

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6489633号
(P6489633)

(45) 発行日 平成31年3月27日 (2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日 (2019.3.8)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 7 C 13/00 (2006.01)

F 1 7 C 13/00 3 O 2 F

B 6 3 B 27/24 (2006.01)

B 6 3 B 27/24 A

F 1 7 D 1/04 (2006.01)

F 1 7 D 1/04

C O 1 B 3/00 (2006.01)

C O 1 B 3/00 Z

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-204452 (P2014-204452)
 (22) 出願日 平成26年10月3日 (2014.10.3)
 (65) 公開番号 特開2016-75306 (P2016-75306A)
 (43) 公開日 平成28年5月12日 (2016.5.12)
 審査請求日 平成29年9月20日 (2017.9.20)

(73) 特許権者 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 100089004
 弁理士 岡村 俊雄
 (72) 発明者 海野 峻太郎
 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
 株式会社明石工場内
 (72) 発明者 高瀬 智教
 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
 株式会社明石工場内
 (72) 発明者 梅村 友章
 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
 株式会社明石工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液化水素移送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液化水素を貯留可能な陸側の第1タンクと、液化水素を貯留可能な液化水素輸送船側の第2タンクとの間で液化水素を移送する液化水素移送システムにおいて、

前記第1タンクと第2タンクとの間でローディングアームを介して液化水素を移送可能な第1移送系統と、

前記第1タンクと第2タンクとの間でローディングアームを介して水素ガスを移送可能な第2移送系統と、

前記第1移送系統のうちローディングアームよりも第1タンク側部位にヘリウムガスを供給可能なヘリウムガス供給系統と、

前記第2移送系統のうちローディングアームよりも第1タンク側部位からガスを回収可能なガス回収系統と、

液化水素輸送船側において第1、第2移送系統を接続する接続通路であって開閉弁が介装された接続通路とを備え、

前記ヘリウムガス供給系統は、ヘリウムガスを貯留可能なヘリウムガスタンクと、このヘリウムガスタンクを第1移送系統に接続するヘリウムガス用接続通路と、ヘリウムガス用接続通路に介装された第1の開閉弁とを有し、

前記ガス回収系統は、前記第2移送系統を前記ヘリウムガスタンクに接続するガス回収用接続通路と、このガス回収用接続通路に介装され且つガス中の空気を分離除去可能な空気分離器と、ガス回収用接続通路に介装され且つヘリウムガスと水素ガスの混合ガスから

10

20

水素ガスを分離してヘリウムガスのみを回収可能なガス分離器と、前記ガス回収用接続通路のうちの前記ヘリウムガスタンクに隣接する部位に介装されたコンプレッサーと、ガス回収用接続通路に介装された第２の開閉弁とを有する

ことを特徴とする液化水素移送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液化水素を貯留可能な陸側の第１タンクと、液化水素を貯留可能な液化水素輸送船側の第２タンクとの間で液化水素を移送する液化水素移送システムに関する。

10

【背景技術】

【０００２】

LNG等の液化ガスを海上輸送する液化ガス輸送船と、陸上の液化ガス貯蔵タンクとの間で、液化ガスを移送する液化ガス移送システムは実用に供されている。

特許文献１に記載のLNG受入れ装置においては、陸側に地下タンクと地上タンクとが設けられ、LNG輸送船が栈橋に接岸した状態で、船側LNGタンクから陸側タンクにLNGを移送するローディングアームを含むLNG移送系統が接続状態とされ、LNGの気化ガス（天然ガス）を移送するガス移送系統が接続状態とされ、LNGをアンローディングする際には、気化器でLNGから生成した気化ガスを船側LNGタンクへ供給しながら、船側LNGタンクからLNGを陸側タンクにアンローディングする。

