

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5810000号
(P5810000)

(45) 発行日 平成27年11月11日(2015.11.11)

(24) 登録日 平成27年9月18日(2015.9.18)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 7 C	13/00	(2006.01)	F 1 7 C 13/00 3 O 2 F
F 1 7 C	9/00	(2006.01)	F 1 7 C 9/00 A
F 1 7 C	7/02	(2006.01)	F 1 7 C 7/02
B 6 O P	3/22	(2006.01)	B 6 O P 3/22 Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-35780 (P2012-35780)	(73) 特許権者	000004617
(22) 出願日	平成24年2月22日(2012.2.22)		日本車輛製造株式会社
(65) 公開番号	特開2013-170648 (P2013-170648A)		愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号
(43) 公開日	平成25年9月2日(2013.9.2)	(74) 代理人	110000534
審査請求日	平成27年1月9日(2015.1.9)		特許業務法人しんめいセンチュリー
		(72) 発明者	田畑 隆弘
			愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号
			日本車輛製造株式会
			社内
		審査官	神山 茂樹
		(56) 参考文献	特開2000-074300(JP, A)
			)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タンク搭載車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

低温液化ガスが収容されるタンクを搭載したタンク搭載車両において、
前記タンクの底部に、低温液化ガスの流路の上流となる加圧管上流部が連通すると共に、前記タンクの天部に、低温液化ガスの流路の下流となる加圧管下流部が連通する加圧管と、

その加圧管に配設され、前記タンクから前記加圧管上流部を経て流入する低温液化ガスを気化し、その気化ガスを前記加圧管下流部を経て前記タンクに導入するための加圧蒸発器と、

その加圧蒸発器より上流側の前記加圧管に配設されて流路を開閉する入口弁と、

その入口弁より下流側であって前記加圧蒸発器より上流側の前記加圧管に一端が連通し他端に第1の継手が形成される導入管と、

前記加圧蒸発器より下流側の前記加圧管に配設されて流路を開閉する出口弁と、

その出口弁より上流側であって前記加圧蒸発器より下流側の前記加圧管に一端が連通し他端に第2の継手が形成される導出管と、

一端が前記タンクに連通され、前記加圧蒸発器により気化された低温液化ガスの気化ガスが前記加圧管から前記タンクに導入されることにより前記タンク内の気相が加圧されることで前記タンク内の低温液化ガスが送出される連通管とを備えていることを特徴とするタンク搭載車両。

【請求項2】

10

20

前記導入管は、第 1 の遮断弁が配設されていることを特徴とする請求項 1 記載のタンク搭載車両。

【請求項 3】

前記入口弁より下流側であって前記加圧蒸発器より上流側の前記加圧管に第 2 の遮断弁が配設され、

前記導入管は、前記入口弁より下流側であって前記第 2 の遮断弁より上流側の前記加圧管に一端が連通していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のタンク搭載車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は低温液化ガスが収容されるタンクを搭載したタンク搭載車両に関し、特に、他車のタンクから短時間で低温液化ガスを回収することができ、低温液化ガスの浪費を防止できるタンク搭載車両に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、液化酸素、液化窒素、液化アルゴン、LNG等の低温液化ガスの配送、運搬等は、低温液化ガスを収容するタンクが車体に搭載されたタンクローリやタンクセミトラ等のタンク搭載車両により行われる。タンク搭載車両により運搬された低温液化ガスは、ユーザの基地等に設置した貯槽に、荷下ろし装置を用いて荷下ろしされる。その荷下ろし装置の一つに、加圧蒸発器がある。加圧蒸発器は、低温液化ガスを気化させタンク内の気相を加圧し、タンクに収容された低温液化ガスを払い出す（排出する）ための装置である。加圧蒸発器が搭載されたタンク搭載車両は、自車の加圧蒸発器を用いて低温液化ガスの荷下ろしを行うことができる。一方、荷下ろし装置が搭載されていないタンク搭載車両は、地上設備（基地等）に設置された加圧蒸発器を用いて低温液化ガスの荷下ろしを行っている（特許文献 1）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 230063 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上記従来の技術では、荷下ろし装置が搭載されていないタンク搭載車両は、荷下ろし装置が設置された地上設備以外では荷下ろしができなかった。そのため、荷下ろし装置が搭載されていないタンク搭載車両（以下「他車」という）が、低温液化ガスの配送や運搬を行う途中に、荷下ろし装置の設置場所以外で故障や事故により自力走行ができなくなって立ち往生した場合に問題が生じていた。

【0005】

即ち、立ち往生した他車はレッカー車で牽引して移動させるのだが、低温液化ガスを積載している場合には、他車の重量（積荷を合わせた重量）が大きく、レッカー車による牽引が困難である。そのため、他車のタンクに収容された低温液化ガス（積荷）を減らす必要がある。しかし、荷下ろし装置がないので、レッカー車による牽引の前に他車のタンクの低温液化ガスを大気放出し、積荷の低温液化ガスの積載量を減らしていた。この低温液化ガスを大気放出する作業に長時間を要するため、他車を速やかにレッカー車で移動させることができないという問題点があった。また、大気放出された低温液化ガスは回収できないので、他車のタンクに収容された低温液化ガスが浪費されるという問題点があった。

