

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-532274

(P2024-532274A)

(43)公表日 令和6年9月5日(2024.9.5)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 1 7 C 3/04 (2006.01)	F 1 7 C 3/04	E 3 E 1 7 2
B 6 3 B 25/16 (2006.01)	B 6 3 B 25/16	P

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全23頁)

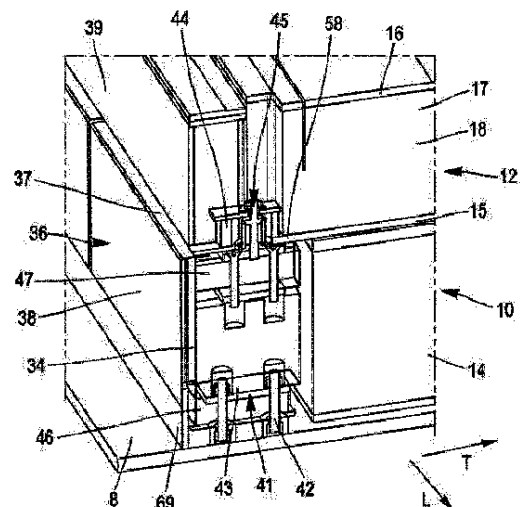
(21)出願番号	特願2024-512044(P2024-512044)	(71)出願人	515220317 ギャストランスポルト エ テクニギャズ フランス国 エフ - 7 8 4 7 0 サン レミ レ シュヴルーズ ルート ドゥ ヴェルサイ イユ 1
(86)(22)出願日	令和4年7月27日(2022.7.27)	(74)代理人	100134832 弁理士 瀧野 文雄
(85)翻訳文提出日	令和6年4月19日(2024.4.19)	(74)代理人	100165308 弁理士 津田 俊明
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/071131	(74)代理人	100115048 弁理士 福田 康弘
(87)国際公開番号	WO2023/025501	(72)発明者	ポユー マルク フランス国 7 8 4 7 0 サン レミ レ シュヴルーズ ルート ドゥ ヴェルサイユ 1 ギャストランスポルト エ テクニギ 最終頁に続く
(87)国際公開日	令和5年3月2日(2023.3.2)		
(31)優先権主張番号	2108861		
(32)優先日	令和3年8月24日(2021.8.24)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 液化ガスの貯蔵設備

(57)【要約】

本発明は、荷重支持構造(2)とタンク(71)と、を備えた液化ガスの貯蔵設備(1)に関し、タンク(71)は、開口(7)を画定するように局所的に途切れた天井壁(4)を備えており、二次断熱バリア(10)は、開口(7)の縁部(25)に隣接する端部二次断熱ブロック(34)を備えており、一次断熱バリア(12)は、縁部に隣接する端部一次断熱ブロック(39)と、端部一次断熱ブロック(39)と並ぶ一次断熱パネル(18)と、を備えており、端部一次断熱ブロック(39)は端部二次断熱ブロック(34)の第1の部分に並ぶように延在すると共に、端部二次断熱ブロック(34)に固定されており、一次断熱パネル(18)は、端部二次断熱ブロック(34)の第2の部分に並んで延在し、一次断熱パネル(18)は端部二次断熱ブロック(34)に固定されている。

【選択図】図5



10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属の荷重支持構造（２）と、当該荷重支持構造内に配置された密閉断熱タンク（７１）と、を備えた液化ガスの貯蔵設備（１）であって、
前記密閉断熱タンクは当該密閉断熱タンクの厚さ方向に外部から内部に向かって、
前記荷重支持構造（２）に固定された二次断熱バリア（１０）と、
前記二次断熱バリア（１０）に配置された金属の二次密閉メンブレン（１１）と、
前記二次密閉メンブレン（１１）に配置された一次断熱バリア（１２）と、
前記一次断熱バリア（１２）に配置されて前記液化ガスと接触する一次密閉メンブレン（１３）と、
を備えており、
前記荷重支持構造は上部荷重支持壁（８）を備えており、
前記密閉断熱タンク（７１）は、前記上部荷重支持壁（８）に固定された天井壁（４）を備えており、
前記天井壁（４）は、荷役ラインを通す荷役開口（７）を画定するように局所的に途切れており、
前記天井壁（４）の前記二次密閉メンブレン（１１）は、第１の方向（Ｌ）に延在する複数の平行なストレーキを備えており、
前記各ストレーキは、平坦な中央部分と、前記中央部分より前記密閉断熱タンクの内部に向かって突出する２つの隆起縁部とをそれぞれ有し、
前記ストレーキは、前記第１の方向に対して垂直な第２の方向（Ｔ）において繰り返しパターンで並んでいると共に、前記隆起縁部において密閉するように互いに溶接されており、
前記天井壁（４）の前記二次断熱バリア（１０）は、前記荷役開口（７）の縁部（２５）に隣接する端部二次断熱ブロック（３４）と、前記第２の方向（Ｔ）において前記端部二次断熱ブロック（３４）と並ぶ二次断熱パネル（１４）と、を備えており、
前記荷役開口の前記縁部は前記第１の方向（Ｌ）に延在しており、
前記天井壁（４）の前記一次断熱バリア（１２）は、前記荷役開口（７）の前記縁部に隣接する端部一次断熱ブロック（３９）と、前記第２の方向（Ｔ）において前記端部一次断熱ブロック（３９）と並ぶ一次断熱パネル（１８）と、を備えており、
前記端部一次断熱ブロック（３９）は前記端部二次断熱ブロック（３４）の第１の部分に並ぶように延在すると共に、前記端部二次断熱ブロック（３４）に固定されており、
前記一次断熱パネル（１８）は、前記第２の方向（Ｔ）において前記端部二次断熱ブロック（３４）の前記第１の部分に隣接する第２の部分に並んで延在し、
前記一次断熱パネル（１８）は前記端部二次断熱ブロック（３４）に固定されていることを特徴とする貯蔵設備（１）。

10

20

30

【請求項 2】

前記端部一次断熱ブロック（３９）及び前記一次断熱パネル（１８）は、共用のアンカー装置（４５）を用いて前記端部二次断熱ブロック（３４）に固定されている、
請求項 1 記載の貯蔵設備。

40

【請求項 3】

前記端部二次断熱ブロック（３４）と前記二次断熱パネル（１４）との間の境界面と、前記荷役開口（７）の縁部と、の前記第２の方向（Ｔ）における距離は、前記端部一次断熱ブロック（３９）と前記一次断熱パネル（１８）との間の境界面と前記荷役開口（７）の縁部との間の距離より大きい、
請求項 1 又は 2 記載の貯蔵設備。

【請求項 4】

前記端部一次断熱ブロック（３９）は、底部プレートと、当該底部プレートに対して平行なカバープレートと、前記カバープレートを前記底部プレートから離隔して保持する荷重支持スペーサプレートと、を有する箱の形態で作製されており、

50

前記箱に断熱詰め物が詰め込まれている、
請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 5】

前記一次断熱パネル (1 8) は前記厚さ方向に順に、少なくとも 1 層の断熱発泡体 (1 7) と少なくとも 1 つの剛性プレート (1 5 , 1 6) と、を備えている、
請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 6】

前記端部一次断熱ブロック (3 9) は平行六面体状であり、前記第 1 の方向 (L) に対して垂直な 2 つの側面を有し、

少なくとも 1 つの前記側面が前記端部二次断熱ブロック (3 4) に固定されている、
請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 7】

前記端部一次断熱ブロック (3 9) は支持面を有し、

前記アンカー装置 (4 5) は、

前記端部二次断熱ブロック (3 4) に固定されたベース (4 8) と、

前記ベースに固定され、前記厚さ方向に延在して前記二次密閉メンブレン (1 1) の開口部を密閉するように貫通するピン (4 9) と、

前記ピンに取り付けられて、前記端部一次断熱ブロック (3 9) を前記端部二次断熱ブロック (3 4) に固定するように前記縁部一次断熱ブロック (3 9) の前記支持面に支持される支持要素 (5 0) と、