20

【０００３】

図６は、LNGを移送するLNG系統１００の継手部と、LNGの気化ガス（天然ガス）を移送するガス系統２００の継手部とを接続する直前状態を示すものである。

陸側のLNG系統とガス系統には、ローディングアーム１０１、２０１、盲フランジコック１０２、２０２、アーム下ドレン弁１０３、２０３、エアモータ弁１０４、２０４等が設けられ、船側のLNG系統には、遠隔操作緊急遮断弁兼高液面自動閉鎖弁１０５、ブローオフ弁１０６等が設けられている。船側のガス系統には、遠隔操作緊急遮断弁２０５、ブローオフ弁２０６等が設けられている。

【０００４】

LNG輸送船の着岸時に、陸側のLNG系統１００とガス系統２００のローディングアーム１０１、２０１の先端の継手部を船側の継手部に接続する際には、ローディングアーム１０１、２０１の周辺部や継手部の周辺部に残留している空気をN₂ガスで置換する必要がある。このN₂ガスパージの際、陸側のLNG系統とガス系統において、アーム下ドレン弁１０３、２０３からN₂ガスを供給して盲フランジコック１０２、２０２までのN₂ガスパージを行う。

30

【０００５】

その後ローディングアーム１０１、２０１の先端の盲フランジコック１０２、２０２を取り外して継手部を接続し、アーム下ドレン弁１０３、２０３からN₂ガスを供給して船側のブローオフ弁１０６、２０６からガスを排出することによりローディングアーム１０１、２０１の周辺部分に対するN₂ガスパージを行う。N₂ガスの沸点（－１９６）はLNGの温度（約－１６２）よりも低いため、パージガスが残っていた場合でもN₂ガスが液化したり固体化したりすることはない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開平１１－２１０９９０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

液化水素輸送船の着岸時に、前記のように液化水素移送系統のうちのローディングアーム

50

ム周辺部分や継手部の周辺部を N_2 ガスでパージする場合には、液化水素の沸点が -253 で、 N_2 ガスの融点が -210 であるため、液化水素で冷却される N_2 ガスが凍結して、バルブ類が固着したり、配管が閉塞したり、タンク内へ固体窒素が流入する等の虞がある。

【0008】

本発明の目的はヘリウムを利用した高い信頼性を有する液化水素移送システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の液化水素移送システムは、液化水素を貯留可能な陸側の第1タンクと、液化水素を貯留可能な液化水素輸送船側の第2タンクとの間で液化水素を移送する液化水素移送システムにおいて、前記第1タンクと第2タンクとの間でローディングアームを介して液化水素を移送可能な第1移送系統と、前記第1タンクと第2タンクとの間でローディングアームを介して水素ガスを移送可能な第2移送系統と、前記第1移送系統のうちローディングアームよりも第1タンク側部位にヘリウムガスを供給可能なヘリウムガス供給系統と、前記第2移送系統のうちローディングアームよりも第1タンク側部位からガスを回収可能なガス回収系統と、液化水素輸送船側において第1、第2移送系統を接続する接続通路であって開閉弁が介装された接続通路とを備え、

前記ヘリウムガス供給系統は、ヘリウムガスを貯留可能なヘリウムガスタンクと、このヘリウムガスタンクを第1移送系統に接続するヘリウムガス用接続通路と、ヘリウムガス用接続通路に介装された第1の開閉弁とを有し、前記ガス回収系統は、前記第2移送系統を前記ヘリウムガスタンクに接続するガス回収用接続通路と、このガス回収用接続通路に介装され且つガス中の空気を分離除去可能な空気分離器と、ガス回収用接続通路に介装され且つヘリウムガスと水素ガスの混合ガスから水素ガスを分離してヘリウムガスのみを回収可能なガス分離器と、前記ガス回収用接続通路のうちの前記ヘリウムガスタンクに隣接する部位に介装されたコンプレッサーと、ガス回収用接続通路に介装された第2の開閉弁とを有することを特徴としている。

【0010】

【発明の効果】

【0011】

請求項1の発明によれば、前記第1タンクと第2タンクとの間でローディングアームを介して液化水素を移送可能な第1移送系統と、前記第1タンクと第2タンクとの間でローディングアームを介して水素ガスを移送可能な第2移送系統と、前記第1移送系統のうちローディングアームよりも第1タンク側部位にヘリウムガスを供給可能なヘリウムガス供給系統と、前記第2移送系統のうちローディングアームよりも第1タンク側部位からガスを回収可能なガス回収系統と、液化水素輸送船側において第1、第2移送系統を接続する接続通路であって開閉弁が介装された接続通路とを備えたため、次の効果を奏する。