40

【0006】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、他車のタンクから短時間で低温液化ガスを回収することができ、低温液化ガスの浪費を防止できるタンク搭載車両を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0007】

この目的を達成するために請求項1記載のタンク搭載車両によれば、導入管の一端が加圧蒸発器より上流側の加圧管に連通し、導入管の他端に第1の継手が形成されている。また、導出管の一端が加圧蒸発器より下流側の加圧管に連通し、導出管の他端に第2の継手が形成されている。第1の継手、第2の継手および連通管の他端を、低温液化ガスが積載された他車のタンクに接続し、入口弁および出口弁を閉止した後、第1の継手を介して導入管に低温液化ガスを導入する。導入管に導入された低温液化ガスは加圧蒸発器より上流側の加圧管から加圧蒸発器に導入され、加圧蒸発器で気化された低温液化ガス（以下「気化ガス」と称す）が導出管に導出される。導出管に導出された気化ガスは、第2の継手を介して他車のタンクに導入され、他車のタンク内の気相を加圧する。そうすると他車のタンク内の低温液化ガスは連通管からタンク搭載車両（自車）のタンク内に収容される。

10

【0008】

以上のように、自車の加圧蒸発器を用いて他車のタンク内の低温液化ガスを気化させ、他車のタンク内の気相を加圧することで他車のタンク内の低温液化ガスを回収できるので、他車のタンクから短時間で低温液化ガスを自車のタンクに回収することができ、低温液化ガスの浪費を防止できる効果がある。

【0009】

請求項2記載のタンク搭載車両によれば、導入管は第1の遮断弁が配設されているので、加圧蒸発器等の異常な徴候を予知した場合などに閉止することで、他車のタンクに収容された低温液化ガスが導入管から加圧管に導入されることを阻止できる。その結果、請求項1の効果に加え、事故を未然に防止できる効果がある。

20

【0010】

請求項3記載のタンク搭載車両によれば、入口弁より下流側であって加圧蒸発器より上流側の加圧管に第2の遮断弁が配設されている。また、導入管は入口弁より下流側であって第2の遮断弁より上流側の加圧管に一端が連通しているため、加圧蒸発器等の異常な徴候を予知した場合などに閉止することで、他車のタンクに収容された低温液化ガスが加圧蒸発器に導入されることを阻止できる。その結果、請求項1又は2の効果に加え、事故を未然に防止できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

30

【0011】

【図1】第1実施の形態におけるタンク搭載車両の側面図である。

【図2】タンク搭載車両の配管系統図である。

【図3】他のタンク搭載車両に積載された低温液化ガスをタンク搭載車両に回収するときの配管系統図である。

【図4】第2実施の形態におけるタンク搭載車両の配管系統図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、添付図面を参照して説明する。まず、図1を参照して、第1実施の形態におけるタンク搭載車両1の概略構造について説明する。図1はタンク搭載車両1の側面図である。タンク搭載車両1は、タンクセミトレーラ2と、そのタンクセミトレーラ2を牽引するトラクタ3とを備えている。タンクセミトレーラ2は、LNG等の燃料（可燃物）からなる低温液化ガスが収容されるタンク4と、タンク4に取り付けられる走行装置5とを備えている。

40

【0013】

なお、タンク4は走行装置5が直接取り付けられ、それらが一体の単体構造として構成されている。トラクタ3の駆動力によりタンクセミトレーラ2が従動されて、タンク4に収容された低温液化ガスが搬送される。また、タンク4の下部に取着されたフレーム6には、外部との熱交換により低温液化ガスを気化させる加圧蒸発器7が配設されている。

【0014】

50

次に図 2 を参照して、タンク搭載車両 1 の配管系統について説明する。図 2 はタンク搭載車両 1 (タンクセミトレーラ 2) の配管系統図である。タンク搭載車両 1 は、低温液化ガスを収容するタンク 4 と、そのタンク 4 に下部連通管 1 2 及び上部連通管 1 3 を介して連通される連通管 1 0 と、タンク 4 の底部および天部に連通されると共に加圧蒸発器 7 が配設される加圧管 2 0 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

タンク 4 は、二重殻真空断熱式構造であり、低温液化ガスを収容する内槽 4 a と、その内槽 4 a の外周部に所定間隔をあけて配設される外槽 4 b とを備え、内槽 4 a と外槽 4 b との間が真空排気されて内槽 4 a の外周部に真空断熱層が形成されている。これにより外部からの熱侵入を低減することができ、タンク 4 に収容された液化酸素、液化窒素、液化アルゴン、LNG 等の超 (極) 低温液化ガスの蒸発損失を少なくすることができる。

10

【 0 0 1 6 】

連通管 1 0 は、タンク 4 に低温液化ガスを充填したりタンク 4 に収容された低温液化ガスを外部へ送出したりする際に使用される配管であり、一端に連結口 1 1 が形成されている。連結口 1 1 は、連通管 1 0 の一端に形成される継手であり、タンク 4 に低温液化ガスを供給する積込側施設 (図示せず) の配管や、タンク 4 から低温液化ガスを送出する荷下ろし側施設 (図示せず) の配管が連結される。また、他のタンク搭載車両 2 0 1 (図 3 参照) に積載された低温液化ガスを回収するため、他のタンク搭載車両 2 0 1 の連通管 1 0 も連結口 1 1 に連結される。連通管 1 0 には遮断弁 1 0 a (連通管遮断弁) が配設されている。連通管 1 0 に遮断弁 1 0 a が配設されているので、異常な徴候を予知した場合などに閉止することで、事故を未然に防止できる。