を備えている、

請求項 2 記載の貯蔵設備。

【請求項 8】

前記端部一次断熱ブロック (3 9) の少なくとも 1 つの前記側面に凸部 (4 4) が設けられており、

前記支持面は前記凸部に形成されている、

請求項 6 を引用する請求項 7 記載の貯蔵設備。

【請求項 9】

前記一次断熱パネル (1 8) は支持面を有し、

前記支持要素 (5 0) は、前記一次断熱パネルを前記端部二次断熱ブロック (3 4) に当てて保持するように前記一次断熱パネルの前記支持面に支持されている、

請求項 7 又は 8 記載の貯蔵設備。

【請求項 10】

前記一次断熱パネル (1 8) の前記支持面は当該一次断熱パネル (1 8) のコーナ部 (5 8) に配置されている、

請求項 9 記載の貯蔵設備。

【請求項 11】

前記アンカー装置はさらに、前記ピン (4 9) と一体不可分であるフランジ (5 4) を備えており、

前記フランジは前記ピンの径方向外側に向かって突出し、前記二次密閉メンブレン (1 1) に密閉するように前記二次密閉メンブレン (1 1) の前記開口部の周囲において固定されている、

請求項 7 から 10 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 12】

前記端部二次断熱ブロック (3 9) は平行六面体状であり、前記第 1 の方向 (L) に対して垂直な 2 つの側面を有し、

少なくとも 1 つの前記側面が固定具 (4 1) を用いて前記荷重支持構造に固定されており、

前記アンカー装置 (4 5) が前記厚さ方向において前記固定具 (4 1) に並んで配されるように、前記アンカー装置 (4 5) の前記ベース (4 8) が前記側面に固定されている

10

20

30

40

50

請求項 7 から 10 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 13】

前記側面は、支持面を有する下部凸部(46)と、上部凸部(47)と、を有し、
前記固定具(41)は、前記厚さ方向に延在すると共に前記上部荷重支持壁(8)に固定された少なくとも1つのねじロッド(42)と、当該ねじロッド(42)に取り付けられて前記下部凸部(46)の前記支持面に支持される保持プレート(43)と、を備えており、

前記アンカー装置(45)の前記ベースは、前記上部凸部(47)を挟む下部プレート(60)と上部プレート(61)とを備えている、

請求項 12 記載の貯蔵設備。

【請求項 14】

前記天井壁(4)の前記一次断熱バリア(12)は、前記荷役開口(7)の縁部(25)に隣接する前記端部一次断熱ブロック(39)の列を備えており、

前記端部一次断熱ブロック(39)は前記第1の方向(L)において互いに並んでおり、

前記天井壁(4)の前記一次断熱バリア(12)はさらに、前記第1の方向(L)において互いに並ぶ前記一次断熱パネル(18)の列を備えている、

請求項 1 から 13 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 15】

前記端部一次断熱ブロック(39)の列は、第1の端部一次断熱ブロック(39)と、当該第1の端部一次断熱ブロック(39)に隣接する第2の端部一次断熱ブロック(39)と、を含み、

前記一次断熱パネル(18)の列は、前記第1の端部一次断熱ブロック(39)に隣接する第1の一次断熱パネル(18)と、前記第2の端部一次断熱ブロック(39)に隣接する第2の一次断熱パネル(18)と、を含み、

前記第1の端部一次断熱ブロック(39)と、前記第2の端部一次断熱ブロック(39)と、前記第1の一次断熱パネル(18)と、前記第2の一次断熱パネル(18)とは、共用のアンカー装置(45)を用いて前記端部二次断熱ブロック(34)に固定されている、

請求項 14 記載の貯蔵設備。

【請求項 16】

前記天井壁(4)の前記二次断熱バリア(10)は、前記荷役開口(7)の縁部に隣接する前記端部二次断熱ブロック(34)の列を備えており、

前記端部二次断熱ブロック(34)は前記第1の方向(L)において互いに並んでおり、

前記アンカー装置の前記ベースは、2つの隣り合う前記端部二次断熱ブロック(39)間に形成された境界面において当該2つの隣り合う端部二次断熱ブロック(34)に固定されている、

請求項 7 から 13 まで又は請求項 15 のいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 17】

前記端部一次断熱ブロック(39)の前記厚さ方向における剛性は前記一次断熱パネル(18)より高い、

請求項 1 から 16 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 18】

前記貯蔵設備は浮体構造物の形態であり、前記荷重支持構造は当該浮体構造物の二重船殻(72)を備えており、前記第1の方向(L)は前記浮体構造物の長手方向(L)であり、前記浮体構造物は好適には、低温の液体製品を輸送するための船舶(70)である、

請求項 1 から 16 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 19】

10

20

30

40

50

低温の液体製品の移送システムであって、

請求項 18 記載の貯蔵設備と、

前記浮体構造物の前記船殻に設置された前記密閉断熱タンク (71) を外部の陸上又は浮体式貯蔵設備 (77) に接続するように配置された断熱パイプ (73, 79, 76, 81) と、

前記断熱パイプを介して前記外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備から前記浮体構造物の前記密閉断熱タンクへ又は前記浮体構造物の前記密閉断熱タンクから前記外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備へ低温の液体製品の流れを駆動するためのポンプと、
を備えていることを特徴とする移送システム。

【請求項 20】

10

請求項 18 記載の貯蔵設備の積込み又は揚げ荷を行う方法であって、

外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備 (77) から前記浮体構造物の前記密閉断熱タンク (71) へ又は前記浮体構造物の前記密閉断熱タンク (71) から前記外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備 (77) へ断熱パイプ (73, 79, 76, 81) 内に低温の液体製品を流す

ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、密閉メンブレンが設けられた密閉断熱タンクを備えた液化ガスの貯蔵設備の分野に関するものである。本発明は特に、液化ガスを低温で貯蔵及び / 又は輸送するための密閉断熱タンク、例えば大気圧で液化天然ガス (LNG) を約 -163 で輸送するためのタンク又は液化石油ガス (LPG) を例えば -50 ~ 0 の温度で輸送するためのタンク等の分野に関するものである。かかるタンクは陸上又は浮体構造物に設置することができる。浮体構造物では、上記のタンクは当該浮体構造物の動力供給用燃料として供される液化ガスの輸送用又は当該液化ガスの受入用に使用することができる。

20

【背景技術】

【0002】

例えば国際公開第 2019234360 等の従来技術から、船舶の荷重支持構造に組み付けられた密閉断熱タンクであって、二次断熱バリアと二次密閉メンブレンと一次断熱バリアと一次密閉メンブレンとを備える密閉断熱タンクが知られている。タンクは、互いに組み付けられた複数のタンク壁を有する。二次密閉メンブレンは、複数の平行なストレーキを有する。各ストレーキはそれぞれ、第 1 の方向に延在する平坦な中央部分と、平坦な中央部分の両側それぞれに配置された 2 つの隆起縁部と、を有し、隆起縁部は中央部分よりタンクの内部に向かって突出する。よって、上記のストレーキは第 2 の方向において繰り返しパターンで並べられ、隆起縁部において互いに溶接接合される。かかる二次密閉メンブレンは一般に伸長メンブレン (membrane tendue) と呼ばれ、コルゲートメンブレンとは異なり、第 1 の方向に圧縮力や引張力を吸収できるゾーンを有しない。

30

【0003】

この種の構造では、例えば荷役ラインを通すための開口によって二次密閉メンブレンが途切れている。よって、この途切れ部において二次密閉メンブレンが終了して荷重支持構造に直接接続されることにより、特に密閉メンブレンの熱収縮、例えば船殻ガーダーの屈曲に関連する船舶の変形や、タンクの充填レベルに起因する圧縮力や引張力を吸収する。