【0012】

液化水素輸送船の着栈時、第1、第2移送系統のローディングアームの先端側の継手部を接続後、接続通路の開閉弁を開弁状態にし、ヘリウムガス供給系統からヘリウムガスを第1、第2移送系統に供給し、第2移送系統のガスをガス回収系統に回収することで、第1、第2移送系統のローディングアームの周辺部分の内部の空気をヘリウムガスで置換するヘリウムガスパージを行うことができる。

【0013】

尚、ヘリウムの沸点(-269)は、液化水素の沸点(-253)よりも十分に低温であるためヘリウムが固体化する虞がないので、バルブ類への悪影響が生じることもない。また、ヘリウムガスパージ実行後、第1タンクから水素ガスを第1、第2移送系統に供給し、第2移送系統のガスをガス回収系統に回収することで、第1、第2移送系統のローディングアームの周辺部分の内部のヘリウムガスを水素ガスで置換する水素ガスパージを行うことができる。

【 0 0 1 4 】

更に、上記の構成に加えて、前記ガス回収系統は、前記第 2 移送系統を前記ヘリウムガスタンクに接続するガス回収用接続通路と、このガス回収用接続通路に介装され且つガス中の空気を分離除去可能な空気分離器と、ガス回収用接続通路に介装され且つヘリウムガスと水素ガスの混合ガスから水素ガスを分離してヘリウムガスのみを回収可能なガス分離器と、前記ガス回収用接続通路のうちの前記ヘリウムガスタンクに隣接する部位に介装されたコンプレッサーと、ガス回収用接続通路に介装された第 2 の開閉弁とを有するため、ヘリウムガスパージの際にはヘリウムガスと空気の混合ガスから空気を分離除去し、ヘリウムガスのみをヘリウムガスタンクに回収することができ、また、水素ガスパージの際にはヘリウムガスと水素ガスの混合ガスから水素ガスを分離し、ヘリウムガスのみをヘリウムガスタンクに回収することができる。高価なヘリウムガスを大気中へ放出することなく回収して繰り返して使用できるため、コスト的に有利である。

10

また、コンプレッサーで加圧したヘリウムガスをヘリウムガスタンクに貯留できるためヘリウムガスタンクの小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る液化水素移送システムの概略構成図である。

【図 2】液化水素輸送船の着棧時の動作を説明する動作説明図である。

【図 3】ヘリウムガスパージ終了後の水素ガスパージの動作説明図である。

【図 4】液化水素積荷開始時の動作説明図である。

20

【図 5】液化水素積荷終了後のヘリウムガスパージの動作説明図である。

【図 6】従来技術に係る L N G 輸送船側の L N G 移送系統と陸側の L N G 移送系統に対する N₂ ガスパージを説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、実施例 1 に係る液化水素移送システム 1 を示すものであり、この液化水素移送システム 1 は、液化水素を貯留可能な陸側の第 1 タンク 2 と、液化水素を貯留可能な液化水素輸送船側の第 2 タンク 3 との間で液化水素を移送する液化水素移送システムである。

30

この液化水素移送システム 1 は、第 1 移送系統 4 と、第 2 移送系統 5 と、接続通路 6 と、ヘリウムガス供給系統 7 と、ガス回収系統 8 とを備えている。