20

【 0 0 1 7 】

下部連通管 1 2 及び上部連通管 1 3 は、連通管 1 0 から 2 つに分岐される配管である。下部連通管 1 2 は、タンク 4 の底部から低温液化ガスを内槽 4 a に導入したり、タンク 4 に収容された低温液化ガスを外部へ送出したりする際に使用される配管であり、外槽 4 b を貫通し内槽 4 a の底部に連通されている。下部連通管 1 2 には、開度を調整可能に構成される下部弁 1 2 a が配設されている。下部弁 1 2 a を操作することにより、タンク 4 に充填される低温液化ガスの流量やタンク 4 から送出される低温液化ガスの流量を調整できる。

【 0 0 1 8 】

上部連通管 1 3 は、低温液化ガスをタンク 4 の天部から内槽 4 a に導入するための配管であり、外槽 4 b 及び内槽 4 a を貫通し、内槽 4 a の天部に配設される散布管 1 4 に接続されている。散布管 1 4 は、低温液化ガスを内槽 4 a に散布するための部材である。常温の内槽 4 a に低温液化ガスが急速に充填されると、内槽 4 a が急冷されて内槽 4 a 内に温度分布が発生し、熱収縮差によりコーナー部等に応力が集中して破損のおそれがある。散布管 1 4 により低温液化ガスを散布することで、常温の内槽 4 a に低温液化ガスを充填するときに内槽 4 a を均一かつ徐々に冷却 (クールダウン) し、内槽 4 a の破損を防止できる。上部連通管 1 3 には、開度を調整可能に構成される上部弁 1 3 a が配設されている。上部弁 1 3 a を操作することにより、散布管 1 3 から散布される低温液化ガスの流量を調整できる。

30

40

【 0 0 1 9 】

加圧管 2 0 は、タンク 4 の底部から低温液化ガスを抜き出すと共に、蒸発気化した加圧用の低温液化ガス (気化ガス) をタンク 4 に還流するための低温液化ガスの流路となる配管である。低温液化ガスの流路の上流となる加圧管上流部 2 0 a が内槽 4 a の底部に連通され、低温液化ガスの流路の下流となる加圧管下流部 2 0 b が内槽 4 a の天部に連通されている。加圧管 2 0 は、低温液化ガスを気化する加圧蒸発器 7 が配設されているので、タンク 4 (内槽 4 a) の底部に連通する加圧管上流部 2 0 a からタンク 4 (内槽 4 a) の天部に連通する加圧管下流部 2 0 b に向かって (図 2 反時計回り) 、低温液化ガス及び気化ガスの流れが形成される。なお、図 2 では、加圧管 2 0 における低温液化ガスの流れを実線矢印で図示し、気化ガスの流れを破線矢印で図示している (図 3 及び図 4 において同じ

50

）。また、加圧管 20 は、加圧蒸発器 7 より上流側に入口弁 20 c が、加圧蒸発器 7 より下流側に出口弁 20 d がそれぞれ配設されている。

【0020】

加圧蒸発器 7 は、低温液化ガスと気体等の流体との熱交換により低温液化ガスを蒸発気化させる装置である。入口弁 20 c を通過して加圧管 20 から導入された低温液化ガスを蒸発気化し、蒸発気化した低温液化ガス（気化ガス）を、出口弁 20 d を通過させ加圧管 20 から内槽 4 a に再導入することで内槽 4 a 内が加圧される。

【0021】

入口弁 20 c は、低温液化ガスが加圧蒸発器 7 に導入される加圧管 20 の流路を開閉するためのバルブであり、出口弁 20 d は、気化ガスが内槽 4 a に導入される加圧管 20 の流路を開閉するためのバルブである。遮断弁 20 e（加圧管遮断弁）は、異常が発生した場合などに加圧管 20 の流路を遮断するためのバルブであり、入口弁 20 c より下流側であって加圧蒸発器 7 より上流側の加圧管 20 に配設されている。加圧蒸発器 7 より上流側の加圧管 20 に遮断弁 20 e が配設されているので、加圧蒸発器 7 等に異常な徴候を予知した場合などに閉止することで、事故を未然に防止できる。また、遮断弁 20 e より上流側の加圧管 20 に導入管 30 が連通しているので、遮断弁 20 e を閉止することで、タンク搭載車両 1 のタンク 4 からの低温液化ガスの流入およびタンク搭載車両 201 のタンク 4 からの低温液化ガスの流入を遮断できる。これにより部品点数（バルブの数）を削減できる。

【0022】

バイパス管 21 は、加圧蒸発器 7 より下流側であって出口弁 20 d より上流側の加圧管 20 と、出口弁 20 d より下流側の加圧管 20 とに連通する配管である。バイパス管 21 はバイパス弁 21 a 及び逆止弁 21 b が配設されている。バイパス弁 21 a は、バイパス管 21 の流路を開閉するためのバルブであり、逆止弁 21 b は、出口弁 20 d の上流から下流へ気化ガスを通わせる一方、出口弁 20 d の下流から上流への気化ガスの逆流を阻止するためのバルブである。

