

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 8 月 15 日(15.08.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/118756 A1

- (51) 国際特許分類:
F17C 13/00 (2006.01) F17C 7/04 (2006.01)
B63B 25/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052694
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 6 日(06.02.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-023909 2012 年 2 月 7 日(07.02.2012) JP
- (71) 出願人: 岩谷産業株式会社(IWATANI CORPORATION) [JP/JP]; 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 3 丁目 6 番 4 号 Osaka (JP). エーテック株式会社(A-TEC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6740093 兵庫県明石市二見町南二見 2 〇 番地 1 Hyogo (JP). 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 日下 裕之(KUSAKA Hiroyuki); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 3 丁目 6 番 4 号 岩谷産業株式会社内 Osaka (JP). ▲高▼田 隆祥(TAKATA Takayoshi); 〒5410053 大阪府大阪市

中央区本町 3 丁目 6 番 4 号 岩谷産業株式会社内 Osaka (JP). 高尾 和弘(TAKAO Kazuhiro); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 3 丁目 6 番 4 号 岩谷産業株式会社内 Osaka (JP). 後藤 勝彦(GOTO Katsuhiko); 〒6740093 兵庫県明石市二見町南二見 2 〇 番地 1 エーテック株式会社内 Hyogo (JP). 渋谷 俊樹(SHIBUYA Toshiki); 〒6740093 兵庫県明石市二見町南二見 2 〇 番地 1 エーテック株式会社内 Hyogo (JP). 山田 大祐(YAMADA Daisuke); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

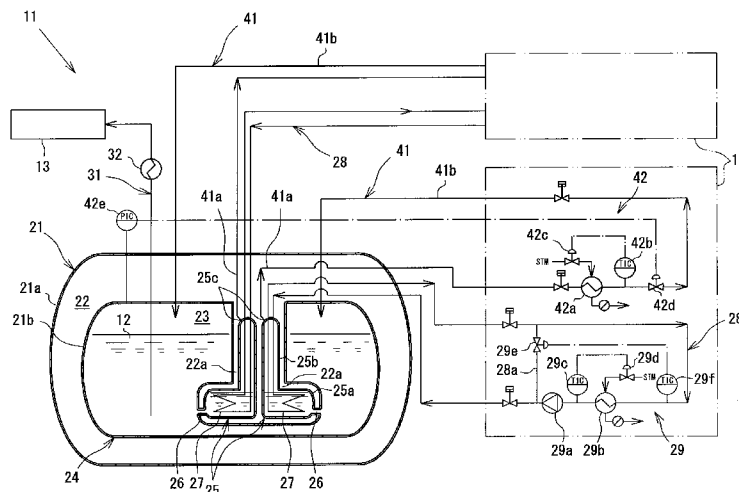
(74) 代理人: 永田 良昭, 外(NAGATA Yoshiaki et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 2 番 1 5 号 シログチビル 7 階 永田特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) Title: GAS SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: ガス供給装置



(57) Abstract: A gas supply device (11) which provides a tank (21) that stores LNG (12) with a supply path (31) for supplying vaporized gas to gas-consuming equipment (13) and with a return path (41) for returning vaporized gas that has been conducted out from an internal thermally insulated chamber (25), and which supplies gas through the supply path (31) by adjusting the pressure inside the tank (21) using a pressure-adjusting means (42) provided in the return path (41). The internal thermally insulated chamber (25), which is partitioned off by a liquid gas-storing section (24) for storing the LNG (12) and a vacuum insulation layer (22a), is provided inside the tank (21). In the liquid gas-storing section (24), a conducting path (26) for conducting the LNG to the internal thermally insulated chamber (25) is formed. The upstream portion of the return path (41) is formed inside the tank (21). In the internal thermally insulated chamber (25), a heat-exchanging section (27) that uses the gas as the heating medium is provided for vaporizing the LNG (12) and the liquid phase portion is stored in the tank (21).

(57) 要約:

[続葉有]



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

LNG (12) を貯留するタンク (21) に気化ガスをガス消費設備 (13) に供給する供給路 (31) を備える一方、内部遮熱室 (25) から導出した気化ガスをタンク (21) に還流する還流路 (41) を備え、還流路 (41) に設けられた加圧調節手段 (42) でタンク (21) 内の圧力調節をして供給路 (31) を通してガス供給を行うガス供給装置 (11) において、タンク (21) 内に、LNG (12) を貯留する液化ガス貯留部 (24) と真空断熱層 (22a) で区切られる内部遮熱室 (25) を備える。そして液化ガス貯留部 (24) には、LNG を内部遮熱室 (25) に導出する導出路 (26) を形成して、還流路 (41) の上流側部分をタンク (21) 内に形成する。内部遮熱室 (25) には、LNG (12) を気化させるために気体を熱媒体とする熱交換部 (27) を備えて、液相部分をタンク (21) 内に収める。

明 細 書

発明の名称： ガス供給装置

技術分野

[0001] この発明は、例えば液化天然ガス（LNG）などのような液化ガスを動力装置等の適宜の供給先に供給するための装置に関する。より詳しくは、液化ガスを貯留するタンクに対して、該タンク内の一部の液化ガスを気化させてタンク内の上部の気相空間に戻して、タンク内を必要とする圧力まで加圧してガスの供給を行うガス供給装置に関する。

背景技術

[0002] 例えばLNGを燃料とする船舶（以下「LNG燃料船」という）などでは、液化ガスは所定の温度・圧力で貯蔵するタンク（低温断熱タンク）に充填されており、気化した液化ガスがエンジン用燃料などに使用されている。このとき、供給される気化した液化ガスの圧力がエンジン等の供給先が必要とする圧力となるようにタンク内を加圧することが行われている（例えば下記特許文献1、2、3）。

[0003] すなわち、低温断熱タンクに、気化した液化ガスを供給先に供給する供給路を備える一方、タンクの外に導出した液化ガスの一部を熱交換器で気化させて、タンクに還流する還流路を備えている。

[0004] しかし、低温断熱タンクの外に、液化ガスを送る配管が存在するので、何らかの原因で配管から液化ガスが漏洩すると、船体が極低温の液化ガスにさらされて、船体の一部が極低温による脆性破壊を引き起こすおそれがある。

