

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5248607号
(P5248607)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.			F I		
F 1 7 C	13/00	(2006.01)	F 1 7 C	13/00	3 0 1 Z
C 0 1 B	3/00	(2006.01)	C 0 1 B	3/00	Z
F 1 7 C	5/06	(2006.01)	F 1 7 C	5/06	

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-517456 (P2010-517456)	(73) 特許権者	591036572
(86) (22) 出願日	平成20年4月17日 (2008.4.17)		レール・リキード・ソシエテ・アノニム・
(65) 公表番号	特表2010-534308 (P2010-534308A)		ブル・レテュード・エ・レクスプロワタ
(43) 公表日	平成22年11月4日 (2010.11.4)		シオン・デ・プロセダ・ジョルジュ・クロ
(86) 国際出願番号	PCT/FR2008/050682		ード
(87) 国際公開番号	W02009/013415		フランス国、75007 パリ、カイ・ド
(87) 国際公開日	平成21年1月29日 (2009.1.29)		ルセイ 75
審査請求日	平成23年1月28日 (2011.1.28)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	0756669		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成19年7月23日 (2007.7.23)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タンクに加圧ガスを充填する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タンク(11)に加圧ガスを、特に、車両のタンク(11)に水素を、充填ステーション(1)を使用して充填する方法において、

前記充填ステーションは、

- 前記加圧ガスを収容するための複数の緩衝容器(2、3)であって、前記タンク(11)を一方とし、圧力が増加する順序で用いられる当該複数の緩衝容器(2、3)を他方とし、それらの間での連続した圧力平衡化フェーズを通じて前記タンク(11)を充填するための複数の緩衝容器(2、3)と、

- 加圧ガスを生成し且つ前記緩衝容器(2、3)を流体供給源(14、24、34、44)から充填するための加圧ガス生成デバイス(5; 15、16)と
を具備し、

前記方法は、緩衝容器(2、3)からのガス移動と、それと同時の前記供給源(14、24、34)からの前記加圧ガス生成デバイス(5; 15、16)を介した直接的なガス移動とによるタンク(11)充填工程を含んでいることと、前記加圧ガス生成デバイスは、前記複数の緩衝容器(2、3)に接続されたコンプレッサ(5)を含んでいることと、前記コンプレッサ(5)は、ガスを、第1緩衝容器(2)を含んだガス供給源から、前記タンク(11)へと、少なくとも1つの第2緩衝容器(3)と前記タンク(11)との間での圧力平衡化フェーズの少なくとも一部の間で供給することと、前記複数の緩衝容器(2、3)は、前記タンク(11)との圧力平衡化に使用された後に、前記コンプレッサ(

10

20

5) によって供給源として連続的に使用されることを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法であって、前記加圧ガス生成デバイス(5; 15、16)は、少なくとも、少なくとも1つの緩衝容器(2、3)と前記タンク(11)との間での圧力平衡化フェーズの一部の間に、前記タンク(11)にガスを直接供給することを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1又は2記載の方法であって、前記加圧ガス生成デバイス(5; 15、16)と前記複数の緩衝容器(2、3)とは、前記タンク(11)に接続するための共通供給ライン(6)に対して並列に接続されていることを特徴とする方法。

10

【請求項4】

請求項1乃至3の何れか1項記載の方法であって、前記加圧ガス生成デバイスはコンプレッサ(5)を具備していることと、前記供給源は、前記加圧ガス生成デバイス(5; 15、16)に接続されており、可搬式加圧ガス容器(14)と、前記ガスを合成又は製造するためのシステム(24)と、前記ガスを分配するためのネットワーク(34)と、前記複数の緩衝容器(2、3)の少なくとも1つとの中の少なくとも1つを具備していることを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項1乃至4の何れか1項記載の方法であって、前記コンプレッサ(5)により供給源として使用される前記緩衝容器(2、3)のうちの第1の容器は、圧力平衡化中の前記緩衝容器(3、2)のうちの第2の容器とは異なることを特徴とする方法。

