のガスを放出通路から外部に放出することができるものである。なお、第2実施形態以降では、第1実施形態と共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0047】

<第1実施形態>

図1に示すように、ガス容器1は、全体として密閉円筒状の容器本体2と、容器本体2の長手方向の一端部または両端部に取り付けられた口金3と、を具備している。容器本体2の内部は、各種のガスを貯留する貯留空間5となっている。ガス容器1は、常圧のガスを充填することもできるし、常圧に比して圧力が高められたガスを充填することもできる。すなわち、本発明のガス容器1は、高圧ガス容器として機能することができる。

10

【0048】

例えば、燃料電池システムでは、高圧の状態で用意された燃料ガスを減圧して、燃料電池の発電に供している。本発明のガス容器1は、高圧の燃料ガスを貯留するのに適用することができ、燃料ガスとしての水素ガスや、圧縮天然ガス(CNGガス)などを貯留することができる。ガス容器1に充填される水素の圧力としては、例えば35MPaあるいは70MPaであり、CNGガスの圧力としては、例えば20MPaである。

【0049】

容器本体2は、ガスバリア性を有する内側のライナー6(内殻)と、ライナー6の外側を覆うFRPからなるシェル7(外殻)と、の二層構造で構成されている。ライナー6は、例えば高密度ポリエチレンなどの樹脂や、アルミニウム合金などの金属により構成される。口金3は、例えばステンレスなどの金属で形成され、容器本体2の半球面状をした端壁部の中心に設けられている。口金3の開口部の内周面には、ねじ9が形成されており、ここにバルブアッセンブリ10がねじ込み接続されている。

20

【0050】

バルブアッセンブリ10とは、ガス通路のほか、バルブや継手等の配管要素や、各種ガスセンサなどをハウジング31に一体的に組み込んだモジュールをいう。バルブアッセンブリ10は、外部のガス充填ライン21と貯留空間5とを接続すると共に、外部のガス放出ライン22と貯留空間5とを接続する。

【0051】

例えば、燃料電池システム上のガス容器1は、ガス充填ライン21およびバルブアッセンブリ10を介して、貯留空間5に例えば高圧の水素ガスが充填される。また、燃料電池システム上のガス容器1は、バルブアッセンブリ10を介して、貯留空間5内の例えば水素ガスをガス放出ライン22に放出する。そして、ガス放出ライン22に設けた燃料電池に水素ガスが供給される。以下は、燃料電池用の高圧水素タンクに適用することを一例に説明する。

30

【0052】

バルブアッセンブリ10は、ガス容器1の内外に亘るように設けられている。バルブアッセンブリ10は、各種のバルブ(46, 51, 52, 62, 63, 64, 74)や各種のガス通路(41~44)を構成したハウジング31(バルブボディー)を有している。ハウジング31のネック部の外周面には、口金3のねじ9に螺合するねじ32が形成されており、このねじ部分を介してバルブアッセンブリ10を口金3にねじ込み接続することができる。ねじ込み接続された状態では、ハウジング31と口金3との間は、図示省略した複数のシール部材により気密にシールされる。

40

【0053】

ハウジング31内には、ガス容器1の内部と外部とを連通する通路として、貯留空間5とガス充填ライン21とを連通する充填通路41と、貯留空間5とガス放出ライン22とを連通する放出通路42と、充填通路41および放出通路42とは独立したリリーフ通路43と、が設けられている。また、ハウジング31内には、充填通路41と放出通路42との間を接続する連通路44が設けられている。

【0054】

50

リリーフ通路 4 3 は、その一端がハウジング 3 1 のヘッド部において外部に開口し、その他端が貯留空間 5 内で開口している。リリーフ通路 4 3 には、ガス容器 1 内のガスが所定圧以上になつときによつて開弁するリリーフ弁 4 6 が設けられている。

