

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6946246号
(P6946246)

(45) 発行日 令和3年10月6日(2021.10.6)

(24) 登録日 令和3年9月17日(2021.9.17)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 7 C 9/02 (2006.01) F 1 7 C 9/02

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-170139 (P2018-170139)	(73) 特許権者	502450631 エア・ウォーター・プラントエンジニアリング株式会社 大阪府堺市西区築港新町2丁6番地40
(22) 出願日	平成30年9月12日(2018.9.12)	(74) 代理人	100109472 弁理士 森本 直之
(65) 公開番号	特開2020-41622 (P2020-41622A)	(72) 発明者	山内 樹 大阪府堺市西区築港新町2丁6番地40 エア・ウォーター・プラントエンジニアリング株式会社内
(43) 公開日	令和2年3月19日(2020.3.19)	(72) 発明者	大岡 靖典 大阪府堺市西区築港新町2丁6番地40 エア・ウォーター・プラントエンジニアリング株式会社内
審査請求日	令和2年9月2日(2020.9.2)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LNG飽和液の供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LNG受入路と、
上記LNG受入路に受入れたLNGを加温ガスとの熱交換により加温してLNG飽和液にする熱交換器と、
上記熱交換器で得られたLNG飽和液を貯留するLNG飽和液貯留タンクと、
上記LNG飽和液貯留タンクに貯留されたLNG飽和液を供出する1または2以上のLNG飽和液供出路と、
上記熱交換器で凝縮して液化した液化加温ガスを取りだして加温し、再び加温ガスとして上記熱交換器に戻すための加温回路と、
上記LNG飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間と上記熱交換器を連通させ、上記熱交換器に対して加温ガスとしてボイルオフガスを供給する加温ガス供給部とを備えたことを特徴とするLNG飽和液の供給装置。

【請求項2】

上記LNG受入路に、LNG輸送手段から受け入れたLNGを昇圧する第1LNGポンプが設けられている
請求項1記載のLNG飽和液の供給装置。

【請求項3】

上記LNG飽和液供出路にLNG飽和液を昇圧する第2LNGポンプが設けられている
請求項1または2記載のLNG飽和液の供給装置。

【請求項 4】

上記熱交換器が、上記 LNG 飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間内に設けられている請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の LNG 飽和液の供給装置。

【請求項 5】

上記 LNG 受入路に、LNG 輸送手段から受け入れた LNG を第 1 LNG ポンプに導入する前に一次的に貯留する LNG 受入タンクを備えている

請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の LNG 飽和液の供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液化天然ガス (LNG) を、気化しやすい状態にした LNG 飽和液として供給するための LNG 飽和液の供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

排ガス中の有害物質が少ない天然ガス自動車の普及がはじまっている。天然ガス自動車としては、圧縮天然ガス (CNG) を使用する CNG 車が先駆けている。液化天然ガス (LNG) を使用し、同じ容積のタンクで走行距離を約 3 倍まで延ばせて長距離輸送に向く LNG 車も供給が始まっている。

【0003】

天然ガス車を走らせるには、天然ガス車に燃料を供給する天然ガススタンドが必要である。CNG 車に対しては、CNG を供給する CNG スタンドが設置される。LNG 車に対しては、LNG を供給する LNG スタンドが必要になる。

【0004】

LNG 車に供給する LNG としては、LNG を気化しやすい均一温度に調整した LNG 飽和液として供給することが行われる。LNG 車は、LNG タンクの加圧装置を持たないため、極低温の LNG では、走行によって LNG を消費したときに、LNG タンクから LNG を取り出せなくなるからである。

【0005】

したがって、LNG スタンドでは、あらかじめ極低温の LNG から LNG 飽和液をつかっておき、それをディスペンサを通して車両に充填しなければならない。

LNG 飽和液をつくるには、もともと -155 程度の LNG を、-128 程度 (0.8 MPa 相当) まで加温する必要がある。

【0006】

いまのところ日本国内では、車両用の LNG スタンドは、設置数が極めて少なく、実用されている CNG スタンドに併設されたものが存在するにすぎない。

CNG スタンドに併設された LNG スタンドでは、CNG 由来の天然ガスを LNG に混入することにより加温して、比較的容易に LNG 飽和液を得ることができる。

