

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-155668

(P2005-155668A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F17C 13/00

F1  
F17C 13/00 302A

テーマコード(参考)  
3E073

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願2003-390897(P2003-390897)  
(22) 出願日 平成15年11月20日(2003.11.20)

(71) 出願人 000004411  
日揮株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
(74) 代理人 100071054  
弁理士 木村 高久  
(72) 発明者 小西 斉  
神奈川県横浜市西区みなとみらい2丁目3番1号 日揮株式会社内  
(72) 発明者 竹沢 直之  
神奈川県横浜市西区みなとみらい2丁目3番1号 日揮株式会社内  
Fターム(参考) 3E073 AA01 AB02 DD02

(54) 【発明の名称】 低温液体出荷配管ライン

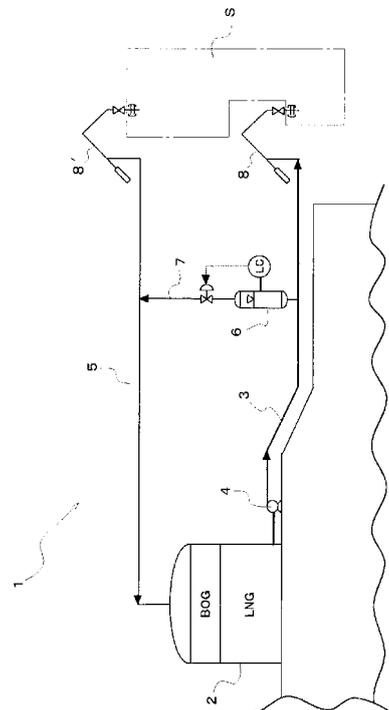
(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、設備コストおよび運転コストの低減を図るとともに、低温液体の損失を防止し得る低温液体出荷配管ラインを提供することにある。

【解決手段】 本発明に関わる低温液体出荷配管ライン1は、出荷配管3の途中に一端部が接続される蒸発ガス用ベント手段6と、蒸発ガス用ベント手段6の他端部と運搬船BOG戻し配管5とを接続し、蒸発ガス用ベント手段6における蒸発ガスを低温液体タンク2の上部に戻す蒸発ガス戻り配管7とを備えて成る。

【選択図】 図1

LNG 出荷配管ラインの概念図



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

低温液体タンク内に貯蔵される低温液体を運搬船へ払出す出荷配管と、前記運搬船と前記低温液体タンクの上部とを接続して前記運搬船内の蒸発ガスを前記低温液体タンクの上部へ戻す運搬船 B O G 戻し配管とを備える低温液体出荷配管ラインであって、

前記出荷配管の途中に一端部が接続される蒸発ガス用ベント手段と、

前記蒸発ガス用ベント手段の他端部と前記運搬船 B O G 戻し配管とを接続し、前記蒸発ガス用ベント手段における蒸発ガスを前記低温液体タンクの上部に戻す蒸発ガス戻り配管と

を備えて成ることを特徴とする低温液体出荷配管ライン。

10

## 【請求項 2】

前記低温液体タンク内の低温液体を前記運搬船へ払出す払出しポンプは、前記低温液体タンクの外部に設置され、かつ、前記出荷配管と前記低温液体タンクとにおける低温液体の循環に兼用される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の低温液体出荷配管ライン。

## 【請求項 3】

前記蒸発ガス用ベント手段は、液面制御機能を有する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の低温液体出荷配管ライン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、低温液体の出荷・受け入れに使用され、常時、低温に保って待機する設備、特に、L N G 製造プラントから製品の L N G を L N G 運搬船に積み込むための L N G 出荷配管ライン等の低温液体出荷配管ラインに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

L N G (液化天然ガス)貯蔵タンク内の L N G を L N G 運搬船に積み込むための出荷配管ラインは、L N G への入熱に起因する B O G (Boil Off Gas)の発生を防止することを目的に、循環用ポンプで昇圧した少量の L N G を循環させて L N G の顕熱で冷却されることにより、常時、低温に保っている。