40

【0004】

韓国公開特許 10-2020-0144178 号公報には、液体ドームによって形成される上記のような途切れ部に設けられたタンク壁の構成が記載されている。

【発明の概要】

【0005】

本発明の骨子の一思想は、開口付近への一次断熱バリアの簡単な組付けを可能にすることである。

50

【0006】

本発明の骨子の他の一思想は、固定点の数を制限することである。

【0007】

本発明の骨子の他の一思想は、開口付近の一次密閉メンブレンの支持部を改善することである。

【0008】

一実施形態では本発明は、金属の荷重支持構造と、当該荷重支持構造内に配置された密閉断熱タンクと、を備えた液化ガスの貯蔵設備を提供するものであり、

前記タンクは当該タンクの厚さ方向に外部から内部に向かって、

前記荷重支持構造に固定された二次断熱バリアと、

前記二次断熱バリアに配置された金属の二次密閉メンブレンと、

前記二次密閉メンブレンに配置された一次断熱バリアと、

前記一次断熱バリアに配置されて前記液化ガスと接触する一次密閉メンブレンと、

を備えており、

前記荷重支持構造は上部荷重支持壁を備えており、

前記タンクは、前記上部荷重支持壁に固定された天井壁を備えており、

前記天井壁は、荷役ラインを通す荷役開口を画定するように局所的に途切れており、

前記天井壁の前記二次密閉メンブレンは、第1の方向に延在する複数の平行なストレーキを備えており、

前記各ストレーキは、平坦な中央部分と、前記中央部分より前記タンクの内部に向かって突出する2つの隆起縁部とをそれぞれ有し、

前記ストレーキは、前記第1の方向に対して垂直な第2の方向において繰り返しパターンで並んでいると共に、前記隆起縁部において密閉するように互いに溶接されており、

前記天井壁の前記二次断熱バリアは、前記荷役開口の縁部に隣接する端部二次断熱ブロックと、前記第2の方向において前記端部二次断熱ブロックと並ぶ二次断熱パネルと、を備えており、

前記荷役開口の前記縁部は前記第1の方向に延在しており、

前記天井壁の前記一次断熱バリアは、前記荷役開口の前記縁部に隣接する端部一次断熱ブロックと、前記第2の方向において前記端部一次断熱ブロックと並ぶ一次断熱パネルと、を備えており、

前記端部一次断熱ブロックは前記端部二次断熱ブロックの第1の部分に並ぶように延在すると共に、前記端部二次断熱ブロックに固定されており、

前記一次断熱パネルは、前記第2の方向において前記端部二次断熱ブロックの前記第1の部分に隣接する第2の部分に並んで延在し、

前記一次断熱パネルは前記端部二次断熱ブロックに固定されている。

【0009】

上記の構成により、第1の方向に延在する荷役開口の縁部に沿って天井壁の一次断熱バリアを形成することが比較的簡単になる。さらに、端部一次断熱ブロックと、一次断熱パネルにおける当該端部一次断熱ブロック側の端部分の両方が端部二次断熱ブロックによって支持され、これにより、一次断熱パネルと端部一次断熱ブロックとの境界面における厚さ差すなわち段差の大きさ及び確率が抑えられる。

【0010】

実施形態では、上記の貯蔵設備は以下の構成の1つ又は複数を具備することができる。

【0011】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックの前記厚さ方向における剛性は前記一次断熱パネルより高い。

【0012】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックの前記厚さ方向における熱収縮係数は前記一次断熱パネルより低く、好適には、前記ストレーキの熱収縮係数と前記一次断熱パネルの熱収縮係数との間である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロック及び前記一次断熱パネルは、共用のアンカー装置を用いて前記端部二次断熱ブロックに固定されている。

【 0 0 1 4 】

一実施形態では、前記端部二次断熱ブロックと前記二次断熱パネルとの間の境界面と、前記荷役開口の縁部と、の前記第 2 の方向における距離は、前記端部一次断熱ブロックと前記一次断熱パネルとの間の境界面と前記荷役開口の縁部との間の距離より大きい。

【 0 0 1 5 】

一実施形態では前記端部一次断熱ブロックは、底部プレートと、当該底部プレートに対して平行なカバープレートと、前記カバープレートを前記底部プレートから離隔して保持する荷重支持スペーサプレートと、を有する箱の形態で作製されており、前記箱に断熱詰め物が詰め込まれている、

10

【 0 0 1 6 】

一実施形態では前記端部二次断熱ブロックは、底部プレートと、当該底部プレートに対して平行なカバープレートと、前記カバープレートを前記底部プレートから離隔して保持する荷重支持スペーサプレートと、を有する箱の形態で作製されており、前記箱に断熱詰め物が詰め込まれている、

【 0 0 1 7 】

前記断熱詰め物は例えばパーライト、ガラスウール、又はロックウールである。前記底部プレート、カバープレート、及び荷重支持スペーサプレートは、例えば合板により作製されている。

20

【 0 0 1 8 】

一実施形態では、前記一次断熱パネルは前記厚さ方向に順に、少なくとも 1 層の断熱発泡体と少なくとも 1 つの剛性プレートと、を備えている。

【 0 0 1 9 】

一実施形態では、前記断熱発泡体はポリマー発泡体、例えばポリウレタン発泡体等である。一実施形態では、この断熱発泡体の密度は 100 kg/m^3 超、好適には 120 kg/m^3 以上、特に 130 又は 210 kg/m^3 である。

【 0 0 2 0 】

一実施形態では、上記の構造的断熱発泡体は強化された発泡体、例えばガラス繊維等の繊維によって強化された発泡体等である。

30

【 0 0 2 1 】

一実施形態では、前記底部パネルは合板又は複合材料により作製されたパネルである。一実施形態では、前記カバーパネルは合板又は複合材料により作製されたパネルである。

【 0 0 2 2 】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックの前記厚さ方向の熱収縮係数は前記一次断熱パネルの前記厚さ方向の熱収縮係数未満である。

【 0 0 2 3 】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックは平行六面体状であり、前記第 1 の方向に対して垂直な 2 つの側面を有し、少なくとも 1 つの前記側面が前記端部二次断熱ブロックに固定されている。

40

【 0 0 2 4 】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックは支持面を有し、前記アンカー装置は、前記端部二次断熱ブロックに固定されたベースと、前記ベースに固定され、前記厚さ方向に延在して前記二次密閉メンブレンの開口部を密閉するように貫通するピンと、前記ピンに取り付けられて、前記端部一次断熱ブロックを前記端部二次断熱ブロックに固定するように前記縁部一次断熱ブロックの前記支持面に支持される支持要素と、を備えている。

【 0 0 2 5 】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックの少なくとも 1 つの前記側面に凸部が設けられており、前記支持面は前記凸部に形成されている。

50

【0026】

一実施形態では、前記凸部は合板シムにより形成されている。

【0027】

一実施形態では、前記一次断熱パネルは支持面を有し、前記支持要素は、前記一次断熱パネルを前記端部二次断熱ブロックに当てて保持するように前記一次断熱パネルの前記支持面に支持されている。

【0028】

一実施形態では、前記一次断熱パネルの前記支持面は当該一次断熱パネルのコーナ部に配置されている。

【0029】

一実施形態では、前記アンカー装置はさらに、前記ピンと一体不可分であるフランジを備えており、前記フランジは前記ピンの径方向外側に向かって突出し、前記二次密閉メンブレンに密閉するように前記二次密閉メンブレンの前記開口部の周囲において固定されている。

10

【0030】

一実施形態では前記アンカー装置は、前記ピンに係合するシーリングワッシャをさらに備えており、前記シーリングワッシャは、前記二次密閉メンブレンに密閉するように前記二次密閉メンブレンの前記開口部の周囲において固定されたフランジを備えている。

【0031】

一実施形態では前記アンカー装置は、前記フランジと前記ピンとの相対移動を可能にするため、前記フランジを前記ピンに密閉連結する変形可能なシール部を備えている。

20

【0032】

一実施形態では、前記端部二次断熱ブロックは平行六面体状であり、前記第1の方向に対して垂直な2つの側面を有し、少なくとも1つの前記側面が固定具を用いて前記荷重支持構造に固定されており、前記アンカー装置が前記厚さ方向において前記固定具に並んで配されるように、前記アンカー装置の前記ベースが前記側面に固定されている。

