

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6844465号
(P6844465)

(45) 発行日 令和3年3月17日 (2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年3月1日 (2021.3.1)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 7 C 13/08 (2006.01)

F 1 7 C 13/08 3 0 1 Z

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-153644 (P2017-153644)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成29年8月8日 (2017.8.8)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2019-32034 (P2019-32034A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成31年2月28日 (2019.2.28)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	令和1年12月12日 (2019.12.12)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	岸田 知之 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	澤井 統 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】 高圧容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略円筒状に形成された胴体部と、前記胴体部の軸方向一端側に取り付けられて前記軸方向一端側を閉塞すると共に前記胴体部の内部と外部とを連通し内周面に雌ねじが形成された第1外部連通孔が形成された第1口金と、前記胴体部の軸方向他端側に取り付けられて前記軸方向他端側を閉塞すると共に前記胴体部の内部と外部とを連通し内周面に雌ねじが形成された第2外部連通孔が形成された第2口金と、を有する複数の小タンクと、

複数の各前記小タンクの前記第1外部連通孔にそれぞれ挿入可能で外周面に雄ネジ部が形成された複数の挿入部と、前記複数の挿入部同士を連結する連結部とを有し、各挿入部の先端から外部に連通する外部連通流路が内部に形成された第1マニホールドと、

各前記小タンクの前記第2外部連通孔に対応した複数の挿通孔が形成され、各前記第2口金の軸方向他端部に当接される連結部材と、

前記挿通孔に挿通され各前記第2外部連通孔に螺合して前記第2外部連通孔を閉塞する閉塞ネジと、

を備え、

前記閉塞ネジは、雄ネジが外周面に形成されたネジ部と、ネジ部の軸方向端部に形成されネジ部よりも拡張した頭部とを有し、前記ネジ部には、軸方向の先端部から軸方向に延在する軸方向流路と、前記軸方向流路の前記頭部側から前記ネジ部の外周面まで延在する径方向流路が形成されていると共に、

前記連結部材には、前記第2外部連通孔に前記閉塞ネジが螺合されたとき、複数の前記

10

20

径方向流路を連通させる連絡流路が形成されていると共に、前記径方向流路と前記連絡流路とを含んで構成された連通流路の一端部には外部と連通する開口部が形成されており、通常使用時には着脱自在なエンドキャップで前記開口部が閉塞されている高圧容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高圧容器に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池で発電した電力によって走行する燃料電池自動車が提案されている。このような自動車では、車室のフロアの下部等に水素ガスのタンクを配置することが検討されている。この場合、配置スペース上の制約から小型のタンク（以下、「小タンク」）を複数本配置してこれらの一端部に形成された口金をマニホールドで連結し、1つのバルブで流量調整する高圧容器を構成することが考えられている。

10

【0003】

この際、複数の小タンク他端部に配設された口金を連結部材によって連結することによって、高圧容器の剛性を高めることが検討されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2002-188794号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記のように、マニホールドに複数の小タンク的一端側を取り付ける場合には、マニホールドの外周部に雄ネジ部が形成された取付部を、口金に形成された外部連通孔の雌ねじ部に螺合させることが考えられる。すなわち、マニホールドに対して各小タンクを回転させることによって取り付けることが可能である。

【0006】

一方、取付部材に対して小タンク他端側を取り付ける場合には、マニホールドに固定された小タンクを回転させることができないため、取付方法について検討の余地があった。

30

【0007】

本発明は上記事実を考慮し、複数の小タンク的一端側をマニホールドに連結し、他端側を取付部材に連結した高圧容器において、組付け性を高めた高圧容器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明に係る高圧容器は、略円筒状に形成された胴体部と、前記胴体部の軸方向一端側に取り付けられて前記軸方向一端側を閉塞すると共に前記胴体部の内部と外部とを連通し内周面に雌ねじが形成された第1外部連通孔が形成された第1口金と、前記胴体部の軸方向他端側に取り付けられて前記軸方向他端側を閉塞すると共に前記胴体部の内部と外部とを連通し内周面に雌ねじが形成された第2外部連通孔が形成された第2口金と、を有する複数の小タンクと、複数の各前記小タンクの第1外部連通孔にそれぞれ挿入可能で外周面に雄ネジ部が形成された複数の挿入部と、前記複数の挿入部同士を連結する連結部とを有し、各挿入部の先端から外部に連通する外部連通流路が内部に形成された第1マニホールドと、各前記小タンクの第2外部連通孔に対応した複数の挿通孔が形成され、各前記第2口金の軸方向他端部に当接される連結部材と、前記挿通孔に挿通され各前記第2外部連通孔に螺合して前記第2外部連通孔を閉塞する閉塞ネジと、を備え、前記閉塞ネジは、雄ネジが外周面に形成されたネジ部と、ネジ部の軸方向端部に形成さ

40

50

れネジ部よりも拡径した頭部とを有し、前記ネジ部には、軸方向の先端部から軸方向に延在する軸方向流路と、前記軸方向流路の前記頭部側から前記ネジ部の外周面まで延在する径方向流路が形成されていると共に、前記連結部材には、前記第2外部連通孔に前記閉塞ネジが螺合されたとき、複数の前記径方向流路を連通させる連絡流路が形成されていると共に、前記径方向流路と前記連絡流路とを含んで構成された連通流路の一端部には外部と連通する開口部が形成されており、通常使用時には着脱自在なエンドキャップで前記開口部が閉塞されている。

【0009】

請求項1に記載の発明によれば、小タンクは、略円筒状の胴体部と、胴体部の軸方向一端側を閉塞する第1口金と、軸方向他端側を閉塞する第2口金を有している。また、第1口金と、第2口金には、それぞれ胴体部の内部と外部とを連通させると共に内周面に雌ネジが形成された第1外部連通孔、第2外部連通孔が形成されている。

10

【0010】

一方、マニホールドには、外周面に雄ネジ部が形成され第1外部連通孔に螺合可能な複数の挿入部が形成されている。

【0011】

そこで、高圧容器の組付け時には、先ず、マニホールドの挿入部を各小タンクの第1外部連通孔内に挿入させ、小タンクを回転させることにより第1口金の第1外部連通孔に挿入部を螺合させる。これにより、各小タンクの軸方向一端側がマニホールドに固定されると共に、小タンク（胴体部）の内部がマニホールドの連通流路に連通されてマニホールドを介して外部に連通される。

20

【0012】

一方、連結部材には、各小タンクの第2外部連通孔に対応した挿通孔がそれぞれ形成されており、第2口金の軸方向他端部に当接可能とされている。

【0013】

したがって、マニホールドに取り付けられた各小タンクの第2口金の軸方向他端側に連結部材を当接させ、挿通孔から各第2外部連通孔に閉塞ネジを挿入して螺合させることによって、連結部材に小タンクを固定することができる。

【0014】

このように、複数の小タンクを軸方向一端側でマニホールドに締結すると共に、他端側で連結部材に閉塞ネジで締結することによって、高圧容器の組付けが簡便に行われる。このように複数の小タンクの両端部をマニホールドと連結部材に固定しているため、高圧容器の剛性が向上する。

