

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4984325号
(P4984325)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 7 C 13/00 (2006. 01) F 1 7 C 13/00 3 O 2 D
F 1 7 C 6/00 (2006. 01) F 1 7 C 6/00

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-160004 (P2007-160004)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成19年6月18日 (2007. 6. 18)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2008-309301 (P2008-309301A)		東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号
(43) 公開日	平成20年12月25日 (2008. 12. 25)	(74) 代理人	100097515
審査請求日	平成22年4月26日 (2010. 4. 26)		弁理士 堀田 実
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136700
			弁理士 野村 俊博
		(72) 発明者	小嶋 琢
			東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 石川島
			播磨重工業株式会社内
		(72) 発明者	内田 優幸
			東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 石川島
			播磨重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液化ガス受入貯蔵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の液化ガス供給源から液化ガスを受け入れて貯蔵する貯蔵タンクと、液化ガスを前記液化ガス供給源から前記貯蔵タンクへ送り込むための受入管と、を備え、貯蔵タンクへの液化ガス受入終了時に受入管内に残る液化ガスの液面の高さを制御する機能を持つ液化ガス受入貯蔵装置であって、

前記受入管は、前記貯蔵タンクの側へ延びる途中において下方から上方へ延びる立ち上り部を有し、

前記液面は、この立ち上り部に残る液化ガスの液面であり、

該液面に圧力を作用させる加圧ガスを受入管内に供給し、これにより、該液面を押し下げる液面圧下装置を備え、

前記液面圧下装置は、前記貯蔵タンクから供給される液化ガスを気化ガスにする気化装置を有し、該気化装置からの気化ガスを前記加圧ガスとして受入管内に供給する、ことを特徴とする液化ガス受入貯蔵装置。

【請求項 2】

所定の液化ガス供給源から液化ガスを受け入れて貯蔵する貯蔵タンクと、液化ガスを前記液化ガス供給源から前記貯蔵タンクへ送り込むための受入管と、を備え、貯蔵タンクへの液化ガス受入終了時に受入管内に残る液化ガスの液面の高さを制御する機能を持つ液化ガス受入貯蔵装置であって、

前記受入管は、前記貯蔵タンクの側へ延びる途中において下方から上方へ延びる立ち上

10

20

り部を有し、

前記液面は、この立ち上り部に残る液化ガスの液面であり、

該液面に圧力を作用させる加圧ガスを受入管内に供給し、これにより、該液面を押し下げる液面圧下装置を備え、

前記液面圧下装置は、前記貯蔵タンクで液化ガスから発生した気化ガスを貯蔵タンクの外部へ排出するための気化ガス管と、該気化ガス管に設けられた圧縮機と、を有し、

前記液面圧下装置は、前記圧縮機から送出された気化ガスを前記加圧ガスとして受入管内に供給する、ことを特徴とする液化ガス受入貯蔵装置。

【請求項 3】

前記液面圧下装置は、前記加圧ガスにより押し戻される液化ガスを貯蔵タンクへ送り込むように受入管と貯蔵タンクを連通させる液抜き管を有する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液化ガス受入貯蔵装置。

10

【請求項 4】

前記液面圧下装置は、受入管に設けられる開閉弁を有し、

受入管における前記開閉弁の位置は、受入管において前記加圧ガスを供給する箇所と貯蔵タンクとの間である、ことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の液化ガス受入貯蔵装置。

【請求項 5】

前記液面より下方の所定位置における受入管内の圧力を検出する圧力センサと、

該圧力センサからの圧力値に基づいて前記液面圧下装置を制御する制御装置と、を有し

20

、
前記制御装置は、前記圧力値に基づいて、前記液面の高さが設定高さまで押し下げられたかを判断し、押し下げられたと判断したら、前記加圧ガスの供給を停止するように前記液面圧下装置を制御する、ことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の液化ガス受入貯蔵装置。