【0033】

一実施形態では、前記側面は、支持面を有する下部凸部と、上部凸部と、を有し、前記固定具は、前記厚さ方向に延在すると共に前記上部荷重支持壁に固定された少なくとも1つのねじロッドと、当該ねじロッドに取り付けられて前記下部凸部の前記支持面に支持される保持プレートと、を備えており、前記アンカー装置の前記ベースは、前記上部凸部を挟む下部プレートと上部プレートとを備えている。

30

【0034】

一実施形態では、前記天井壁の前記一次断熱バリアは、前記荷役開口の縁部に隣接する前記端部一次断熱ブロックの列を備えており、前記端部一次断熱ブロックは前記第1の方向において互いに並んでおり、前記天井壁の前記一次断熱バリアはさらに、前記第1の方向において互いに並ぶ前記一次断熱パネルの列を備えている。

【0035】

一実施形態では、前記端部一次断熱ブロックの列は、第1の端部一次断熱ブロックと、当該第1の端部一次断熱ブロックに隣接する第2の端部一次断熱ブロックと、を含み、前記一次断熱パネルの列は、前記第1の端部一次断熱ブロックに隣接する第1の一次断熱パネルと、前記第2の端部一次断熱ブロックに隣接する第2の一次断熱パネルと、を含み、前記第1の端部一次断熱ブロックと、前記第2の端部一次断熱ブロックと、前記第1の一次断熱パネルと、前記第2の一次断熱パネルとは、共用のアンカー装置を用いて前記端部二次断熱ブロックに固定されている。

40

【0036】

一実施形態では、前記天井壁の前記二次断熱バリアは、前記荷役開口の縁部に隣接する前記端部二次断熱ブロックの列を備えており、前記端部二次断熱ブロックは前記第1の方向において互いに並んでおり、前記アンカー装置の前記ベースは、2つの隣り合う前記端部二次断熱ブロック間に形成された境界面において当該2つの隣り合う端部二次断熱ブ

50

ックに固定されている。

【0037】

一実施形態では前記二次断熱バリアは、前記端部二次断熱ブロックと、前記第1の方向において前記端部二次断熱ブロックに隣接する二次断熱パネルと、を備えており、前記二次断熱パネルは、例えば前記厚さ方向における剛性が他の前記二次断熱パネルより高くなり、又は熱収縮係数が他の前記二次断熱パネルより低くなるように、他の前記二次断熱パネルとは異なる構造を有する。

【0038】

一実施形態では、前記変形可能なシール部は変形可能なブーツ(soufflet)を含み、前記変形可能なブーツは中空であり、前記ピンまわりに、かつ前記ピンに沿って軸方向に延在する。前記変形可能なブーツは例えばステンレス鋼により作製されたものである。 10

【0039】

一実施形態では前記アンカー装置は、前記変形可能なシール部を覆う円筒状のシェルを備えている。

【0040】

前記一次密閉メンブレンを作製できる態様は種々存在する。一実施形態では、前記天井壁の前記一次密閉メンブレンは、前記第1の方向と前記第2の方向とに並んで互いに溶接されている複数のコルゲート状金属プレートを備えており、前記一次密閉メンブレンは、前記第1の方向に延在するコルゲーションの第1列と、前記第2の方向に延在するコルゲーションの第2列と、を備えている。 20

【0041】

一実施形態では、前記タンクは前記荷役開口内に配されたカバーを備えており、前記カバーは、前記密閉壁と前記上部支持壁との間に位置する金属密閉壁及び断熱構造を備えており、前記カバーは、例えば溶接等によって前記上部荷重支持壁に固定されており、前記金属密閉壁は金属連結ストリップによって前記一次密閉メンブレンに密閉するように接続されている。

【0042】

一実施形態では、前記カバーの前記断熱構造は複数の断熱カバーブロックを備えており、前記各断熱カバーブロックは、カバープレートと、荷重支持スペーサプレートによって離隔して保持された底部プレートと、側面と、を有する箱の形態で作製されたものであり、前記箱に断熱詰め物が詰め込まれている。 30

【0043】

一実施形態では、前記二次密閉メンブレン、前記カバーの前記密閉壁、及び/又は前記連結ストリップは、膨張係数が低い金属により作製されており、この金属は例えば、熱膨張係数が $0.5 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ である鉄とニッケルとの合金である。また、典型的な膨張係数が約 $7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ である鉄とマンガンとの合金を用いることも可能である。

【0044】

一実施形態では、前記二次密閉メンブレンはステンレス鋼により作製されたものである。 40

【0045】

一実施形態では前記荷重支持構造は、前記第1の方向における前記タンクの両側それぞれに後部コファダム壁と前部コファダム壁と、前記第2の方向において前記タンクの両側に配置された2つの長手方向壁と、を備えており、前記荷役開口は両コファダム壁のうち1つの付近に、例えば後部コファダム壁の付近に形成されている。

【0046】

一実施形態では前記荷役開口の縁部は、前記第2の方向において前記開口と前記長手方向壁のうち1つの長手方向壁との間に位置する前記荷役開口の横方向端縁である。

【0047】

上述の貯蔵設備は、例えばLNG貯蔵用等の陸上貯蔵設備、又は、沿岸若しくは深海浮 50

体構造物、特に液化天然ガス運搬船、浮体式貯蔵再ガス化設備（FSRU）、浮体式生産貯蔵積出（FPSO）施設等に設置することができる。かかる設備は任意の種類船舶の燃料タンクとして供することも可能である。

【0048】

一実施形態では、上記の貯蔵設備は浮体構造物の形態であり、前記荷重支持構造は当該浮体構造物の二重船殻により作製されたものであり、前記第1の方向は前記浮体構造物の長手方向である。

【0049】

一実施形態では、前記浮体構造物は低温の液体製品を輸送するための船舶である。

【0050】

本発明は一実施形態において、低温の液体製品の移送システムを提供するものでもあり、当該システムは上記の貯蔵設備と、前記船舶の前記船殻に設置された前記タンクを外部の陸上又は浮体式貯蔵設備に接続するように配置された断熱パイプと、前記断熱パイプを介して前記外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備から前記船舶の前記タンクへ又は前記船舶の前記タンクから前記外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備へ低温の液体製品の流れを駆動するためのポンプと、を備える。

【0051】

本発明は一実施形態において、上記の貯蔵設備の積込み又は揚げ荷を行う方法を提供するものでもあり、外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備から前記船舶の前記タンクへ又は前記船舶の前記タンクから前記外部の陸上若しくは浮体式貯蔵設備へ断熱パイプ内に低温の液体製品を流す。

【0052】

添付の図面を参照して、本発明の複数の特定の実施形態についての以下の説明を読めば、本発明をより良好に理解できると共に、本発明の他の目的、詳細、特徴及び利点がより明らかとなる。以下の説明の特定の実施形態はあくまで例示であり、本発明を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】貯蔵設備を備えた船舶の概略図である。

【図2】タンクの荷役開口付近のゾーンにおける第1の実施形態の天井壁の内側から見た部分斜視図であり、同図は図1の細部IIに対応する。

【図3】図2の細部IIIを示す図であり、具体的には、横方向端縁付近の二次断熱バリアの断熱要素の固定を示す。

【図4】二次密閉メンブレンと一次断熱バリアとを示す、図3のゾーンの斜視図である。

【図5】第1の方向に対して垂直な平面においてアンカー装置で切断した図4の断面図である。

【図6】一次密閉メンブレンが追加された図5と同様の図である。

【図7】図6の拡大図であり、具体的には一実施形態のアンカー装置を示す。

【図8】図7と同様の図であり、具体的には他の一実施形態のアンカー装置を示す。

【図9】液化天然ガス運搬船に搭載されたタンクと、当該タンクに対応した荷役ターミナルと、を一部除去して示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0054】