【0023】

バイパス管 21 に逆止弁 21 b が配設されているので、タンク 4（内槽 4 a）の圧力が加圧蒸発器 7 の下流の加圧管 20 の圧力より高い場合でも、バイパス弁 21 a が開弁されているときに加圧蒸発器 7 へ気化ガスが逆流することを阻止できる。これにより、タンク 4 の内圧によって加圧蒸発器 7 が昇圧されることを防ぎ、加圧蒸発器 7 の負荷を抑制できる。

【0024】

通気管 22 は、低温液化ガスの気化により発生したガス（ボイルオフガス）が流通する配管であり、一端が出口弁 20 d より下流側の加圧管 20 に連通され、他端にガス回収口 23 が形成されている。ガス回収口 23 は、積込側施設や荷下ろし側施設（いずれも図示せず）の配管が連結される継手である。通気管 22 には開度を調整可能に構成される通気弁 22 a が配設されている。

【0025】

ガス放出弁 24 は、低温液化ガスの荷下ろし後にタンク 4 の内圧を規定圧力まで下げるためのバルブであり、出口弁 20 d より下流側の加圧管 20 に連通されている。ガス放出弁 24 を通過した気化ガスは、逆火防止器 25 を通して大気放出される。安全弁 26 は、タンク 4 の内圧を所定圧力以下にするためのバルブであり、出口弁 20 d より下流側の加圧管 20 に連通されている。安全弁 26 を通過した気化ガスも逆火防止器 25 を通して大気放出される。

【0026】

導入管 30 は、他のタンク搭載車両 201（図 3 参照）が積載する低温液化ガスを加圧蒸発器 7 の上流の加圧管 20 に導入するための配管であり、入口弁 20 c より下流側であって加圧蒸発器 7 より上流側の加圧管 20 に一端が連通し、他端に第 1 の継手 31 が形成されている。第 1 の継手 31 は、他のタンク搭載車両 201（他車）のタンク 4（他のタ

10

20

30

40

50

ンク)の底部に連通する下部加圧管202に接続される部位である。

【0027】

また、導入管30は遮断弁30a(第1の遮断弁)が配設されている。加圧蒸発器7等の異常な徴候を予知した場合などに遮断弁30aを閉止することで、低温液化ガスが導入管30から加圧管20に導入されることを阻止できる。これにより事故を未然に防止できる。遮断弁30aは、タンク搭載車両1に搭載される空気タンク(図示せず)内の圧縮空気により駆動される。そのため、遮断弁30aが駆動されるときに電気火花等の点火エネルギーが発生することを防止できる。これによりLNG等の可燃物を低温液化ガスとして取り扱うことを可能にできる。

【0028】

導出管40は、加圧蒸発器7により発生した気化ガスを他のタンク搭載車両201(図3参照)のタンク4に導入するための配管であり、出口弁20dより上流側であって加圧蒸発器7より下流側の加圧管20に一端が連通し、他端に第2の継手41が形成されている。第2の継手41は、他のタンク搭載車両201(図3参照)のタンク4の天部に連通する上部加圧管203に接続される部位である。また、導出管40は安全弁42が連通されている。そのため、導出管40の内圧を所定圧力以下にすることができる。安全弁42を通過した気化ガスは逆火防止器25を通して大気放出される。

【0029】

次に図2を参照して、タンク搭載車両1による荷下ろし作業について説明する。荷下ろし作業は、タンク4に充填された低温液化ガスを荷下ろし側施設の貯槽(図示せず)に移送する作業である。荷下ろし作業では、連結口11に荷下ろし側施設の配管(図示せず)を接続し、上部弁13a及び通気弁22aを閉止し下部弁12aを開弁する。なお、第1及び第2の継手31,41は荷下ろし側施設の配管(図示せず)に接続されず、第1及び第2の継手31,41は閉じた状態に維持される。

【0030】

入口弁20c及び出口弁20dを開弁すると、タンク4と加圧蒸発器7とのヘッド圧の差(液面の高低差)によりタンク4内の低温液化ガスが加圧管20を通過して加圧蒸発器7に導かれる。加圧蒸発器7で低温液化ガスが蒸発気化され、気化ガスが加圧管20を通過してタンク4に還流される。還流された気化ガスによりタンク4内の気相が加圧されると、タンク4内の低温液化ガスは下部連通管12に送出される。タンク4から下部連通管12に送出された低温液化ガスは、連通管10及び連結口11から荷下ろし側施設の配管(図示せず)に供給される。荷下ろしが終わると、入口弁20c及び出口弁20dを閉止し、ガス放出弁24を開弁して、タンク4の圧力を低下させる。

【0031】

次に図3を参照して、他のタンク搭載車両201(他車)から低温液体ガスを回収するときのタンク搭載車両1(自車)の使用方法について説明する。図3は、他のタンク搭載車両201に積載された低温液化ガスをタンク搭載車両1に回収するときの配管系統図である。なお、他のタンク搭載車両201において、本発明のタンク搭載車両1と同一の部分は、同一の符号を付して以下の説明を省略する。