【0007】

しかしながら、LNG 車が将来普及すれば、LNG 飽和液を車両に充填するための LNG ステーションが多数必要になる。このとき、LNG スタンドが常に CNG スタンドに併設できるとは限らない。

LNG 車が普及すればするほど、LNG スタンドの需要が高くなり、CNG スタンドに併設しないスタンドアロンタイプの LNG スタンドが必要になる。

そうすると、CNG 由来の天然ガスが存在しない環境で、LNG を適度に昇温して LNG 飽和液とする技術が必要となる。

【0008】

このような LNG 飽和液の供給装置に関する先行技術文献として、本出願人は、下記の特許文献 1 を把握している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0009】

【特許文献1】国際公開第2011/152965号パンフレット

【0010】

上記特許文献1は、「液化天然ガス供給システム」に関するものであり、つぎの記載がある（翻訳は出願人による）。

【0028】

図1に詳細に示される一実施形態では、LNG分配システムが示されている。バルク貯蔵タンクAは、図示されていない標準のタンク圧力制御方法によって圧力P1に維持される。圧力P1は、天然ガス蒸気の不必要な通気を最小にするために、時間の経過とともにいくらか変化してもよい。典型的なバルク貯蔵タンクの圧力は、約4~12 bargである。液化天然ガスは、ライン1およびポンプBを通してバルク貯蔵タンクAを出る。圧力P1よりも高い圧力P2の液化天然ガスは、ラインV1によりバルブV1を通り、コンディショニング容器C1とともに熱伝達関係にある凝縮器Cに入る。液化天然ガスは、凝縮器Cに入る前の温度よりも高い温度で、圧力P2でライン4を通して凝縮器Cから出る。この出口温度は、飽和温度に実質的に等しいがわずかに冷たい天然ガスを圧力P1で供給する。

10

【0029】

コンディショニング容器C1の内部には、天然ガスと液化天然ガスの両方が収容されている。ライン2からの液化天然ガスは凝縮器Cに入り、凝縮器Cの蒸気は凝縮して液体を形成する。凝縮された液体はライン5を通して加熱要素Dに供給され、そこで蒸発し、ライン6に供給され、そこで液化天然ガスバルク貯蔵タンクAおよびコンディショニング容器C1に供給される。適切な加熱要素には、周辺気化器、および当技術分野で周知の電気または蒸気気化器が含まれる。ライン6は、コンディショニング容器C1内の圧力が実質的に圧力P1にとどまることを保証する。加熱要素Dによって生成されたガスは、時間平均して、コンディショニング容器C1に凝縮されたガスを置き換える。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記特許文献1は、バルク貯蔵タンクAに貯蔵された液化天然ガスを、コンディショニング容器C1内の凝縮器Cに送り、LNG飽和液にしてライン4に接続されたディスペンサ（図示されていない）から供給する。

30

このような構造では、コンディショニング容器C1、凝縮器Cおよびディスペンサが一系統そろふことによって、ひとつのLNG飽和液の供給ラインが構成される。したがって、複数の車両に対して同時にLNG飽和液を供給するためには、コンディショニング容器C1、凝縮器Cおよびディスペンサを複数系統そろえなければならない。したがって、LNG飽和液の供給施設の規模が大きくなればそれだけ、コンディショニング容器C1、凝縮器Cおよびディスペンサのセットを多数そろえなければならない、非常に設備効率が悪くなる。

【0012】

〔目的〕

40

本発明は、上記の課題を解決するため、つぎの目的をもってなされたものである。

設備効率を向上して供給施設の大規模化に有利なLNG飽和液の供給装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1記載のLNG飽和液の供給装置は、上記目的を達成するため、つぎの構成を採用した。

LNG受入路と、

上記LNG受入路に受入れたLNGを加温ガスとの熱交換により加温してLNG飽和液にする熱交換器と、

上記熱交換器で得られたLNG飽和液を貯留するLNG飽和液貯留タンクと、

50

上記 LNG 飽和液貯留タンクに貯留された LNG 飽和液を供出する 1 または 2 以上の LNG 飽和液供出路と、

上記熱交換器で凝縮して液化した液化加温ガスを取りだして加温し、再び加温ガスとして上記熱交換器に戻すための加温回路と、

上記 LNG 飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間と上記熱交換器を連通させ、上記熱交換器に対して加温ガスとしてボイルオフガスを供給する加温ガス供給部とを備えた。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 記載の LNG 飽和液の供給装置は、請求項 1 記載の構成に加え、つぎの構成を採用した。