30

## 【0003】

この L N G の出荷配管等の保冷に関して公表された文献、特許等は、特に見当たらないが、L N G 運搬船から L N G 貯蔵タンクへ受け入れる配管については、下記の特許文献 1 が開示されている。

## 【0004】

従来、L N G 運搬船から基地受け入れ L N G タンクへ L N G を輸送する受け入れ配管は、常時、満液状態に保っているため、大容量の循環ポンプを設置した場合には運転経費が高んでしまうという問題があった。

## 【0005】

そこで、特許文献 1 によれば、受け入れ配管の予冷保持のために、受け入れ配管から L N G 液を全量抜き出し、B O G 圧縮機を作動させて受け入れ配管へ B O G を導入して低温気体の B O G で充満させて冷却している。

40

## 【0006】

L N G 運搬船から基地受入 L N G タンクへ L N G を輸送する配管構成については詳細な記載はなされていないが、第 1 図によると L N G 受入配管と B O G 配管、およびこれらを接続するバイパス配管で構成されている。

## 【0007】

一方、L N G 製造プラントにおける製品 L N G を出荷する際の出荷配管等の保冷方法においても、上記の構成と本質的に変わることはなく、実際的には、76cm(30インチ)径程度の出荷配管と 20cm(8インチ)径程度の戻り専用 L N G 循環配管とを設ける形態

50

、および、61cm(24インチ)径程度の2本の出荷配管を設けることにより、循環冷却時には一方の配管を戻りLNG循環配管として用いる形態の二つの形態が採用されている。

【特許文献1】特公平6-33872号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上述したように、LNG循環による保冷は、出荷ポンプよりも遥かに小容量の専用循環ポンプで少量のLNGを循環させている。

【0009】

このように、LNGの搬送の目的からは不要である専用循環ポンプを設けるため、この専用循環ポンプを駆動するモーターからLNGへの入熱が不可避となっており、LNGのBOGへの気化を促進し、LNGの損失を招来する。

【0010】

一方、出荷ポンプと専用循環ポンプとを兼用した場合においても、出荷・専用循環兼用ポンプは、LNGタンク内に設置されており、一旦、LNGタンク上部まで汲み上げてLNG運搬船に積み込むため、駆動力の大きなものが必要とされ、同様に、余分な入熱を増加させてLNGの損失につながる。

【0011】

加えて、LNGを循環させるための戻りLNG循環(CIRCULATION)配管が必要となっている。

【0012】

本発明は上記実状に鑑み、専用循環ポンプ、循環配管等を不要とし、設備の簡略化による設備コストの低減と運転コストの低減を図るとともに、低温液体の損失を防止し得る低温液体出荷配管ラインの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するべく、本発明の請求項1に関わる低温液体出荷配管ラインは、低温液体タンク内に貯蔵される低温液体を運搬船へ払出す出荷配管と、前記運搬船と前記低温液体タンクの上部とを接続して前記運搬船内の蒸発ガスを前記低温液体タンクの上部へ戻す運搬船BOG戻し配管とを備える低温液体出荷配管ラインであって、前記出荷配管の途中に一端部が接続される蒸発ガス用ベント手段と、前記蒸発ガス用ベント手段の他端部と前記運搬船BOG戻し配管とを接続し、前記蒸発ガス用ベント手段における蒸発ガスを前記低温液体タンクの上部に戻す蒸発ガス戻り配管とを備えて成ることを特徴としている。

【0014】

本発明の請求項2に関わる低温液体出荷配管ラインは、請求項1に記載の低温液体出荷配管ラインにおいて、前記低温液体タンク内の低温液体を前記運搬船へ払出す払出しポンプは、前記低温液体タンクの外部に設置され、かつ、前記出荷配管と前記低温液体タンクとにおける低温液体の循環に兼用されることを特徴としている。

【0015】

本発明の請求項3に関わる低温液体出荷配管ラインは、請求項1または請求項2に記載の低温液体出荷配管ラインにおいて、前記蒸発ガス用ベント手段は、液面制御機能を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0016】