【0032】

まず、他のタンク搭載車両201について説明する。他のタンク搭載車両201は、荷下ろし装置が搭載されていない点で、荷下ろし装置(加圧蒸発器7)が搭載されるタンク搭載車両1と相違する。タンク搭載車両201は、タンク4と、タンク4の底部および天部に一端が連通する下部連通管12及び上部連通管13と、それら下部連通管12及び上部連通管13と連通する連通管10とを備えている。また、タンク4の底部に一端が連通する下部加圧管202と、タンク4の天部に一端が連通する上部加圧管203とを備えている。下部加圧管202及び上部加圧管203は、地上設備(基地)に設置された加圧蒸発器(図示せず)に接続される配管である。また、下部加圧管202及び上部加圧管203は、それぞれの流路を開閉する下部加圧弁202a及び上部加圧弁203aが配設されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

タンク搭載車両 2 0 1 (他車) が地上設備 (基地等) に荷下ろしをするときには、地上設備の貯槽 (図示せず) にタンク搭載車両 2 0 1 の連結口 1 1 を接続し、下部加圧管 2 0 2 及び上部加圧管 2 0 3 を地上設備の加圧蒸発器 (図示せず) に接続する。下部加圧弁 2 0 2 a、上部加圧弁 2 0 3 a 及び下部弁 1 2 a を開弁し、上部弁 1 3 a を閉止する。そうするとタンク 4 と加圧蒸発器 (図示せず) とのヘッド圧の差によりタンク 4 内の低温液化ガスが下部加圧管 2 0 2 を通って加圧蒸発器に導かれる。加圧蒸発器で低温液化ガスが蒸発気化され、気化ガスが上部加圧管 2 0 3 を通ってタンク 4 に還流される。還流された気化ガスによりタンク 4 内の気相が加圧されると、タンク 4 内の低温液化ガスは下部連通管 1 2 に送出され、連通管 1 0 及び連結口 1 1 から地上設備の貯槽 (図示せず) に荷下ろし

10

【 0 0 3 4 】

しかしながら、タンク搭載車両 2 0 1 が低温液化ガスの配送や運搬を行う途中に、荷下ろし装置が設置された地上設備 (基地等) 以外で、故障や事故により自力走行ができなくなって立ち往生した場合に問題が生じていた。タンク搭載車両 2 0 1 が低温液化ガスを積載している場合には、タンク搭載車両 2 0 1 の重量 (積荷を合わせた重量) が大きい

【 0 0 3 5 】

ため、レッカー車によって牽引して移動させることが困難だからである。タンク搭載車両 2 0 1 の重量を小さくするには、荷下ろし装置を用いてタンク 4 から別のタンクに低温液化ガスを移送し、積荷の低温液化ガスを減らすのが良い。しかし、タンク搭載車両 2 0 1 は荷下ろし装置を非搭載なので、それができない。そのため、レッカー車による牽引の前に、他車のガス放出弁 2 4 を開弁し逆火防止器 2 5 を通じてタンク 4 内の低温液化ガスを大気放出し、タンク 4 内の積荷を減らしていた。低温液化ガスが可燃物であると、逆火防止器 2 5 を通じて大気放出する必要があるからである。この低温液化ガスを大気放出する作業に長時間を要するため、立ち往生したタンク搭載車両 2 0 1 を速やかにレッカー車で移動させることができなかった。また、大気放出された低温液化ガスは回収できないので、タンク搭載車両 2 0 1 の積荷の低温液化ガスが浪費されていた。

20

【 0 0 3 6 】

これを防止するため、自力走行ができずに立ち往生したタンク搭載車両 2 0 1 (他車) のところまでタンク搭載車両 1 (自車) を走行させる。なお、タンク搭載車両 1 は、立ち往生したタンク搭載車両 2 0 1 の積荷を収容できるように、予めタンク 4 を空にしておくか積荷を減らしておく。そのタンク搭載車両 1 をタンク搭載車両 2 0 1 に近づけたら、図 3 に示すように、タンク搭載車両 1 の連結口 1 1、導入管 3 0 の第 1 の継手 3 1、導出管 4 0 の第 2 の継手 4 1 と、タンク搭載車両 2 0 1 の連通管 1 0、下部加圧管 2 0 2 及び上部加圧管 2 0 3 とを可撓性ホース 2 0 4、2 0 5、2 0 6 により接続し連通させる。

30

【 0 0 3 7 】

次いで、タンク搭載車両 1 の入口弁 2 0 c、出口弁 2 0 d、バイパス弁 2 1 a、通気弁 2 2 a 及び上部弁 1 3 a を閉止し、下部弁 1 2 a 及びガス放出弁 2 4 を開弁する。また、タンク搭載車両 2 0 1 の下部加圧弁 2 0 2 a、下部弁 1 2 a 及び上部加圧弁 2 0 3 a を開弁し、上部弁 1 3 a 及びガス放出弁 2 4 を閉止すると、タンク搭載車両 2 0 1 (他車) のタンク 4 とタンク搭載車両 1 (自車) の加圧蒸発器 7 とのヘッド圧の差により、タンク搭載車両 2 0 1 のタンク 4 内の低温液化ガスが下部加圧管 2 0 2、導入管 3 0、可撓性ホース 2 0 5、加圧管 2 0 を通って加圧蒸発器 7 に導かれる。なお、図 3 では開弁されたバルブを白抜きで、閉止されたバルブを黒塗りで図示している。