上記 LNG 受入路に、LNG 輸送手段から受け入れた LNG を昇圧する第 1 LNG ポンプが設けられている。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の LNG 飽和液の供給装置は、請求項 1 または 2 記載の構成に加え、つぎの構成を採用した。

上記 LNG 飽和液供出路に LNG 飽和液を昇圧する第 2 LNG ポンプが設けられている。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 記載の LNG 飽和液の供給装置は、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の構成に加え、つぎの構成を採用した。

上記熱交換器が、上記 LNG 飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間内に設けられている。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 記載の LNG 飽和液の供給装置は、請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の構成に加え、つぎの構成を採用した。

上記 LNG 受入路に、LNG 輸送手段から受け入れた LNG を第 1 LNG ポンプに導入する前に一次的に貯留する LNG 受入タンクを備えている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 記載の LNG 飽和液の供給装置は、LNG 受入路に LNG を受け入れる。ここで受け入れる LNG は、たとえば過冷却 LNG である。上記 LNG 受入路に受け入れた LNG は、熱交換器において加温ガスとの熱交換で加温して LNG 飽和液にされる。上記熱交換器で得られた LNG 飽和液は、LNG 飽和液貯留タンクに貯留される。上記 LNG 飽和液貯留タンクに貯留された LNG 飽和液は、LNG 飽和液供出路によって供出される。上記熱交換器には加温回路が設けられている。上記加温回路は、上記熱交換器で凝縮して液化した液化加温ガスを取りだして加温し、再び加温ガスとして上記熱交換器に戻す。また、上記 LNG 飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間と上記熱交換器が、加温ガス供給部で連通されている。上記加温ガス供給部は、上記熱交換器に対して加温ガスとしてボイルオフガスを供給する。

請求項 1 記載の LNG 飽和液の供給装置は、熱交換器で加温して得られた LNG 飽和液を一旦、LNG 飽和液貯留タンクに貯留しておき、必要に応じて LNG 飽和液供出路によって供出する。供給施設の規模が小さければ、LNG 飽和液貯留タンクに 1 つの LNG 飽和液供出路を接続すればよい。供給施設の規模を大きくするとき、LNG 飽和液貯留タンクに 2 以上の LNG 飽和液供出路を接続する。このときも、ひとつの LNG 飽和液貯留タンクに対し、熱交換器および加温回路は一組あれば足りる。このように、従来装置にくらべて格段に設備効率がよく、供給施設の大規模化に有利である。

また、LNG 飽和液貯留タンクに貯留しておいた LNG 飽和液を、必要に応じて供出することから、LNG 飽和液の需要に急激な変動があっても対応できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 記載の LNG 飽和液の供給装置は、LNG 輸送手段から受け入れた LNG が、

10

20

30

40

50

上記 LNG 受入路に設けた第 1 LNG ポンプで昇圧されて上記熱交換器に導入される。

このため、LNG 輸送手段から受け入れた低圧の過冷却 LNG が、所定の圧力に昇圧されて LNG 飽和液となり、LNG 飽和液貯留タンクに貯留される。したがって、上記所定の圧力の作用により、LNG 飽和液貯留タンクから LNG 飽和液供出路への LNG 飽和液の供出がスムーズに行われる。

【0020】

請求項 3 記載の LNG 飽和液の供給装置は、LNG 飽和液貯留タンクの LNG 飽和液が、第 2 LNG ポンプで昇圧されて上記 LNG 飽和液供出路に送られる。

このため、LNG 飽和液貯留タンクの LNG 飽和液が所定の圧力で液送され、LNG 飽和液の供出がスムーズに行われる。

10

【0021】

請求項 4 記載の LNG 飽和液の供給装置は、上記 LNG 飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間内に上記熱交換器が設けられている。

この構造では、上記加温ガス供給部を、たとえば配管構造から開口構造に変更することができる。つまり配管の分だけ機器を省略でき、設備効率がさらに向上する。また、上記熱交換器が LNG 飽和液貯留タンクの中に収容されるため、タンク周りに配置される機器が少なく、タンク周りのスペースが整理される。