【請求項 6】

前記液面が設定高さになったかを検出する液面センサと、

該液面センサからの信号に基づいて前記液面圧下装置を制御する制御装置と、を有し、

前記制御装置は、前記液面が設定高さまで押し下げられた旨の信号を前記液面センサから受けると、前記加圧ガスの供給を停止するように前記液面圧下装置を制御する、ことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の液化ガス受入貯蔵装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LNG 船タンクなどの液化ガス供給源から液化ガスを受け入れて貯蔵する貯蔵タンクと、液化ガスを液化ガス供給源から貯蔵タンクへ送り込むための受入管と、を備える液化ガス受入貯蔵装置に関する。特に、本発明は、貯蔵タンクへの液化ガス受入終了時に受入管内に残る液化ガスの液面高さを制御する機能を持つ液化ガス受入貯蔵装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

液化ガス受入貯蔵装置は、例えば、LNG (liquefied Natural Gas) を輸送してきた LNG 船のタンクから LNG を受け入れて貯蔵する LNG 受入設備である。LNG 受入設備は、例えば下記の特許文献 1 に記載されている。図 5 は、LNG 受入設備の構成を示す図である。

【0003】

LNG 受入設備は、ローディングアーム 21、受入管 5、貯蔵タンク 3、戻りガス管 25、戻りガスブロー 27、気化装置 29、送ガス管 13、BOG 圧縮機 31、BOG 管 33 を備える。

【0004】

50

ローディングアーム 21 は、LNG を輸送してきた LNG 船に接続するためのものである。このローディングアーム 21 には、カーゴポンプにより LNG 船タンク 35 内の LNG が送り込まれる。受入管 5 は、ローディングアーム 21 を通して LNG 船タンク 35 の LNG を受け入れる。貯蔵タンク 3 は、受入管 5 を通して LNG 船タンク 35 から送り込まれる LNG を貯蔵する。なお、戻りガス管 25、戻りガスブロー 27 は、LNG 受入時に圧力の低下した LNG 船タンク 35 へ BOG (Boil Off Gas) を戻すためのものである。気化装置 29 は、貯蔵タンク 3 から供給される液化ガスから気化ガスを生成する。送ガス管 13 は、気化装置 29 からの気化ガスを燃焼用ガス (例えば、都市ガス) として所定の需要箇所に供給するためのものである。

【0005】

10

貯蔵タンク 3 への LNG 受入が終了し、その後、次の LNG 受入までの期間において、受入管 5 を放置しておく、受入管 5 への入熱により受入管 5 の温度が常温まで上昇してしまう。この場合、次の LNG 受入時に、低温の LNG が受入管 5 に流れると、LNG が蒸発し大量の BOG が発生してしまう。そのため、LNG 受入終了時から次の LNG 受入までの待機期間において、受入管 5 を冷却することが行われている。

【0006】

受入管冷却の方法の 1 つとして、液化ガス保持・入替方法がある。この方法では、上記の待機期間において、所定の間隔において、受入管内の液化ガスの一部と貯蔵タンク内の過冷却状態の液化ガスと入れ替えることを行っている。

図 6 は、このような液化ガス保持・入替方法を行うための構成を示している。入れ替え時には、開閉弁 37 を開いて液抜きドラム 39 へ液化ガス送り、液抜きドラム 39 へ送られた液化ガスを液抜きドラムポンプ 41 で貯蔵タンク 3 へ送り込むとともに、開閉弁 43 を開いてポンプ 3a により貯蔵タンク 3 から送り出される LNG を受入管 5 へ供給する。

20

【0007】

ところで、図 6 のように、受入管 5 が立ち上り部 5a を有する場合が多い。受入管 5 の立ち上り部 5a は、例えば、貯蔵タンク 3 の側面がコンクリート壁となっている場合に、コンクリート壁に覆われていない貯蔵タンク 3 の上部に受入管 5 を接続するために設けられる。