【 0 0 5 5 】

リリーフ弁 4 6 は、ガス容器 1 内のガスの圧力が最低作動圧力（所定圧）に達したときに作動するものであり、例えば、ばね式（機械的）のタイプのものや、温度の上昇により溶けて圧力を完全に開放する溶栓弁などで構成されている。このような構成により、貯留空間 5 内が異常に高圧になったときにリリーフ弁 4 6 が開弁するため、貯留空間 5 内のガスをリリーフ通路 4 3 から外部に放出することができ、ガス容器 1 の損傷を回避することができる。なお、リリーフ弁 4 6 は、高温時（所定温度に達した時）に、リリーフ通路 4 3 を外部（大気）と連通するように溶ける溶栓弁であつてもよい。10

【 0 0 5 6 】

充填通路 4 1 は、その一端がガス充填ライン 2 1 に接続され、その他端が貯留空間 5 内で開口している。充填通路 4 1 には、ガスの逆流を阻止する逆止弁 5 1 と、逆止弁 5 1 に直列に配置された手動弁 5 2 と、が設けられている。これらの逆止弁 5 1 および手動弁 5 2 は、本発明にいう充填側弁や第 1 の弁を構成する。

【 0 0 5 7 】

放出通路 4 2 は、その一端がガス放出ライン 2 2（あるいはその下流の燃料電池）に接続され、その他端が貯留空間 5 内で開口している。放出通路 4 2 には、貯留空間 5 側から順に、ガス中の異物を捕捉するフィルタ 6 1 と、放出通路 4 2 を電気的に開閉可能な遮断弁 6 2 と、放出通路 4 2 をマニュアル操作により開閉可能な手動弁 6 3 と、ガスの圧力を減圧することにより調整する調圧弁 6 4 と、が設けられている。これらの遮断弁 6 2 および手動弁 6 3 は、本発明にいう放出側弁を構成する。20

【 0 0 5 8 】

ここで、本明細書において、充填通路 4 1 における下流側とは、ガス充填ライン 2 1 から貯留空間 5 にガスを充填する際に、充填通路 4 1 でのガス流れ方向から見て下流側であることを意味する。したがって、逆止弁 5 1 は、手動弁 5 2 の上流側（一次側）に位置している。これをガス容器 1 との関係で換言すれば、逆止弁 5 1 から見てその下流側がガス容器 1 の内部側に相当し、その上流側がガス容器 1 の外部側に相当する。

【 0 0 5 9 】

同様に、放出通路 4 2 における下流側とは、貯留空間 5 からガス放出ライン 2 2 にガスを放出する際に、放出通路 4 2 でのガス流れ方向から見て下流側であることを意味する。したがって、放出通路 4 2 には、その上流側から順に、フィルタ 6 1、遮断弁 6 2、手動弁 6 3、および調圧弁 6 4 が配置されている。これをガス容器 1 との関係で換言すれば、遮断弁 6 2 から見てその上流側がガス容器 1 の内部側に相当し、その上流側がガス容器 1 の外部側に相当する。30

【 0 0 6 0 】

バルブアッセンブリ 1 0 のバルブなどの各構成要素について説明する。

逆止弁 5 1 は、ガスがガス充填ライン 2 1 から充填通路 4 1 に供給された場合に、ガスが充填通路 4 1 の下流側に流れることを許容する。一方、逆止弁 5 1 は、ガス容器 1 内のガスが充填通路 4 1 の上流側に流れようとする場合には、そのガス圧により充填通路 4 1 を遮断して、ガスの逆流を阻止する。40

【 0 0 6 1 】

手動弁 5 2 は、逆止弁 5 1 の下流側に位置しており、ユーザによりマニュアル操作される操作部が容器本体 2 の外側に位置している。なお、回路図として示しているが、この操作部は、実際にはハウジング 3 1 の外壁面から外側に突出して位置している。ユーザが操作部を操作して手動弁 5 2 を閉じると、充填通路 4 1 が遮断される。なお、手動弁 5 2 に代えて、この弁を電磁弁などの電気的駆動弁で構成してもよい。また、手動弁 5 2 を省略してもよい。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