以上、詳述した如く、本発明の請求項1に関わる低温液体出荷配管ラインによれば、出荷配管の途中に一端部が接続される蒸発ガス用ベント手段と、蒸発ガス用ベント手段の他端部と前記運搬船BOG戻し配管とを接続する蒸発ガス戻り配管とを備えるので、低温液体の循環用配管が不要であり、設備コストが低減できる。

10

20

30

40

50

## 【0017】

本発明の請求項2に関わる低温液体出荷配管ラインによれば、払出しポンプが、低温液体タンクの外部に設置されるので、払出し運転時には低温液体への入熱が低減され、低温液体の損失が低減する。

## 【0018】

また、非払出し運転時には、払出しポンプを運転せず液ヘッドを利用して低温液体の循環に兼用されるので、専用の循環ポンプが不要である。

## 【0019】

よって、設備コストが削減され、専用の循環ポンプの電力消費が解消する。

## 【0020】

本発明の請求項3に関わる低温液体出荷配管ラインによれば、蒸発ガス用ベント手段は液面制御機能を有するので、蒸発ガスの圧力に対応した低温液体の液面制御が可能である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0021】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

## 【0022】

本発明の実施例のLNG製造プラントにおけるLNG出荷配管ライン(低温液体出荷配管ライン)1を、概念図の図1に示す。

## 【0023】

LNG出荷配管ライン1は、製造されたLNG(低温液体)製品が貯蔵されるLNGタンク(低温液体タンク)2と、LNGタンク2とLNG専用タンカーであるLNG運搬船(運搬船)Sとを接続するLNG出荷配管(出荷配管)3と、LNGタンク2内のLNGをLNG出荷配管3内を通過させてLNG運搬船Sへ払出す払出しポンプ4と、LNGをLNG運搬船Sに接続するローディングアーム8及びLNG運搬船Sで発生するBOGを戻すローディングアーム8と、LNG運搬船S内のBOG(蒸発ガス)をLNGタンク2の上部へ戻すための運搬船BOG戻し配管5と、LNG出荷配管3に一端部が接続されるBOG抜き出し用ベント装置(蒸発ガス用ベント手段)6と、BOG抜き出し用ベント装置6の他端部を運搬船BOG戻し配管5に接続するBOG戻り配管(蒸発ガス戻り配管)7とを備え構成されている。

## 【0024】

上記LNGタンク2内には、その下部にLNGが $-160^{\circ}\text{C}$ の温度で貯蔵されており、また、その上部にはLNGが気化して発生するBOGが $-140^{\circ}\text{C} \sim -120^{\circ}\text{C}$ の温度で貯蔵されている。

## 【0025】

上記払出しポンプ4は、LNGタンク2の外部に設置されており、払出しポンプ4の駆動モーターに発生する熱がLNGへ入熱して、BOGが発生することが防止されている。

## 【0026】

LNGのLNG運搬船Sへの非積み込み時、払出しポンプ4を運転しないでLNGタンク2内のLNGを、グラビティ(重力)でLNG出荷配管3、BOG戻り配管7、および運搬船BOG戻し配管5を循環させてBOGとしてLNGタンク2内に戻している。すなわち、LNG運搬船Sへの非積み込み時には、LNG出荷配管3、BOG戻り配管7等を、LNGがBOGに蒸発する際の潜熱で冷却している。

## 【0027】

上記LNG出荷配管3は、LNGタンク2の下部に接続されており、また、その途中には、単数または複数のBOG抜き出し用ベント装置6が設けられLNGが気化して発生するBOGを抜き出している。

## 【0028】

BOG抜き出し用ベント装置6は、LNGの液面を制御するためのレベルコントローラLCを具備しており、BOG圧に対応したLNGの液面制御機能を有している。

10

20

30

40

50

## 【0029】

この液面制御機能により、運搬船BOG戻し配管5のBOG圧に対応したLNGの液面制御が可能となっている。

## 【0030】

上記運搬船BOG戻し配管5は、LNG運搬船SとLNGタンク2上部とを接続し、LNG運搬船S内のBOGをLNGタンク2内へ戻すとともに、LNG出荷配管3内のLNGのためのBOG抜き出し用ベント装置6のBOGをBOG戻り配管7を介してLNGタンク2内へ戻している。