【0022】

請求項 5 記載の LNG 飽和液の供給装置は、LNG 輸送手段から受け入れた LNG が、一旦 LNG 受入タンクに貯留される。上記 LNG 受入タンクの LNG は、上記第 1 LNG

20

ポンプで昇圧されて上記熱交換器に導入される。
このため、LNG 輸送手段による LNG の受け入れ周期に急激な変動があり、つぎの LNG 輸送手段の受け入れまで時間がかかる事態になったとしても、LNG 受入タンクに貯留された LNG で対応できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の LNG 飽和液の供給装置の第 1 実施形態を説明する構成図である。

【図 2】本発明の LNG 飽和液の供給装置の第 2 実施形態を説明する構成図である。

【図 3】本発明の LNG 飽和液の供給装置の第 3 実施形態を説明する構成図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0024】

つぎに、本発明を実施するための形態を説明する。

【0025】

第 1 実施形態

図 1 は、本発明が適用された LNG 飽和液の供給装置を示す第 1 実施形態である。

【0026】

〔全体構造〕

第 1 実施形態の LNG 飽和液の供給装置は、LNG 受入路 10 と、熱交換器 20 と、加温回路 30 と、LNG 飽和液貯留タンク 40 と、LNG 飽和液供出路 50 と、加温ガス供給部 60 を備えている。

40

【0027】

上記 LNG 受入路 10 は、LNG 輸送手段の一形態である LNG ローリー 1 から LNG を受け入れる。

上記 LNG 受入路 10 に受け入れる LNG は、過冷却かつ低圧の LNG である。過冷却かつ低圧の LNG としては、たとえば、温度 -155、圧力 0.3 MPa G 程度のものを例示することができる。

【0028】

上記熱交換器 20 は、上記 LNG 受入路 10 に受け入れた過冷却状態の LNG を、加温ガスとの熱交換により加温して LNG 飽和液にする。

上記 LNG 飽和液とは、飽和状態にある LNG であり、LNG が沸点またはその近傍に

50

達し、LNGとNGが系内で安定して釣り合った平衡状態で共存する状態のLNGである。上記LNG飽和液としては、たとえば温度 -126.4 、圧力 0.8MPaG 程度のものを例示することができる。

上記熱交換器20で加温されたLNG飽和液は、LNG飽和液路21をとってLNG飽和液貯留タンク40内に貯留される。

【0029】

上記熱交換器20における加温ガスには、後述するように、LNG飽和液貯留タンク40のボイルオフガスが使用される。

【0030】

上記LNG飽和液貯留タンク40は、上記熱交換器20で得られたLNG飽和液を貯留する。

上記LNG飽和液貯留タンク40は、たとえば、真空断熱空間を有する二重殻構造のタンクを使用することができる。

上記LNG飽和液は、上述したように、温度 -126.4 、圧力 0.8MPaG 程度のものとして貯留することができる。

したがって、上記LNG飽和液貯留タンク40は、 0.8MPaG 程度の内圧に十分耐える、耐圧構造のものを使用するのが好ましい。

【0031】

上記LNG飽和液供出路50は、上記LNG飽和液貯留タンク40に貯留されたLNG飽和液を供出する。図では、上記LNG飽和液供出路50を1つ備えた例を示したが、上記LNG飽和液供出路50は2以上備えることもできる。この場合、充填量に見合った加圧能力で加圧する加圧機構が必要である。上記LNG飽和液供出路50には、LNG車両に飽和LNGを充填するディスペンサ52を備えることができる。上記ディスペンサ52は、飽和LNGの供給対象に適合するものとすればよい。

【0032】

上記加温ガス供給部60は、上記LNG飽和液貯留タンク40の上部ボイルオフガス空間41と上記熱交換器20を連通させる連通路である。上記加温ガス供給部60は、上記LNG飽和液貯留タンク40の上部ボイルオフガス空間41内に存在するボイルオフガスを、上記熱交換器20に対して上記加温ガスとして供給する。

【0033】

上記加温回路30は、上記熱交換器20で凝縮して液化した液化加温ガスを取り出して加温し、再び加温ガスとして上記熱交換器20に戻す。

上記加温回路30は、液化ガス路31、蒸発器32、蒸発ガス路33を含んで構成されている。上記液化ガス路31は、上記熱交換器20で凝縮して液化した液化加温ガスを上記熱交換器20から取り出す。上記蒸発器32は、上記液化ガス路31で取り出した液化加温ガスを蒸発させて再び加温ガスとする。上記蒸発ガス路33は、上記蒸発器32で蒸発させた加温ガスを再び上記熱交換器20に戻す。