フィルタ 6 1 は、ガス中の対象とする異物の大きさに対応したる過度を有するフィルタエレメントを具備している。異物としては、塵埃のほか、コンタミや油分などが挙げられる。フィルタ 6 1 によりガス中の異物を取り除くことができるため、ガス放出ライン 2 2 に清浄なガスを放出することができる。また、フィルタ 6 1 が放出通路 4 2 の最も上流側に設けられているため、その下流側の遮断弁 6 2、手動弁 6 3 および調圧弁 6 4 の各弁体や各弁座への異物の付着が防止される。

【 0 0 6 3 】

遮断弁 6 2 は、ガス容器 1 の元弁として機能するものであり、例えば容器本体 2 の内側に位置している。遮断弁 6 2 は、図示省略した制御装置に接続されており、制御装置からの出力信号によって開閉制御される。この種の遮断弁 6 2 は、例えばソレノイドによって駆動される電磁弁、モータによって駆動される電動弁、または圧電素子や磁歪素子などの電気・磁気力によって駆動される弁、などの電気的駆動弁により構成されている。10

【 0 0 6 4 】

例えば、電磁弁で構成された遮断弁 6 2 は、いずれも図示省略したが、駆動源となるソレノイドと、ソレノイドの駆動により進退する弁棒と、弁棒が離接する弁座と、を具備する。そして、ソレノイドの励磁により弁棒が弁座に当接すると、放出通路 4 2 は遮断される。一方、ソレノイドの消磁により弁棒が弁座から離間すると、放出通路 4 2 は連通される。

【 0 0 6 5 】

手動弁 6 3 は、ユーザによりマニュアル操作される操作部が容器本体 2 の外側に位置している。なお、回路図として示しているが、この操作部は、実際にはハウジング 3 1 の外壁面から外側に突出して位置している。ユーザが操作部を操作して手動弁 6 3 を閉じると、放出通路 4 2 が遮断される。なお、手動弁 6 3 に代えて、この弁を電磁弁などの電気的駆動弁で構成してもよい。また、手動弁 6 3 を省略してもよい。20

【 0 0 6 6 】

調圧弁 6 4 (レギュレータ) は、放出通路 4 2 を流れるガスを所定圧に減圧する。調圧弁 6 4 は、直動式およびパイロット式のいずれの作動方式で構成してもよい。また、調圧弁 6 4 は、機械式に圧力を制御する構成でもよいし、例えば電空レギュレータとして構成してもよい。調圧弁 6 4 は、容器本体 2 の外側に位置しており、その開弁特性を調整するための操作部がハウジング 3 1 の外壁面から外側に突出して位置している。このため、調圧弁 6 4 の開弁特性を作業性良く調整することが可能となっている。30

【 0 0 6 7 】

連通路 4 4 は、その一端が充填通路 4 1 における手動弁 5 2 の下流側（または逆止め弁 5 1 から見て下流側）に接続され、その他端が放出通路 4 2 における遮断弁 6 2 の下流側（または手動弁 6 3 から見て下流側）であって且つ調圧弁 6 4 の上流側に接続されている。すなわち、連通路 4 4 と充填通路 4 1 との接続合流点 7 1 は、手動弁 5 2 の下流側に設けられ、連通路 4 4 と放出通路 4 2 との接続合流点 7 2 は、遮断弁 6 2 と調圧弁 6 4 との間に設けられている。連通路 4 4 には、これを開閉可能な遮断弁 7 4 が設けられている。

【 0 0 6 8 】

遮断弁 7 4 (連通遮断機構) は、放出通路 4 2 の遮断弁 6 2 と同様に電気的駆動弁で構成することもできるし、放出通路 4 2 の手動弁 6 3 と同様に構成することもできる。本実施形態の遮断弁 7 4 は、手動弁で構成されており、マニュアル操作により連通路 4 4 を開閉するための手動操作部を有している。手動操作部は、弁体に連結されており、手動操作部の操作により弁体が弁座に対して離接する。この種の手動操作部は、例えば、回転操作する円形状のハンドルのほか、レバーや、プッシュプル操作方式のボタンにより構成することができる。40

【 0 0 6 9 】

手動操作部は、容器本体 2 の外側に位置し、しかもハウジング 3 1 の外壁面から外側に突出して位置するように設けられている。このため、ユーザは、バルブアッセンブリ 1 0 を口金 3 から取り外すことなく、手動操作部に簡単にアクセスすることができる。ユーザ50