尚、以下の説明と図面において、H e ガスはヘリウムガス、G H₂ は水素ガス、L H₂ は液化水素を意味する。また、「開閉弁」としては、原則として自動開閉弁が採用されるが、一部の開閉弁には手動式の開閉弁を採用場合もある。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 移送系統 4 は、第 1 タンク 2 と第 2 タンク 3 との間でローディングアーム 4 a を介して液化水素を移送可能なものであり、その大部分が真空断熱二重管で構成され、一端が第 1 タンク 2 に接続され、他端が第 2 タンク 3 に接続されている。第 1 移送系統 4 の途中部にはローディングアーム 4 a が介装され、ローディングアーム 4 a には緊急離脱装置 4 b と開閉弁 4 c とが介装されている。第 1 移送系統 4 の陸側と船側の境界部はパヨネット継手 4 d で接続される。第 1 移送系統 4 のうちのローディングアーム 4 a の付近（第 1 タンク 2 側の付近）には開閉弁 4 e が介装され、第 1 移送系統 4 のうちの第 2 タンク 3 の付近には開閉弁 4 f が介装され、パヨネット継手 4 d と開閉弁 4 f の間にも開閉弁 4 g が介装されている。

40

【 0 0 1 9 】

前記第 2 移送系統 5 は、第 1 タンク 2 と第 2 タンク 3 との間でローディングアーム 5 a を介して水素ガスを移送可能なものであり、その大部分が一重管で構成され、一端が第 1 タンク 2 に接続され、他端が第 2 タンク 3 に接続されている。第 2 移送系統 5 の途中部に

50

はローディングアーム 5 a が介装され、ローディングアーム 5 a には緊急離脱装置 5 b と開閉弁 5 c とが介装されている。第 2 移送系統 5 の陸側と船側の境界部はフランジ継手 5 d で接続される。

【 0 0 2 0 】

第 2 移送系統 5 のうちのローディングアーム 5 a の付近（第 1 タンク 2 側の付近）には開閉弁 5 e が介装され、第 2 移送系統 5 のうちの第 2 タンク 3 の付近には開閉弁 5 f が介装され、フランジ継手 5 d と開閉弁 5 f の間にも開閉弁 5 g が介装されている。

【 0 0 2 1 】

接続通路 6 は、液化水素輸送船側において第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 を接続するもので、開閉弁 6 a が介装されている。接続通路 6 の一端は第 1 移送系統 4 のうちの開閉弁 4 g , 4 f の間の部位に接続され、接続通路 6 の他端は第 2 移送系統 5 のうちの開閉弁 5 g , 5 f の間の部位に接続されている。

【 0 0 2 2 】

ヘリウムガス供給系統 7 は、第 1 移送系統 4 のうちローディングアーム 4 a よりも第 1 タンク側部位にヘリウムガスを供給可能なものである。このヘリウムガス供給系統 7 は、ヘリウムガスを貯留可能なヘリウムガスタンク 7 a と、このヘリウムガスタンク 7 a を第 1 移送系統 4 に接続するヘリウムガス用接続通路 7 b と、ヘリウムガス用接続通路 7 b の下流部に介装された開閉弁 7 d を有する。ヘリウムガス用接続通路 7 b の下流端は第 1 移送系統 4 のうちの開閉弁 4 e とローディングアーム 4 a の間の部位に接続されている。

【 0 0 2 3 】

ガス回収系統 8 は、第 2 移送系統 5 のうちローディングアーム 5 a よりも第 1 タンク側部位であって開閉弁 5 e とローディングアーム 5 a の間の部位からガスを回収可能なものである。このガス回収系統 8 は、第 2 移送系統 5 をヘリウムガスタンク 7 a に接続するガス回収用接続通路 8 a と、このガス回収用接続通路 8 a に介装され且つガス中の空気を分離除去可能な空気分離器 8 b と、ガス回収用接続通路 8 a に介装され且つヘリウムガスと水素ガスの混合ガスから水素ガスを分離してヘリウムガスのみを回収可能なガス分離器 8 c と、ガス回収用接続通路 8 a のうちの前記ヘリウムガスタンク 7 a に隣接する部位に介装されたコンプレッサー 8 e と、ガス回収用接続通路 8 a に介装された開閉弁 8 d を有する。

【 0 0 2 4 】

上記の空気分離器 8 b は、ガスを空気の沸点以下の温度まで強制的に冷却して空気を液体化もしくは固体化して空気を除去するものである。前記ガス分離器 8 c は水素ガスを吸着剤に吸着させることで水素ガスを除去するものである。