【0008】

このような立ち上り部 5a が存在すると、ガイザリングの問題が生じる。ガイザリングは、入熱によって液化ガスが過熱状態となった時に生じる液相・気相間の急激な相転移振動現象である。立ち上り部 5a でガイザリングが発生した場合、立ち上り部 5a の液面が高いと、気泡が液を持ち上げ気泡が抜けた後に液体が落下して異音・振動が発生し、これにより、設備が破損してしまう可能性がある。

30

このようなガイザリングを防止するために、LNG 受入終了時に立ち上り部 5a 内に残る LNG の液面を下げる必要がある。

【0009】

立ち上り部 5a 内に残る LNG の液面を下げるには、図 6 において、LNG 受入終了時に、開閉弁 37 を開いて液抜きドラム 39 へ液化ガス送り、これにより、立ち上り部 5a の液面を下げる。液抜きドラム 39 へ送られた液化ガスは、液抜きドラムポンプ 41 で貯蔵タンク 3 へ送り込む。

40

【特許文献 1】特開 2001-200996 号公報 「液化ガスの受入管冷却保持装置」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、上記の方法では、立ち上り部 5a の液面を下げるために、液抜きドラム 39、液抜きドラムポンプ 41 およびこれらに付随する設備が必要であり、その建設コスト、運転コストが高いものとなる。そのため、液抜きドラム 39 および液抜きドラムポンプ 41 を設けずに、LNG 受入終了時に立ち上り部 5a の液面を下げられるようにすることが望まれる。

50

【0011】

そこで、本発明の目的は、液抜きドラムおよび液抜きドラムポンプを用いなくとも、立ち上り部の液面を下げることができる液化ガス受入貯蔵装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、本発明によると、所定の液化ガス供給源から液化ガスを受け入れて貯蔵する貯蔵タンクと、液化ガスを前記液化ガス供給源から前記貯蔵タンクへ送り込むための受入管と、を備え、貯蔵タンクへの液化ガス受入終了時に受入管内に残る液化ガスの液面の高さを制御する機能を持つ液化ガス受入貯蔵装置であって、前記受入管は、前記貯蔵タンクの側へ延びる途中において下方から上方へ延びる立ち上り部を有し、前記液面は、この立ち上り部に残る液化ガスの液面であり、該液面に圧力を作用させる加圧ガスを受入管内に供給し、これにより、該液面を押し下げる液面圧下装置を備える、ことを特徴とする液化ガス受入貯蔵装置が提供される。

10

好ましくは、前記液面圧下装置は、前記加圧ガスにより押し戻される液化ガスを貯蔵タンクへ送り込むように受入管と貯蔵タンクを連通させる液抜き管を有する。

【0013】

上記構成では、液面圧下装置により、液面に圧力を作用させる加圧ガスを受入管内に供給し、これにより、該液面を押し下げるので、液抜きドラムが不要になる。

また、加圧ガスにより押し戻される液化ガスは液抜き管を通して貯蔵タンクへ送り込まれるので、液抜きドラムポンプが不要になる。

20

よって、液抜きドラムおよび液抜きドラムポンプを用いなくとも、立ち上り部の液面を下げるができる。その結果、液抜きドラムおよび液抜きドラムポンプに要していた建設コスト、運転コストを削減できる。

【0014】

本発明の好ましい実施形態によると、前記液面圧下装置は、前記加圧ガスを受入管内に供給する加圧ガス供給装置と、受入管に設けられる開閉弁と、を有し、受入管における前記開閉弁の位置は、加圧ガス供給装置が受入管に加圧ガスを供給する箇所と貯蔵タンクとの間である。

【0015】

この構成では、加圧ガスの供給箇所と貯蔵タンクの間設けられた開閉弁を閉じた状態で、加圧ガス供給装置により加圧ガスを受入管内に供給することで、立ち上り部の液面を押し下げることができる。

30

【0016】

本発明の好ましい実施形態によると、前記液面圧下装置は、前記貯蔵タンクから供給される液化ガスを気化ガスにする気化装置を有し、該気化装置からの気化ガスを前記加圧ガスとして受入管内に供給する。