が手動操作部を操作して遮断弁 7 4 を開いた状態にすると、充填通路 4 1 と放出通路 4 2 との連通が許容される。一方、遮断弁 7 4 を閉じた状態にすると、充填通路 4 1 と放出通路 4 2 との連通が遮断される。後述するように、遮断弁 7 4 は、常時は閉弁しており、主として遮断弁 6 2 の故障時等に開弁される。

【 0 0 7 0 】

遮断弁 7 4 は、各種の機能のものを適用することができる。例えば、遮断弁 7 4 のタイプとしては、仕切り弁、玉形弁、バタフライ弁、ボール弁などが挙げられる。また、例えば、充填通路 4 1 と放出通路 4 2 とがハウジング 3 1 内で直交する場合など平行でない場合には、アングル弁タイプや Y 形弁タイプの玉形弁で遮断弁 7 4 を構成すればよい。

【 0 0 7 1 】

ここで、本実施形態のバルブアッセンブリ 1 0 の作用について説明する。

ガス容器 1 へのガスの充填時は、手動弁 5 2 を開いた状態で、ガス充填ライン 2 1 から充填通路 4 1 を介して貯留空間 5 にガスを導入する。このとき、連通路 4 4 上の遮断弁 7 4 は閉じられており、充填通路 4 1 を流れるガスが、連通路 4 4 を介して放出通路 4 2 に流れ込まないようになっている。ガスの充填完了後には、手動弁 5 2 を閉じた状態とする。なお、充填通路 4 1 には逆止弁 5 1 が設けられているため、ガスの充填完了後に手動弁 5 2 を閉じなくとも、充填通路 4 1 外へのガスの流出を阻止することができる。

【 0 0 7 2 】

ガス容器 1 からガスを放出する際には、遮断弁 6 2 および手動弁 6 3 を開いた状態とする。遮断弁 6 2 の開弁作動は、例えば燃料電池システムにおける発電要求に基づいて、図示省略した制御装置により電気制御的になされる。手動弁 6 3 は、ガス放出の前から予め開弁した状態であってもよい。遮断弁 6 2 および手動弁 6 3 を開弁状態とすることで、貯留空間 5 内のガスは、放出通路 4 2 を流れ、調圧弁 6 4 により減圧されてガス放出ライン 2 2 へと流出する。このとき、連通路 4 4 上の遮断弁 7 4 は閉じられており、放出通路 4 2 を流れるガスは、連通路 4 4 を介して充填通路 4 1 に流れ込まないようにになっている。

【 0 0 7 3 】

ところが、遮断弁 6 2 が固着して開かなくなったり、制御回路が断線して遮断弁 6 2 を開けなかつたりするなど、故障により遮断弁 6 2 が開かない場合がある。このような場合、遮断弁 6 2 の点検や交換などのため、バルブアッセンブリ 1 0 を口金 3 から取り外す必要がある。この取外し作業は、ガス容器 1 にガスが充填されたままであると煩雑となるため、ガス容器 1 からガスを放出する必要がある。しかしこの場合、故障等により遮断弁 6 2 が開かないため、放出通路 4 2 のフィルタ 6 1 や遮断弁 6 2 にガスを通して、放出通路 4 2 の下流側へと放出することができない。

【 0 0 7 4 】

そこで本実施形態では、ガスを放出通路 4 2 から放出するために、連通路 4 4 上の遮断弁 7 4 を開いて、充填通路 4 1 と放出通路 4 2 とを連通させるようにしている。こうすることで、図においてガスの流れを破線の矢印で示すように、貯留空間 5 内のガスは、充填通路 4 1 を流れて連通路 4 4 に流れ込み、連通路 4 4 から放出通路 4 2 の下流側へと流れれる。