20

【請求項6】

請求項1乃至5の何れか1項記載の方法であって、前記複数の緩衝容器(2、3)の少なくとも一部は、少なくとも1つの遮断バルブ(V7、V8)を具備したラインを介して、前記コンプレッサ(5)の吸気口に接続されていることを特徴とする方法。

【請求項7】

請求項1乃至6の何れか1項記載の方法であって、前記加圧ガス生成デバイスは、ポンプと気化/加圧システム(116)とを含んだ極低温循環路(15)を具備していることと、前記供給源は、前記加圧ガス生成デバイス(15、16)に接続されており、低温にある液化ガス貯蔵タンク(44)を具備していることを特徴とする方法。

30

【発明の詳細な説明】

【発明の概要】

【0001】

本発明は、タンクに加圧ガスを充填する方法に関する。

より詳細には、本発明は、タンクに加圧ガスを、特に車両のタンクに水素を、加圧ガスを収容し且つ連続した圧力平衡化フェーズを通じて先のタンクを充填するための複数の緩衝容器と加圧ガスを生じさせ且つ前記緩衝容器を流体供給源から充填するためのデバイスとを備えた充填ステーションを用いて充填する方法に関する。

【0002】

車両に搭載されたタンクの高圧(特に700barを上回る圧力)での急速な(典型的には15分未満での)充填(例えば、燃料電池を備えた車両のための水素ガス)は、従来から、高圧にある複数の緩衝容器を用いた連続した圧力平衡化によって行われている。この「カスケード」充填は、従来から、充填されるべき目的のタンクを一方とし、圧力が増加している複数の緩衝容器(例えば、200bar、次に300bar、次に450bar、次に850bar)を他方とし、それらの間での連続した圧力平衡化を提供することによって得られている。

40

【0003】

この良く知られている方法は、特に天然ガス又は水素の適用に関する文献において、十分に説明されている。

【0004】

50

しかしながら、圧力平衡化によるこの知られている充填方法は、多数の高圧容器を必要とする。それゆえに、これは、漏れのリスクと、現場で貯蔵されねばならないガスの量とを増加させる。典型的には、この方法によって停滞させられるガスの量は、先のステーションによって使用される日平均消費量の約3倍である。これは、ガスが可燃性であるか又は有害なものである場合、特別な許可の申請を必要とし得る。

【0005】

更に、この方法によって、過度の待機時間なしに複数の車両を連続的に充填するためには、利用可能な高圧緩衝容器の数を増やすことと、それゆえ、必然的に充填ステーションの大きさを拡大することとが必要である。

【0006】

「低速充填」と呼ばれている他の知られている充填技術（例えば、15分よりも長い）に従うと、ガスは、低圧水素供給源から直接的にコンプレッサを介してタンクへと導入される。

【0007】

この「直接圧縮」充填方法は、実際には、極めて高い電力（例えば、液体ポンプについては約70kW、コンプレッサについては300kW超）を必要とする極めて大きなコンプレッサ（又は極低温ポンプ）を使用することなくして、15分未満でのタンクの充填を可能にするものではない。

【0008】

上記従来技術に関する欠点の全て又は一部を解消することが、本発明の1つの目的である。

【0009】

この目的のために、本発明の方法は、上記導入部に示した包括的な定義に従うと共に、緩衝容器からのガス移動と、それと同時の供給源からのガス生成デバイスを介した直接的なガス移動とによりタンクを充填する工程を含んでいることを本質的に特徴とする。

【0010】

更に、本発明の態様は、以下の特徴の1つ以上を含み得る。

- 加圧ガス生成デバイスは、少なくとも、少なくとも1つの緩衝容器とタンクとの間での圧力平衡化フェーズの一部の間に、タンクにガスを直接供給する。

- 加圧ガス生成デバイスと複数の緩衝容器とは、タンクに接続するための共通供給ラインに対して並列に接続されている。

- 加圧ガス生成デバイスは、コンプレッサを具備しており、供給源は、加圧ガス生成デバイスに接続されており、可搬式加圧ガス容器と、前記ガスを合成又は製造するためのシステムと、前記ガスを分配するためのネットワークと、先の複数の緩衝容器の少なくとも1つとのうちの少なくとも1つを具備している。