【0017】

この構成では、気化装置からの気化ガスを前記加圧ガスとして用いるので、加圧ガスを供給するための特別な装置を不要にできる。即ち、加圧ガスを供給するために、例えば、気化ガスを受入管に供給するための配管などを設けるだけで済む。

40

【0018】

また、本発明の別の実施形態によると、前記液面圧下装置は、前記貯蔵タンクで液化ガスから発生した気化ガスを貯蔵タンクの外部へ排出するための気化ガス管と、該気化ガス管に設けられた圧縮機と、を備え、前記液面圧下装置は、前記圧縮機から送出された気化ガスを前記加圧ガスとして受入管内に供給する。

【0019】

この構成では、圧縮機からの気化ガスを前記加圧ガスとして用いるので、加圧ガスを供給するための特別な装置を不要にできる。即ち、圧縮機と気化ガス管とが通常の構成として設けられる場合には、加圧ガスを供給するために、例えば、気化ガスを受入管に供給するための配管などを設けるだけで済む。

50

【0020】

本発明の好ましい実施形態によると、上記液化ガス受入貯蔵装置は、前記液面より下方の所定位置における受入管内の圧力を検出する圧力センサと、該圧力センサからの圧力値に基づいて前記液面圧下装置を制御する制御装置と、を有し、前記制御装置は、前記圧力値に基づいて、前記液面の高さが設定高さまで押し下げられたかを判断し、押し下げられたと判断したら、前記加圧ガスの供給を停止するように前記液面圧下装置を制御する。

【0021】

この構成では、前記制御装置は、前記圧力値に基づいて、前記液面の高さが前記設定高さまで押し下げられたと判断したら、前記加圧ガスの供給を停止するように前記液面圧下装置を制御するので、液面高さを設定高さに制御することができる。これにより、立ち上り部のガイザリングを回避できる高さまで液面を下げるることができる。

10

【0022】

本発明の別の実施形態によると、上記液化ガス受入貯蔵装置は、前記液面が設定高さになったかを検出する液面センサと、該液面センサからの信号に基づいて前記液面圧下装置を制御する制御装置と、を有し、前記制御装置は、前記液面が設定高さまで押し下げられた旨の信号を前記液面センサから受けると、前記加圧ガスの供給を停止するように前記液面圧下装置を制御する。

【0023】

この構成では、前記制御装置は、前記液面が設定高さまで押し下げられた旨の信号を前記液面センサから受けると、前記加圧ガスの供給を停止するように前記液面圧下装置を制御するので、液面高さを設定高さに制御することができる。これにより、立ち上り部のガイザリングを回避できる高さまで液面を下げるることができる。

20

【発明の効果】

【0024】

上述した本発明によれば、液抜きドラムおよび液抜きドラムポンプを用いなくても、立ち上り部の液面を下げるることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明を実施するための最良の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

30

【0026】

図1は、本発明の実施形態による液化ガス受入貯蔵装置の構成を示している。図1に示すに、液化ガス受入貯蔵装置10は、貯蔵タンク3、受入管5、液面圧下装置7、圧力センサ9、制御装置11を備える。貯蔵タンク3は、図4を参照して説明したものと同じである。受入管5は、図4を参照して説明したものと同じであり、貯蔵タンク3の側へ延びる途中において下方から上方へ向かって鉛直方向に延びる立ち上り部5aを有する。

【0027】

液面圧下装置7は、立ち上り部5a液面に圧力を作用させる加圧ガスを受入管5内に供給し、これにより、液面を押し下げる。液面圧下装置7は、図1の例では、加圧ガス供給装置7a、開閉弁7b、液抜き管7cを有する。

40

【0028】

加圧ガス供給装置7aは、気化装置7a-1、加圧ガス供給管7a-2を有する。気化装置7a-1は、貯蔵タンク3からポンプ3aにより供給されてきたLNGから気化ガスを生成する。この気化ガスは、送ガス管13により所定の需要箇所へ送られる。加圧ガス供給管7a-2は、送ガス管13に接続され受入管5の加圧ガス供給箇所xまで延びている。この加圧ガス供給箇所xは、立ち上り部5aの頂部より下流であり受入管5の貯蔵タンク3との接続箇所より上流に位置する。

