

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-526823

(P2024-526823A)

(43)公表日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(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 A	3 E 1 7 2
B 6 3 B 25/16 (2006.01)	B 6 3 B 25/16 F	
	B 6 3 B 25/16 1 0 3	
	B 6 3 B 25/16 1 0 4	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全25頁)

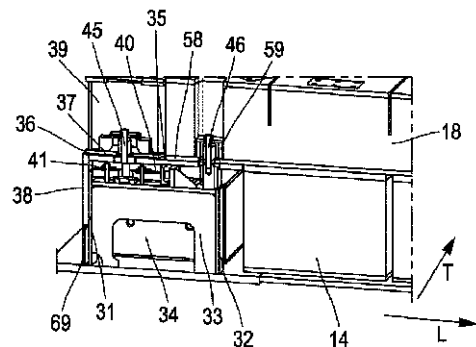
(21)出願番号	特願2024-502645(P2024-502645)	(71)出願人	515220317 ギャストランスポルト エ テクニギャズ フランス国 エフ - 7 8 4 7 0 サン レミ レ シュヴルーズ ルート ドゥ ヴェルサイ イユ 1
(86)(22)出願日	令和4年7月13日(2022.7.13)	(74)代理人	100134832 弁理士 瀧野 文雄
(85)翻訳文提出日	令和6年3月15日(2024.3.15)	(74)代理人	100165308 弁理士 津田 俊明
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/069695	(74)代理人	100115048 弁理士 福田 康弘
(87)国際公開番号	WO2023/001678	(72)発明者	ボユー 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1月26日(2023.1.26)		
(31)優先権主張番号	2107746		
(32)優先日	令和3年7月19日(2021.7.19)		
(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、支持構造(2)とタンク(71)と、を備えた貯蔵設備(1)に関し、天井壁(4)は開口(7)を画定するように局所的に途切れており、天井壁(4)の一次断熱バリア(12)は、縁部一次断熱ブロック(39)と一次断熱パネルとを備えており、厚さ方向における縁部一次断熱ブロックの剛性は一次断熱パネルより高く、貯蔵設備は少なくとも2つの固定支持部(26)を備えており、各固定支持部(26)は脚部とキャップ(29)とを備えており、縁部一次断熱ブロックは1つの固定支持部の第1の部分に並ぶように配置されていると共に、第1のアンカー装置によってキャップに固定されており、一次断熱パネルは当該固定支持部の第2の部分に並んで延在し、一次断熱パネルは第2のアンカー装置によってキャップに固定されている。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属の支持構造(2)と、当該支持構造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、

前記支持構造は上部支持壁(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、荷役パイプを通す荷役開口(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)の前記二次断熱バリア(10)は、前記荷役開口(7)の縁部(25)に隣接する縁部二次断熱ブロック(34)と、第1の方向において前記縁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、

前記荷役開口は、前記第1の方向に対して垂直な第2の方向(T)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縁部一次断熱ブロック(39)と、前記第1の方向(L)において前記縁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、

前記厚さ方向における前記縁部一次断熱ブロック(39)の剛性は前記一次断熱パネル(18)より高く、

前記貯蔵設備は、前記荷役開口(7)の前記縁部に沿って前記上部支持壁(8)に固定された複数の金属の二次固定支持部(26)を備えており、

前記二次固定支持部(26)は、前記第2の方向(T)における前記縁部二次断熱ブロック(34)の両面それぞれに設けられており、

前記各二次固定支持部(26)は、前記第1の方向(L)に延在する設置長さを有する二次脚部(30)と、前記二次脚部(30)に固定された二次キャップ(29)と、を備えており、

前記縁部一次断熱ブロック(39)は1つの前記二次固定支持部(26)の第1の部分に並ぶように配置されていると共に、第1のアンカー装置(45)によって前記二次固定支持部(26)の前記二次キャップ(29)に固定されており、

前記一次断熱パネル(18)は、前記第1の方向(L)において前記二次固定支持部(26)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)は第2のアンカー装置(46)によって前記二次キャップ(29)に固定されている