30

【0016】

また、本発明によれば、閉塞ネジにはネジ部の先端から軸方向に延在する軸方向流路と、軸方向流路の頭部側から径方向に延在し端部が外周面に開口した径方向流路が形成されている。また、連結部材には、閉塞ネジが第2外部連通孔に螺合された時に、複数の径方向流路を連通させる連絡流路が形成されている。この連絡流路と径方向流路とを含んで構成された連通流路の一端部には外部に連通する開口部が形成されている。

【0017】

したがって、高圧容器の組付け時に、連結部材を第2口金の軸方向他端部に当接させ、連結部材の挿通孔から第2口金の第2外部連絡流路に閉塞ネジを螺合することによって、連結部材に小タンクの軸方向他端側が固定される。この際、閉塞ネジの径方向流路と連結部材の連絡流路が連通され、小タンクの内部が閉塞ネジの軸方向流路、径方向流路、連結部材の連絡流路を介して開口部まで連通することになる。

40

【0018】

したがって、膨張検査時に連絡流路の開口部を外部に開放すれば、マニホールド側から高圧容器内に水を注入した際、高圧容器内（例えば、小タンク内）に残存している空気が開口部から排出される。すなわち、高圧容器内に水を素早く充填することができる。

【発明の効果】

50

【0019】

請求項1記載の本発明に係る高圧容器は組付け性に優れると共に、複数の小タンクの両端部をマニホールドと連結部材に固定しているため、剛性が向上する。

【0020】

また、膨張検査（膨張測定検査）時の水充填時間を短縮させ、検査効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】（A）は第1実施形態に係る高圧容器を車両上方から見た平面図であり、（B）は高圧容器を車両正面から見た正面図であり、（C）は高圧容器を車両後面から見た背面図であり、（D）は高圧容器を車両側面から見た側面図である。

10

【図2】第1実施形態に係る高圧容器の分解斜視図である。

【図3】第1実施形態に係る高圧容器の要部断面図である。

【図4】第1実施形態に係る高圧容器の第1口金近傍の要部断面図である。

【図5】第1実施形態に係る高圧容器の第2口金近傍の要部断面図である。高圧容器の要部断面図である。

【図6】第1実施形態に係る高圧容器において、マニホールドに対する高圧容器の取付状態を示す要部断面図である。

【図7】第1実施形態に係る高圧容器において、取付部材に対する高圧容器の取付状態を示す要部断面図である。

20

【図8】第1実施形態に係る高圧容器の第2補強層の繊維を示す概略側面図である。

【図9】第1実施形態に係る高圧容器の軸方向外側端部における第2補強層の繊維を軸方向視で示す概略図である。

【図10】第2実施形態に係る高圧容器の第2マニホールド近傍を示す要部断面図である。

【図11】（A）、（B）は、第2実施形態に係るボルトの側面図である。

【図12】第2実施形態に係る高圧容器において、第2マニホールドに対する高圧容器の取付状態を示す要部断面図である。

【図13】第2実施形態に係る検査装置の概略構成図である。

【図14】第2実施形態に係る高圧容器に対する検査装置の配管接続状態を示す断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0022】

〔第1実施形態〕

以下、図1～図9を用いて、本発明に係る高圧容器の第1実施形態について説明する。なお、これらの図において示される矢印FRは車両前後方向前側、矢印Wは車幅方向、矢印UPは車両上下方向上側をそれぞれ示す。また、各図において図の煩雑さを回避するために、同一の部材については一部の部材にのみ参照符号を付し、他の部材についての参照符号を省略している場合がある。

【0023】

40

（第1実施形態の構成）

図1（A）～（D）及び図2に示されるように、高圧容器10は、複数の第1容器本体12と、複数の第2容器本体14と、第1容器本体12と第2容器本体14との軸方向一端部（車両前後方向前側）を連通するマニホールド16と、マニホールド16に取り付けられた流量調整用のバルブ18（図2参照、図1では図示省略）と、第1容器本体12と第2容器本体14との軸方向他端部（車両前後方向後側）に取り付けられる連結部材20と、第1容器本体12と第2容器本体14との軸方向他端部（車両前後方向後側）を閉塞又は開放するボルト22と、を備えている。なお、第1容器本体12と第2容器本体14が小タンクに相当する。また、ボルト22が閉塞ネジに相当する。

【0024】

50

この高圧容器 10 は、一例として、燃料電池車両のフロアパネル（不図示）の車両下方側にてフロアパネルに沿うように配置されている。

【0025】

図 1（A）及び図 2 に示すように、第 1 容器本体 12 と第 2 容器本体 14 との差異は、長さのみなので、第 1 容器本体 12 について説明し、第 2 容器本体 14 の説明は省略する。

【0026】

第 1 容器本体 12 は、図 2 に示すように、車両前後方向を軸方向（長手方向）とする略円柱状に形成されている。この第 1 容器本体 12 は、図 3 に示すように、円筒状に形成され車両前後方向に延在する胴体部 30 と、胴体部 30 の軸方向一端部（車両前後方向前側）に設けられた第 1 口金 32 A と、胴体部 30 の軸方向他端部（車両前後方向後側）に設けられた第 2 口金 32 B と、を含んで構成されている。なお、第 1 容器本体 12 の軸方向中心から第 1 口金 32 A 側、又は第 2 口金 32 B 側を「軸方向外側」、これと反対側のことを「軸方向内側」という場合がある。

【0027】

胴体部 30 は、図 4 に示すように、円筒状に形成されかつ一例としてアルミニウム合金により構成されたライナ 36 と、シート状の CFRP（炭素繊維強化樹脂）をライナ 36 の外周面に巻き付けることで形成された第 1 補強層 38 と第 2 補強層 39 とを有している。なお、第 1 補強層 38 は、繊維強化樹脂内の図示しない炭素繊維がライナ 36 については胴体部 30 の周方向に沿って配列されている。また、第 2 補強層 39 は、繊維強化樹脂内の図示しない炭素繊維が軸方向に交差するように配列されている。さらに、第 2 補強層 39 の軸方向外方側の両端部は、ライナ 36 の軸方向両端部よりも軸方向外方側に伸びている。

【0028】

この第 2 補強層 39 の繊維 33 は、図 8 に示すように、第 1 口金 32 A、第 2 口金 32 B の軸方向外側端部に巻き付けられている。具体的には、図 9 に示すように、第 1 口金 32 A の突出部 42 A の根元部分 34 A（図 8 参照）に近接して直線的に巻き付けられている。換言すると、繊維 33 は、第 1 口金 32 A の軸方向外側端部の測地線の近くを通して巻き付けられている。第 1 口金 32 A に巻きつけられた繊維 33 は、図 8 に示すように、軸方向に対して所定の角度 θ 傾けて第 2 口金 32 B へ向って胴体部 30 の第 1 補強層 38 上に巻き付けられている（所謂ヘリカル巻き）。これにより、繊維 33 は、第 1 口金 32 A の軸方向外側端部において突出部 42 A の根元部分 34 A 側に付勢されている。