## 【0031】

次に、上述の構成のLNG出荷配管ライン1の稼動状態について説明する。

10

## 【0032】

LNG製造プラントにおいて製造されたLNGは、低温に温度制御されているLNGタンク2内へ搬送され貯蔵されている。

## 【0033】

LNGタンク2内のLNGは、払出しポンプ4を駆動することによりLNG出荷配管3を通過してLNG運搬船Sへ積み込んでいる。この際、出荷配管3内のLNGへの入熱により発生するBOGは、BOG抜き出し用ベント装置6により抜き出され、BOG戻り配管7および運搬船BOG戻し配管5を通過させてLNGタンク2内へ戻している。

## 【0034】

ところで、この出荷配管3は、LNGタンク2内のLNGの液ヘッドにより、LNGで

20

## 【0035】

そして、LNGのLNG運搬船Sへの非積み込み時には、払出しポンプ4を駆動することなく、重力により昇圧した少量のLNGを、出荷配管3、BOG戻り配管7、および運搬船BOG戻し配管5を介してBOGとしてLNGタンク2へ戻し、循環させている。

## 【0036】

このように、LNGの非積み込み時に、重力によって循環させることにより、出荷配管3、BOG戻り配管7等は、所定の低温に維持されている。

## 【0037】

そのため、LNGの積み込み時に、出荷配管3の昇温に起因するLNGのBOGへの気化による損失が未然に防止されている。

30

## 【0038】

上記構成によれば、従来、必要であった戻りLNG循環配管が不要である。

## 【0039】

また、払出しポンプ4が、LNGタンク2の外部に設置されているため、LNGタンク2内のLNGの液ヘッドにより、LNG出荷配管3内をLNGで満たすことができ、専用循環ポンプ等の設備の削減に寄与する。

## 【0040】

さらに、専用循環ポンプが不要であり、該ポンプを駆動するための電力の消費が解消する。

40

## 【0041】

そのため、設備が簡略化され設備コストが低減されるとともに、運転コストが低減される。

## 【0042】

このように、専用循環ポンプがLNGタンク2内に設置されることはなく、LNGの払出しおよびLNG循環を兼用する払出しポンプ4が、LNGタンク2の外部に設置されているため、LNGへの入熱がなくLNGの気化が防止されLNGの損失が解消する。

## 【0043】

従って、本発明により、簡略な構成をもって設備コストおよび運転コストの低減を図れ

50

るとともに、損失が防止される LNG 出荷配管ライン 1 をできる。

【0044】

なお、上記実施例では、低温液体として LNG を例示したが、LPG (液化石油ガス) 等、LNG 以外の低温液体においても適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明の活用例として、実施例で例示した LNG 製造プラントにおける LNG を LNG 運搬船に積み込む配管ライン等、低温液体の出荷・受け入れのために常時低温に保って待機する設備に好適である。

【図面の簡単な説明】

10

【0046】

【図1】本発明に関わる実施例の LNG 出荷配管ラインを示す概念図。

【符号の説明】

【0047】

- 1 ... 低温液体出荷配管ライン (LNG 出荷配管ライン)、
- 2 ... 低温液体タンク (LNG タンク)、
- 3 ... 出荷配管 (LNG 出荷配管)、
- 4 ... 払出しポンプ、
- 5 ... 運搬船 BOG 戻し配管、
- 6 ... 蒸発ガス用ベント手段 (BOG 抜き出し用ベント装置)、
- 7 ... 蒸発ガス戻り配管 (BOG 戻り配管)、
- 8 ... LNG 出荷用ローディングアーム、
- 8 ... 蒸発ガス (BOG) 戻り用ローディングアーム、
- S ... 運搬船 (LNG 運搬船)。

20

【図1】

LNG 出荷配管ラインの概念図