40

【 0 0 3 8 】

加圧蒸発器 7 に導かれた低温液化ガスは蒸発気化され、気化ガスが導出管 4 0、可撓性ホース 2 0 6 を通ってタンク搭載車両 2 0 1 の上部加圧管 2 0 3 から他車のタンク 4 に還流される。還流された気化ガスにより他車のタンク 4 内の気相が加圧されると、他車のタンク 4 内の低温液化ガスは下部連通管 1 2 及び連通管 1 0 に送出される。送出された低温液化ガスは可撓性ホース 2 0 4 を通ってタンク搭載車両 1 の連通管 1 0 に送られ、下部連

50

通管 1 2 から自車のタンク 4 に充填される一方、自車のタンク 4 内の気相はガス放出弁 2 4 から放出される。これによりタンク搭載車両 2 0 1 の低温液化ガスが短時間で自車のタンク 4 に回収される。

【 0 0 3 9 】

また、タンク搭載車両 2 0 1 からタンク搭載車両 1 への低温液化ガスの送出を終了するときは、タンク搭載車両 2 0 1 の下部加圧弁 2 0 2 a 及び上部加圧弁 2 0 3 a を閉止する一方、タンク搭載車両 1 のバイパス弁 2 1 a を開弁し、ガス放出弁 2 4 を閉止する。下部加圧弁 2 0 2 a を閉止しても、下部加圧弁 2 0 2 a より下流の可撓性ホース 2 0 5、導入管 3 0 及び加圧蒸発器 7 に残留した低温液化ガスは、加圧蒸発器 7 で順に蒸発気化される。発生した気化ガスにより加圧蒸発器 7 より下流の加圧管 2 0 の圧力は上昇するが、バイパス弁 2 1 a は開弁されているので、気化ガスはバイパス管 2 1 を通過して加圧管 2 0 から自車のタンク 4 に充填される。

10

【 0 0 4 0 】

ここで、タンク搭載車両 2 0 1 から低温液化ガスがタンク搭載車両 1 に送出されるときはタンク搭載車両 1 のガス放出弁 2 4 は開弁されているので、自車のタンク 4 内の気相の圧力は大気圧とほぼ等しい。一方、タンク搭載車両 2 0 1 からタンク搭載車両 1 への低温液化ガスの送出を終了し、バイパス弁 2 1 a を開弁しガス放出弁 2 4 を閉止した後は、自車のタンク 4 に気化ガスが充填されるため、自車のタンク 4 内の気相の圧力は上昇する。気化ガスは、自車のタンク 4 の圧力が、加圧蒸発器 7 より下流側の加圧管 2 0 の圧力と同一になるまで、バイパス管 2 1 を通って自車のタンク 4 に充填される。

20

【 0 0 4 1 】

このように加圧蒸発器 7 の下流側の加圧管 2 0 にバイパス管 2 1 が連通されているので、可撓性ホース 2 0 5、導入管 3 0 及び加圧蒸発器 7 に残留した多くの低温液化ガスを、出口弁 2 0 d を開弁することなく回収することができる。また、バイパス管 2 1 に逆止弁 2 1 b が配設されているので、タンク 4 内の気相の圧力が、加圧蒸発器 7 より下流側の加圧管 2 0 の圧力より大きくなっても、気化ガスが加圧蒸発器 7 に逆流することを防止できる。また、加圧蒸発器 7 より下流側であって出口弁 2 0 d より上流側の加圧管 2 0 にバイパス管 2 1 の一端が連通し、そこに安全弁 4 2 が連通されているので、バイパス管 2 1 の内圧を所定圧力以下にすることができる。

【 0 0 4 2 】

30

以上説明したようにタンク搭載車両 1 によれば、タンク搭載車両 1 の加圧蒸発器 7 を用いて他のタンク搭載車両 2 0 1 に積載される低温液化ガスを気化させることで、他のタンク搭載車両 2 0 1 の低温液化ガスを短時間で回収できる。また、従来のように他のタンク搭載車両 2 0 1 の積荷（低温液化ガス）を大気放出する必要がなくなり、低温液化ガスの浪費を防止できる。

【 0 0 4 3 】

次に図 4 を参照して、第 2 実施の形態について説明する。第 1 実施の形態では、遮断弁 2 0 e より上流側の加圧管 2 0 に導入管 3 0 が連通し、出口弁 2 0 d より上流側であってバイパス管 2 1 より下流側の加圧管 2 0 に導出管 4 0 が連通する場合について説明した。これに対し第 2 実施の形態では、遮断弁 2 0 e より下流側の加圧管 2 0 に導入管 1 3 0 が連通し、出口弁 2 0 d 及びバイパス管 2 1 より上流側であって加圧蒸発器 7 より下流側の加圧管 2 0 に導出管 1 4 0 が連通する場合について説明する。なお、第 1 実施の形態と同一の部分は、同一の符号を付して以下の説明を省略する。図 4 は第 2 実施の形態におけるタンク搭載車両 1 0 1 の配管系統図である。

40

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、タンク搭載車両 1 0 1 は、入口弁 2 0 c 及び遮断弁 2 0 e の下流側であって加圧蒸発器 7 より上流側の加圧管 2 0 に流量調整弁 2 0 f が配設されている。また、遮断弁 2 0 e より下流側であって加圧蒸発器 7 及び流量調整弁 2 0 f より上流側の加圧管 2 0 に導入管 1 3 0 の一端が連通している。