上記蒸発器32は、たとえば大気熱により加温する加温用のフィンを有するものを用いることができる。上記蒸発器32の熱源としては、大気熱に限らず、燃焼熱や電熱・温水等を利用することもできる。

【0034】

上記加温ガス供給部60が、上記LNG飽和液貯留タンク40の上部ボイルオフガス空間41と上記熱交換器20を連通させているため、上記LNG飽和液貯留タンク40と上記熱交換器20は、均一の圧力に保たれる。たとえば、上記LNG飽和液貯留タンク40が、温度 -126.4 、圧力 0.8MPaG のLNG飽和液が貯留されれば、上記熱交換器20内は、温度 -126.4 、圧力 0.8MPaG のLNG飽和液が還流する。

【0035】

上記LNG受入路10には、LNGローリー1から受け入れたLNGを昇圧する第1LNGポンプ11が設けられている。

上記第1LNGポンプ11は、LNGローリー1から受け入れた過冷却かつ低圧のLN

10

20

30

40

50

G (たとえば、温度 - 155 、 0.3 MPaG) を昇圧し、過冷却の LNG (たとえば、温度 - 155 、 1.0 MPaG) とする。

【0036】

上記 LNG 飽和液供出路 50 には、LNG 飽和液を昇圧する第 2 LNG ポンプ 51 が設けられている。

上記第 2 LNG ポンプ 51 は、上記 LNG 飽和液貯留タンク 40 から取り出した LNG 飽和液 (たとえば、温度 - 126.4 、 圧力 0.8 MPaG) を、ディスペンサ 52 から LNG 車に充填できる程度の圧力まで昇圧する。

【0037】

〔第 1 実施形態の効果〕

第 1 実施形態は、つぎの作用効果を奏する。

【0038】

上記第 1 実施形態は、LNG 受入路 10 に LNG を受け入れる。ここで受け入れる LNG は、たとえば過冷却 LNG である。上記 LNG 受入路 10 に受入れた LNG は、熱交換器 20 において加温ガスとの熱交換で加温して LNG 飽和液にされる。上記熱交換器 20 で得られた LNG 飽和液は、LNG 飽和液貯留タンク 40 に貯留される。上記 LNG 飽和液貯留タンク 40 に貯留された LNG 飽和液は、LNG 飽和液供出路 50 によって供出される。上記熱交換器 20 には加温回路 30 が設けられている。上記加温回路 30 は、上記熱交換器 20 で凝縮して液化した液化加温ガスを取りだして加温し、再び加温ガスとして上記熱交換器 20 に戻す。また、上記 LNG 飽和液貯留タンク 40 の上部ボイルオフガス空間 41 と上記熱交換器 20 が、加温ガス供給部 60 で連通されている。上記加温ガス供給部 60 は、上記熱交換器 20 に対して加温ガスとしてボイルオフガスを供給する。

上記第 1 実施形態は、熱交換器 20 で加温して得られた LNG 飽和液を一旦、LNG 飽和液貯留タンク 40 に貯留しておき、必要に応じて LNG 飽和液供出路 50 によって供出する。供給施設の規模が小さければ、LNG 飽和液貯留タンク 40 に 1 つの LNG 飽和液供出路 50 を接続すればよい。供給施設の規模を大きくするときには、LNG 飽和液貯留タンク 40 に 2 以上の LNG 飽和液供出路 50 を接続する。このときも、ひとつの LNG 飽和液貯留タンク 40 に対し、熱交換器 20 および加温回路 30 は一組あれば足りる。このように、従来装置にくらべて格段に設備効率がよく、供給施設の大規模化に有利である。

また、LNG 飽和液貯留タンク 40 に貯留しておいた LNG 飽和液を、必要に応じて供出することから、LNG 飽和液の需要に急激な変動があっても対応できる。

【0039】

上記第 1 実施形態は、LNG ローター 1 から受け入れた LNG が、上記 LNG 受入路 10 に設けた第 1 LNG ポンプ 11 で昇圧されて上記熱交換器 20 に導入される。