[0005] 同様の装置は、下記特許文献4にも開示されている。この装置は、気化したガスをタンクから供給先に供給する第1ガス供給ラインを備えるとともに、タンク内の液化ガスの一部を前記タンクとは別のガス貯留槽にポンプで移送して、ガス貯留槽で加圧・蒸発したガスを前記第1ガス供給ラインに合流させる第2ガス供給ラインを備える構成である。

[0006] ガス貯留槽には液相部分の温度を調節してタンク内の圧力を制御する温度

／圧力制御ユニットが設けられる。つまり、タンク内の圧力はタンクとは別にタンクの外に設けられたガス貯留槽の液相部分の温度に基づいて間接的に制御される。

[0007] この装置においても、液化ガスをタンク外へ移送するので、前述と同様の難点を有する上に、前記ポンプに対する突発的な修理を行う場合には更なる難点が生じる。

[0008] つまり、定期的な点検やオーバーホールの場合にはタンク内に残留する液化ガスを窒素等の不活性ガスで十分にパージし、ポンプ自体の温度も上がるため問題はないが、突発的な修理の場合には、液化ガスがポンプ内に残留したままで修理作業を進める必要が生じることがある。この場合、ポンプ内に残留する液化ガスにより作業員が凍傷になったり、作業中にポンプ外に漏れた液化ガスにより作業環境の悪化をまねく恐れがある。

[0009] また、特許文献4の装置では、前記のようにガス貯留槽の上部空間の圧力は、内部の液化ガスの温度調節により間接的に制御される。しかし、液化ガスの温度を制御しようとしても、液化ガスのもつ熱エネルギーはすぐに変化せず、即応性が悪い。そのうえ、ガス貯留槽で気化したガスを第1ガス供給ラインに合流させる構成であるため、気化したガスを直接タンクの上部空間に導入して圧力を制御する特許文献1の方法に比して、制御応答性が劣る。

[0010] 下記引用文献5には、液化ガスを送る配管をタンクの外に持たない装置が開示されている。この装置は車両用の液体水素のためのものであり、隙間を有する二重壁で囲まれた蒸気管がタンク内に設けられている。この蒸気管は上下に延びており、上端部はタンク内の上部の気相空間に突出している。

[0011] 前記蒸気管内の下端部には、液化ガスを加熱するためのヒータが備えられており、ヒータによる加熱で液化ガスの一部が加熱されて蒸気が蒸気管内を上昇し、上部の気相空間に送られる。蒸気の移送によりタンク内の気相空間が加圧されて、気化したガスが気相空間からタンクの外に供給されるというものである。

[0012] しかし、前記ヒータを備えるので、特許文献4のポンプを用いた場合と同

様に、定期的な点検整備等が必要となる問題がある。

- [0013] また、前記蒸気管を構成する二重壁の上下両端は開口されているので、その隙間には、蒸気管を上る液化ガスが流れる。このため、蒸気管の内外で断熱効果は得られず、蒸気管の熱エネルギーで、低温に保たれているタンク内の液化ガスの温度が上昇してしまう。

先行技術文献

特許文献

- [0014] 特許文献1：特公昭43-17874号公報
特許文献2：特公昭47-50983号公報
特許文献3：実開昭48-76509号公報
特許文献4：特許第4597140号公報
特許文献5：特開2000-130692号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0015] そこで、この発明は、安全性が高くメンテナンスが容易であり、圧力調節が迅速に行えるようにすることを主な課題とする。

課題を解決するための手段

- [0016] そのための第一の手段は、液化ガスを貯留するタンクを備え、該タンクには熱交換器で気化した液化ガスを供給先に供給する供給路を備える一方、前記タンクから導出した液化ガスを気化させて前記タンクに還流する還流路を備え、該還流路に設けられた加圧調節手段で前記タンク内の圧力を調節して前記供給路を通してガスの供給を行うガス供給装置であって、前記タンク内に、前記液化ガスを貯留する液化ガス貯留部と断熱可能な状態で区切られる内部遮熱室が形成され、これら液化ガス貯留部と内部遮熱室との間に、前記液化ガスを前記液化ガス貯留部から前記内部遮熱室に導出する導出路が形成されるとともに、前記内部遮熱室には、導入された液化ガスを加熱して気化させる熱交換部が備えられ、前記熱交換部の熱媒体には気体が用いられたガ

ス供給装置である。

[0017] 前記液化ガスとしては、液化天然ガスのほか、液化酸素、液化水素、液化窒素などがある。

[0018] タンク内の液化ガス貯留部に貯留された液化ガスは供給経路に設けた熱交換器で気化して供給先に供給される。その一方で、液化ガス貯留部の液化ガスの一部は導出路を通して内部遮熱室に入って熱交換部により気化されて、還流路を通して液化ガス貯留部に導入される。この還流路を通してのガスの導入に際しては、加圧調節手段によって、液化ガス貯留部に導入されるガスにより圧力調節が行われ、この調節された圧力に応じて、前記供給路からガスが供給される。

[0019] タンク内の内部遮熱室では熱交換部により液化ガスが加熱されるが、液化ガス貯留部と内部遮熱室との間は断熱されているので、この断熱により、内部遮熱室内の熱エネルギーが伝達されて液化ガス貯留部内の液化ガスの温度が上昇するのを防いでいる。

[0020] また、内部遮熱室と液化ガス貯留部は共にタンク内に設けられており、液化ガスの加熱は内部遮熱室内の熱交換部のみで行われることから、供給先に液化ガスを送る配管を除いてタンクの外に液化ガスを通す必要はなく、液化ガス等の液相部分はタンク内のみを移動するため、液化ガスがタンク外に漏れ出ることを避けることができる。

[0021] 別の第二の手段は、前記ガス供給装置が搭載された移動体である。移動体は、例えば船舶や車両、航空機のほか、メガフロートなどのような浮体構造物や、架台に搭載した移動式の酸素供給装置等である。