【 0 0 7 5 】

これにより、故障等により遮断弁 6 2 が開かない場合であっても、充填通路 4 1 を有効に利用して、ガス容器 1 内のガスを放出通路 4 2 から適切に放出させることができる。また、そのガス放出の際に、放出通路 4 2 を流れるガスは、調圧弁 6 4 を通過する。これにより、ガスを減圧して、ガス容器 1 外部に放出することができる。なお、この故障時に放出されるガスを、例えば燃料電池システムでの燃料電池の発電に利用してもよい。また、故障時に放出されるガスを、希釈ガス（空気または不活性ガス）によって濃度を低減してから大気放出してもよいし、触媒上で酸化反応させることによって濃度を低減してもよい。

【 0 0 7 6 】

また上記の不具合とは逆に、遮断弁 6 2 が固着して閉じなくなったり、制御回路が断線

10

20

30

40

50

して遮断弁 6 2 を閉じられなくなったりするなど、故障等により遮断弁 6 2 が閉じない場合がある。このような場合、遮断弁 6 2 の下流側の手動弁 6 3 を閉じることで、貯留空間 5 からガス放出ライン 2 2 へのガスの流出を阻止することができる。もっとも、この不具合の際には、連通路 4 4 上の遮断弁 7 4 を閉じておく必要があることは言うまでもない。また上述のように、ガス容器 1 内の異常高圧時には、開弁されるリリーフ弁 4 6 によってリリーフ通路 4 3 からガス容器 1 内のガスを放出することができ、ガス容器 1 の損傷を回避することができる。

【 0 0 7 7 】

なお、上記の説明では、遮断弁 7 4 を手動弁で構成したが、その操作方式を代えて、例えば遮断弁 7 4 を足踏弁で構成してもよい。すなわち、手動弁や足踏弁等の人力操作弁で遮断弁 7 4 を構成してもよい。この点、手動弁 5 2 および手動弁 6 3 も同様である。10

【 0 0 7 8 】

< 第 2 実施形態 >

次に、図 2 を参照して、第 2 実施形態に係るバルブアッセンブリ 1 0 について相違点を中心に説明する。第 1 実施形態との相違点は、放出通路 4 2 に圧力センサ 8 1 および温度センサ 9 1 を設けたことである。

【 0 0 7 9 】

圧力センサ 8 1 は、放出通路 4 2 と連通路 4 4 との接続合流点 7 2 の下流側であって調圧弁 6 4 の上流側に設けられている。圧力センサ 8 1 が調圧弁 6 4 の一次側に位置しているため、圧力センサ 8 1 により貯留空間 5 のガスの圧力を検出することができる。圧力センサ 8 1 は、放出通路 4 2 から側方に分岐するように設けられた通路 8 2 に、取り付けられるように設けられている。圧力センサ 8 1 と通路 8 2 との取付け部分は、図示省略したシール部材によりシールされている。20

【 0 0 8 0 】

同様に、温度センサ 9 1 は、放出通路 4 2 と連通路 4 4 との接続合流点 7 2 の下流側であって調圧弁 6 4 の上流側に設けられている。温度センサ 9 1 により、貯留空間 5 のガスの温度を検出することができる。温度センサ 9 1 は、放出通路 4 2 から側方に分岐するように設けられた通路 9 2 に、取り付けられるように設けられている。温度センサ 9 1 と通路 9 2 との取付け部分は、図示省略したシール部材によりシールされている。

【 0 0 8 1 】

本実施形態によれば、圧力センサ 8 1 および温度センサ 9 1 により、ガス容器 1 内のガスの充填量を算出することができる。また、仮に圧力センサ 8 1 からガス漏れが生じたり、あるいは圧力センサ 8 1 と通路 8 2 との取付け部分（シール部分）からガス漏れが生じたりしても、遮断弁 6 2 を閉じることで、そのガス漏れを阻止することができる。同様に、仮に温度センサ 9 1 からガス漏れが生じたり、あるいは温度センサ 9 1 と通路 9 2 との取付け部分からガス漏れが生じたりしても、遮断弁 6 2 を閉じることで、そのガス漏れを阻止することができる。したがって、圧力センサ 8 1 および温度センサ 9 1 のシール構造を簡素化することができる。30