【0029】

開閉弁7bは、加圧ガス供給箇所xと受入管5の貯蔵タンク3との接続箇所との間にて受入管5に設けられる。

50

【0030】

液抜き管7cは、加圧ガスにより押し戻されるLNGを貯蔵タンク3へ送り込むように受入管5と貯蔵タンク3を連通させる。図1の例では、液抜き管7cは、立ち上り部5aの下部から貯蔵タンク3の頂部まで延びている。また、液抜き管7cには開閉弁15が設けられる。

この液抜き管7cは、貯蔵タンク3へ延びる途中でLNG戻し管14に合流するようになっている。LNG戻し管14は、貯蔵タンク3から気化装置7a-1まで延びるLNG供給管から分岐して貯蔵タンク3まで延びている。LNG戻し管14が設けられるのは、受入管5以外の配管及び機器の冷却用のためである。また、図1に示すように、LNG戻し管14の上流端部にオリフィス17を設けることで、貯蔵タンク3から気化装置7a-1

10

【0031】

圧力センサ9は、立ち上り部5aの液面より下方の所定位置における受入管5内の圧力を検出する。図1の例では、圧力センサ9は、受入管5内において立ち上り部5aの下部に設けられる。

【0032】

制御装置11は、圧力センサ9からの圧力値に基づいて液面圧下装置7を制御する。具体的には、制御装置11は、上記圧力値に基づいて、立ち上り部5aの液面高さが設定高さまで押し下げられたかを判断し、押し下げられたと判断したら、加圧ガスの供給を停止するように液面圧下装置7を制御する。この制御装置11は、圧力センサ9が検出した圧力値だけでなく、予め分かっている加圧ガスの圧力 P_a 、LNGの密度 ρ 、貯蔵タンク3の内圧 P_t 、立ち上り部5aと液抜き管7cとの接続位置から液抜き管7cの頂部までの高さ h などにも基づいて、立ち上り部5aの液面高さを算出できる。しかし、好ましくは、制御装置11の構成を簡単にするため、立ち上り部5aの液面が設定高さに下がった時に圧力センサ9が出力する圧力値を、予め分かっている加圧ガスの圧力 P_a 、LNGの密度 ρ 、貯蔵タンク3の内圧 P_t 、高さ h などに基づいてガス停止圧力値として求めておく。これにより、制御装置11は、圧力センサ9からの圧力値がガス停止圧力値になったと判断したら、加圧ガス供給装置7aを制御して加圧ガス供給を停止させる。

20

【0033】

上述した加圧ガスの圧力 P_a は、 $P_t + \rho g h$ より大きければよい（ $P_a > P_t + \rho g h$ ）。

30

P_t ：貯蔵タンク3の内圧

ρ ：LNGの密度

g ：重力加速度

h ：立ち上り部5aと液抜き管7cとの接続位置から液抜き管7cの頂部までの高さ

上述の加圧ガス供給装置7aは、気化装置7a-1からの気化ガスを加圧ガスとして供給する。この気化装置7a-1は高圧の気化ガスを生成し、この気化ガスの圧力は、 $P_t + \rho g h$ より十分に大きい。従って、気化装置7a-1からの気化ガスを加圧ガスとして使用できる。なお、気化ガスの圧力が高すぎる場合には、加圧ガス供給管7a-2に減圧弁（図示せず）を設けてその圧力を調節することもできる。

40

【0034】

次に、上述した構成を有する液化ガス受入貯蔵装置10の作用について図1～図3を参照して説明する。

【0035】

液化ガス供給源（例えば、LNG船）から受入管5を通して貯蔵タンク3へLNGを送り込み、このLNG受入が終了した時に、図1に示すように、立ち上り部5aにLNGが残ることになる。LNG受入最中とLNG受入終了時では、開閉弁7bは開いており開閉弁15、18は閉じている。