ことを特徴とする貯蔵設備(1)。

【請求項 2】

前記二次断熱バリアは、前記縁部二次断熱ブロック(34)に配置された二次当接プレート(40)を備えており、

前記二次密閉メンブレンの縁部分が前記二次当接プレート(40)に固定されている、請求項1記載の貯蔵設備。

【請求項 3】

前記天井壁(4)の前記二次密閉メンブレン(11)は、前記第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、平面状の中央部分と、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、

10

20

30

40

50

前記ストレーキは前記第 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、前記隆起縁部の高さで密閉するように互いに溶接されており、

少なくとも 1 つの前記ストレーキが前記荷役開口によって途切れており、

途切れた前記ストレーキの縁部分が前記二次当接プレート (8 3) に固定されている、請求項 2 記載の貯蔵設備。

【請求項 4】

前記縁部一次断熱ブロック (3 9) 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支持スペーサプレートと、を有する箱の形態であり、

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。

10

【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 つの断熱発泡体層 (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】

前記縁部一次断熱ブロック (3 9) は平行六面体状であり、前記第 2 の方向 (T) 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第 1 のアンカー装置 (4 5) によって前記二次固定支持部 (2 6) の前記二次キャップ (2 9) 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。

20

【請求項 7】

前記縁部一次断熱ブロック (3 9) の前記第 2 の方向の寸法は、2 つの隣接し合う前記二次固定支持部 (2 6) 間の距離に等しく、

前記縁部一次断熱ブロック (3 9) の前記 2 つの側面はそれぞれ、2 つの第 1 のアンカー装置 (4 5) によって 2 つの前記二次固定支持部 (2 6) の前記二次キャップ (2 9) に固定されている、

請求項 6 記載の貯蔵設備。

【請求項 8】

前記縁部一次断熱ブロック (3 9) は支持面を有し、

前記第 1 のアンカー装置 (4 5) は、

前記二次キャップ (2 9) 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スタッド (4 9) と、

前記スタッドに取り付けられて、前記縁部一次断熱ブロック (3 9) を前記二次固定支持部 (2 6) 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部材 (5 0) と、

を備えている、

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

30

【請求項 9】

前記縁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 8 を引用する請求項 6 記載の貯蔵設備。

40

【請求項 10】

前記一次断熱パネル (1 8) は支持面を有し、

前記第 2 のアンカー装置 (4 6) は、

前記二次キャップ (2 9) 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の開口部を密閉するように貫通するスタッド (4 9) と、

50

前記スタッドに取り付けられて、前記一次断熱パネルを前記二次固定支持部（ 26 ）に固定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る支持要素（ 50 ）と、を備えている、
請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 11】

前記一次断熱パネル（ 18 ）の前記支持面は、前記一次断熱パネルのコーナ部（ 58 ）の高さに配置され、又は前記コーナ部から離隔して配置されている、
請求項 10 記載の貯蔵設備。

【請求項 12】

前記第 1 のアンカー装置（ 45 ）及び / 又は前記第 2 のアンカー装置（ 46 ）はさらに 10
、前記スタッドの一体不可分の部分を構成するフランジ（ 54 ）を備えており、

前記フランジは前記スタッド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、
請求項 8 から 11 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 13】

前記縁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 1 の方向における距離は、前記縁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 から 12 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。 20

【請求項 14】

前記第 1 のアンカー装置（ 45 ）及び前記第 2 のアンカー装置（ 46 ）は同一に形成されており、前記第 1 のアンカー装置と前記第 2 のアンカー装置とは前記第 1 の方向（ L ）に互いに離隔している、

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】

前記第 2 の方向（ T ）に延在して密閉性に前記二次断熱バリアを前記荷役開口から分離する接続アングル部材（ 36 ）を備えており、

前記接続アングル部材は第 1 のフランジ（ 37 ）と、当該第 1 のフランジに接続された第 2 のフランジ（ 38 ）と、を備えており、 30

前記第 1 のフランジは前記二次当接プレート（ 40 ）に固定されており、前記第 2 のフランジは、前記上部支持壁に固定されたアンカーフラット部材（ 69 ）に溶接されている、