【 0 0 8 2 】

なお、圧力センサ 8 1 と温度センサ 9 1 との位置関係は、逆であってもよい。また、圧力センサ 8 1 および温度センサ 9 1 は、遮断弁 6 2 の下流側の位置であればよく、例えば放出通路 4 2 と連通路 4 4 との接続合流点 7 2 よりも上流側であってもよい。また、圧力センサ 8 1 および温度センサ 9 1 の一方を省略してもよい。40

【 0 0 8 3 】

< 第 3 実施形態 >

次に、図 3 を参照して、第 3 実施形態に係るバルブアッセンブリ 1 0 について相違点を中心に説明する。第 1 実施形態との相違点は、充填通路 4 1 に逆止弁 1 0 1（充填側弁）を追加したことである。

【 0 0 8 4 】

すなわち、充填通路 4 1 には、同様の機能を有する二つの逆止弁 5 1, 1 0 1 が直列に50

配置されている。このような構成とすることで、仮に一方の逆止弁（51または101）が故障等して、逆流となるガスの流出を阻止できなくなつたとしても、もう一方の逆止弁（101または51）でガスの逆流を阻止することができる。なお、上流側の逆止弁51に比べて下流側の逆止弁101の最低作動圧力を小さく設定しておくことが好ましい。また、充填通路41に設ける逆止弁は二以上の複数であつてもよい。

【0085】

<第4実施形態>

次に、図4を参照して、第4実施形態に係るバルブアッセンブリ10について相違点を中心説明する。第1実施形態との相違点は、リリーフ通路43を充填通路41に分岐接続したことである。
10

【0086】

リリーフ通路43は、その一端がハウジング31の外部に開口し、その他端が充填通路41に接続されている。リリーフ通路43と充填通路41との分岐接続点は、逆止弁51の下流側に位置している。このような構成とすることで、第1～第3実施形態に比べて、各通路（41～44）における各種弁（51, 52, 62, 63, 64, 74）の配置の自由度を高めることができると共に、バルブアッセンブリ10全体のサイズを小さくし得る。なお、図4では、充填通路41の手動弁52および放出通路42の手動弁63を省略した。

【0087】

<第5実施形態>

次に、図5を参照して、第5実施形態に係るバルブアッセンブリ10について相違点を中心説明する。第1実施形態との相違点は、リリーフ通路43と放出通路42とを連通路44で接続し、それに伴い充填通路41と放出通路42とを独立させたことである。
20

【0088】

連通路44の一端は、リリーフ弁46（第1の弁）よりも上流側、すなわちリリーフ弁46から見て貯留空間5側のリリーフ通路43の部分に接続している。連通路44の他端は、上記同様に、放出通路42における遮断弁62の下流側であつて且つ調圧弁64の上流側に接続されている。連通路44には、上記同様に、これを開閉可能な遮断弁74（連通遮断機構）が設けられている。

【0089】

本実施形態によれば、故障等により遮断弁62が開かなくなつても、連通路44上の遮断弁74を開いて、リリーフ通路43と放出通路42とを連通させることができる。こうすることで、図においてガスの流れを破線の矢印で示すように、貯留空間5内のガスは、リリーフ通路43を流れて連通路44に流れ込み、連通路44から放出通路42の下流側へと流れる。このように、故障等により遮断弁62が開かない場合に、本実施形態のようにリリーフ通路43を有効に利用しても、ガス容器1内のガスを放出通路42から適切に放出させることができる。
30

【0090】

<他の実施形態>

以上の第1～第5実施形態の説明では、遮断弁74により充填通路41（またはリリーフ通路43）と放出通路42との連通を遮断するようにしたが、この連通を許容しつつ且つ遮断可能な連通遮断機構を構成することもできる。
40

【0091】

例えば、図1を参照して説明するに、連通遮断機構は、充填通路41における接続合流点71の上流側および下流側に設けた図示省略した二つの遮断弁と、放出通路42における接続合流点72の上流側および下流側に設けた図示省略した二つの遮断弁と、で構成することができる。放出通路42における接続合流点72の上流側の遮断弁については、上記の遮断弁62を適用することができる。この四つの遮断弁をガスの充填時およびガスの放出時に加えて、遮断弁62が開かない場合のガスの放出時に適宜開閉すれば、上記したバルブアッセンブリ10の仕様を達成することができる。
50