[0022] さらに別の第三の手段は、前記ガス供給装置を搭載し、前記液化ガスとして液化天然ガスが前記液化ガス貯留部に貯留されるLNG燃料船である。

発明の効果

[0023] この発明によれば、圧力調節のための内部遮熱室をタンク内に収めるとともに、気化のための加熱手段である熱交換部には気体からなる熱媒体を用いているため、供給先に液化ガスを送る配管を除いて液化ガス等の液相を通す

外部配管をタンク外に出すことが不要となる。この結果、配管からの万が一の液化ガス等の漏洩を防ぐことができ、極低温の液化ガス等による船体等の損傷を回避でき、安全である。

[0024] また、気体を熱媒体とした熱交換を用いているためポンプなどの装置を必要としない。このため、ポンプ等の点検・交換のような大掛かりなメンテナンスが不要で、取り扱いが容易である。

[0025] さらに、加圧調節手段による液化ガス貯留部の圧力調節は内部遮熱室内の熱交換部で気化された液化ガスの圧力を利用して直接的に行える。このため、圧力調節が即応性よく迅速に行える。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]ガス供給装置の概略系統図。

[図2]他の例に係るガス供給装置のタンクの断面図。

[図3]他の例に係るガス供給装置のタンクの部分拡大断面図。

[図4]他の例に係るガス供給装置の概略系統図。

発明を実施するための形態

[0027] この発明を実施するための一形態を、以下図面を用いて説明する。

図1は、特にLNG燃料船（図示せず）に搭載するのに好適なガス供給装置11の概略系統図である。このガス供給装置11では、液化ガスとして、液化天然ガス12（以下「LNG12」という）を貯留する。

[0028] LNG12を貯留するタンク21は、外部との熱伝導を遮断する真空断熱層22を有するとともに極低温にも耐えられる低温断熱タンクで構成される。このタンクには、気化したLNG（以下、「気化ガス」という）を供給先であるエンジン等のガス消費設備13に供給する供給路31と、タンク21内の上部の気相空間23に気化ガスを還流させて加圧調節を行う還流路41が接続される。

[0029] 前記供給路31と還流路41は互いに独立している。前記供給路31はタンク21から延びて前記ガス消費設備13につながっており、前記気相空間23の圧力で押し出されたLNG12は、供給路31を通り、途中に設けら

れた熱交換器 3 2 で気化された L N G が気化ガスとして前記ガス消費設備 1 3 に供給される。これに対して前記還流路 4 1 は、タンク内の部分 4 1 a とタンク外の部分 4 1 b を有し、いずれも気化ガスのみを通す。

[0030] このような還流路 4 1 を有するため、前記タンク 2 1 は、L N G 1 2 を貯留して前記供給路 3 1 が接続される液化ガス貯留部 2 4 と、この液化ガス貯留部 2 4 で取り囲むように設けられた L N G 1 2 を気化する内部遮熱室 2 5 を備える。内部遮熱室 2 5 と、この内部遮熱室 2 5 を取り囲んで L N G 1 2 を貯留する液化ガス貯留部 2 4 との間は、真空断熱層 2 2 a で断熱されている。

[0031] なお、図 1 では、タンク 2 1 内の液化ガス貯留部 2 4 に内部遮熱室 2 5 を 2 個備えた例を示している。これは、点検整備やトラブル発生時にも、気化ガスをガス消費設備 1 3 に供給ができるようにするためである。備える内部遮熱室 2 5 の数は、必要に応じて 3 個以上に増やしてもよい。

[0032] 前記タンク 2 1 について説明すると、真空断熱層 2 2 を挟む外壁 2 1 a と内壁 2 1 b からなる前記タンク 2 1 の内壁 2 1 b の内側に液化ガス貯留部 2 4 が形成され、この液化ガス貯留部 2 4 の略中央部に内壁 2 1 b で取り囲まれた空間が設けられ、その空間内に内部遮熱室 2 5 が 2 個並べて配置されている。また、この内部遮熱室 2 5 の底部は、液化ガス貯留部 2 4 に貯留した L N G 1 2 の一部を内部遮熱室 2 5 に導出する導出路 2 6 で液化ガス貯留部 2 4 と接続されている。

[0033] 前記内部遮熱室 2 5 は、サポート（図示せず）により吊り下げられ前記内壁 2 1 b とは接触しない状態であって、かつ内部遮熱室 2 5 と内壁 2 1 b を繋ぐ振れ止め構造体（図示せず）で固定され、内部遮熱室 2 5 及び液化ガス貯留部 2 4 と導出路 2 6 との接続部に対し余分な応力がかからないような構成となっている。

[0034] 液化ガス貯留部 2 4 の前記内壁 2 1 b によって内部遮熱室 2 5 全体を取り囲まれるような構成となっている為、万が一、内部遮熱室 2 5 から L N G 1 2 が漏れても、内壁 2 1 b がそれを受けとめることで、船体が直接極低温に

さらされることを回避してより安全性を確保できる。

[0035] 図1のように内部遮熱室25を液化ガス貯留部24が完全に取り囲む構成ではなく、図2に示したように、液化ガス貯留部24の略中央部が上下貫通するように空間が設けられ、その空間において内部遮熱室25の底面部と液化ガス貯留部24の底面部とが仮想同一平面上に接するような構成としてもよい。

[0036] 内部遮熱室25は、底部25aの方が上部25bよりも水平方向に広く形成されている。内部には、内部遮熱室25に導入されたLNG12を加熱して気化させる熱交換部27が備えられる。

[0037] この熱交換部27の熱媒体には、沸点がLNG12のそれ以下で、LNG12の貯蔵温度以下でも凝縮・固化しない気体を用いる。その気体としては、例えば窒素ガスを用いるとよい。すなわち、その熱媒体を循環させる熱媒体循環路28を前記タンク21の外に備え、この熱媒体循環路28に、熱媒体の温度を制御する熱媒体温度調節手段29を備える。

[0038] 熱媒体温度調節手段29は、熱媒体を循環させるブロア29aと、このブロア29aの上流側に設けられた熱交換器29bと、前記ブロア29aと前記熱交換器29bとの間に設けられて通過する熱媒体の温度を計測する温度計29cと、この温度計29cの計測結果に基づいて前記熱交換器29bに入る加熱媒体の量を調節する調節弁29dを備える。