但し、前記ガス分離器 8 c として、ヘリウムガスと水素ガスの混合ガスを酸素に接触させた後に、水素ガスを燃焼させて除去するものを採用することが可能であり、この場合は、ガス分離器 8 c の下流側に空気分離器 8 b を配置することになる。

【 0 0 2 5 】

次に、液化水素輸送船が積出し基地の棧橋に到着した着棧時に、第 1 タンク 2 から第 2 タンク 3 へ液化水素をローディングする例について説明する。この場合、ヘリウムガスタンク 7 a には加圧状態のヘリウムガスが充填されており、第 1 タンク 2 には液化水素が充填されており、第 2 タンク 3 には僅少量の液化水素と水素ガスが収容されている。

最初に、第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 のパイオネット継手 4 d とフランジ継手 5 d を接続してから第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 のうちのローディングアーム周辺部分をヘリウムガス（不活性ガス）でパージ（置換）する手順について図 2 に基づいて説明する。

このヘリウムガスパージは第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 内に残留する空気をヘリウムガスで完全に置換する為に行うものである。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、開閉弁 4 e , 5 e , 4 f , 5 f が閉弁され、その他の開閉弁は開弁状態に保持され、ヘリウムガス供給系統 7 から第 1 移送系統 4 にヘリウムガスが供給され、そのヘリウムガスは第 1 移送系統 4 を流れてから接続通路 6 を介して第 2 移送系統 5 に

10

20

30

40

50

流れ、ヘリウムガスと空気の混合ガスが第2移送系統5内を移送されてガス回収系統8に移送され、その混合ガス中の空気が空気分離器8bで分離除去され、ヘリウムガスのみがガス分離器8cを経てコンプレッサー8eで加圧されてヘリウムガスタンク7aへ回収される。このヘリウムガスパージを所定時間実行後に終了する。このヘリウムガスパージの結果、第1, 第2移送系統4, 5のうちの開閉弁4e, 5eと開閉弁4f, 5fの間にはヘリウムガスが充填される。

【0027】

次に、上記のヘリウムガスパージ終了後に、第1, 第2移送系統4, 5のうちのローディングアーム周辺部分を GH_2 （水素ガス）でパージする手順について説明する。この GH_2 パージは、液化水素のローディングの際に、ヘリウムガスが第2タンク3へ流入するのを防止すると共にヘリウムガスの回収率を高める為に行うものである。

10

【0028】

図3に示すように、開閉弁5e, 7d, 4f, 5fが閉弁され、その他の開閉弁は開弁状態に保持され、第1タンク2から第1移送系統4へ GH_2 が供給され、第1移送系統4のヘリウムガスと GH_2 の混合ガスは接続通路6から第2移送系統5へ移送され、第2移送系統5のヘリウムガスと GH_2 の混合ガスはガス回収系統8へ移送され、その混合ガス中の GH_2 はガス分離器8cで分離除去され、ヘリウムガスのみがコンプレッサー8eで加圧されてヘリウムガスタンク7aへ回収される。

【0029】

次に、液化水素を第1タンク2から第2タンク3へローディングする場合には、図4に示すように、開閉弁7d, 8d, 6aが閉弁され、その他の開閉弁は開弁状態に保持され、第1タンク2から第1移送系統4を介して第2タンク3へ液化水素が移送され、第2タンク3内の GH_2 が第2移送系統5を介して第1タンク2へ移送される。こうして、第2タンク3内の高純度の GH_2 を第1タンク2へ回収することができる。

20

【0030】

次に、液化水素のローディング終了後に、ローディングアーム周辺部分をヘリウムガス（不活性ガス）でパージ（置換）する手順について説明する。

このヘリウムガスパージは、離棧に際してパイヨネット継手4dとフランジ継手5dを分離する際に、 GH_2 が空気中の酸素と接触して爆発するのを防止する為に行う。図5に示すように、開閉弁4e, 5e, 4f, 5fが閉弁され、その他の開閉弁は開弁状態に保持され、ヘリウムガス供給系統7から第1移送系統4にヘリウムガスが供給され、第1移送系統4から接続通路6を介してヘリウムガスと GH_2 の混合ガスが第2移送系統5に移送され、第2移送系統5からガス回収系統8に移送され、その混合ガス中の GH_2 はガス分離器8cにおいて分離除去され、ヘリウムガスのみがヘリウムガスタンク7aへ回収される。このヘリウムガスパージを所定時間実行後に終了する。