【産業上の利用可能性】

【0092】

上記した本発明のバルブアッセンブリ10を備えたガス容器1は、燃料電池システムを搭載した車両などに用いるのに好適である。また、車両以外の航空機や船舶など、ガス容器を動力源として用いる輸送機関にも、本発明のガス容器1を好適に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】第1実施形態に係るガス容器用バルブアッセンブリの構成を示す図であり、ガス容器を一部裁断して示すと共にバルブアッセンブリの回路系統を示す図である。

10

【図2】第2実施形態に係るガス容器用バルブアッセンブリの構成を示す図であり、図1と同様の図である。

【図3】第3実施形態に係るガス容器用バルブアッセンブリの構成を示す図であり、図1と同様の図である。

【図4】第4実施形態に係るガス容器用バルブアッセンブリの構成を示す図であり、図1と同様の図である。

【図5】第5実施形態に係るガス容器用バルブアッセンブリの構成を示す図であり、図1と同様の図である。

【符号の説明】

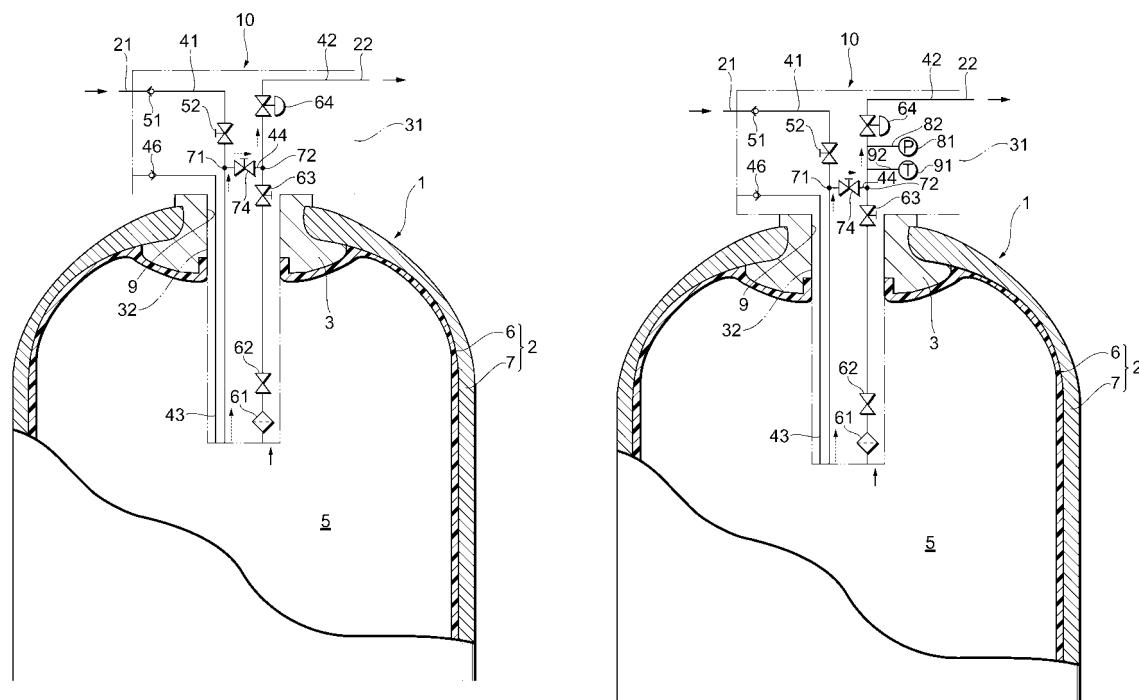
【0094】

20

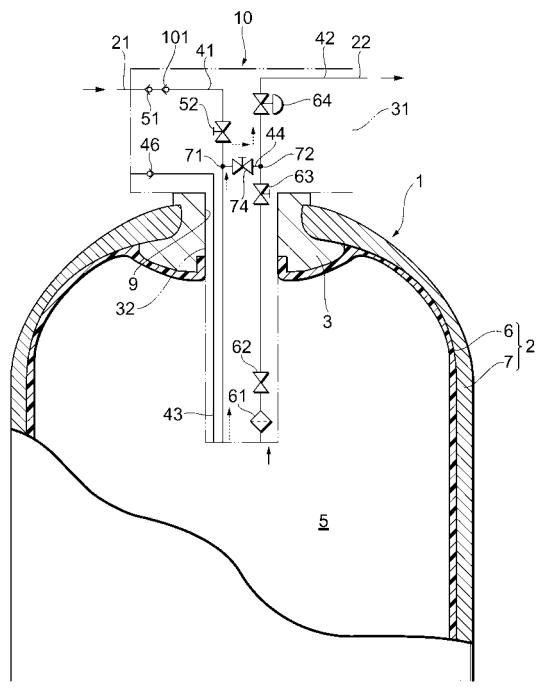