[0039] また、これら各部材29a、29b、29c、29dの下流側にバイパス28aが設けられる。このバイパス28aには、通過する熱媒体の量を調節する調節弁29eが備えられ、この調節弁29eは前記熱交換器29bの上流側に設けられた温度計29fの計測結果に基づいて駆動する。前記バイパス28aは、ガス供給装置11の起動時に極低温の熱媒体が前記ブロア29aに直接流入することを防ぐための構成である。

[0040] 前記熱交換器29bの加熱媒体としては、水蒸気や温水、外部空気など適宜のものを用いてよい。

[0041] 前記内部遮熱室25の一部である上部25bは、前記熱交換部27で気化

された気化ガスが上昇する部分であり、前記上部 2 5 b の上部には気化ガスを送出する送出口 2 5 c が形成されている。

[0042] 前記還流路 4 1 a は、前記上部 2 5 b から送出口 2 5 c を経てタンク 2 1 の外に延びてから、前記液化ガス貯留部 2 4 内の上部の気相空間 2 3 に接続される。タンク 2 1 より下流側のタンク外の部分 4 1 b には液化ガス貯留部 2 4 内の圧力を調節する加圧調節手段 4 2 が設けられる。

[0043] 加圧調節手段 4 2 は、タンク 2 1 内の上部の気相空間 2 3 の圧力を計測する圧力計 4 2 e と、この圧力計 4 2 e の計測結果に基づいて駆動する圧力調節弁 4 2 d を有する。還流路 4 1 には気化ガスを適切な温度に加温する目的で、熱交換器 4 2 a と、この熱交換器 4 2 a の下流側を通過するガスの温度を計測する温度計 4 2 b と、この温度計 4 2 b の計測結果に基づいて前記熱交換器 4 2 a に入る加熱媒体の量を調節する調節弁 4 2 c を有する。

[0044] この加圧調節手段 4 2 の熱交換器 4 2 a の加熱媒体にも、例えば水蒸気や温水、外部空気などの適宜のものが用いられる。

[0045] 図 1 中、仮想線で囲んだ前記熱媒体温度調節手段 2 9 と加圧調節手段 4 2 は、1 個の内部遮熱室 2 5 に接続される制御部 1 4 であり、内部遮熱室 2 5 の数に応じて複数設けられている。

[0046] このように構成されたガス供給装置 1 1 では、前記熱媒体温度調節手段 2 9 と加圧調節手段 4 2 により、気相空間 2 3 内がガス消費設備 1 3 で要求される所定の圧力まで上昇すると液化ガス貯留部 2 4 に貯蔵された LNG 1 2 が供給路 3 1 に設置する熱交換器 3 2 にて気化され気化ガスとしてガス消費設備 1 3 に供給される。このときの圧力がガス消費設備 1 3 で要求される圧力に満たないときには、圧力計 4 2 e からの信号を受けて前記圧力調節弁 4 2 d の開度を大きくし、内部遮熱室 2 5 から還流路 4 1 を通して気相空間 2 3 に導入する気化ガス量を多くする。これにより、ガス消費設備に供給する圧力を調節することができる。

[0047] すなわち、窒素ガスを LNG 1 2 を加熱する熱媒体として熱媒体循環路 2 8 に循環させて、熱交換部 2 7 を介して内部遮熱室 2 5 内の LNG 1 2 を加

熱する。

[0048] ガス供給装置 11 の起動時には、極低温の熱媒体が流れ込むことにより熱媒体循環路 28 のブロア 29 a がダメージを受けることを少なくするために、温度計 29 f で熱媒体の温度を計測して、予め設定された温度より低い場合にはバイパス 28 a の調節弁 29 e を開く。加熱に従って熱媒体の温度が上がれば、バイパス 28 a の調節弁 29 e を閉じて、熱交換器 29 b により加熱された熱媒体を熱交換部 27 を経由して循環し LNG 12 の加熱を行う。

[0049] 加熱された熱媒体との熱交換によって、内部遮熱室 25 内の LNG 12 は気化し、内部遮熱室 25 の上部 25 b 内が、気化ガスで満たされるようになる。気化ガスは、送出口 25 c から出て、還流路 41 のタンク外の部分 41 b を流れる。

[0050] このとき、加圧調節手段 42 の圧力調節弁 42 d が、圧力計 42 e の計測結果に基づいて自動的に圧力の調節を行う。内部遮熱室 25 内の LNG 12 は熱交換部 27 により気化され気化ガスとなり、その気化ガスがタンク 21 の圧力制御に消費されるが、液化ガス貯留部 24 の LNG 12 は導出路 26 を経由して自立的に内部遮熱室 25 内に補充される。ガス消費設備 13 でのガス消費量が増加すると、内部遮熱室 25 の上部 25 a の圧力が低下し内部遮熱室 25 内における LNG 12 の液面は上昇する。その結果、LNG 12 が熱交換部 27 と接触する伝熱面積が増加し、気化されるガス量も自動的に増加する。反対にガス消費設備 13 でのガス消費量が減少すると上部 25 a 圧力が上昇し、LNG 12 の液面が下降することにより、伝熱面積が減少し気化されるガス量が減少する。このように内部遮熱室 25 内で気化するガスの量は、タンク 21 の圧力制御に消費するガスの量に応じて自動的に追従する。

[0051] このようにして気化ガスが液化ガス貯留部 24 の気相空間 23 に導入されると、その圧力は迅速に変化し、必要とする圧力で気化ガスをガス消費設備 13 に供給することができる。