請求項 2 を引用する請求項 1 から 14 までのいずれか 1 項記載の貯蔵設備。

【請求項 16】

前記二次パネル（ 30 ）は前記第 1 の方向（ L ）において前記アンカーフラット部材（ 69 ）から、好適には 15 mm 以上、より好適には 20 mm 以上の距離に離隔している、
請求項 15 記載の貯蔵設備。

【請求項 17】

前記貯蔵設備は浮体構造物の形態であり、前記支持構造は当該浮体構造物の二重船殻（ 72 ）から成り、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、 40

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】

低温の液体製品の移送システムであって、

請求項 17 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 ）を外部の浮体式又は陸上貯蔵設備（ 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浮体式若しくは陸上貯蔵設備から前記浮体構造物の 50

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浮体式若しくは陸上貯蔵設備へ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 19】

請求項 17 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、

断熱パイプ(73, 79, 76, 81)を介して外部の浮体式若しくは陸上貯蔵設備(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)から前記外部の浮体式若しくは陸上貯蔵設備(77)へ低温の液体製品を送る

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。浮体構造物の場合、上記のタンクは当該タンクの推進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のタンクとすることができる。

【背景技術】

【0002】

例えば国際公開第2019234360等の従来技術から、船舶の支持構造に組み込ま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含む。二次密閉メンブレンは、複数の平行なストレーキを含む。各ストレーキはそれぞれ、第1の方向に延在する平面状の中央部分と、平面状の中央部分の両面それぞれに配置された2つの隆起縁部と、を含み、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、隆起縁部の高さで互いに溶接接合される。この種の二次密閉メンブレンは一般に緊張メンブレン(membrane tendue)と呼ばれ、コルゲートメンブレンとは異なり、第1の方向に引張力や圧縮力を吸収できるゾーンを有しない。

【0003】

この種の構造では、例えば荷役パイプを通すための開口の高さで二次密閉メンブレンが途切れている。よって、二次密閉メンブレンこのような途切れ部の高さで終了して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殻の変形や、タンクの充填レベルに起因する引張力や圧縮力を吸収する。

【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の高さ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】

本発明の背景である一思想は、開口付近の一次密閉メンブレンの支持部を設計することである。

【0006】

本発明の背景である他の一思想は、一次断熱バリアの組立てを簡素化することである。

【0007】

一実施形態では本発明は、金属の支持構造と、当該支持構造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、当該貯蔵設備は、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、前記支持構造に固

10

20

30

40

50

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、前記支持構造は上部支持壁を備えており、前記密閉断熱タンクは、前記上部支持壁に固定された天井壁を備えており、前記天井壁は、荷役パイプ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断熱バリアは、前記荷役開口の第2の方向に延在する縁部に隣接する縁部二次断熱ブロックと、前記第2の方向に対して垂直な第1の方向において前記縁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縁部一次断熱ブロックと、前記第1の方向において前記縁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、前記厚さ方向における前記縁部一次断熱ブロックの剛性は前記一次断熱パネルより高く、前記貯蔵設備は、前記荷役開口の前記縁部に沿って前記上部支持壁に固定された複数の、具体的には少なくとも2つの金属の二次固定支持部を備えており、前記二次固定支持部は、前記第2の方向における前記縁部二次断熱ブロックの両面それぞれに設けられており、前記各二次固定支持部は、前記第1の方向に延在する設置長さ (longueur d'assise) を有する二次脚部と、前記二次脚部に固定された二次キャップと、を備えており、前記縁部一次断熱ブロックは1つの前記二次固定支持部の第1の部分に並ぶように配置されていると共に、第1のアンカー装置によって前記二次固定支持部の前記二次キャップに固定されており、前記一次断熱パネルは、前記第1の方向において前記二次固定支持部の前記第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第2のアンカー装置によって前記二次キャップに固定されている。

10

20

【0008】

上記の構成により、天井壁の各種部位間の厚さ方向の熱収縮差に起因する段差の出現を抑えつつ、一次密閉メンブレンの支持を実現することができる。実際、ここで二次固定支持部の上に、剛性が異なる縁部一次断熱ブロックと一次断熱パネルとが配されて、天井壁における断熱パネルのみを含む部位と、当該天井壁における二次固定支持部により形成される部位であってその上に縁部一次断熱ブロックが配される部位と、の間の移行ゾーンを形成する。さらに、一次断熱パネルが二次キャップに直接固定されるので、一次断熱パネルの固定が容易になる。