- 加圧ガス生成デバイスは、緩衝容器に接続されたコンプレッサを含んでおり、このコンプレッサは、ガスを、第1緩衝容器(2)を含んだガス供給源から、タンクへと、少なくとも1つの第2緩衝容器(3)とタンクとの間での圧力平衡化フェーズの少なくとも一部の間で供給する。

- コンプレッサにより供給源として使用される第1容器又は緩衝器は、圧力平衡化中の第2緩衝容器とは異なる。

- 容器又は緩衝器は、タンクとの圧力平衡化に使用された後に、コンプレッサによって供給源として連続的に使用される。

- 複数の緩衝容器の少なくとも一部は、少なくとも1つの遮断バルブを具備したラインを介して、コンプレッサの吸気口に接続されている。

- 加圧ガス生成デバイスは、ポンプと気化/加圧システムとを含んだ極低温循環路を具備しており、供給源は、ガス生成デバイスに接続されており、低温にある液化ガスのタンクを具備している。

【0011】

他の特徴及び利点は、図面と共に以下の説明を読むことによって明らかになるであろう

10

20

30

40

50

。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、1つの概略図に、本発明に従う充填システムの幾つかの択一的態様の構成及び動作を示している。

【図2】図2は、図1の充填システムの或る択一的態様の構成及び動作を図示した概略図を示している。

【図3】図3は、本発明に従う充填システムの第2態様の構成及び動作を図示した概略図を示している。

【図4】図4は、本発明に従う充填システムの第3態様の構成及び動作を図示した概略的な部分図を示している。

10

【0013】

図1に示した充填システムステーション1は、従来通り、充填されるべきタンク11の入口に接続するための供給ライン6に対して並列に接続された2つのガス緩衝容器2、3（すなわち「緩衝タンク」）を具備している。単純化のために、充填されるべきタンク11は、車両として示している。各緩衝容器2、3は、それぞれのバルブV4、V5を介して供給ライン6に接続されており、共通ライン16は、バルブV3を更に具備している。

【0014】

ステーション1は、充填ライン6上に位置した少なくとも1つのコンプレッサ5を更に具備している。コンプレッサ5の入口は、少なくとも1つのガス供給源14、24、34に流体接続されている。コンプレッサ5の出口は、例えば圧力コントローラPCV1（圧力及び/又は流量制御バルブ）を介して、充填ライン6に流体接続されている。従来から、コンプレッサ5は、より低圧にあり且つ供給源14、24、34によって供給されるガスを、緩衝容器2、3に充填することを確実にするように設計されている。図1の例では、3つの供給源14、24、34（ポンベのセミトレーラ又は高圧ガスポンベのラックなどの可搬式加圧ガス容器14、前記ガスを合成又は製造するためのシステム24、前記ガスを分配するためのネットワーク34）は、それぞれのバルブを介して、コンプレッサ5の入口に対して並列に接続されている。

20

【0015】

明らかなことだが、図2に示しているように、1つのガス供給源（例えば、利用可能であれば、パイプラインとして示したネットワーク34）が一般に必要である。

30

【0016】

また、1つ又は複数のガス供給源14、24、34は、バルブV2を具備したライン26（コンプレッサ5を通すことのない直接的な手段）を介して、供給ライン6に直接接続されていてもよい。例えば、供給源ライン26（la conduite 26 source）は、緩衝容器2、3の共通ライン16であって、バルブV3の上流に接続されている。この供給源ライン26は、必要な場合に、供給源34を一方とし、緩衝容器2、3又はタンク11を他方としての、それらの間での第1圧力平衡化を提供するのに役立つ。

【0017】

例えば、コンプレッサ5は、緩衝容器2、3に対して異なる貯蔵圧力で充填を行うように設けられている。緩衝容器2、3が充填されている場合、タンク11は、先の知られている連続的な圧力平衡化の方法によって充填され得る（緩衝容器2、3は、貯蔵圧力が増加するような順序で、次々に使用される）。1回以上の充填の後、緩衝容器2、3は、上記方法によって再度充填され得る。従来通り、1つの緩衝容器2、3に充填をしつつ、他の緩衝容器2、3を使用してタンク11に充填をすることもできる。