【0036】

50

この状態で、（例えば、オペレータが制御装置 11 などの操作部を操作することにより）開閉弁 7b を閉め開閉弁 15、18 を開けると、気化ガスが加圧ガスとして受入管 5 内に流れ込み、立ち上り部 5a の液面を加圧して液面を押し下げる。これにより、図 2 に示すように液面が下がっていく。

【0037】

続いて、図 3 に示すように、制御装置 11 は、圧力センサ 9 から受ける圧力値が上記のガス停止圧力値になったと判断したら、加圧ガスの供給を停止するように液面圧下装置 7 を制御する。この例では、制御装置 11 は、開閉弁 18 に制御信号を送り開閉弁 18 を閉じる制御を行う。これにより、立ち上り部 5a の液面の高さが設定高さになる。

この設定高さは、受入管 5 と液抜き管 7c との接続箇所よりも高く設定されている。これにより、加圧ガスが貯蔵タンク 3 内に入り貯蔵タンク 3 の内圧が上昇するのを回避できる。

【0038】

上記の液面制御が終了したら、開閉弁 15 を閉じる。すると、液抜き管 7c に残る LNG は、上述したように LNG 戻し管 14 から継続的または断続的に逆止弁 16 を通して液抜き管 7c に流れてきた LNG と共に、貯蔵タンク 3 へ戻される。なお、液抜き管 7c の断面積は受入管 5 の断面積よりも十分小さいので、液抜き管 7c ではガイザリングの問題は生じない。

なお、上記の待機期間において、図示しない配管（例えば、貯蔵タンク 3 から気化装置 7a-1 まで延びる配管の途中位置から受入管 5 の所定箇所まで延びる配管）を通して貯蔵タンク 3 内の LNG を受入管 5 内に間欠的に供給して受入管 5 を冷却保持できる。この場合、開閉弁 15 を開けることで、受入管 5 内の LNG を貯蔵タンク 3 へ戻すようにしてもよい。なお、このように貯蔵タンク 3 から受入管 5 へ LNG を供給することで、立ち上り部 5a の液面が高くなる場合には、上記と同じ方法でこの液面を下げるができる。

【0039】

上述した本発明の実施形態による液化ガス受入貯蔵装置 10 によると、液面圧下装置 7 により、立ち上り部 5a の液面に圧力を作用させる加圧ガスを受入管 5 内に供給し、これにより、該液面を押し下げるので、液抜きドラムが不要になる。

また、前記加圧ガスにより押し戻される LNG は液抜き管 7c を通して貯蔵タンク 3 へ送り込まれるので、液抜きドラムポンプが不要になる。

よって、液抜きドラムおよび液抜きドラムポンプを用いなくても、立ち上り部 5a の液面を下げるができる。その結果、液抜きドラムおよび液抜きドラムポンプに要していた建設コスト、運転コストを削減できる。

【0040】

また、加圧ガス供給箇所 x と貯蔵タンク 3 の間に設けられた開閉弁 7b を閉じた状態で、加圧ガス供給装置 7a により加圧ガスを受入管 5 内に供給することで、立ち上り部 5a の液面を押し下げることができる。

【0041】

さらに、気化装置 7a-1 からの気化ガスを加圧ガスとして用いるので、加圧ガスを供給するための特別な装置を不要にできる。即ち、加圧ガスを供給するために、例えば、配管などを設けるだけで済む。

【0042】

また、制御装置 11 は、圧力センサ 9 からの圧力値に基づいて、液面の高さが設定高さまで押し下げられたと判断したら、加圧ガスの供給を停止するように液面圧下装置 7 を制御するので、液面高さを設定高さに制御することができる。これにより、立ち上り部 5a のガイザリングを回避できる高さまで液面を下げるができる。

【0043】

本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは勿論である。

【0044】

例えば、上記実施形態では、加圧ガス供給装置 7 a は、気化装置 7 a - 1 からの気化ガスを供給するものであったが、本発明はこれに限定されない。即ち、気化装置からの気化ガスを用いず、次のように、気化装置から独立した加圧ガス供給源を加圧ガス供給装置として設けてもよい。