このため、LNG ローター 1 から受け入れた低圧の過冷却 LNG が、所定の圧力、温度の LNG 飽和液となり、LNG 飽和液貯留タンク 40 に貯留される。したがって、上記所定の圧力の作用により、LNG 飽和液貯留タンク 40 から LNG 飽和液供出路 50 への LNG 飽和液の供出がスムーズに行われる。

【0040】

上記第 1 実施形態は、LNG 飽和液貯留タンク 40 の LNG 飽和液が、第 2 LNG ポンプ 51 で昇圧されて上記 LNG 飽和液供出路 50 に送られる。

このため、LNG 飽和液貯留タンク 40 の LNG 飽和液が所定の圧力で液送され、LNG 飽和液の供出がスムーズに行われる。

【0041】

第 2 実施形態

図 2 は、本発明が適用された LNG 飽和液の供給装置の第 2 実施形態である。

【0042】

第 2 実施形態は、上記熱交換器 20 が、上記 LNG 飽和液貯留タンク 40 の上部ボイルオフガス空間 41 内に設けられている。

【0043】

10

20

30

40

50

したがって、この例における加温ガス供給部60は、第1実施形態のような連通路ではなく、上記熱交換器20の上部に開口部として設けられている。上記開口部が加温ガス供給部60として機能し、上記LNG飽和液貯留タンク40の上部ボイルオフガス空間41内に存在するボイルオフガスを、上記熱交換器20に対して加温ガスとして供給する。

【0044】

上記LNG受入路10の下流側は、上記LNG飽和液貯留タンク40の真空断熱空間をとって上記熱交換器20の下側に接続されている。上記熱交換器20で加温されたLNG飽和液は、LNG飽和液路21をとってLNG飽和液貯留タンク40内に貯留される。

【0045】

また、この例における加温回路30は、上記熱交換器20の下側に接続された液化ガス路31から液化ガスを取り出し、LNG飽和液貯留タンク40の外側に設けられた蒸発器32で液化ガスを蒸発させる。蒸発器32で蒸発された加温ガスは、LNG飽和液貯留タンク40の上部ボイルオフガス空間41に接続された蒸発ガス路33により、上部ボイルオフガス空間41と加温ガス供給部60を経由して蒸発器20内に戻される。

それ以外は、上記第1実施形態と同様であり、同様の部分には同じ符号を付している。

【0046】

〔第2実施形態の効果〕

第2実施形態は、つぎの作用効果を奏する。

【0047】

第2実施形態は、上記LNG飽和液貯留タンクの上部ボイルオフガス空間内に上記熱交換器20が設けられている。

この構造では、上記加温ガス供給部60を、たとえば配管構造から開口構造に変更することができる。つまり配管の分だけ機器を省略でき、設備効率がさらに向上する。また、上記熱交換器20がLNG飽和液貯留タンク40の中に収容されるため、タンク周りに配置される機器が少なく、タンク周りのスペースが整理される。

それ以外は、第2実施形態でも上記第1実施形態と同様の作用効果を奏する。

【0048】

第3実施形態

図3は、本発明が適用されたLNG飽和液の供給装置の第3実施形態である。

【0049】

第3実施形態は、上記LNG受入路10に、LNGローリー1から受け入れたLNGを第1LNGポンプ11に導入する前に一次的に貯留するLNG受入タンク70を備えている。

上記LNG受入タンク70は、LNGローリー1から受け入れるLNGの一部を、LNG受入タンク70上部のボイルオフガス空間に導入し、ボイルオフガスを冷却するための冷却用ライン71を備えている。

それ以外は、上記第1実施形態と同様であり、同様の部分には同じ符号を付している。

【0050】

〔第3実施形態の効果〕

第3実施形態は、つぎの作用効果を奏する。

【0051】

第3実施形態は、LNGローリー1から受け入れたLNGが、一旦LNG受入タンク70に貯留される。上記LNG受入タンク70のLNGは、上記第1LNGポンプ11で昇圧されて上記熱交換器20に導入される。

このため、LNGローリー1によるLNGの受け入れ周期に急激な変動があり、つぎのLNGローリー1の受け入れまで時間がかかる事態になったとしても、LNG受入タンク70に貯留されたLNGで対応できる。