【0029】

第 2 口金 32 B に対しても繊維 33 は、同様に巻き付けられている。

【0030】

なお、第 1 補強層 38 と第 2 補強層 39 は、同一タイミングで焼き固められて一体化されるが、説明の便宜のため別部材として図示している。

【0031】

第 1 口金 32 A は、図 4 に示すように、略半球状の本体部 40 A と、この本体部 40 A の軸心部から軸方向外側に突出形成された円筒形の突出部 42 A とを有する。

【0032】

本体部 40 A の外周面には、軸方向他端部側にライナ 36 の端部を収容するための周囲凹部 44 A が形成されていると共に、この凹部 44 A のさらに軸方向内側には径方向内側に切り欠かれたパッキン収容部 46 A が形成されている。このパッキン収容部 46 A には、Oリング 48 A と、Oリング 48 A の軸方向外側にバックアップリング 49 A が収容されており、ライナ 36 と第 1 口金 32 A 間の気密性を担保する。

【0033】

なお、本体部 40 A の軸方向内側端面（以下、「内側端面」という）50 A には、軸中心に軸方向外側に凹んだ有底円柱状の凹部 52 A が形成されている。凹部 52 A は、軸方向外側に向って縮径するテーパ部 54 A と、テーパ部 54 A の軸方向外側端部から軸方向

10

20

30

40

50

外側に延在する円柱形の円柱部 5 6 A とからなる。凹部 5 2 A の底面 5 8 A には、外部まで連通する外部連通孔 6 0 A が形成されている。

【0034】

また、内側端面 5 0 A には、凹部 5 2 A の径方向外側に周方向に定間隔をおいて 4 ヶ所に有底円柱状のネジ穴 6 2 A が形成されている。

【0035】

さらに、内側端面 5 0 A に当接されるリング状の保持板 6 4 A には、周方向に所定間隔をおいて複数の挿通孔 6 6 A が形成されている。挿通孔 6 6 A を介して内側端面 5 0 A に形成されたネジ穴 6 2 A にボルト 6 8 A が螺合されることにより、保持板 6 4 A が内側端面 5 0 A に取り付けられている。これにより、リング 4 8 A のパッキン収容部 4 6 A からの脱落が防止されている。

10

【0036】

また、第 1 口金 3 2 A の凹部 5 2 A の底面 5 8 A から軸方向外側端部まで延在する外部連通孔 6 0 A の内周面には雌ねじが形成されており、後述する第 1 マニホールド 1 6 の挿入部 7 8 A が螺合される構成である。

【0037】

さらに、第 1 口金 3 2 A の突出部 4 2 A の軸方向外側端面（以下、「外側端面」という）7 0 A には、リング 7 2 A が嵌合される周回する嵌合溝 7 4 A が形成されている。

【0038】

第 1 口金 3 2 A が取り付けられる第 1 マニホールド 1 6 は、図 1 (A)、図 2 に示すように、第 1 口金 3 2 A の外側端面 7 0 A に対応する径の円板状に形成された円板部 7 6 A と、円板部 7 6 A から軸方向内側に突出形成され外部連通孔 6 0 A に螺合される挿入部 7 8 A（図 4 参照）と、隣接する円板部 7 6 A、7 6 A を連結する棒状の連結部 8 0 A とを備えている。

20

【0039】

また、複数の円板部 7 6 A と連結部 8 0 A の内部には、図 3 に示すように、車幅方向に延在する直線状の連通流路 8 2 A が形成されている。また、各挿入部 7 8 A の内部には、軸方向に延在し、第 1 容器本体 1 2 の内部（凹部 5 2 A）と連通流路 8 2 A とを連通させる導入・導出流路 8 4 A が形成されている。

【0040】

30

さらに、第 1 マニホールド 1 6 には、図 2 に示すように、1 つの円板部 7 6 A から軸方向外側に突出形成された連結部 8 6 が形成されており、連結部 8 6 に流量調整弁であるバルブ 1 8 が取り付けられている。連結部 8 6 の内部には、共通流路 8 8 が形成されており、第 1 マニホールド 1 6 の連通流路 8 2 A とバルブ 1 8 とを連通させている。なお、第 1 マニホールド 1 6 の連通流路 8 2 A、導入・導出流路 8 4 A、共通流路 8 8 が外部連通流路に相当する。

【0041】

一方、第 2 口金 3 2 B は、図 5 に示すように、第 1 口金 3 2 A と略同様の構成である。したがって、第 1 口金 3 2 A の構成要素と同様の構成要素には、同一の参照番号に B を付してその詳細な説明は省略する。

40

【0042】

また、第 2 口金 3 2 B が取り付けられる連結部材 2 0 は、図 2 に示すように、マニホールド 1 6 と略同様の外形である。したがって、略同様の構成要素については、マニホールド 1 6 と同一の参照番号に B を付してその詳細な説明を省略する。

【0043】

図 5 に示すように、連結部材 2 0 の円板部 7 6 B には、軸方向に貫通する挿通孔 9 0（図 2 参照）が形成されている。挿通孔 9 0 は、図 5 に示すように、第 2 口金 3 2 B の外部連通孔 6 0 B の径よりも広い径とされている。また、円板部 7 6 B の外側端面 9 1 において挿通孔 9 0 の周囲には、嵌合溝 9 2 にリング 9 4 が収容されている。

【0044】

50

この挿通孔 90 から外部連通孔 60 B にボルト 22 が挿入され、外部連通孔 60 B の雌ネジに螺合されることにより、容器本体 12、14 の軸方向他端部が連結部材 20 に固定される構成である。

【0045】

ボルト 22 は、図 5 に示すように、外周面の一端側にネジが形成された略円柱形のネジ部 98 と、ネジ部 98 の他端部側に形成されネジ部 98 よりも拡径された頭部 96 とを有する。したがって、ボルト 22 の頭部 96 が連結部材 20 の円板部 76 B（外側端面 91）に当接するまで第 1 口金 32 A（外部連通孔 60 A）にボルト 22 を螺合することによって、リング 72 B、94 により容器本体 12、14 の気密性が確保されている。

【0046】

（第 1 実施形態の作用・効果）

次に、本実施形態の作用並びに効果を説明する。

【0047】

高圧容器 10 を組付ける場合には、図 6 に示すように、先ず、第 1 容器本体 12 A の第 1 口金 32 A の外側端面 70 A の嵌合溝 74 A にリング 72 A を配設し、マニホールド 16 の挿入部 78 A に対して第 1 容器本体 12 の第 1 口金 32 A を接近させ、外部連通孔 60 A 内に挿入部 78 A に挿入させる。この際、第 1 容器本体 12 を回転させることによって外部連通孔 60 A に挿入部 78 A が螺合される（図 6、第 1 容器本体 12 B 参照）。また、マニホールド 16 の円板部 76 A の内側端面 77 A が第 1 口金 32 A の外側端面 70 A に当接されることにより、リング 72 A によって第 1 口金 32 A とマニホールド 16 間の気密性が担保される。

【0048】

これにより、マニホールド 16 に容器本体 12 の軸方向一端側が固定されると共に、マニホールド 16 の共通流路 88、連通流路 82 A、導入・導出流路 84 A と、第 1 口金 32 A の外部連通孔 60 A を介して容器本体 12 の内部（凹部 52 A）と外部（バルブ 18）が連通される。同様にして、全ての容器本体 12、14 がマニホールド 16 の各挿入部 78 A に固定される。