- [0052] 上記の通り本発明のガス供給装置は、液化ガス貯留部 24 の気相空間 23 に直接気化ガスを導入して制御するので、優れた応答性能を有している。
- [0053] しかも、還流路 41 の一部であるタンク 21 内に LNG 12 を気化する構成を備え、LNG 12 が液相状態でタンク 21 の外を流れないようにしたので、万が一、外部配管が何らかの理由で損傷した場合でも、極低温の液が直接船体に触れることを防止できる。このため、船体等が LNG 12 の低温によって脆性破壊を受けるようなことを回避できる。
- [0054] また、内部遮熱室 25 の熱交換を気体からなる熱媒体で行っているので、この部分でもタンク外に極低温の液体が流れないようにすることができる。このため、気相空間 23 内の圧力を制御するために使用されるタンクの外の外部配管を流れる流体はすべて気相となるため、低温による脆性破壊を回避できるという効果をこの部分でも得られ、安全性を確保できる。
- [0055] 特にガス供給装置 11 を搭載する部分が移動体である場合には、搭載する部分の構造を簡素にして軽量化や低コスト化等を図ることができる上に、移動体の安全も得られる。
- [0056] さらに、LNG 12 の加熱を内部遮熱室 25 内の熱交換部 27 で行うようにしたので、タンク 21 内にポンプや電気ヒータのような機器を設ける必要はなく、点検等のメンテナンスが容易であるという利点も有する。
- [0057] 以下、その他の例について説明する。その説明において、先の構成と同一又は同等の部位については、同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。
- [0058] 図 3 は、内部遮熱室 25 の断熱構造を、断熱壁構成空間 22b で形成した例を示している。断熱壁構成空間 22b の上部は、内部遮熱室 25 内の LNG を気化させる熱が伝達されて、断熱壁構成空間 22b にある LNG 12 が気化したガス、つまり気化ガスで満たされている。断熱壁構成壁 22c は、内部遮熱室 25 の周囲に設けた隙間、すなわち前記断熱壁構成空間 22b を介して形成されている。内部遮熱室 25 と液化ガス貯留部 24 は、断熱壁構成壁 22c の下端部に形成された連通口 26a により連通され、液化ガス貯

留部 24 の LNG 12 は前記連通口 26 a を通じて、断熱壁構成空間 22 b 及び内部遮熱室 25 とに入るように構成されている。

[0059] このような断熱壁構成空間 22 b を有したガス供給装置 11 では、熱交換部 27 で LNG 12 を加熱すると、内部遮熱室 25 の上部が気化ガスで満たされるようになるとともに、断熱壁構成空間 22 b 内の LNG 12 も加熱されて気化し、断熱壁構成空間 22 b 内も気化ガスで満たされるようになる。このため、断熱壁構成空間 22 b が断熱隔壁として作用する。

[0060] 前記内部遮熱室 25 は図 3 に示したように 1 個でもよいが、気相空間 23 の容量が大きく圧力調整に必要な気化ガス量が 1 個では不十分な場合や、緊急時用のバックアップ等の要請に応じて 2 個以上にしてもよい。

[0061] 図 4 は、内部遮熱室 25 の熱交換部 27 の熱媒体として、供給路 31 を通る気化ガスを用いるようにしたガス供給装置 11 の例である。すなわち、供給路 31 の熱交換器 32 の下流側と熱媒体循環路 28 の間に熱媒体供給路 51 が接続されている。熱媒体供給路 51 には調節弁 52 が設けられている。

[0062] このように構成されたガス供給装置 11 では、タンク 21 に LNG 12 を初期に充填したときに、熱交換器 32 を介して気化ガスをガス消費設備 13 に供給する供給路 31 から、その一部の気化ガスを調節弁 52 を開放して熱媒体循環路 28 に導き、熱媒体循環路 28 を気化ガスで満たして調節弁 52 を閉じる。熱媒体循環路 28 に充填された気化ガスの温度は、前記と同様に熱媒体温度調節手段 29 により制御することができる。熱媒体循環路 28 の圧力をタンク 21 の気相空間 23 の圧力より低く維持することにより、熱媒体循環路 28 内の気化ガスが液化することを防止する。

[0063] この発明の構成と前記一形態の構成との対応において、
この発明の液化ガスは、前記液化天然ガス（LNG）12 に対応し、
以下同様に、
供給先は、ガス消費設備 13 に対応し、
導出路は、導出路 26、連通口 26 a に対応するも、
この発明は前記の構成のみに限定されるものではなく、その他の構成を採用

することができる。

符号の説明

- [0064] 1 1 …ガス供給装置
- 1 2 …液化天然ガス（L N G）
- 1 3 …ガス消費設備
- 1 4 …制御部
- 2 1 …タンク
- 2 2 a …真空断熱層
- 2 2 b …断熱壁構成空間
- 2 4 …液化ガス貯留部
- 2 5 …内部遮熱室
- 2 6 …導出路
- 2 6 a …連通口
- 2 7 …熱交換部
- 2 8 …熱媒体循環路
- 2 9 …熱媒体温度調節手段
- 3 1 …供給路
- 3 2 …熱交換器
- 4 1 …還流路
- 4 2 …加圧調節手段
- 5 1 …熱媒体供給路

請求の範囲

- [請求項1] 液化ガスを貯留するタンクを備え、該タンクには熱交換器で気化した液化ガスを供給先に供給する供給路を備える一方、前記タンクから導出した液化ガスを気化させて前記タンクに還流する還流路を備え、該還流路に設けられた加圧調節手段で前記タンク内の圧力を調節して前記供給路を通してガスの供給を行うガス供給装置であって、前記タンク内に、前記液化ガスを貯留する液化ガス貯留部と断熱可能な状態で区切られる内部遮熱室が形成され、これら液化ガス貯留部と内部遮熱室との間に、前記液化ガスを前記液化ガス貯留部から前記内部遮熱室に導出する導出路が形成されるとともに、前記内部遮熱室には、導入された液化ガスを加熱して気化させる熱交換部が備えられ、前記熱交換部の熱媒体には気体を用いられたガス供給装置。
- [請求項2] 前記液化ガス貯留部と前記内部遮熱室の下部との間に前記導出路が形成され、前記内部遮熱室の上部に、気化ガスを送出する送出口が形成された請求項1に記載のガス供給装置。
- [請求項3] 前記還流路のうち前記タンクよりも下流側の部位に前記加圧調節手段が設けられ、該加圧調節手段が、前記液化ガス貯留部内の圧力に基づいて還流するガスの流量を制御するものである請求項1または請求項2に記載のガス供給装置。
- [請求項4] 前記内部遮熱室が、液化ガス貯留部に取り囲まれた状態で設けられた請求項1から請求項3のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置。
- [請求項5] 前記内部遮熱室が複数備えられた