図 4 に示すように、液面圧下装置 7 は、貯蔵タンク 3 において貯蔵タンク 3 への入熱により液化ガス（この例では L N G）から発生した気化ガス（この例では B O G）を貯蔵タンク 3 の外部へ排出するための気化ガス管 1 9 a（この例では、B O G 管 1 9 a）と、この気化ガス管 1 9 a に設けられた圧縮機 1 9 b（この例では、B O G 圧縮機 1 9 b）と、を有し、液面圧下装置 7 は、圧縮機 1 9 b から送出された気化ガスを前記加圧ガスとして、加圧ガス供給箇所 x にて受入管 5 内に供給する。なお、図 4 の例では、B O G 圧縮機 1 9 b からの圧縮 B O G が送ガス管 1 3 へ合流させるように、B O G 管 1 9 a が貯蔵タンク 3 から送ガス管 1 3 まで延びている。また、図 4 の例では、B O G 圧縮機 1 9 b の下流側で逆止弁 1 9 c の上流側における B O G 管 1 9 a の途中箇所から加圧ガス供給箇所 x まで加圧ガス供給管 7 a - 2 が延びている。

10

【0045】

また、上記圧力センサの代わりに、立ち上り部 5 a の液面が設定高さになったかを検出する液面センサを設けてもよい。この場合、制御装置 1 1 は、液面センサからの信号に基づいて、液面圧下装置 7 を制御する。即ち、制御装置 1 1 は、立ち上り部 5 a の液面が設定高さまで押し下げられた旨の信号を液面センサから受けると、上述の実施形態と同様に加圧ガスの供給を停止するように液面圧下装置 7 を制御する。

20

液面センサは、例えばサーミスタを用いたものであってもよい。この場合、液面センサを受入管 5 内における立ち上り部 5 a の上記設定高さに固定しておき、立ち上り部 5 a の液面がサーミスタの位置（即ち、上記設定高さ）より下方に位置すると、サーミスタが液体中から気体中に出ることで、サーミスタの温度が上昇する。これにより、サーミスタの電気抵抗値が変化し、この変化が電気信号として制御装置 1 1 へ送られ、当該電気信号を（立ち上り部 5 a の液面が設定高さまで押し下げられた旨の信号として）受けた制御装置 1 1 は、加圧ガスの供給を停止するように液面圧下装置 7 を制御する。なお、液面センサはこれに限定されず、他の液面センサを用いることもできる。

【0046】

上記実施形態では、液化ガス受入貯蔵装置は、L N G を受入貯蔵するものであったが、L P G など他の液化ガスを受入貯蔵するものであってもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】本発明の実施形態による液化ガス受入貯蔵装置の構成図である。