【0049】

次に、図 7 に示すように、第 2 口金 32 B の外側端面 70 B の嵌合溝 74 B にリング 72 B を嵌合させた状態で各容器本体 12、14 の第 2 口金 32 B の外側端面 70 B に連結部材 20 の円板部 76 B をそれぞれ当接させる。

【0050】

続いて、連結部材 20 の円板部 76 B の外側端面 91 に形成された嵌合溝 92 にリング 94 を嵌合させ、円板部 76 B の挿通孔 90 から第 2 口金 32 B の外部連通孔 60 B にボルト 22 が挿入される。ボルト 22 が外部連通孔 60 B の雌ネジ部に螺合されることにより、連結部材 20 が容器本体 12、14 の第 2 口金 32 B の外側端面 70 B に固定される（図 7、第 1 容器本体 12 B 参照）。すなわち、容器本体 12、14 の軸方向他端側が連結部材 20 に固定される。

【0051】

この際、第 2 口金 32 B と連結部材 20 との間、及び連結部材 20 とボルト 22 との間の気密性がそれぞれリング 72 B、94 で担保される。

【0052】

これにより、図 1（A）に示すように、全ての容器本体 12、14 がマニホールド 16 と連結部材 20 に両端部で固定され、車幅方向に所定間隔で配列されることになる。

【0053】

このように、本実施形態に係る高圧容器 10 では、マニホールド 16 の挿入部 78 A に対して各容器本体 12、14 の第 1 口金 32 A（外部連通孔 60 A）を螺合させることにより、各容器本体 12、14 の軸方向一端部（第 1 口金 32 A）がマニホールド 16 に固定される。その後、各容器本体 12、14 の第 2 口金 32 B の外側端面 70 B に連結部材 20 の円板部 76 B をそれぞれ当接させ、円板部 76 B の挿通孔 90 から第 2 口金 32 B

10

20

30

40

50

の外部連通孔 60B にボルト 22 を螺合させることにより、連結部材 20 に各容器本体 12、14 の軸方向他端部（第 2 口金 32B）が固定される。

【0054】

このように、容器本体 12、14 を回転させて外部連通孔 60A にマニホールド 16 の挿入部 78A を螺合させることや容器本体 12、14 にボルト 22 を螺合させるだけで、簡単に高压容器 10 を組み立てることができる。

【0055】

特に、本実施形態の各容器本体 12、14 が第 2 補強層 39 の繊維 33 がヘリカル巻きであるため、容器本体 12、14 の軸中心に第 2 口金 32B の突出部 42B を形成でき、突出部 42B の内側に外部連通孔 60B を形成することができる。したがって、連結部材 20 を外部連通孔 60B に螺合されるボルト 22 で簡単に取り付け構成とすることができる。

10

【0056】

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態に係る高压容器 100 について、図 10～図 14 を参照して説明する。なお、第 1 実施形態と同様の構成要素には、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、本実施形態は、第 1 実施形態の連結部材 20 とボルト 22 の内部に流路が形成された点が異なるので、当該部分についてのみ説明する。さらに、本実施形態では、後述する第 2 マニホールドと区別するために、第 1 実施形態のマニホールド 16 を「第 1 マニホールド 16」という。

20

【0057】

（第 2 実施形態の構成）

高压容器 100 において、容器本体 12、14 の軸方向他端部が取り付けられる第 2 マニホールド 102 は、車幅方向に延在する連結部材 106 と、ボルト 108 とから構成される。連結部材 106、ボルト 108 の外形は、第 1 実施形態の連結部材 20、ボルト 108 と略同様である。したがって、連結部材 106、ボルト 108 において連結部材 20、ボルト 108 と略同様の構成要素については、連結部材 20、ボルト 108 と同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0058】

連結部材 106 には、図 12 に示すように、隣接する円板部 76B 間で連結部 80B を貫通し、円板部 76B の挿通孔 90 間を連通する連絡流路 104 が形成されている

30

【0059】

ボルト 108 は、図 11（A）、（B）に示すように、ネジ部 98 の先端から軸心に沿って頭部 96 側に延在する軸方向流路 110 と、軸方向流路 110 の頭部側端部から径方向両側に延在してネジ部 98 の外周面に開口する径方向流路 112 とが形成されている。なお、ボルト 108 が閉塞ネジに相当する。

【0060】

なお、ボルト 108 を第 2 口金 32B の外部連通孔 60B に螺合させると共に、ボルト 108 の頭部 96 が第 2 マニホールド 102（円板部 76B）の外側端面 91 に当接された状態で、径方向流路 112 の開口部と連絡流路 104 の開口部が対向するように、径方向流路 112 が形成されている。

40

【0061】

したがって、ボルト 108 の頭部 96 が連結部材 106 の円板部 76B に当接するまで第 1 口金 32B（外部連通孔 60B）にボルト 108 を螺合することによって、連絡流路 104 の端部（開口部）と径方向流路 112 の端部（開口部）が対向し、連絡流路 104 と径方向流路 112 が連通される。また、ボルト 108 の締結時に、Oリング 72B、94 によって容器本体 12 の気密性が確保される。

【0062】

なお、図 10 に示すように、第 2 マニホールド 102 内で連絡流路 104 と径方向流路 112 で構成された略車幅方向に延在する流路を連通流路 82B という。この第 2 マニホ

50

ールド102の連通流路82Bの車幅方向一端部が開口部120で外部に開口している。この開口部120には、エンドキャップ122（図10参照）が取り付けられており、通常使用時には開口部120が閉塞（外部から遮断）されている。

【0063】

（膨張検査装置）

次に、本実施形態の作用で説明する膨張検査装置について説明する。

【0064】

図13に示すように、膨張測定試験に用いられる膨張検査装置200は、高圧容器100を保持して所望の姿勢にさせる保持装置202と、高圧容器100に対して水を供給して加圧する水供給装置204とを有する。

10

【0065】

保持装置202は、高圧容器100を構成する容器本体12、14を保持するホルダ206と、ホルダ206で保持された高圧容器100の姿勢（傾斜角度）を変更可能な装置本体208を有する。

【0066】

水供給装置204は、水が供給される貯留槽210と、高圧容器100の第1マニホールド16側に供給する供給ポンプ212と、貯留槽210から供給ポンプ212を介して第1マニホールド16に水を供給する供給配管214とを備えている。

【0067】

また、水供給装置204は、高圧容器100の第2マニホールド102側と貯留槽210を連通する排気配管216と、排気配管216上に配設された開閉バルブ218と真空ポンプ220とを備えている。

20

【0068】

（第2実施形態の作用・効果）

高圧容器100は、第1実施形態の高圧容器100と同様に、組付け時にまず、マニホールド16の挿入部78Aに各容器本体12、14の第1口金32A（外部連通孔60A）を螺合させて取り付ける（図6参照）。続いて、図12に示すように、各容器本体12、14の第2口金32Bの外側端面70Bに第2マニホールド102の円板部76Bを当接させ、円板部76Bの挿通孔90から第2口金32Bの外部連通孔60Bにボルト108を挿入し、外部連通孔60Bにボルト108を螺合することにより、第2マニホールド102に第2口金32Bを固定する。