10

20

30

40

50

それ以外は、第3実施形態でも上記第1実施形態と同様の作用効果を奏する。

【0052】

その他の変形例

以上は本発明の特に好ましい実施形態について説明したが、本発明は図示した実施形態に限定する趣旨ではなく、各種の態様に変形して実施することができ、本発明は各種の変形例を包含する趣旨である。

【符号の説明】

【0053】

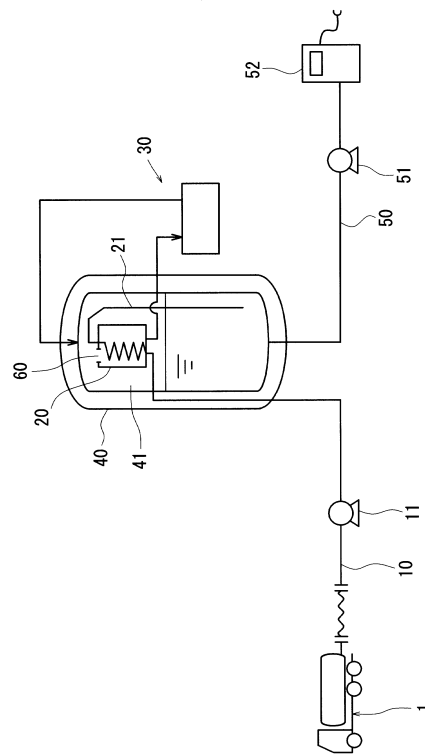
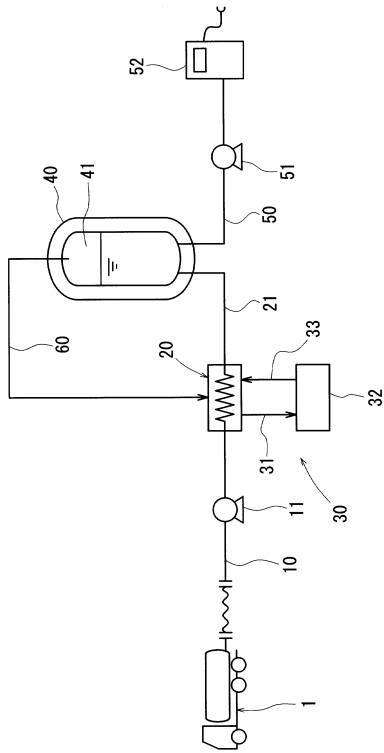
- 1 : LNGローリー
- 10 : LNG受入路
- 11 : 第1 LNGポンプ
- 20 : 熱交換器
- 21 : LNG飽和液路
- 30 : 加温回路
- 31 : 液化ガス路
- 32 : 蒸発器
- 33 : 蒸発ガス路
- 40 : LNG飽和液貯留タンク
- 41 : 上部ボイルオフガス空間
- 50 : LNG飽和液供出路
- 51 : 第2 LNGポンプ
- 52 : ディスペンサ
- 60 : 加温ガス供給部
- 70 : LNG受入タンク
- 71 : 冷却用ライン

10

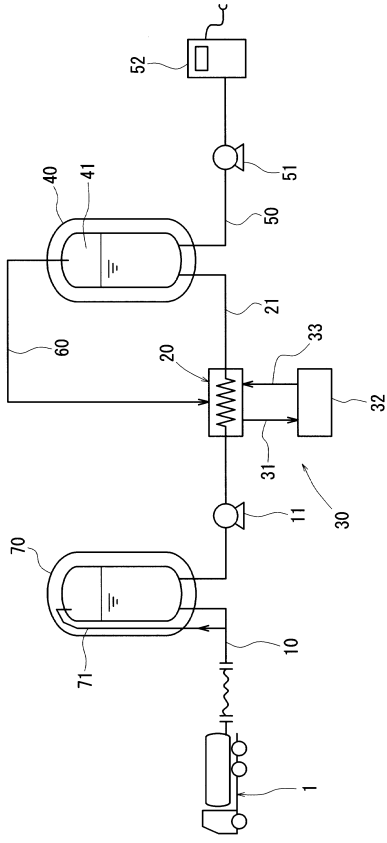
20

【図1】

【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開平06-213400(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0102978(US,A1)
特開昭62-017499(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F17C 9/02