【0009】

30

上記の貯蔵設備の実施形態は、以下の構成のうちいずれか1つ又は複数を具備することができる。

【0010】

一実施形態では、前記二次断熱バリアは、前記縁部二次断熱ブロックに配置された二次当接プレートを備えており、前記二次密閉メンブレンの縁部分が前記二次当接プレートに固定されている。

【0011】

一実施形態では、前記天井壁の前記二次密閉メンブレンは、前記第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、平面状の中央部分と、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、前記隆起縁部の高さで密閉するように互いに溶接されており、少なくとも1つの前記ストレーキが前記荷役開口によって途切れている。

40

【0012】

一実施形態では、途切れた前記ストレーキの縁部分が前記二次当接プレートに固定されている。

【0013】

一実施形態では、前記縁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支持スペーサプレートと、を有する箱の形態であり、前記箱に、例えばパーライト

50

、焼成シリカ、シリカのエアロゲル、又はガラスウール等の断熱詰め物が詰め込まれている。

【0014】

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つの断熱発泡体層と少なくとも1つの剛性プレートと、を備えている。例えば、一次断熱パネルは底部プレートとカバープレートとの間に断熱発泡体層を備えている。

【0015】

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 150 又は 210 kg/m^3 である。

10

【0016】

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。

【0017】

一実施形態では、前記底部パネルは合板パネル、又はガラス繊維を含む複合材料パネルである。一実施形態では、前記カバーパネルは合板パネル、又はガラス繊維を含む複合材料パネルである。

【0018】

一実施形態では、前記縁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。

20

【0019】

一実施形態では、前記縁部一次断熱ブロックは平行六面体状であり、前記第2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第1のアンカー装置によって前記二次固定支持部の前記二次キャップに固定されている。

【0020】

一実施形態では、前記縁部一次断熱ブロックの前記第2の方向の寸法は、2つの隣接し合う前記二次固定支持部間の距離に等しく、前記縁部一次断熱ブロックの前記2つの側面はそれぞれ、2つの第1のアンカー装置によって2つの前記二次固定支持部の前記二次キャップに固定されている。

【0021】

一実施形態では、前記縁部一次断熱ブロックは支持面を有し、前記第1のアンカー装置は、前記二次キャップ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スタッドと、前記スタッドに取り付けられて、前記縁部一次断熱ブロックを前記二次固定支持部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部材と、を備えている。

30

【0022】

一実施形態では、前記縁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。

【0023】

一実施形態では、前記一次断熱パネルは支持面を有し、前記第2のアンカー装置は、前記二次キャップ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スタッドと、前記スタッドに取り付けられて、前記一次断熱パネルを前記二次固定支持部に固定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る支持要素と、を備えている。

40

【0024】

一実施形態では、前記一次断熱パネルの前記支持面は、前記一次断熱パネルのコーナ部の高さに配置され、又は前記コーナ部から離隔して配置されている。

【0025】

一実施形態では、前記第1のアンカー装置及び/又は前記第2のアンカー装置はさらに、前記スタッドの一体不可分の部分を構成するフランジを備えており、前記フランジは前

50

記スタッド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。

【0026】

一実施形態では、前記第1のアンカー装置及び/又は前記第2のアンカー装置はさらに、前記スタッドに被さって係合するフランジを備えており、前記フランジは、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ており、前記フランジと前記スタッドとの間の相対運動が可能となるように、変形可能なシール部が前記フランジを前記スタッドに密閉するように接続する。

【0027】

一実施形態では、前記縁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1の方向における距離は、前記縁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。

10

【0028】

一実施形態では、前記第1のアンカー装置及び前記第2のアンカー装置は同一に形成されており、前記第1のアンカー装置と前記第2のアンカー装置とは前記第1の方向に互いに離隔している。