慣習に倣い、地球の重力場を基準としたタンク壁の向き如何にかかわらず、「上方」又は「上部」との用語は、タンクの内部に近い位置を意味し、「下方」又は「下部」との用語は、荷重支持構造に近い位置を意味する。よって、図2～7は貯蔵設備における実際のポジションを逆さにした向きで表されている。

【0055】

図1は、液化ガスの貯蔵及び輸送のための液化天然ガス運搬船70を示す。しかし、本発明はこの種の船舶に限定されない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

図 1 に示されている船舶 7 0 は、荷重支持構造 2 内に 4 つのタンク 7 1 が配された貯蔵設備 1 を備えており、荷重支持構造 2 は船舶 7 0 の内部船殻によって形成され、これに固定されている。各タンク 7 1 は多面体状であり、複数のタンク壁を備えており、これら複数のタンク壁が互いに組み付けられることにより内部スペース 3 を形成し、また特に、天井壁 4 と後部コファダム壁 5 と前部コファダム壁 6 とを形成する。前部コファダム壁 6 と後部コファダム壁 5 とは船舶 7 0 の長手方向 L に離隔していると共に、天井壁 4 の上部に固定されている。上記の複数のタンク 7 1 の適正な荷役作業を行うため、荷役ラインを通すための荷役開口 7 が天井壁 4 に設けられている。天井壁 4 は荷重支持構造 2 の上部荷重支持壁 8 に固定されている。上部荷重支持壁 8 には、上記の荷役ラインを荷重支持構造 2 に通すための開口部も設けられている。

10

【 0 0 5 7 】

荷役開口 7 は、L N G をハンドリングするための各種装置、例えば充填ライン、非常用ポンピングライン、揚げ荷用ポンプに接続された揚げ荷ライン、噴霧ライン、噴霧用ポンプに接続された供給ライン等のエントリポイントである。上記の装置の動作は既に公知となっている。

【 0 0 5 8 】

荷役開口 7 は、天井壁 4 における後部コファダム壁 5 付近に設けられている。

【 0 0 5 9 】

図 2 は、荷役開口 7 付近のゾーンにおける一実施形態の当該タンクの内側から見た天井壁 4 の斜視図である。同図では天井壁 4 の二次断熱バリア 1 0 のみが示されている。

20

【 0 0 6 0 】

以下、天井壁 4 の多層構造についてより具体的に説明する。

【 0 0 6 1 】

液化天然ガス (L N G) 等の液化ガスの貯蔵用の密閉断熱タンク 7 1 の天井壁 4 の多層構造は厚さ方向において当該タンクの外部から内部に向かって順に、上部荷重支持壁 8 に固定された二次断熱バリア 1 0 と、二次断熱バリア 1 0 に設置された二次密閉メンブレン 1 1 と、二次密閉メンブレン 1 1 に設置された一次断熱バリア 1 2 と、一次断熱バリア 1 2 に設置され、タンク 7 1 に入った液化天然ガスに接触する一次密閉メンブレン 1 3 と、を備えている。

30

【 0 0 6 2 】

二次断熱バリア 1 0 は複数の二次断熱パネル 1 4 を備えており、これらの二次断熱パネル 1 4 は固定具によって上部荷重支持壁 8 に固定されている。二次断熱パネル 1 4 の全体形状は平行六面体状であり、これら複数の二次断熱パネル 1 4 は例えば、長手方向 L と、当該長手方向 L に対して垂直な横方向 T とに複数の平行な列で配置されている。

【 0 0 6 3 】

天井壁 4 の二次密閉メンブレン 1 1 は、複数の金属製ストレーキが繋がった連続的な層を備えており、これらのストレーキは隆起縁部を有する。ストレーキは、二次断熱バリア 1 0 の二次断熱パネル 1 4 に設置される平坦な中央部分を有し、また上記の隆起縁部は、平坦な中央部分の横方向 T 両側に 2 つ配置されており、隆起縁部は中央部分よりタンクの内部に向かって突出している。ストレーキはその隆起縁部で複数の平行な溶接サポートに溶接されており、これらの溶接サポートは、二次断熱パネル 1 4 における二次密閉メンブレン 1 1 と接触する表面に形成された溝に固定されている。ストレーキは例えば、鉄とニッケルの合金であるインバー (登録商標) 製であり、このインバー (登録商標) の膨脹係数は典型的には $1.2 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ である。

40

【 0 0 6 4 】

図 4 に、天井壁 4 の一次断熱バリア 1 2 が複数の一次断熱パネル 1 8 を備えているのが示されており、これらの一次断熱パネル 1 8 は連結具 9 を用いて二次断熱パネル 1 4 に固定されている。一次断熱パネル 1 8 の全体形状は平行六面体状となっている。さらに、一次断熱パネル 1 8 の寸法は二次断熱パネル 1 4 の寸法と実質的に等しくすることができ、

50

又は異なることができる。図 2 に示されている実施形態では、一次断熱パネル 18 は長手方向 L と横方向 T とにおいて二次断熱パネル 14 に対してオフセットしている。

【0065】

特に図 5 に示されている実施形態では、二次断熱パネル 14 及び一次断熱パネル 18 は底部プレート 15 と、カバープレート 16 と、当該底部プレート 15 とカバープレート 16 との間に挟まれて接合された 1 層又は複数層の断熱ポリマー発泡体 17 と、を有する。断熱ポリマー発泡体 17 は特にポリウレタン系ポリマー発泡体とすることができ、オプションとして繊維により強化することができ、特にガラス繊維により強化することができる。

【0066】

図 6 に示されているように、一次密閉メンブレン 13 は長手方向 L と横方向 T とに並んで互いに溶接されている複数のコルゲート状金属プレートを備えている。一次密閉メンブレン 13 は、長手方向 L に延在するコルゲーションの第 1 列 27 と、横方向方向 T に延在するコルゲーションの第 2 列 28 と、を備えている。コルゲーションの第 2 列における開口 7 によって途切れたコルゲーションは、コルゲーションキャップ 29 によって塞がれる。

【0067】

荷役開口 7 を画定するため、天井壁 4 は局所的に途切れて、ここに荷役ラインを通せるようにされている。よって、密閉メンブレン 11, 13 及び断熱バリア 10, 12 は図 2 に示されているように、荷役開口 7 の全周囲において途切れている。

【0068】

開口において密閉及び断熱の連続性を保証するため、タンク 71 は、荷役開口 7 内に配されたカバー（不図示）を備えている。カバーは、金属密閉壁と、当該金属密閉壁と上部荷重支持壁 8 との間に位置する断熱構造と、を備えている。カバーは溶接によって上部荷重支持壁に固定されており、これによってタンク全体における上部荷重支持壁の連続性が保証される。金属密閉壁によって、天井壁 4 の一次密閉メンブレン 13 との密閉の連続性が保証されると共に、断熱構造によって断熱の連続性が保証される。

【0069】

断熱構造は 1 つ又は複数の断熱カバーブロックを備えており、断熱カバーブロックは例えば、底部プレートとカバープレートと荷重支持スペーサプレートとを有する箱の形態であり、上記の荷重支持スペーサプレートは厚さ方向において底部プレートとカバープレートとの間に延在し、例えばパーライト、ガラスウール又はロックウール等の断熱詰め物が充填される複数のコンパートメントを画定する。上記の 1 つ又は複数の断熱カバーブロックは、荷役ラインを通すための（複数の）貫通孔（不図示）を有する。

【0070】

カバーの密閉壁は例えば、複数の平坦な金属プレートを互いに溶接したものを含む。密閉壁にはさらに、荷役ラインが通過する複数のカバー開口部（不図示）が設けられている。貯蔵設備 1 はさらに、カバーの密閉壁と天井壁 4 の一次密閉メンブレン 13 とを密閉するように連結するための金属連結ストリップ（不図示）も備えている。