【 0 0 4 5 】

50

以上のように構成される第２実施の形態におけるタンク搭載車両１０１を用いて他のタンク搭載車両２０１（図３参照）から低温液体ガスを回収するときのタンク搭載車両１０１の使用方法は、第１実施の形態におけるタンク搭載車両１と同様であるので、説明を省略する。なお、タンク搭載車両１０１は、加圧蒸発器７より上流側の加圧管２０に流量調整弁２０ｆが配設されているので、他のタンク搭載車両２０１から加圧蒸発器７に導入される低温液化ガスの流量を調整することができる。これにより、加圧蒸発器７で発生する気化ガス量を調整できる。

【００４６】

また、出口弁２０ｄ及びバイパス管２１より上流側であって加圧蒸発器７より下流側の加圧管２０に導出管１４０の一端が連通し、その導出管１４０の一端と出口弁２０ｄとの間の加圧管２０に安全弁１４２が連通されている。これにより第１実施の形態と同様に、タンク搭載車両２０１からタンク搭載車両１０１への低温液化ガスの送出を終了した後、配管内の低温液化ガスを回収するときのバイパス管２１の内圧を所定圧力以下にすることができる。

【００４７】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。

【００４８】

上記各実施の形態では、タンクセミトレーラ２とトラクタ３とを備えるタンク搭載車両１，１０１について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、種々のタンク搭載車両を採用することは当然可能である。タンク搭載車両１，１０１としては、例えばタンクフルトレーラを備える車両、タンクローリ等が挙げられる。なお、タンクセミトレーラ２をトラクタ３で牽引するタンク搭載車両１，１０１は、タンクローリに比べて低温液化ガスの積載量を確保できると共に、タンクフルトレーラに比べて機動性を確保できるため好適である。

【００４９】

上記各実施の形態では、タンク４を、タンク４の前端側および後端側にそれぞれ位置する略円筒形の小径部と、それら小径部の間に位置すると共に小径部よりも大径に構成される略円筒形の大径部とを備えるように構成したが、これに限られるものではない。タンク４を、長手方向に亘って略同一径の略円筒形に形成することは当然可能である。

【００５０】

また、タンク４に走行装置５を直接取り付け、タンク４自体によってセミトレーラとしての強度を確保するモノコック構造であるタンクセミトレーラ２について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。タンク４を支持するフレームを備え、フレーム自体の強度またはフレームの強度とタンク４の強度とを組合せることによりトレーラとしての強度を確保するフレーム構造とすることは当然可能である。

【００５１】

上記各実施の形態では、タンク４は、外槽４ｂが減圧密封されることで内槽４ａと外槽４ｂとの間に断熱層（真空断熱層）が形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではなく、他の断熱層を採用することは当然可能である。他の断熱層としては、クリプトン、キセノン、アルゴンガス等の低熱伝導率のガスや空気を外槽４ｂに充填し密封した断熱層、パーライト等の固体断熱層が挙げられる。

【００５２】

上記各実施の形態では、他のタンク搭載車両２０１から低温液化ガスを回収するとき、タンク搭載車両１の下部連通管１２からタンク４に低温液化ガスを充填する場合について説明したが、これに限られるものではなく、上部連通管１３を併用することは当然可能である。上部連通管１３を併用する場合は、まず下部弁１２ａを閉止し上部弁１３ａを開弁する。これにより低温液化ガスを散布管１４から散布し内槽４ａのクールダウンを行うことができる。内槽４ａが十分に冷却されたら、下部弁１２ａを開弁することにより、内

10

20

30

40

50

槽 4 a への低温液化ガスの充填速度を大きくすることができる。

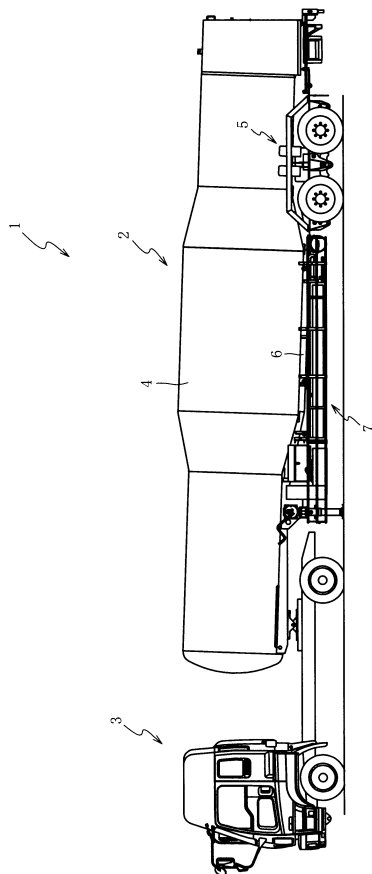
【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