30

【0069】

これにより、第1実施形態と同様に、高圧容器100を容易に組付け可能であると共に、このように組付ける（ボルト108を螺合させる）だけで、第2マニホールド102の連絡流路104とボルト108内の径方向流路112が連通される。これによって、第2マニホールド102の連通流路82Bと容器本体12、14の内部がボルト108の軸方向流路110を介して連通される。すなわち、通常の組付け作業を行うだけで、第2マニホールド102によって、容器本体12、14の第2口金32B側が連通されることになる。

【0070】

高圧容器100の膨張検査を行う場合、先ず、図14に示すように、第1マニホールド16の連結部86からバルブ18（図2参照）を取り外し、連結部86にシール部材であるプラグ222を取り付けることで、供給配管214と連結部86の共通流路88を気密・液密に接続する。

40

【0071】

次に、第2マニホールド102の端部に形成された開口部120からエンドキャップ122（図10参照）を取り外し、シール部材であるプラグ224を取り付けることで、排気配管216と連結部80Bの連通流路82Bを気密・液密に接続する。この際、開閉バルブ218は開放（連通）されている。

【0072】

50

このように、供給配管 2 1 4 と排気配管 2 1 6 が接続された高圧容器 1 0 0（容器本体 1 2、1 4）を装置本体 2 0 8 のホルダ 2 0 6 に保持させ、第 1 マニホールド 1 6 側が下方、第 2 マニホールド 1 0 2 側が上方となるように保持装置 2 0 2 の装置本体 2 0 8 で姿勢（傾斜角度）を調整する。

【0073】

この状態で、供給ポンプ 2 1 2 を駆動して貯留槽 2 1 0 から供給配管 2 1 4、第 1 マニホールド 1 6 の共通流路 8 8、連通流路 8 2 A、導入・導出流路 8 4 A を介して各容器本体 1 2、1 4 の内部に水が流入する。

【0074】

この際、開閉バルブ 2 1 8 が開放された排気配管 2 1 6 上の真空ポンプ 2 2 0 を駆動することにより、容器本体 1 2、1 4 内の空気がボルト 2 2 の軸方向流路 1 1 0、第 2 マニホールド 1 0 2 の連通流路 8 2 B、連通流路 8 2 B の開口部 1 2 0 に取り付けられたプラグ 2 2 4、排気配管 2 1 6 を介して貯留槽 2 1 0 に排出される。

10

【0075】

このように、高圧容器 1 0 0 の下端から水が供給され、上端から空気が排出されることにより、容器本体 1 2、1 4 等の高圧容器 1 0 0 の内部に効率的に水が充填される。排気配管 2 1 6 から水が排出されることにより高圧容器 1 0 0 の全体に水が充填されたことが確認されると、開閉バルブ 2 1 8 を閉じる。

【0076】

この状態で、さらに供給ポンプ 2 1 2 を駆動することにより、高圧容器 1 0 内部の圧力が所定値となるまで加圧する。所定値の圧力状態となった高圧容器 1 0 0 内の水の増加量（質量）を計測することによって、高圧容器 1 0 0 の膨張量を計測する。

20

【0077】

このように、本実施形態に係る高圧容器 1 0 0 の膨張検査方法によれば、高圧容器 1 0 0 の下端（第 1 マニホールド 1 6）側から水を供給し、上端（第 2 マニホールド 1 0 2）側から空気を排出するだけで、複数の容器本体 1 2、1 4 から構成された高圧容器 1 0 0 内部に水を効率的に充填することができる。したがって、膨張検査を行う際の水充填時間が短縮され、生産（検査）効率が向上する。

【0078】

特に、車室のフロアパネルの下方に配置される高圧容器 1 0 0 は、設置スペースの制約から小径の容器本体 1 2、1 4 を複数組み合わせることによって構成されているため、容器本体 1 2、1 4 の第 1 口金 3 2 A に形成された導入・導出流路 8 4 A が小径となっている。したがって、容器本体 1 2、1 4 に導入・導出流路 8 4 A から水を供給する際、同時に導入・導出流路 8 4 A から空気を排出することが困難となり、容器本体 1 2、1 4 内に水を充填することが困難になる、あるいは長時間かかるというおそれがあった。

30

【0079】

しかしながら、本実施形態に係る高圧容器 1 0 0 の膨張検査方法では、容器本体 1 2、1 4 の第 2 口金 3 2 B に外部連通孔 6 0 B を設け、そこに軸方向流路 1 1 0 と径方向流路 1 1 2 が形成されたボルト 2 2 を螺合させることによって、第 2 マニホールド 1 0 2 と容器本体 1 2、1 4 の内部を連通させ、第 2 マニホールド 1 0 2 と排気配管 2 1 6 とを連通させることによって、水充填時に容器本体 1 2、1 4 内の空気を外部に良好に排出可能とすることができる。

40

【0080】

また、第 2 マニホールド 1 0 2 の連通流路 8 2 B（開口部 1 2 0）と外部を連通させるだけでなく、排気配管 2 1 6 に設けられた真空ポンプ 2 2 0 で高圧容器 1 0 0 の内部に負圧を作用させることによって、高圧容器 1 0 0 の内部から空気を排出すること、及び高圧容器 1 0 0 の内部に水を注入することが一層促進される。

【0081】

さらに、膨張検査終了後に高圧容器 1 0 0 から水を排出する場合にも、第 2 マニホールド 1 0 2 の連通流路 8 2 B（開口部 1 2 0）と外部を連通させることにより、開口部 1 2

50

0 から第 2 マニホールド 1 0 2 の連通流路 8 2 B を介して容器本体 1 2、1 4 の内部に空気を導入することにより、第 1 マニホールド 1 6 の連通流路 8 2 A を介して共通流路 8 8 から迅速に水を排出することができる。

【0082】

また、高圧容器 1 0 0 に第 2 マニホールド 1 0 2 を取り付けしており、第 2 マニホールド 1 0 2 の連通流路 8 2 B の端部が開口部 1 2 0 で外部に開口しているため、開口部 1 2 0 を閉塞しているエンドキャップ 1 2 2 を取り外してプラグ 2 2 4 を接続するだけで、排気配管 2 1 6 を各容器本体 1 2、1 4 に簡単に接続させることができる。

【0083】

さらに、容器本体 1 2、1 4 は第 2 補強層 3 9 の繊維 3 3 がヘリカル巻きされているため、軸心に第 2 口金 3 2 B の突出部 4 2 B を形成でき、その内部に外部連通孔 6 0 B を形成できる。したがって、ボルト 1 0 8 の内部に軸方向流路 1 1 0 と径方向流路 1 1 2 を形成すると共に、連結部材 1 0 6 に隣接する挿通孔 9 0 間を連通する連絡流路 1 0 4 を形成し、外部連通孔 6 0 B にボルト 1 0 8 を螺合するだけで第 2 マニホールド 1 0 2 を構成することができる。