30

【0031】

このヘリウムガスパージの結果、第1, 第2移送系統4, 5のうちの開閉弁4e, 5eと開閉弁4f, 5fの間にはヘリウムガスが充填される。その後、パイヨネット継手4dとフランジ継手5dを分離して液化水素輸送船が離棧する。

【0032】

40

上記は、第1タンク2から第2タンク3へ液化水素をローディングする場合を例にして説明したが、第2タンク3から第1タンク2へ液化水素をアンローディングする場合も上記と同様に、パイヨネット継手4dとフランジ継手5dの接続、第1, 第2移送系統4, 5に対するヘリウムガスパージ、第1, 第2移送系統4, 5に対する GH_2 パージ、液化水素のアンローディング、第1, 第2移送系統4, 5に対するヘリウムガスパージ、パイヨネット継手4dとフランジ継手5dの分離の順に行うことができる。

【0033】

以上の液化水素移送システム1の作用、効果について説明する。

第1, 第2移送系統4, 5により、第1タンク2と第2タンク3間で液化水素を移送することができる、このとき、液化水素が充填される方の第1タンク2又は第2タンク3から

50

抜き取る水素ガスは高純度のまま第 2 移送系統 5 を介して移送し、第 2 タンク又は第 1 タンク 2 へ回収することができる。

【 0 0 3 4 】

液化水素輸送船の着栈時、第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 のローディングアーム 4 a , 5 a の先端側の継手を接続後、接続通路 6 の開閉弁 6 a を開弁状態にし、ヘリウムガス供給系統 7 からヘリウムガスを第 1 移送系統 4 に供給し、第 2 移送系統 5 のガスをガス回収系統 8 に回収することで、第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 のローディングアーム 4 a , 5 a の周辺部分の内部の空気をヘリウムガスで置換するヘリウムガスパージを行うことができる。ヘリウムガスの沸点は液化水素の沸点よりも低いいため、ヘリウムガスの凍結の虞がないから、バルブ類が固着するとか、固体ヘリウムが第 1 , 第 2 タンク 2 , 3 へ侵入するという問題は発生しない。

10

【 0 0 3 5 】

ガス回収系統 8 に空気分離器 8 b と、ガス分離器 8 c を介装し、パージ後の混合ガス中の空気を分離除去してヘリウムガスのみをヘリウムガスタンク 7 a へ回収することができるだけでなく、パージ後の混合ガス中の $G H_2$ を分離除去してヘリウムガスのみをヘリウムガスタンク 7 a へ回収することができるから、ヘリウムガスを繰り返し再利用することができるため、高価なヘリウムガスの消費量を僅少にすることができる。

尚、前記実施例では、ヘリウムガス供給系統 7 とガス回収系統 8 を陸側に設置するため、それらを液化水素輸送船に装備する場合よりも種々有利である。

20

【 0 0 3 6 】

次に、前記実施例を部分的に変更する例について説明する。

1) 前記パイヨネット継手 4 d とフランジ継手 5 d は一例を示すものであり、これらの継手以外の継手で接続することも可能である。

2) 第 1 , 第 2 移送系統 4 , 5 のローディングアーム 4 a , 5 a の大部分をフレキシブルな二重管で構成する場合もある。

3) その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施例に種々の変更を付加した形態で実施可能であることは勿論である。

4) 第 2 移送系統 5 に関しては、冷熱の利用や、圧損の削減などの目的のため、2 重管で構成される場合もある。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 7 】