【0071】

荷役開口 7 において一次密閉メンブレン 13 がカバーの密閉壁に接続されている場合、二次密閉メンブレン 11 は当該荷役開口 7 の縁部において途切れており、二次密閉メンブレン 11 が上部荷重支持壁 8 に密閉するように直接接続されて、二次断熱バリア 10 とカバーとの間の隙間を密閉する。この接続は二次接続アングル部材 36 を用いてなされており、二次接続アングル部材 36 は第 1 の二次フランジ 37 と、当該第 1 の二次フランジ 37 に接続された第 2 の二次フランジ 38 と、を備えており、特に図 5 及び図 6 に示されているように、第 1 の二次フランジ 37 は二次密閉メンブレン 11 に接続されており、第 2 の二次フランジ 38 は、上部荷重支持壁 8 にしっかり接続されたアンカープレート 69 に溶接されている。

【0072】

10

20

30

40

50

以下、荷役開口 7 の横方向端縁 2 5、すなわち開口 7 の縁部のうち長手方向 L に延在する縁部付近における二次断熱バリア 1 0 及び一次断熱バリア 1 2 の固定について詳細に説明する。

【 0 0 7 3 】

図 3 に示されているように、天井壁 4 の二次断熱バリア 1 0 は、横方向端縁 2 5 に隣接する端部二次断熱ブロック 3 4 の列を備えている。これらの端部二次断熱ブロック 3 4 は長手方向 L において並んでおり、固定具 4 1 を用いて上部荷重支持壁 8 に固定されている。さらに、端部二次断熱ブロック 3 4 は、当該端部二次断熱ブロック 3 4 に直接隣接する列の二次断熱パネル 1 4 と互い違いに配置されている。実際、2 つの隣り合う端部二次断熱ブロック 3 4 間の境界面は、2 つの隣り合う二次断熱パネル 1 4 間の境界面と整列していない。

10

【 0 0 7 4 】

端部二次断熱ブロック 3 4 の全体形状は平行六面体状であり、各端部二次断熱ブロック 3 4 はそれぞれ、長手方向 L に対して垂直な 2 つの側面を有する。特に図 5 及び図 6 に示されているように、各側面はそれぞれ、支持面を有する下部凸部 4 6 と、上部凸部 4 7 と、を有する。下部凸部 4 6 は側面の下部分において上部荷重支持壁 8 付近に配され、それに対して上部凸部 4 7 は、二次密閉メンブレン 1 1 付近に位置するように側面の上部に配される。下部凸部 4 6 及び上部凸部 4 7 は例えば合板又は複合材料により作製されたものである。

【 0 0 7 5 】

固定具 4 1 は、横方向 T において隣り合う 2 つのねじロッド 4 2 を備えており、これらのねじロッド 4 2 は厚さ方向に延在する。固定具 4 1 のねじロッド 4 2 は上部荷重支持壁 8 に固定されている。固定具 4 1 は、ナットによってねじロッド 4 2 に取り付けられて当該ねじロッド 4 2 に保持される保持プレート 4 3 も備えている。保持プレート 4 3 は、特に図 5 に示されているように、端部二次断熱ブロック 3 4 を上部荷重支持壁 8 に押し付けるように下部凸部 4 6 の支持面に支持される。

20

【 0 0 7 6 】

図 3 に示されているように、2 つの隣り合う端部二次断熱ブロック 3 4 の下部凸部 4 6 で保持プレート 4 3 を支持するように、2 つの端部二次断熱ブロック 3 4 間の境界面で用いられる固定具 4 1 は 1 つとされる。

30

【 0 0 7 7 】

天井壁 4 の一次断熱バリア 1 2 も二次断熱バリア 1 0 と同様に、荷役開口 7 の横方向端縁 2 5 に隣接する端部一次断熱ブロック 3 9 の列を備えている。端部一次断熱ブロック 3 9 は、端部二次断熱ブロック 3 4 の第 1 の部分に並ぶように配されている。実際、端部一次断熱ブロック 3 9 の横方向における寸法は、端部二次断熱ブロック 3 4 の寸法より小さい。よって、端部一次断熱ブロック 3 9 及び端部二次断熱ブロック 3 4 の開口 7 側の面が整列している。

【 0 0 7 8 】

特に図 5 及び図 6 に示されているように、端部一次断熱ブロック 3 9 は長手方向 L に垂直な 2 つの側壁を有し、これらの各側壁はそれぞれ、端部一次断熱ブロック 3 9 の側壁の下部分に形成された凸部 4 4 を有する。

40

【 0 0 7 9 】

端部一次断熱ブロック 3 9 は上記の各側壁において、アンカー装置 4 5 を用いて端部二次断熱ブロック 3 4 に固定されている。さらに、端部一次断熱ブロック 3 9 に直接隣接する一次断熱パネル 1 8 も、同一のアンカー装置 4 5 を用いて端部一次断熱ブロック 3 9 に固定されている。実際、一次断熱パネル 1 8 も、端部二次断熱ブロック 3 4 の第 1 の部分の隣の第 2 の部分と並ぶように配される。

【 0 0 8 0 】

よって、一次断熱バリアと二次断熱バリアとは横方向 T において互い違いに配され、これにより、横方向 T において端部二次断熱ブロック 3 4 と二次断熱パネル 1 4 との間の境

50

界面は、端部一次断熱ブロック 3 9 と一次断熱パネル 1 8 との間の境界面と整列しないこととなる。かかる配置構成により、稼働中に端部断熱ブロックと断熱パネルとの収縮差に起因するいかなる厚さ差も分散させることができる。この収縮差は、剛性差及び/又は熱挙動差を原因として生じ得るものである。各境界面を離隔させることにより、全ての差が一点に累積するのを防止することができ、これは、メンブレンの平坦性を維持するのを助ける。

【 0 0 8 1 】

さらに、図 3 と図 4 とを比較すると明らかであるように、一次断熱パネル 1 8 と二次断熱パネル 1 4 も長手方向 L において互い違いに配され、これにより、長手方向 L において 2 つの隣り合う二次断熱パネル 1 4 との間の境界面は、長手方向 L において 2 つの隣り合う一次断熱パネル 1 8 との間の境界面と整列しないこととなる。

10

【 0 0 8 2 】

図 7 に具体的に示されているように、アンカー装置 4 5 は、端部二次断熱ブロック 3 4 の上部凸部 4 7 に固定されたベース 4 8 と、ベース 4 8 に固定され、厚さ方向に延在して二次密閉メンブレン 1 1 の開口部を密閉するように貫通するピン 4 9 と、ピン 4 9 に取り付けられて、端部一次断熱ブロック 3 9 を端部二次断熱ブロック 3 4 に固定するように縁部一次断熱ブロック 3 9 の凸部 4 4 に形成された支持面に支持される支持要素 5 0 と、を備えている。支持要素 5 0 は例えば、ナットによってピン 4 9 に保持されるプレートの形態で設けられる。

【 0 0 8 3 】

ベース 4 8 は下部プレート 6 0 と上部プレート 6 1 とを有し、これらのプレートはねじ部品 6 2 によって合わされている。下部プレート 6 0 は端部二次断熱ブロック 3 4 の上部凸部 4 7 の下方に配されて当該上部凸部 4 7 と接触し、それに対して上部プレート 6 1 は、当該上部凸部 4 7 の上方に配されて当該上部凸部 4 7 と接触し、これにより上部凸部 4 7 を挟む形となる。

20

【 0 0 8 4 】

端部一次断熱ブロック 3 9 の隣における一次断熱パネル 1 8 の固定については、図 5 及び図 6 にも示されているように、一次断熱パネル 1 8 は発泡体 1 7 に形成された凹部を有すると共に、当該一次断熱パネル 1 8 における端部一次断熱ブロック 3 9 に隣接する下部コーナ部 5 8 にカバーパネル 1 6 を備えている。下部コーナ部 5 8 にはバッテン 5 9 が設けられている。アンカー装置 4 5 の支持要素 5 0 は、バッテン 5 9 に形成された支持面にも支持されることとなる。よって、共用のアンカー装置 4 5 によって端部一次断熱ブロック 3 9 と一次断熱パネル 1 8 とを端部二次断熱ブロック 3 4 に固定することが可能になる。