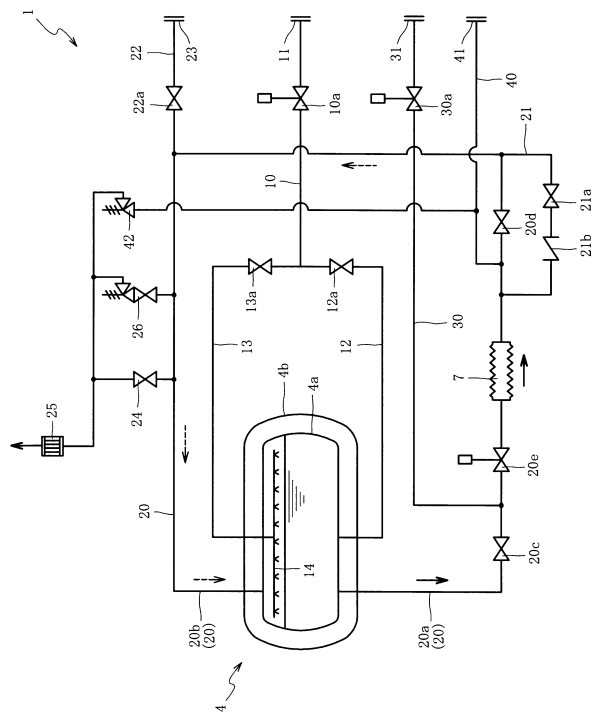
- | | |
|---------|----------------|
| 1, 101 | タンク搭載車両 |
| 4 | タンク |
| 7 | 加圧蒸発管 |
| 10 | 連通管 |
| 20 | 加圧管 |
| 20a | 加圧管上流部（加圧管の一部） |
| 20b | 加圧管下流部（加圧管の一部） |
| 20c | 入口弁 |
| 20d | 出口弁 |
| 20e | 遮断弁（第2の遮断弁） |
| 30, 130 | 導入管 |
| 30a | 遮断弁（第1の遮断弁） |
| 31 | 第1の継手 |
| 40, 140 | 導出管 |
| 41 | 第2の継手 |

10

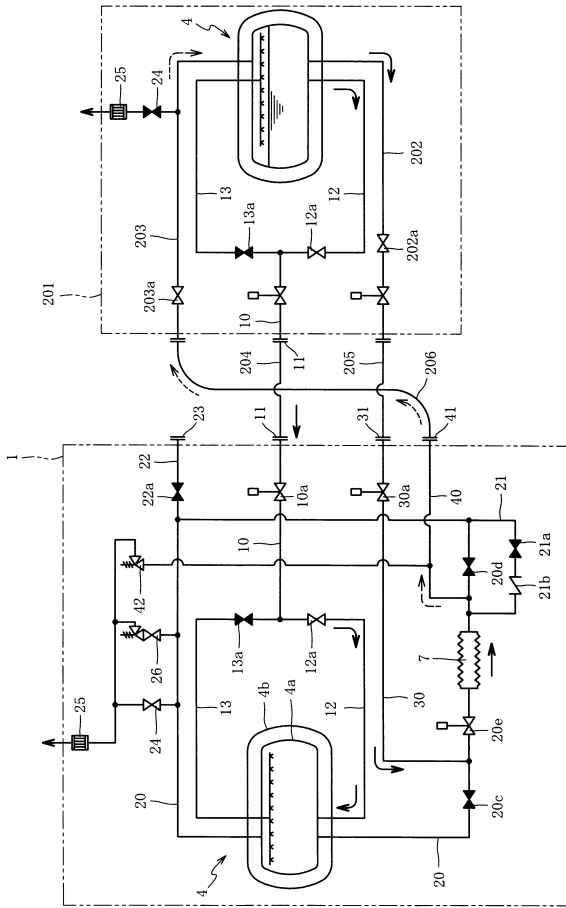
【図1】



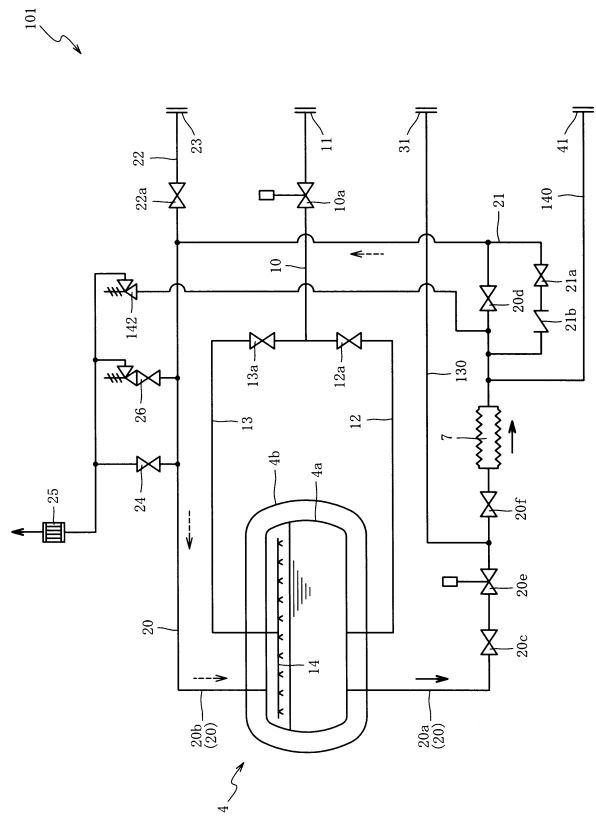
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 7 C	1 3 / 0 0
B 6 0 P	3 / 2 2
F 1 7 C	7 / 0 2
F 1 7 C	9 / 0 0