【0029】

一実施形態では前記貯蔵設備は、前記第2の方向に延在して密閉性に前記二次断熱バリアを前記荷役開口から分離する接続アングル部材(アングル鉄材)を備えており、前記接続アングル部材は第1のフランジと、当該第1のフランジに接続された第2のフランジと、を備えており、前記第1のフランジは前記二次当接プレートに固定されており、前記第2のフランジは、前記上部支持壁に固定されたアンカーフラット部材に溶接されている。

20

【0030】

一実施形態では、前記二次パネルは前記第1の方向において前記アンカーフラット部材から、好適には15mm以上、より好適には20mm以上の距離に離隔している。

【0031】

一実施形態では、前記二次断熱バリアが前記縁部二次断熱ブロックと前記二次断熱パネルとを備えており、前記第1の方向において前記縁部二次断熱ブロックに隣接する前記二次断熱パネルの構造は他の前記二次断熱パネルの構造とは異なり、例えば、前記第1の方向において前記縁部二次断熱ブロックに隣接する前記二次断熱パネルの前記厚さ方向の剛性は他の前記二次断熱パネルより大きく、又は、前記第1の方向において前記縁部二次断熱ブロックに隣接する前記二次断熱パネルの熱収縮係数は他の前記二次断熱パネルより低い。

30

【0032】

一実施形態では、前記二次当接プレートの上面に金属製の二次固定プレートが固定されており、前記又は各ストレーキにおける前記荷役開口によって途切れた縁部分が前記金属製の二次固定プレートに溶接されている。

【0033】

一実施形態では、金属製の二次固定プレートが鉄とニッケルとの合金により、例えばインバー(Invar、登録商標)により作製されており、又は鉄とマンガンとの合金又はステンレス鋼により作製されている。

40

【0034】

一実施形態では前記変形可能なシール部は変形可能なベローズを含み、前記変形可能なベローズは中空であり、前記スタッドに沿って当該スタッドの周囲において軸方向に延在する。前記変形可能なベローズは、例えばステンレス鋼により作製されている。

【0035】

一実施形態では、前記第1のアンカー装置及び/又は前記第2のアンカー装置は前記変形可能なベローズを覆う円筒状の鐘状部材を備えている。

【0036】

一実施形態では、前記第1のアンカー装置及び/又は前記第2のアンカー装置の前記ベ

50

ースは前記二次固定支持部の前記二次キャップにねじ留め又は溶接されている。

【0037】

一実施形態では、前記二次支持部分の前記第1の方向の前記設置長さは300mm以上である。

【0038】

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。

【0039】

一実施形態では、前記第2の方向において2つの隣り合う前記二次固定支持部間の間隔は、1つの前記ストレキの当該第2の方向の寸法の整数倍に等しく、例えば、1つの前記ストレキの前記第2の方向の寸法に等しい。

【0040】

一実施形態では、1つの前記ストレキの前記第2の方向の寸法は510mmである。

【0041】

一実施形態では、前記又は各ストレキにおける前記金属製の二次固定プレートに溶接された縁部分の厚さは、前記荷役開口から離隔した前記ストレキの厚さより大きい。

【0042】

前記厚さは前記厚さ方向で測定される寸法、すなわち、前記第1の方向及び前記第2の方向に対して垂直な方向で測定される寸法である。

【0043】

一実施形態では、前記縁部分の前記厚さは1.5mm以上である。縁部から離隔した前記ストレキの厚さは1mm未満、例えば0.7~1mmとすることができる。

【0044】

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、前記天井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、前記カバーは前記上部支持壁に固定されており、前記金属密閉壁は金属接続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。

【0045】

一実施形態では、前記カバーの前記断熱構造は複数のカバー断熱ブロックを備えており、前記各カバー断熱ブロックは、カバープレートと、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あり、前記箱に断熱詰め物が詰め込まれている。

【0046】

一実施形態では、前記カバー断熱ブロックの構造と前記縁部一次断熱ブロックの構造及び/又は前記縁部二次断熱ブロックの構造とは同一である。例えば、前記各縁部一次断熱ブロック、カバー断熱ブロックは、合板木製の箱の形態、又はガラス繊維を含む複合材料箱の形態である。