本発明は、陸上の液化水素貯留可能な第 1 タンクと、液化水素輸送船側の第 2 タンクと間で液化水素を移送可能にする液化水素移送システムを提供する。

【 符号の説明 】

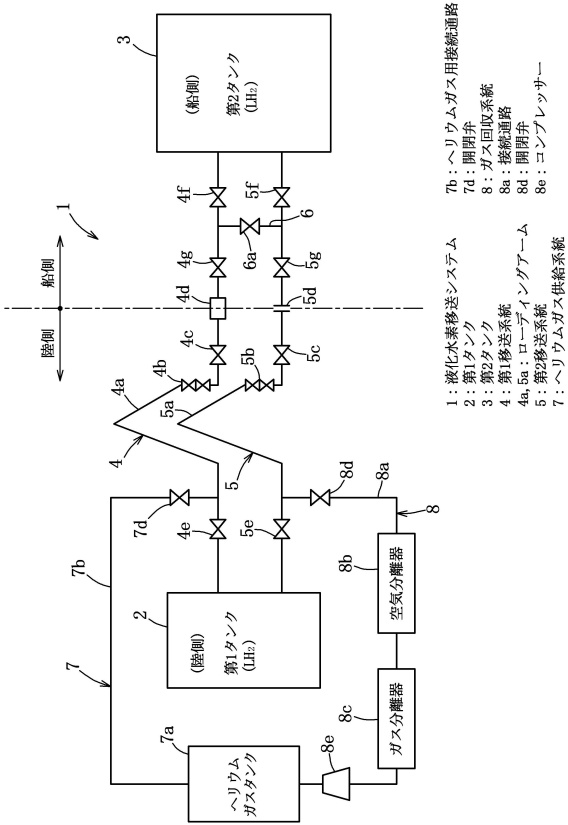
【 0 0 3 8 】

1	液化水素移送システム
2	第 1 タンク
3	第 2 タンク
4	第 1 移送系統
4 a	ローディングアーム
5	第 2 移送系統
5 a	ローディングアーム
7	ヘリウムガス供給系統
7 b	ヘリウムガス用接続通路
7 d	開閉弁
8	ガス回収系統
8 a	接続通路
8 b	空気分離器
8 c	ガス分離器
8 d	開閉弁