1：ガス容器、10：バルブアッセンブリ、41：充填通路、42：放出通路、43：リリーフ通路、44：連通路、46：リリーフ弁、51：逆止弁（充填側弁）、52：手動弁（充填側弁）、61：フィルタ、62：遮断弁（放出側弁）、63：手動弁（放出側弁）、64：調圧弁、74：遮断弁（連通遮断機構）、81：圧力センサ、91：温度センサ、101：逆止弁（充填側弁）

【図1】

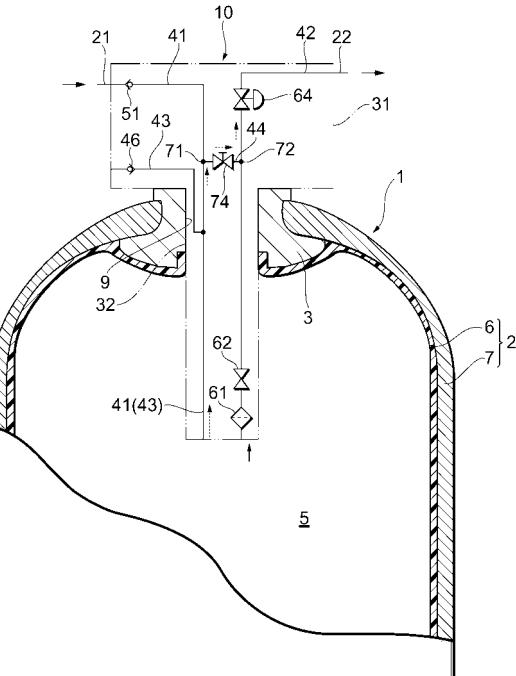
【図2】



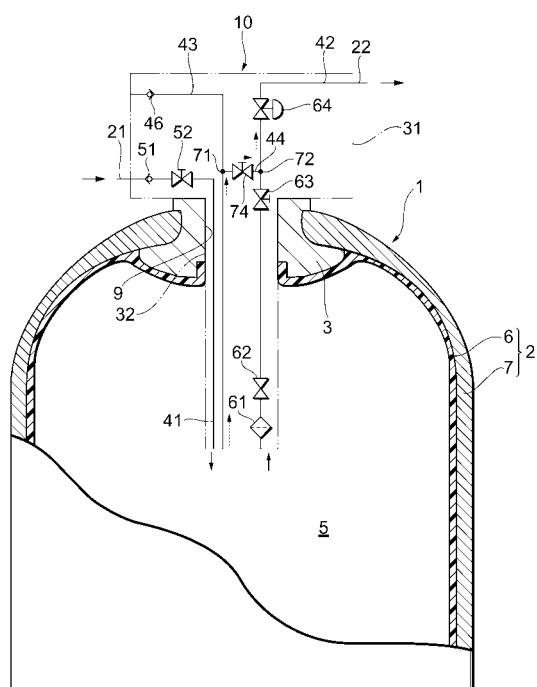
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 顯
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 白川 敬寛

(56)参考文献 特許第2943980(JP,B2)
特開平11-218297(JP,A)
特開2003-166700(JP,A)
特開2005-048918(JP,A)
特開平08-159397(JP,A)
米国特許第4583372(US,A)
国際公開第03/054441(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F17C 13/04
F17C 13/12