【0047】

よって前記厚さ方向の熱収縮は、前記カバーの断熱ブロックと、開口の周囲を形成する断熱ブロックとにかなり近くなり、又はこれら両断熱ブロックの間で実質的に同じとなり、このゾーンにおける段差現象が抑えられる。

【0048】

一実施形態では、前記二次密閉メンブレン、前記カバーの前記天井壁、及び/又は前記接続ストリップは、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、膨張係数が典型的には $7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ のオーダ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。

10

20

30

40

50

【0049】

一実施形態では、二次固定支持部は鋼製であり、例えば炭素鋼又はステンレス鋼により作製されている。

【0050】

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製である。

【0051】

一実施形態では前記支持構造は、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おり、前記二次固定支持部は前記開口と他方のコファダム壁との間、例えば前部コファダム壁との間に配されている。

10

【0052】

このようにして前記二次固定支持部と前記二次当接ビームとにより、天井壁の二次密閉メンブレンの大部分、すなわち開口と前部コファダム壁との間に延在する部分における引張及び圧縮力の吸収が可能となる。

【0053】

一実施形態では、前記二次固定支持部が並ぶ前記荷役開口の縁部は、前記第1の方向において前記開口と前記前部コファダム壁との間に位置する前記荷役開口の長手方向前端的縁部である。

【0054】

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体構造物、特にメタンタンカー船、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の船舶の燃料タンクとして供することも可能である。

20

【0055】

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、前記支持構造は当該浮体構造物の二重船殻から成り、前記第1の方向は前記浮体構造物の長手方向である。

【0056】

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。

【0057】

一実施形態では、本発明は低温の液体製品の移送システムも提供するものであり、前記移送システムは、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浮体式又は陸上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浮体式若しくは陸上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浮体式若しくは陸上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。

30

【0058】

一実施形態では、本発明は上記の貯蔵設備の積込み又は揚げ荷を行う方法も提供するものであり、当該方法では、断熱パイプを介して外部の浮体式若しくは陸上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浮体式若しくは陸上貯蔵設備へ低温の液体製品を送る。

40

【0059】

添付の図面を参照して、本発明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】

【0060】

【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

50

部分斜視図であり、同図は図 1 の細部 11 に対応する。

【図 3】第 2 の実施形態の長手方向前縁部付近の天井壁の部分側面図である。

【図 4】第 1 のアンカー装置及び第 2 のアンカー装置を備えた二次固定支持部の部分斜視図である。

【図 5】他の一実施形態のアンカー装置の部分斜視図である。

【図 6】第 3 の実施形態の長手方向前端の縁部付近の天井壁の部分側面図である。

【図 7】第 4 の実施形態の長手方向前端の縁部付近の天井壁の部分側面図である。

【図 8】メタンタンカー船タンクと、当該タンクの積込み / 揚げ荷を行うためのターミナルと、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】

【0061】

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」又は「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」又は「下方」又は「下部」との用語は、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ポジションで表されている。

【0062】

図 1 は、液化ガスの貯蔵及び輸送のためのメタンタンカー船 70 を示す。しかし、本発明はこの種の船舶に限定されない。

【0063】

図 1 に示されている船舶 70 は、支持構造 2 内に 4 つのタンク 71 が配されて固定された貯蔵設備 1 を備えており、船舶 70 の内部船殻が支持構造 2 を形成している。各タンク 71 は多面体形状であり、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 70 の長手方向 L に離隔していると共に、天井壁 4 の上部分に固定されている。上記の複数のタンク 71 の荷役作業を行うため、荷役パイプを通すための荷役開口 7 が天井壁 4 に形成されており、上記のパイプは不図示の構造に固定することができる。天井壁 4 は支持構造 2 の上部支持壁 8 に固定されている。上部支持壁 8 には、上記の荷役パイプを支持構造 2 に通すための開口部も設けられている。

【0064】

荷役開口 7 は、LNG をハンドリングするための装置の例えば充填ライン、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各種アイテムの貫通ポイントとして供される。上記の装置の各種アイテムの動作は自明である。

【0065】

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。

【0066】

図 2 は、荷役開口 7 付近のゾーンにおける第 1 の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。