30

【 0 0 8 5 】

さらに、有利には図 4 に示されているように、アンカー装置 4 5 を一次断熱バリア 1 2 の 4 つの要素によって共用することもでき、具体的には、隣り合う 2 つの端部一次断熱ブロック 3 9 と、当該端部一次断熱ブロック 3 9 に直接隣接する 2 つの一次断熱パネル 1 8 と、によって共用することができる。

【 0 0 8 6 】

同様に、図 3 に示されているように、ベース 4 8 は 2 つの各端部二次断熱ブロック 3 4 の上部凸部 4 7 に固定されるように当該 2 つの端部二次断熱ブロック 3 4 間の境界面に形成される。

40

【 0 0 8 7 】

アンカー装置 4 5 は、ピン 4 9 に係合するシーリングワッシャ 5 1 をさらに備えており、シーリングワッシャ 5 1 は、二次密閉メンブレン 1 1 に密閉するように二次密閉メンブレン 1 1 の開口部の周囲において固定されたフランジ 5 4 を備えており、またアンカー装置 4 5 は、シーリングワッシャ 5 1 とピン 4 9 との相対移動を可能にするため、シーリングワッシャをピンに密閉連結する変形可能なシール部 5 5 を備えている。

【 0 0 8 8 】

50

フランジ 5 4 は例えば、二次密閉メンブレン 1 1 の開口部まわりにおいて当該二次密閉メンブレン 1 1 に密閉するように固定されている。さらに、ピン 4 9 は、当該ピン 4 9 の径方向外側に向かって突出するアンカー肩部 5 6 を有する。また変形可能なシール部 5 5 は、第 1 にシーリングワッシャ 5 1 に密閉するように溶接され、第 2 にピン 4 9 のアンカー肩部 5 6 に密閉するように溶接されており、これにより、二次密閉メンブレン 1 1 を貫通するピン 4 9 の密閉を保証することができる。図中の実施形態では、変形可能なシール部 5 5 はブーツであり、これは例えばステンレス鋼により作製されたものである。このようにして二次密閉メンブレン 1 1 とピン 4 9 との密閉された連結部はフレキシブルとなり、これにより、端部一次断熱ブロック 3 9 と、二次密閉メンブレン 1 1 に隣接する一次断熱パネル 1 8 の相対運動が可能となり、これは、当該二次密閉メンブレン 1 1 の密閉に生じる損傷のリスクを抑えるのを助ける。

10

【 0 0 8 9 】

変形可能なシール部 5 5 を保護するため、アンカー装置 4 5 にシェル 5 7 も設けられており、このシェル 5 7 は、ピン 4 9 が挿入されて変形可能なシール部 5 5 を覆う開口部を有する。図示の実施形態では、シェル 5 7 の全体形状は円筒状となっている。

【 0 0 9 0 】

図 8 は他の一実施形態のアンカー装置 4 5 を示している。

【 0 0 9 1 】

図 7 の実施形態とは異なり、本実施形態のアンカー装置 4 5 のフランジ 5 4 はピン 4 9 と一体不可分である。すなわち、フランジ 5 4 はピン 4 9 の他の部分と同じ材料で同時期に形成されて、1 つの同じ部分を構成する。よって、フランジ 5 4 はピン 4 9 の径方向外側に向かって突出し、二次密閉メンブレン 1 1 に密閉するように二次密閉メンブレン 1 1 の開口部の周囲において溶接されている。本実施形態では、アンカー装置 4 5 は変形可能なシール部又はシェル又はアンカー肩部のいずれも有しない。

20

【 0 0 9 2 】

二次断熱バリア 1 0 とカバーとの間の隙間を密閉するため、一次密閉メンブレン 1 3 も二次密閉メンブレン 1 1 と同様に、二次接続アングル部材 3 6 に密閉するように接続されている。この接続は一次接続アングル部材 6 3 を用いてなされており、一次接続アングル部材 6 3 は第 1 の一次フランジ 6 4 と、当該第 1 の一次フランジ 6 4 に接続された第 2 の一次フランジ 6 5 と、を備えており、第 1 の一次フランジ 6 4 は一次密閉メンブレン 1 3 に接続されており、第 2 の一次フランジ 6 5 は、第 2 の二次フランジ 3 8 に溶接されている。

30

【 0 0 9 3 】

図 9 を参照すると、液化天然ガス運搬船 7 0 の一部を切り取った図が、当該船の二重船殻 7 2 内に取り付けられた全体形状が角柱形の密閉断熱タンク 7 1 を示している。タンク 7 1 の壁は、当該タンクに入った LNG と接触する一次密閉バリアと、一次密閉バリアと船舶の二重船殻 7 2 との間に配置された二次密閉バリアと、一次密閉バリアと二次密閉バリアとの間及び二次密閉バリアと二重船殻 7 2 との間にそれぞれ配置された 2 つの断熱バリアと、を備えている。

【 0 0 9 4 】

公知の通り、LNG の貨物をタンク 7 1 へ又はタンク 7 1 から移送するため、適切なコネクタを用いて、船舶の上甲板上に配置された荷役パイプ 7 3 を海上又は港湾ターミナルに接続することができる。

40

【 0 0 9 5 】

図 9 は、荷役ポイント 7 5 と海中パイプ 7 6 と陸上設備 7 7 とを備えた海上ターミナルの一例を示す。荷役ポイント 7 5 は、可動アーム 7 4 と、当該可動アーム 7 4 を保持する柱 7 8 とからなる固定式の沖合設備である。可動アーム 7 4 は、荷役パイプ 7 3 に接続可能な断熱ホース 7 9 の束を支持する。方向調整可能なこの可動アーム 7 4 は、あらゆる規模の液化天然ガス運搬船に合わせて調整することができる。柱 7 8 の内部には、接続ライン（不図示）が延在する。荷役ポイント 7 5 は、液化天然ガス運搬船 7 0 から陸上設備 7

50

7への揚げ荷及び陸上設備77から液化天然ガス運搬船70への積込みを行えるものである。この陸上設備は、液化ガス貯蔵タンク80と、海中ライン76を介して荷役ポイント75に接続される接続ライン81と、を備えている。海中ライン76は、荷役ポイント75と陸上設備77との間で例えば5km等の長距離にわたって液化ガスを移送するためのものであり、これにより、荷役作業中に液化天然ガス運搬船70を海岸から遠距離の場所に離れた状態に維持することができる。

【0096】

液化ガスの移送に必要な圧力を発生させるため、船舶70に搭載されたポンプ及び/又は陸上設備77に装備されたポンプ及び/又は荷役ポイント75に装備されたポンプが使用される。

【0097】

複数の特定の実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明はこれらの特定の実施形態に何ら限定されず、上記の手段の技術的均等物やその組み合わせは全て、本発明の範囲に属するものであれば本発明に含まれることが明らかである。

【0098】

動詞「含む(include)」、「有する(have)」又は「含む(comprise)」及びその共役形の使用は、請求項に記載されたもの以外の要素又はステップの存在を排除しない。

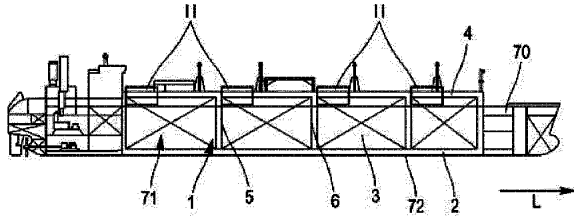
【0099】

特許請求の範囲において、括弧書きの符号は、特許請求の範囲の限定を意味すると解すべきものではない。

【図面】

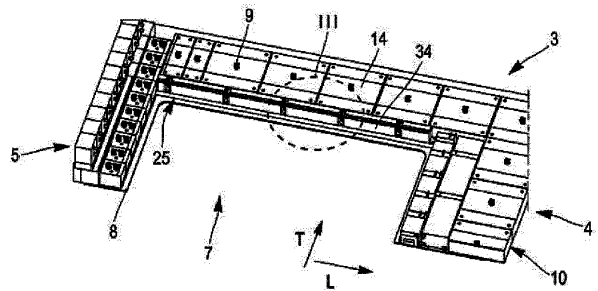
【図1】

[Fig. 1]