40

【0018】

本発明の有利な特徴に従うと、ステーション1は、緩衝容器2、3からタンク1へのガス移動と、供給源34からのコンプレッサ5を介した直接的なガス移動（ガスが緩衝容器を通らない直接的な手段）とを同時に行う。それゆえに、圧力平衡化フェーズの間、供給ライン6は、コンプレッサ5によって供給されたガスと、緩衝容器2、3によって供給さ

50

れたガスとを同時に受け取る。

【0019】

このようにして、本発明は、高圧容器2、3から導入される追加ガスを同時に用いて、コンプレッサ5を介した特に迅速な充填を可能にする。

【0020】

それゆえ、本発明は、単独でタンク11に直接充填するように設計された圧縮機よりも比較的小さな大きさ及び電力を有したコンプレッサ5による迅速な充填を行うことに役立つ。また、本発明は、緩衝容器2、3の貯蔵容量の大きさを縮小するのにも役立つ。本発明に従うステーション1は、従来技術において「部分的」と呼ばれる充填、すなわち、コンプレッサ5を補助供給として同時に稼働させることのない充填（特には、そのメンテナンス又は故障の場合）も可能にする。

10

【0021】

図2を参照して説明する動作の一例では、タンク11は、以下のように充填され得る。第1フェーズでは、ステーション1は、第1緩衝容器2（最も低い圧力が、タンク11よりは高い圧力を有した緩衝容器）とタンク11との間での第1圧力平衡化を行うように制御される。移動されるガスの量を増加させるために、コンプレッサ5は、この平衡化フェーズの間に稼働されるのと同時に、充填ライン6に対して供給を行う。

【0022】

第2フェーズでは、ステーション1は、タンク11と第2緩衝容器3との間での第2圧力平衡化を制御する。コンプレッサ5は、この第2工程中でも作動させられて、それと同時に、充填に関与する。

20

【0023】

上及び下で説明する例では、2つの緩衝容器2、3のみを示している。明らかなことだが、本発明は、この配置に限定されるものではなく、例えば、2つを上回る緩衝容器2、3を含んでいてもよい。

【0024】

図3は、本発明の第2態様の一例であって、緩衝容器3とタンク11との間での圧力平衡化と同時に、コンプレッサ5が、他の緩衝容器2からの（上記した「従来」の供給源14、24、34の1つからではない）補給ガスを供給する例を示している。

【0025】

例えば、コンプレッサ5は、「最後から2番目の高圧緩衝容器」2（タンク11との圧力平衡化の間に役目を既に果たしているもの）からガスを抜き出すことにより、同時のガス補給を行う。明らかなことではあるが、より高い効率のためには、この緩衝容器2は、好ましくは、それが「従来」の供給源34の圧力よりも更に高い圧力にあるガスを収容している場合にのみ、コンプレッサ5のガス供給源として使用される。コンプレッサによる充填用ガスの補給を提供する方法によると、コンプレッサに入るガスの吸気圧は、比較的高く、様々な平衡化フェーズ及び利用可能な圧力へと即時に適応するので、先の補給は、知られている解決策に比べて高められる。更に、この増加は、コンプレッサの送出を高める。

30

【0026】

この態様では、ステーション1は、コンプレッサ5の入口に少なくとも1つの緩衝容器2、3を流体接続させる少なくとも1つのライン22、33を設けていてもよい。これらのライン22、33は、好ましくは、それぞれのバルブV7、V8を具備している（図3を参照のこと）。

40

【0027】

図4は、本発明の第3の例示的態様であって、1つ及び複数の低圧ガス供給源とコンプレッサ5とが、液化ガスをポンプによって送り出し15、それを気化する116システムと関連付けられた液化ガス貯蔵タンク44に置き換えられている態様を示している。