【図 2】液面を押し下げている状態を示す図である。

【図 3】液面の押し下げが完了した状態を示す図である。

【図 4】本発明の別の実施形態による液化ガス受入貯蔵装置の構成図である。

【図 5】L N G 受入設備の構成図である。

【図 6】液化ガス保持・入替方法を行うための構成図である。

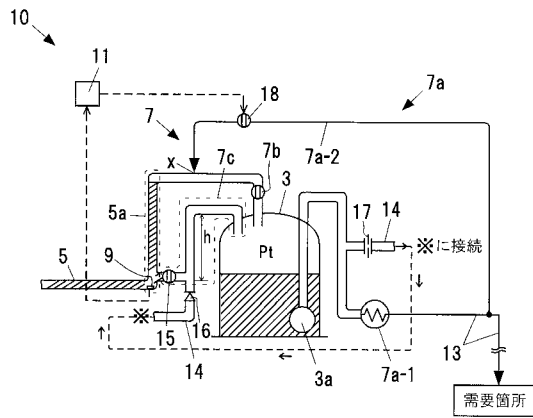
40

【符号の説明】

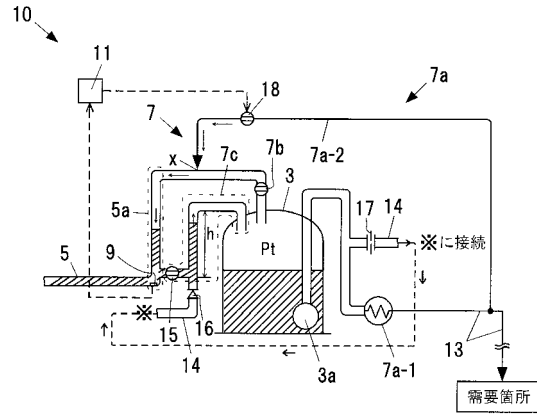
【0048】

3 貯蔵タンク、3 a ポンプ、5 受入管、5 a 立ち上り部、
7 液面圧下装置、7 a 加圧ガス供給装置、7 a - 1 気化装置、
7 a - 2 加圧ガス供給管、7 b 開閉弁、7 c 液抜き管、
9 圧力センサ、10 液化ガス受入貯蔵装置、11 制御装置、
13 送ガス管、14 L N G 戻し管、15 開閉弁、
16 逆止弁、17 オリフィス、19 a 気化ガス管（B O G 管）、
19 b 圧縮機（B O G 圧縮機）、19 c 逆止弁

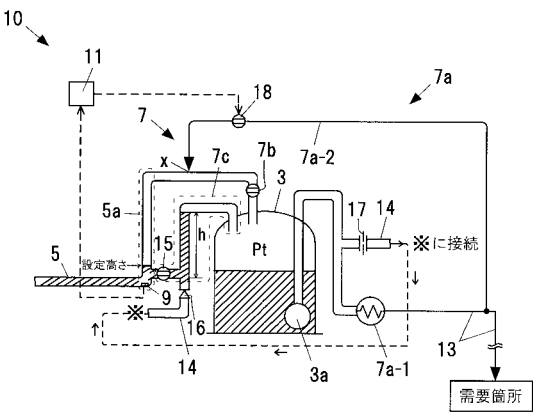
【図 1】



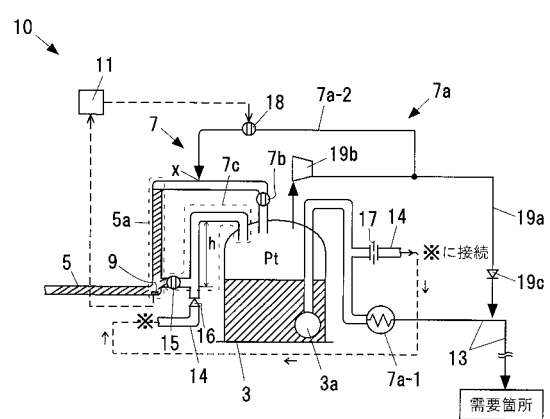
【図 2】



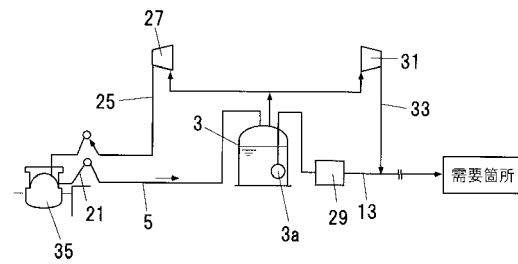
【図 3】



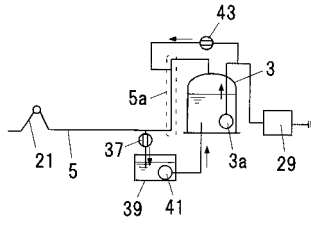
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 尾崎 博之
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 岩村 和泉
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 保坂 宏之
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 萩本 智久
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内

審査官 長谷川 一郎

- (56)参考文献 実開昭58-132501 (JP, U)
特開平11-051296 (JP, A)
特開2002-188798 (JP, A)
実開昭59-148000 (JP, U)
実開平04-044599 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F17C 13/00
F17C 6/00