【図2】

[Fig. 2]



10

20

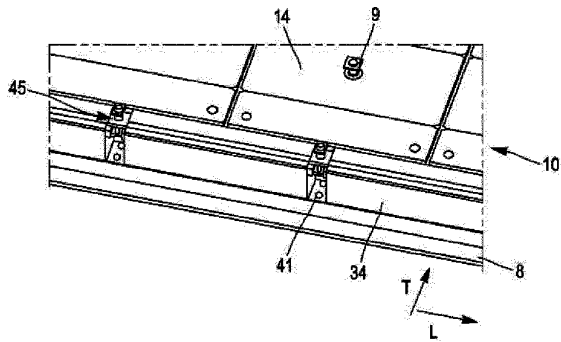
30

40

50

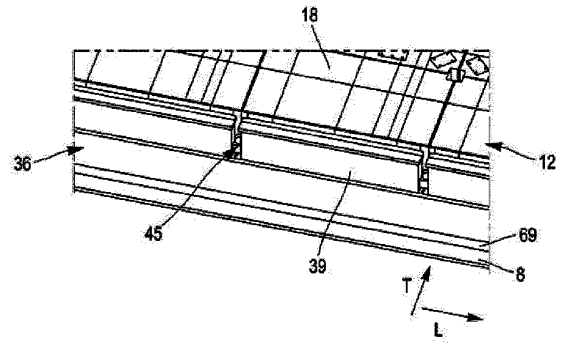
【 図 3 】

[Fig. 3]



【 図 4 】

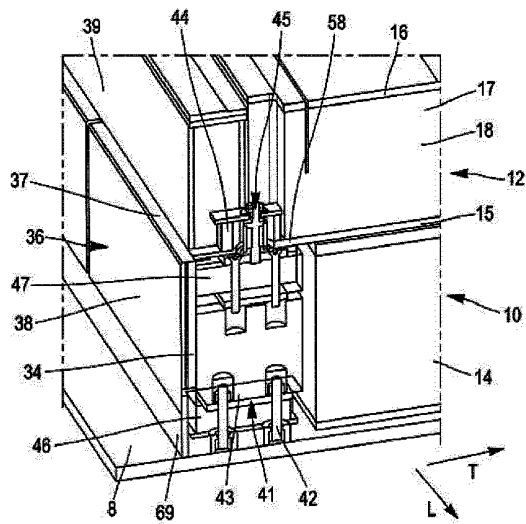
[Fig. 4]



10

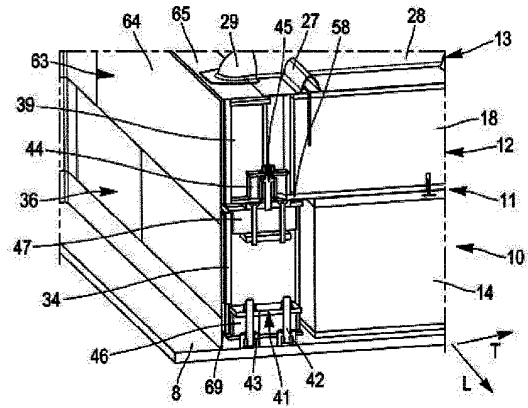
【 図 5 】

[Fig. 5]



【 図 6 】

[Fig. 6]



20

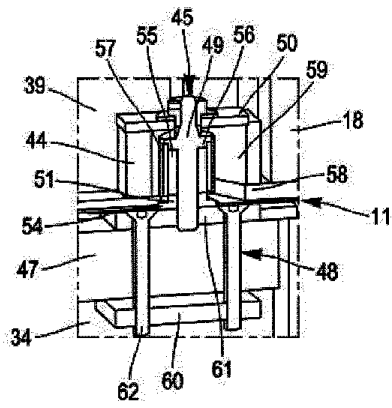
30

40

50

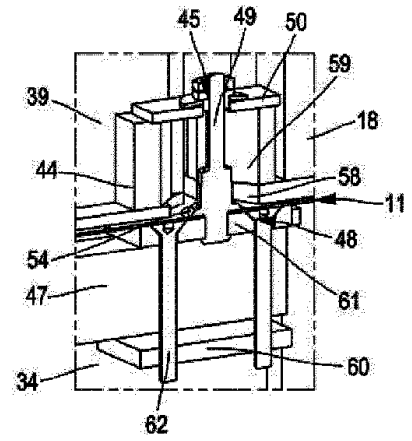
【 図 7 】

[Fig. 7]



【 図 8 】

[Fig. 8]



10

20

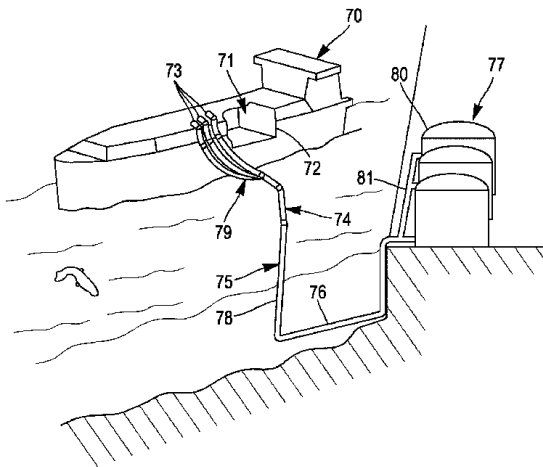
30

40

50

【 図 9 】

[Fig. 9]



50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/071131
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F17C 3/02(2006.01)i</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) F17C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 20200144178 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 29 December 2020 (2020-12-29) cited in the application figures 1-6	1,3-6,14,17-20 2,7-13,15,16
X	KR 20210101859 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 19 August 2021 (2021-08-19) figures 1-5	1,3-6,14,17-20
X	KR 20200144697 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 30 December 2020 (2020-12-30) figures 1,2,10-12	1,3-6,14,17-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 17 October 2022		Date of mailing of the international search report 25 October 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Nicol, Boris Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/071131

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	20200144178	A	29 December 2020	NONE	
KR	20210101859	A	19 August 2021	NONE	
KR	20200144697	A	30 December 2020	NONE	

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2022/071131

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F17C3/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F17C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	KR 2020 0144178 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 29 décembre 2020 (2020-12-29) cité dans la demande	1, 3-6, 14, 17-20
A	figures 1-6	2, 7-13, 15, 16
X	----- KR 2021 0101859 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 19 août 2021 (2021-08-19) figures 1-5	1, 3-6, 14, 17-20
X	----- KR 2020 0144697 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 30 décembre 2020 (2020-12-30) figures 1, 2, 10-12	1, 3-6, 14, 17-20

<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
17 octobre 2022	25/10/2022	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Nicol, Boris	

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/EP2022/071131

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 20200144178 A	29-12-2020	AUCUN	
KR 20210101859 A	19-08-2021	AUCUN	
KR 20200144697 A	30-12-2020	AUCUN	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,J
M,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,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,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,T
H,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ヤズ

(72)発明者 フィリップ アントワーヌ

フランス国 7 8 4 7 0 サン レミ レ シュヴルーズ ルート ドゥ ヴェルサイユ 1 ギャズトラ
ンスポルト エ テクニギヤズ

(72)発明者 デラノー セバスティアン

フランス国 7 8 4 7 0 サン レミ レ シュヴルーズ ルート ドゥ ヴェルサイユ 1 ギャズトラ
ンスポルト エ テクニギヤズ

F ターム (参考) 3E172 AA02 AA06 AB04 BA06 BB02 BB13 BB17 BD02 CA32 DA23

EB10