10

【0084】

すなわち、連結部材 1 0 6 に容器本体 1 2、1 4 の端部を固定するだけで、第 2 マニホールド 1 0 2 が構成されることになる。

【0085】

なお、上述した第 1、第 2 実施形態では、第 1 マニホールド 1 6 の挿入部 7 8 A に対して容器本体 1 2、1 4 を一本ずつ螺合させる説明をしたが、複数の容器本体 1 2、1 4 を一斉に螺合させても良い。

20

【0086】

また、第 2 実施形態では、排気配管 2 1 6 上の真空ポンプ 2 2 0 を駆動して高圧容器 1 0、3 0 0 内に負圧を作用させて内部の空気を排出する構成としたが、真空ポンプがない構成でも良い。

【0087】

さらに、第 2 実施形態の第 2 マニホールド 1 0 2 内に形成された連通流路 8 2 B は、容器本体 1 2、1 4 の長さが異なるため折れ曲がっているが、容器本体 1 2、1 4 の長さを統一することで車幅方向に一直線に延びる形状にしても良い。このように構成すれば、高圧容器 1 0（容器本体 1 2、1 4）内の空気が一層スムーズに排出され、検査時間をさらに短縮することができる。

30

【0088】

また、内部に水素が収容される高圧容器 1 0、1 0 0 に対する膨張検査方法として説明したが、これに限らず、その他の気体や L P G 等の液体等が収容される高圧容器に適用することが可能である。

【0089】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

40

【符号の説明】

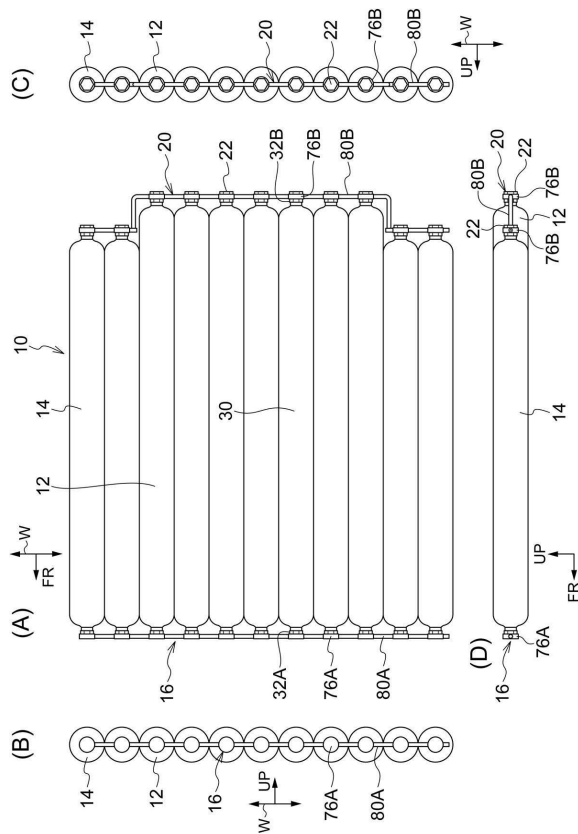
【0090】

- 1 0 高圧容器
- 1 6 マニホールド
- 2 0 連結部材
- 2 2 ボルト（閉塞ネジ）
- 3 0 胴体部
- 3 2 A 第 1 口金
- 3 2 B 第 2 口金
- 6 0 A 外部連通孔（第 1 外部連通孔）

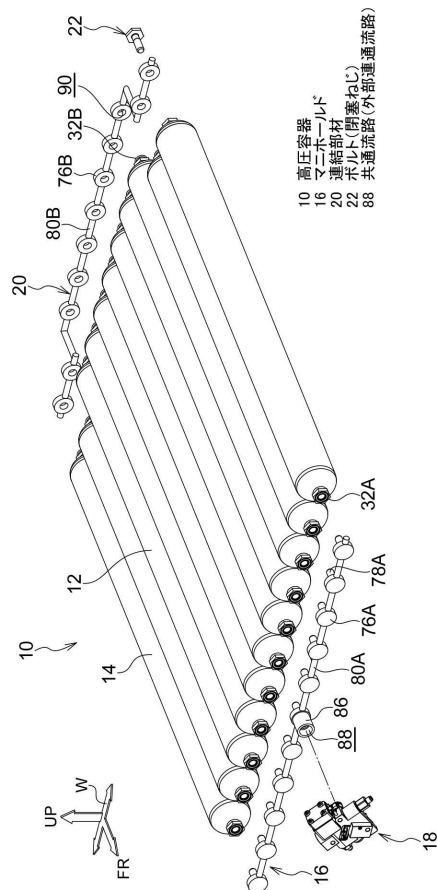
50

- 60B 外部連通孔（第2外部連通孔）
- 82A 連通流路（外部連通流路）
- 84A 導入・導出流路（外部連通流路）
- 88 共通流路（外部連通流路）
- 100 高圧容器
- 104 連絡流路
- 106 連結部材
- 108 ボルト（閉塞ネジ）
- 110 軸方向流路
- 112 径方向流路
- 120 開口部