請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置。

[請求項6] 前記液化ガス貯留部と前記内部遮熱室との間に真空断熱層が形成された

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置。

[請求項7] 前記液化ガス貯留部と前記内部遮熱室との間に、前記内部遮熱室の液化ガスが気化した気化ガスで満たされる断熱壁構成空間が形成された

請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置。

[請求項8] 前記熱交換部の熱媒体として前記供給路を通る気化したガスが用いられる

請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置。

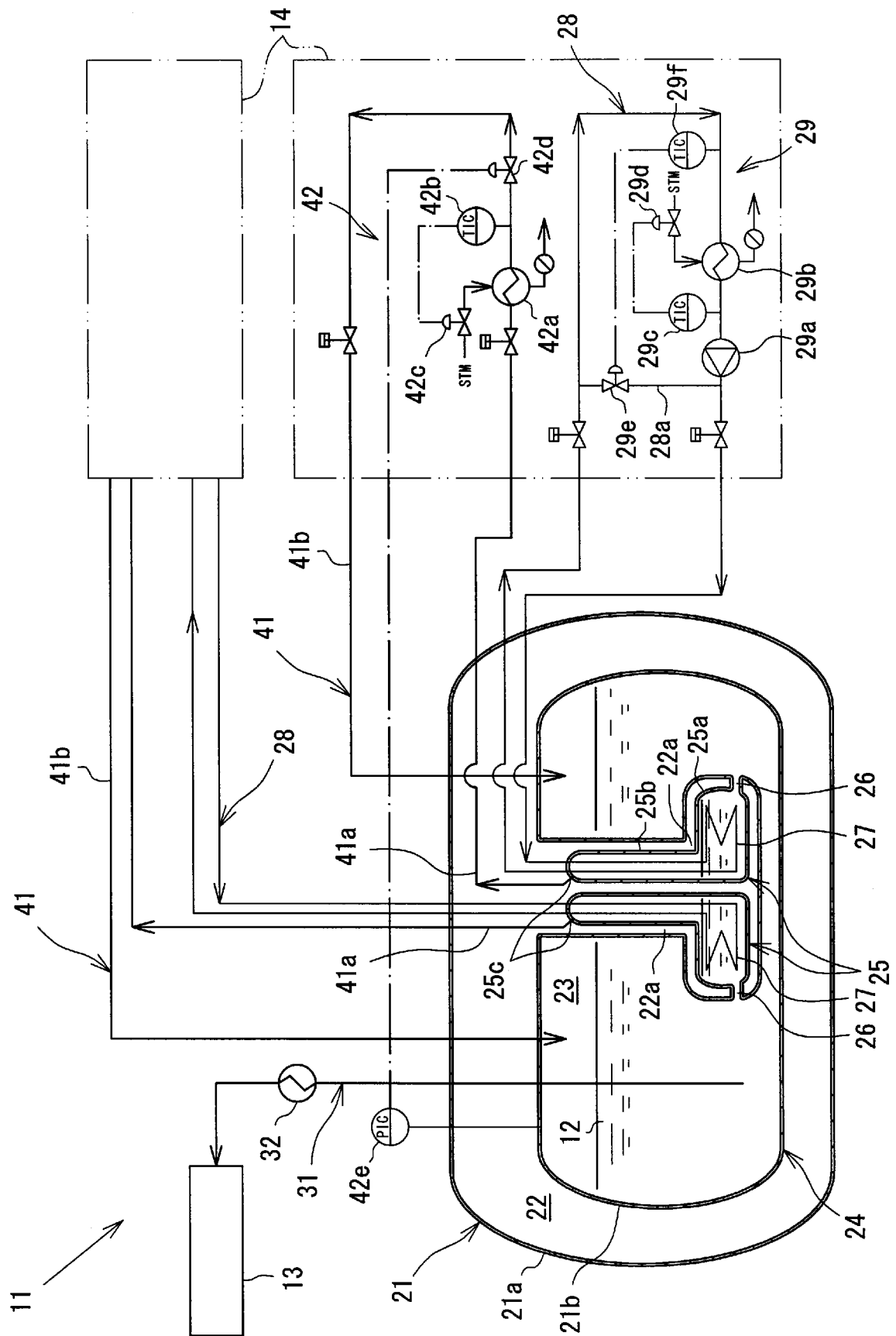
[請求項9] 請求項 1 から請求項 8 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置が搭載された移動体。