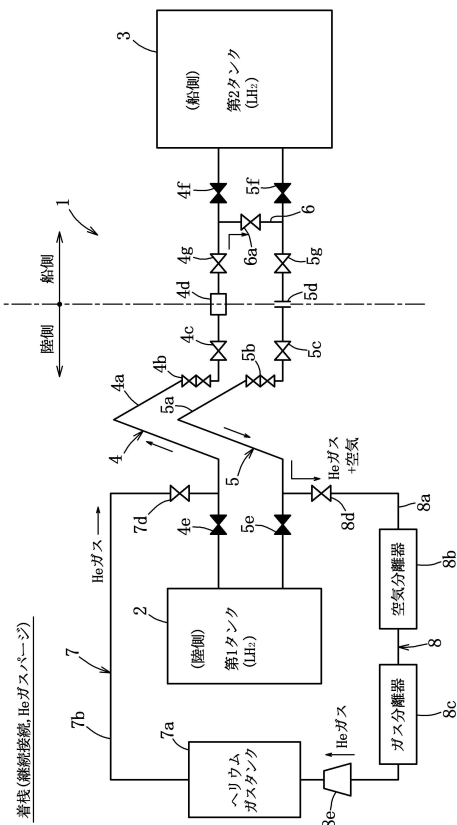
40

50

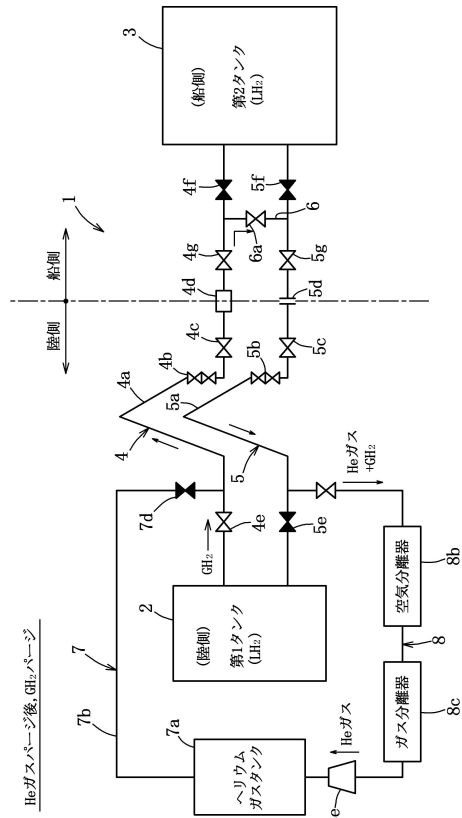
【図 1】



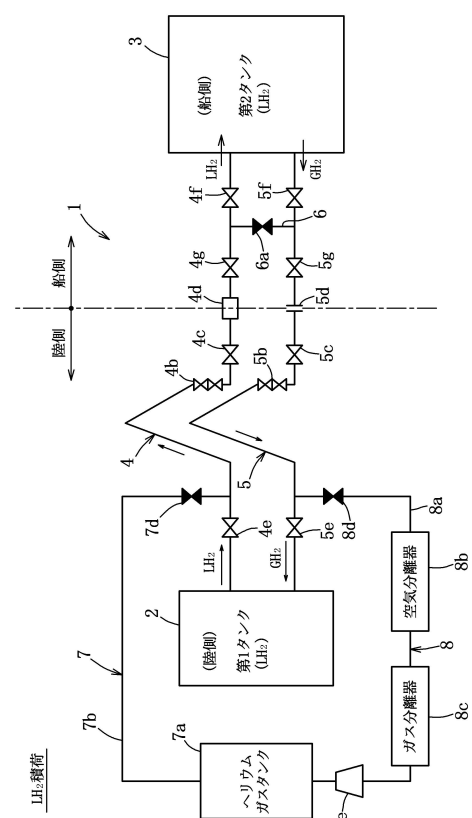
【図 2】



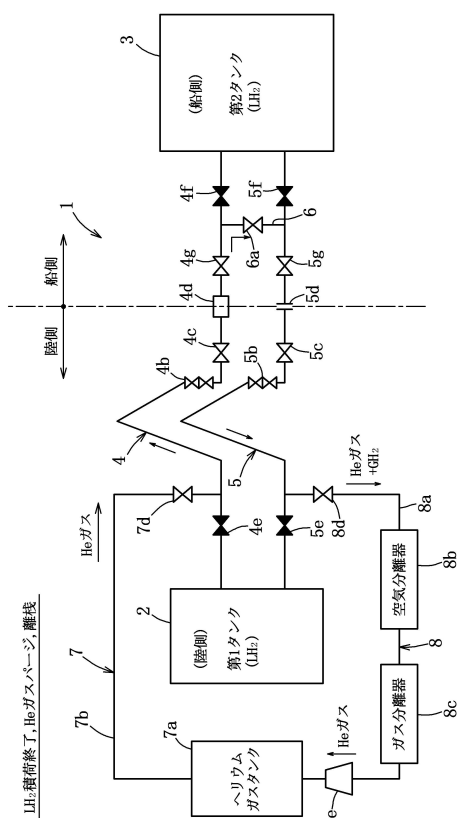
【図3】



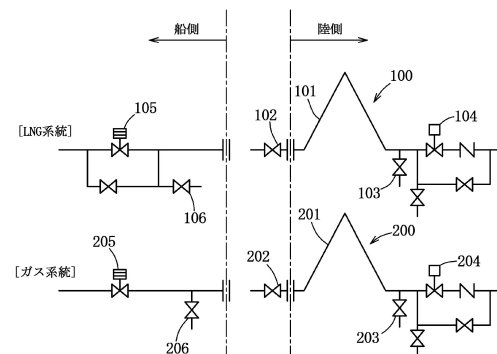
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 川越 英司

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

審査官 植前 津子

(56)参考文献 特開2006-307936(JP,A)

特開平03-089099(JP,A)

特開2002-340299(JP,A)

特開2010-189245(JP,A)

特開2008-001539(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F17C 1/00 - 13/12

B63B 27/24

F17D 1/04

C01B 3/00