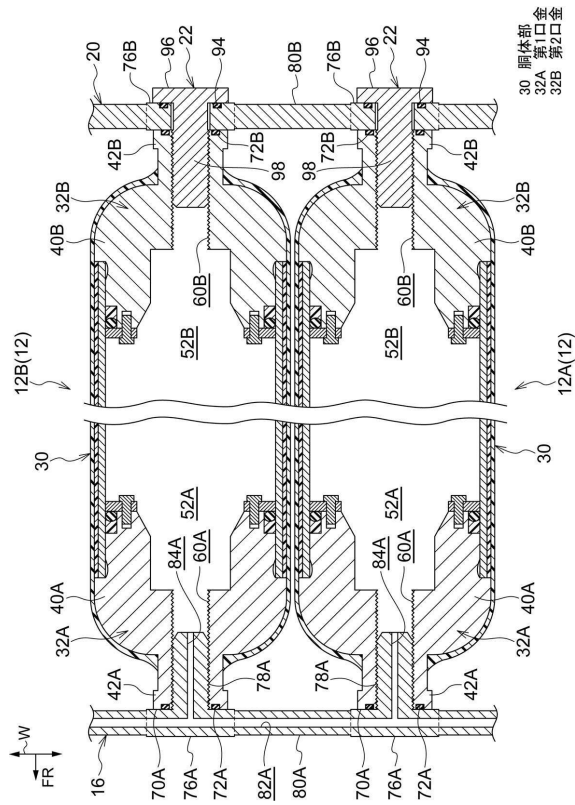
【図1】



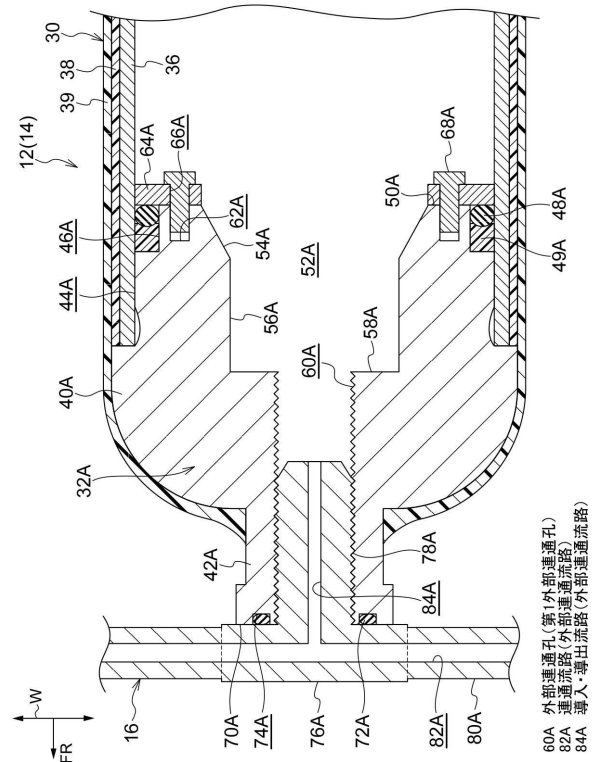
【図2】



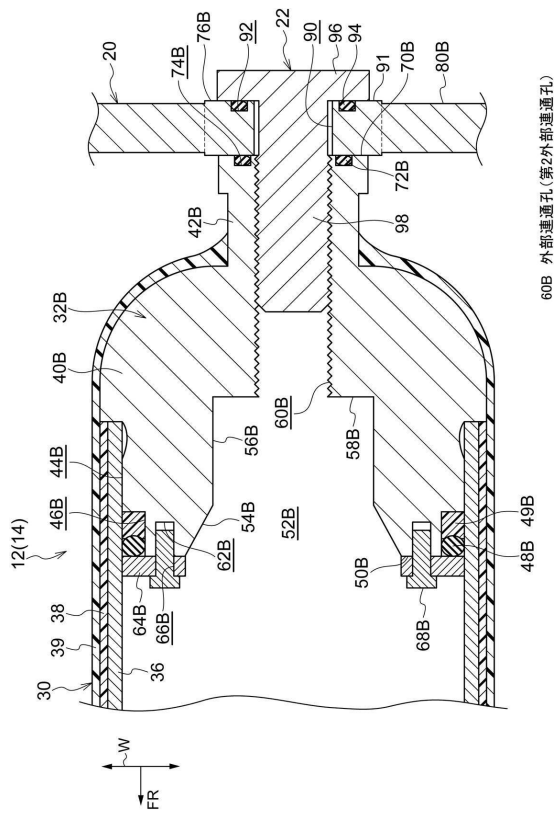
【図 3】



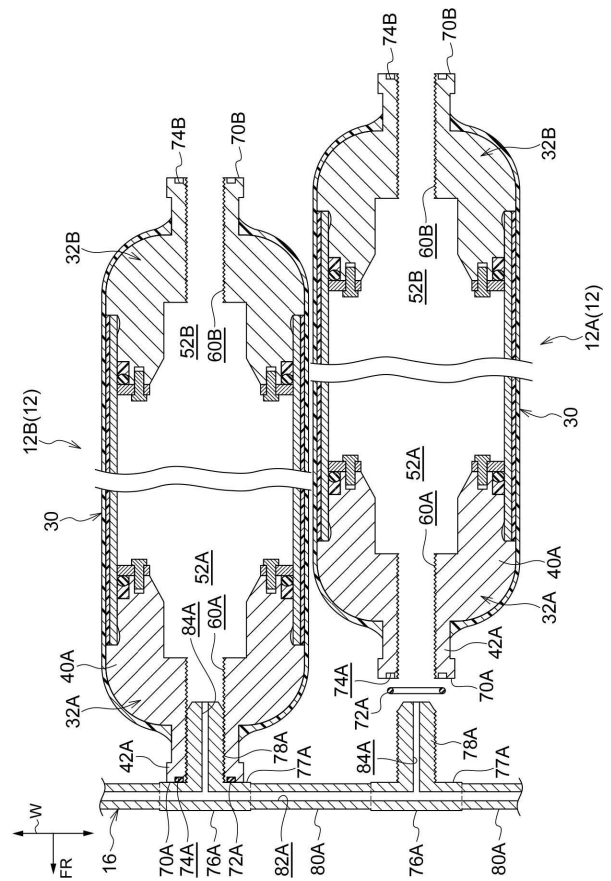
【図 4】



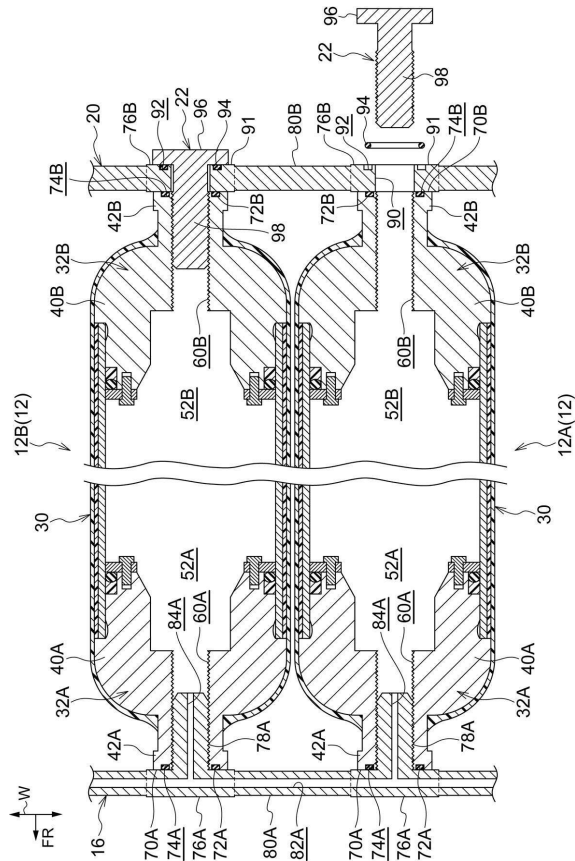
【図 5】



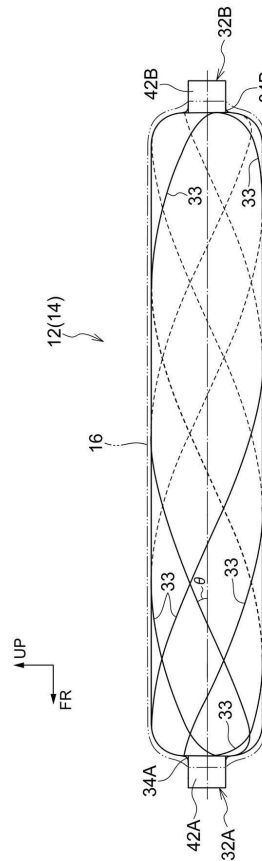
【図 6】



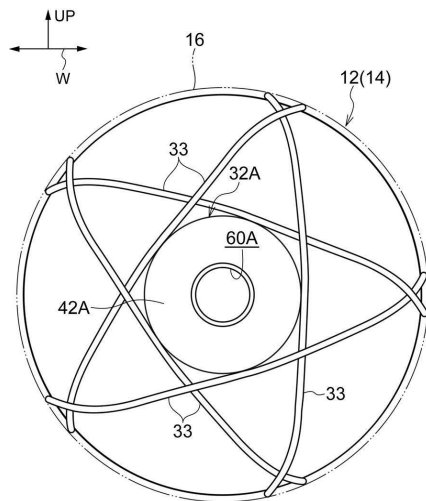
【図 7】



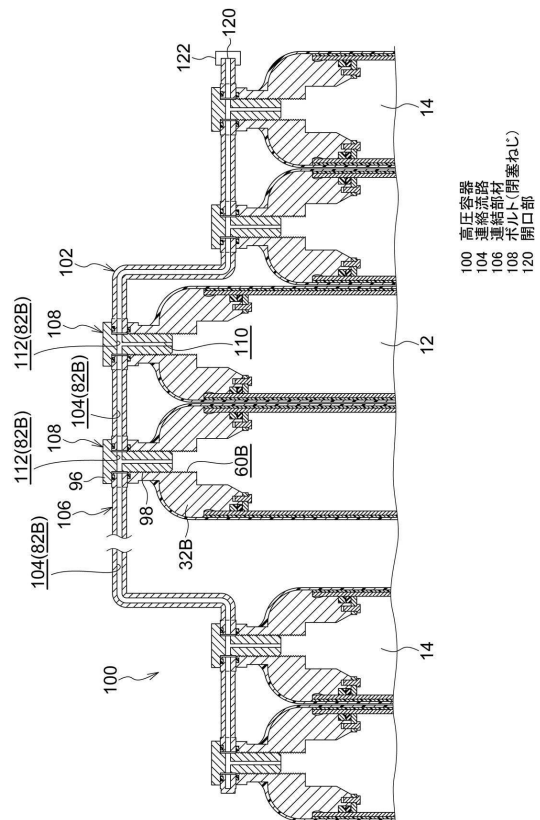
【図 8】



【図 9】

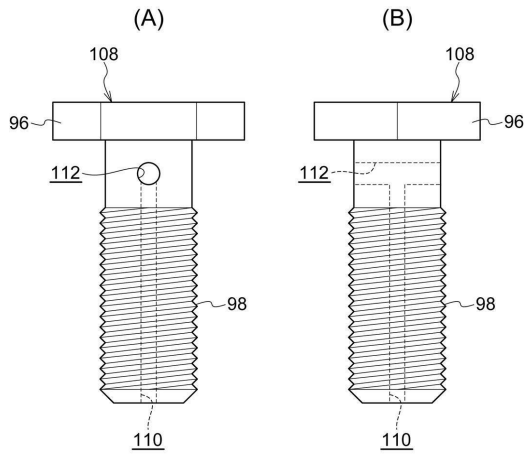