[請求項10] 前記液化ガスが液化天然ガスであるとともに、
前記タンクが船体に搭載されるものである

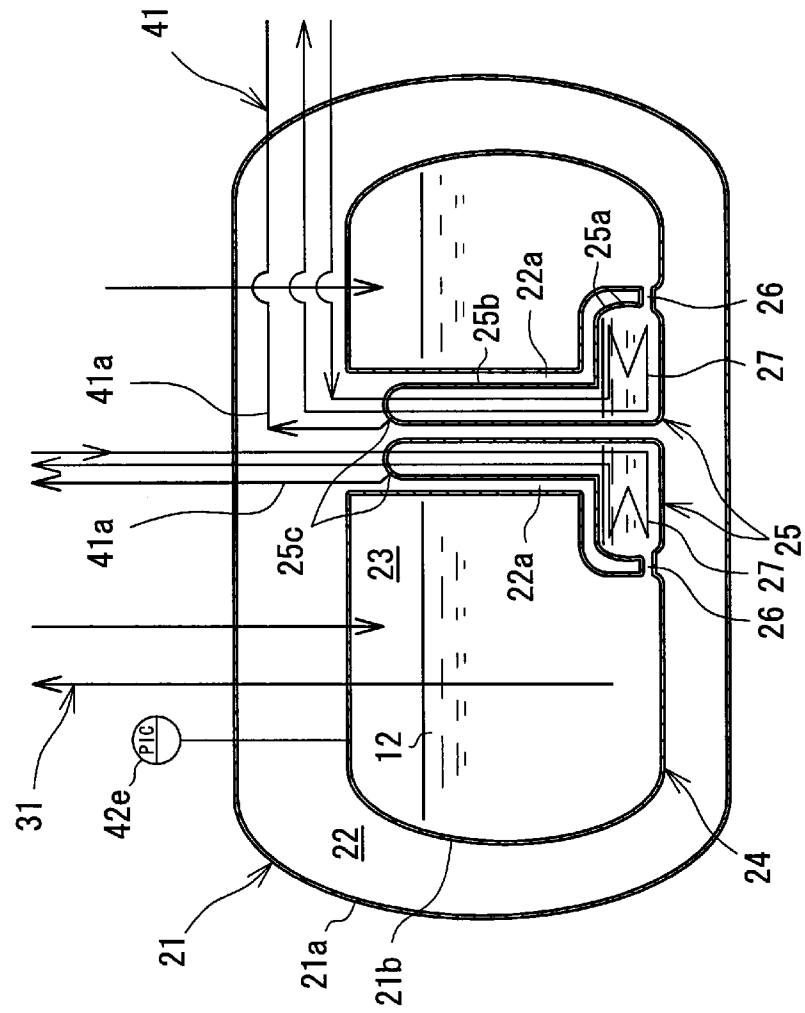
請求項 1 から請求項 8 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置。

[請求項11] 請求項 1 から請求項 8 のうちのいずれか一項に記載のガス供給装置を搭載し、
前記液化ガスとして液化天然ガスが前記液化ガス貯留部に貯留される
L N G 燃料船。

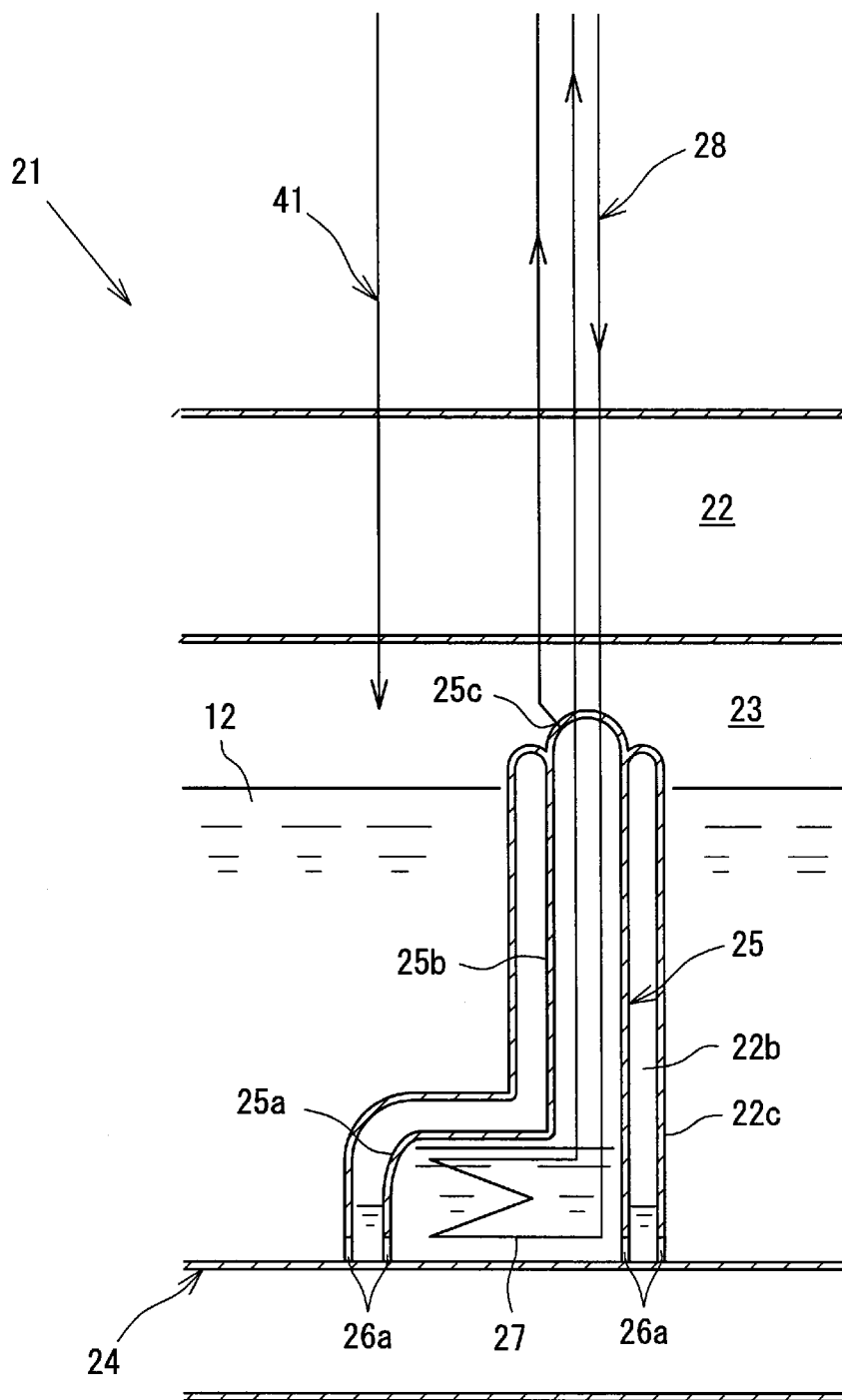
[図1]