【0028】

極低温液体は、それ自体が知られており且つ簡潔さのために詳細に示していない

50

循環路 15 における貯蔵タンク 44 から抜き出される。次に、この極低温液体は、供給ライン 6 の上流（熱交換器 116）において気化する。

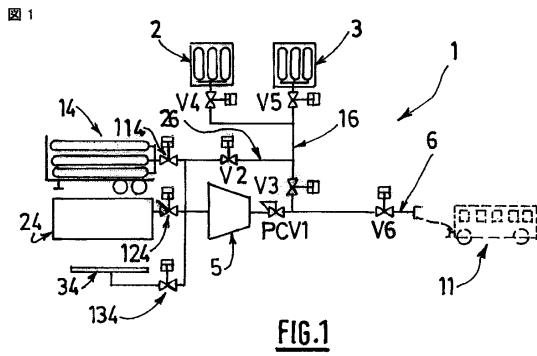
【 0 0 2 9 】

上で述べたように、2つの緩衝容器 2、3は、供給ライン 6 に接続されている 16。単純化のために、この液体貯蔵ユニット 44 の循環路及び制御デバイスは、ボックス 144 として示してある。同様に、知られている制御部材（バルブ、センサ、フィルタ、安全装置など）は、単純化のために、供給ライン 6 には示していない。

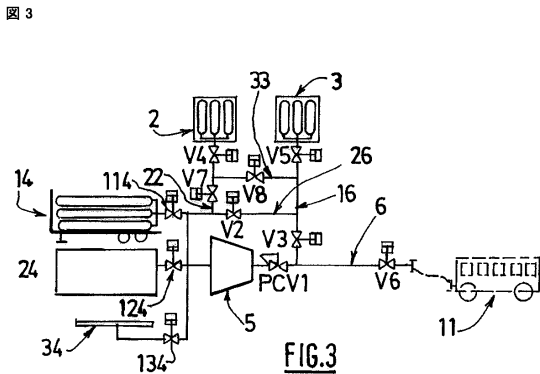
【 0 0 3 0 】

それゆえに、本発明は、単純且つ安価な構成を有していながら、充填中に移動されるガスの流量を増加させて充填時間を短縮することと、ステーションに停滞される充填ガスの日当たりの容量を減らすこととの双方に役立つことが、容易に理解され得る。本発明は、特に、現存のステーションの運転を改善するのに役立つ。

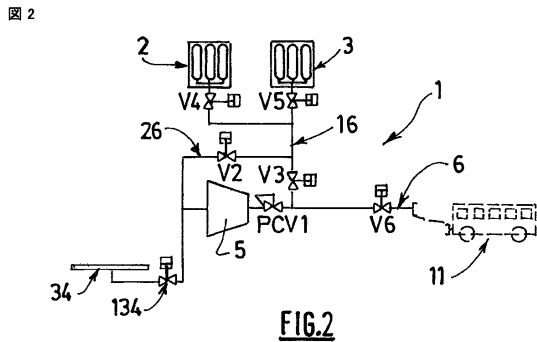
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】

図 4

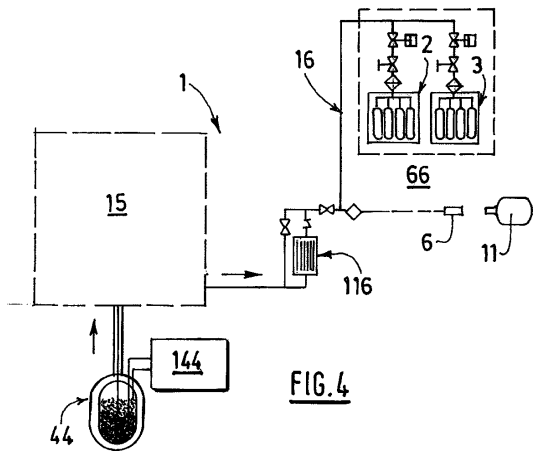


FIG. 4

フロントページの続き

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(72)発明者 アルリディエール、ローラン

フランス国、3 8 4 1 0 サン・マルタン・デュリアージュ、ロティスマン・レ・バルタベル 3
7

審査官 高橋 裕一

(56)参考文献 特開2003-172497(JP,A)

米国特許第06792981(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F17C 13/00

C01B 3/00

F17C 5/06