【図 10】



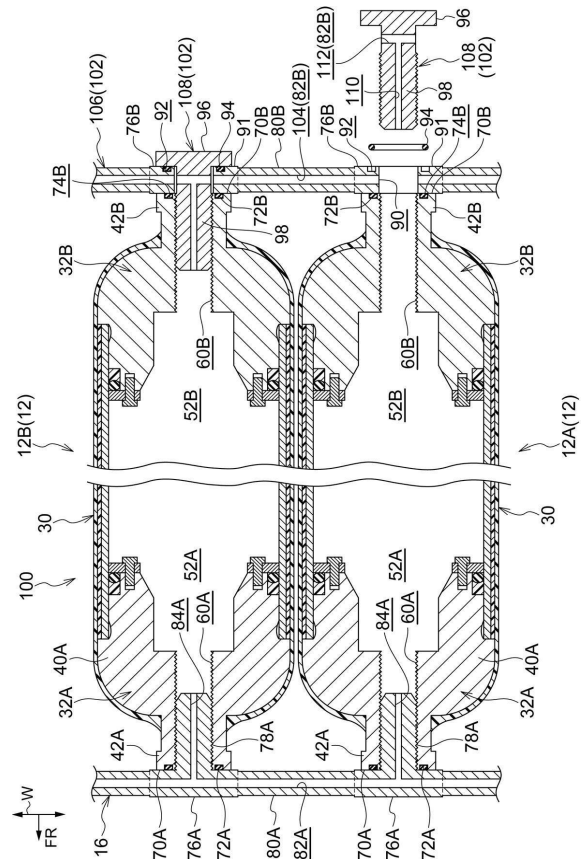
100 高圧密閉器
 104 連結管路
 106 連結部材
 108 密封部
 120 開口部

【図 1 1】

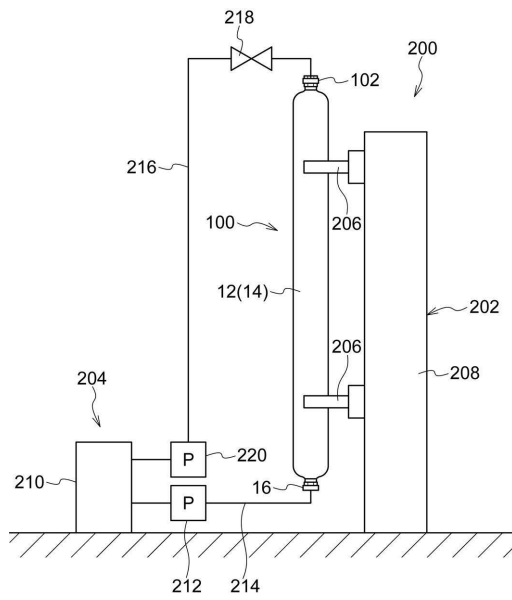


110 軸方向流路
112 径方向流路

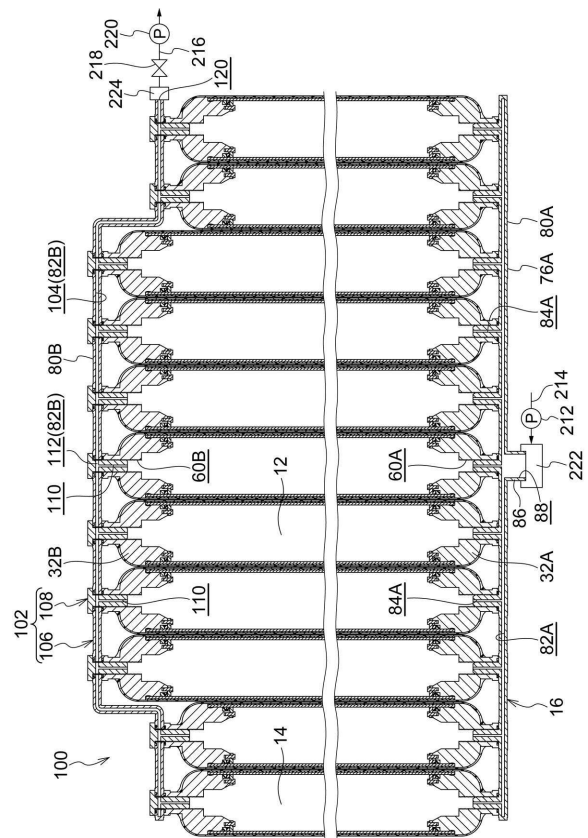
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

審査官 武内 大志

- (56)参考文献 特開２００５－１３３８４７（ＪＰ，Ａ）
特表２００１－５０６７３７（ＪＰ，Ａ）
米国特許第３７６０８３４（ＵＳ，Ａ）
特開２０１３－２１７４９７（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 7 C 1 / 0 0 - 1 3 / 1 2