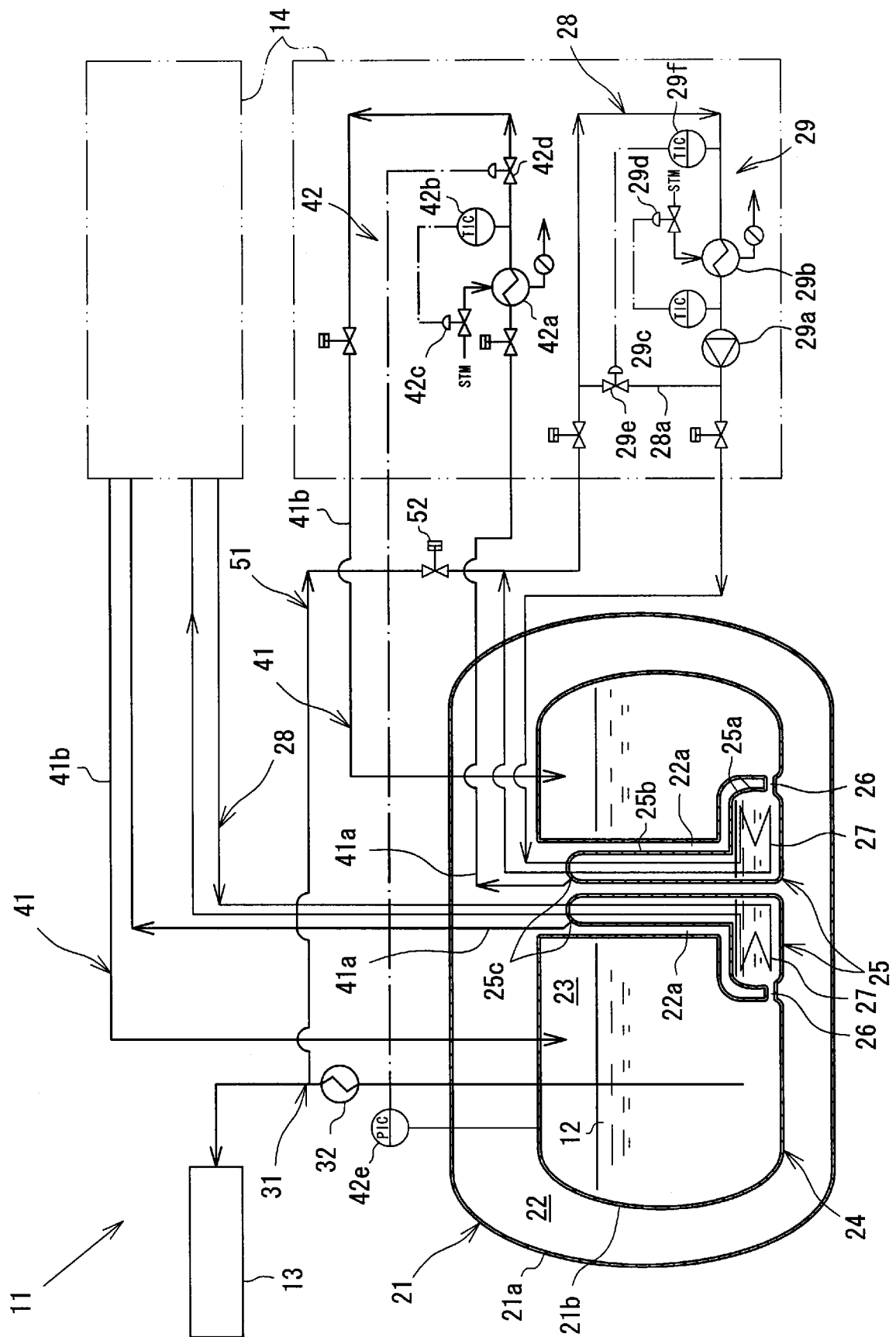
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F17C13/00(2006.01)i, B63B25/16(2006.01)i, F17C7/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F17C1/00-13/12, B63B25/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-257595 A (Mve, Inc.), 21 September 1999 (21.09.1999), claims 1, 2, 6; paragraphs [0021], [0025]; fig. 1 to 2 & CA 2254738 A1 & EP 922901 A2 & US 5937655 A	1-11
Y	US 2260357 A (THE LINDE AIR PRODUCTS CO.), 28 October 1941 (28.10.1941), page 4, right column, lines 1 to 61; fig. 6 & GB 517641 A	1-11
Y	JP 43-17874 B1 (Hitachi, Ltd.), 29 July 1968 (29.07.1968), page 1, right column, lines 6 to 15 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 April, 2013 (02.04.13)Date of mailing of the international search report
16 April, 2013 (16.04.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052694

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102004061026 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0022] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	1
A	JP 2008-69874 A (Niimi Sangyo Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0019] to [0025]; fig. 2 (Family: none)	1
A	GB 297384 A (INDUSTRIEGASVERWERTUNG MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG), 14 November 1929 (14.11.1929), page 1, line 72 to page 2, line 31; fig. 2 & US 1773140 A & US RE18646 E	1, 8
A	JP 10-19197 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 23 January 1998 (23.01.1998), paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F17C13/00(2006.01)i, B63B25/16(2006.01)i, F17C7/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F17C1/00-13/12, B63B25/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-257595 A (エムヴィイー・インコーポレーテッド) 1999.09.21, 【請求項 1】 , 【請求項 2】 , 【請求項 6】 , 段落 【0021】 , 【0025】 , 図 1-2 & CA 2254738 A1 & EP 922901 A2 & US 5937655 A	1-11
Y	US 2260357 A (THE LINDE AIR PRODUCTS COMPANY) 1941.10.28, 第 4 ページ右欄第 1-61 行, 図 6 & GB 517641 A	1-11
Y	JP 43-17874 B1 (株式会社日立製作所) 1968.07.29, 第 1 ページ右欄第 6-15 行 (ファミリーなし)	1-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

白川 敬寛

3 N

3 2 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	DE 102004061026 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2006.06.22, [0022]-[0028], 図 1 (ファミリーなし)	1
A	JP 2008-69874 A (ニイミ産業株式会社) 2008.03.27, 段落【0019】 - 【0025】 , 図 2 (ファミリーなし)	1
A	GB 297384 A (INDUSTRIEGASVERWERTUNG MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG) 1929.11.14, 第 1 ページ第 72 行- 第 2 ページ第 31 行, 図 2 & US 1773140 A & US RE18646 E	1, 8
A	JP 10-19197 A (石川島播磨重工業株式会社) 1998.01.23, 段落【0016】 - 【0019】 , 図 1-2 (ファミリーなし)	1