【0067】

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。

【0068】

液化天然ガス (LNG) 等の液化ガスの貯蔵用の密閉断熱タンク 71 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、上部支持壁 8 に保持された二次断熱バリア 10 と、二次断熱バリア 10 に設置された二次密閉メンブレン 11 と、二次密閉メンブレン 11 に設置された一次断熱バリア 12 と、一次断熱バリア 12 に設置され、タンク 71 に入った液化天然ガスに接触する一次密閉メンブレン 13 と、を備えている。

【0069】

二次断熱バリア 10 は複数の二次断熱パネル 14 を備えており、これらの二次断熱パネ

10

20

30

40

50

ル 1 4 はアンカー装置 9 によって上部支持壁 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 7 0 】

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 に設置される平面状の中央部分を有し、また上記の隆起縁部は、平面状の中央部分の横方向 T 両面に 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 と接触する表面の高さ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パー（登録商標）製であり、このインパー（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。

10

【 0 0 7 1 】

図 2 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 は固定具 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、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 1 8 は長手方向 L において二次断熱ブロック 1 4 に対してオフセットするように配置されており、オプションとして横方向 T にも二次断熱ブロック 1 4 に対してオフセットするように配置することができる。

20

【 0 0 7 2 】

図 4 に示されている実施形態では、特に二次断熱パネル 1 4 及び一次断熱パネル 1 8 は底部プレート 1 5 と、カバープレート 1 6 と、当該底部プレート 1 5 とカバープレート 1 6 との間に挟まれてカバープレート 1 6 に付着した 1 層又は複数層の断熱ポリマー発泡体 1 7 と、を有する。断熱ポリマー発泡体 1 7 は特にポリウレタン系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。

【 0 0 7 3 】

図 2 に示されている実施形態では、二次断熱バリア 1 0 の二次断熱パネル 1 4 は少なくとも 2 つの異なる種類の構造を有し、例えば上記の構造と、底部プレート 1 5 とカバープレート 1 6 と支持スペーサプレートとを有する箱の形態の構造と、の 2 種類の構造を有し、上記の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 1 5 とカバープレート 1 6 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。これらの異なる構造は、その構造をタンクのどこに配置するかに応じて選択される。不図示の一実施形態では、一次断熱パネル 1 8 も少なくとも 2 つの異なる種類の構造を有することができる。かかる構造の例が、国際公開第 2 0 1 9 0 7 7 2 5 3 号に記載されている。

30

【 0 0 7 4 】

図 2 及び図 3 に示されているように、一次密閉メンブレン 1 3 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 1 3 は、長手方向 L に延在する第 1 列のコルゲーション 2 7 と、横方向 T に延在する第 2 列のコルゲーション 2 8 と、を備えている。

40

【 0 0 7 5 】

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、ここに荷役パイプを通せるようにされている。よって、密閉メンブレン 1 1 , 1 3 及び断熱バリア 1 0 , 1 2 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。

【 0 0 7 6 】

この開口の高さにおいて密閉及び断熱の連続性を保証するため、タンク 7 1 は、荷役開

50

口7内に配されたカバー19を備えている。カバー19は、金属密閉壁20と、当該金属密閉壁20と上部支持壁8との間に位置する断熱構造21と、を備えている。カバー19は前記上部支持壁8に固定されている。金属密閉壁20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実現されると共に、断熱構造21によって断熱の連続性が実現される。

【0077】

断熱構造21は1つ又は複数のカバー断熱ブロック22を備えており、カバー断熱ブロック22は例えば、底部プレートとカバープレートと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つ又は複数のカバー断熱ブロック22は、荷役パイプを通すための(1つ又は複数の)貫通孔(不図示)を有する。

10

【0078】

カバー19の密閉壁20は例えば、複数の平面状の金属プレートを互いに溶接したものを含む。密閉壁20にはさらに、荷役パイプを通す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、図2に示されているようにカバーの密閉壁20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接続するための金属接続ストリップ24も備えている。

【0079】

荷役開口7の高さで一次密閉メンブレン13がカバー19の密閉壁20に接続されている場合、二次密閉メンブレン11の方は当該荷役開口7の縁部の高さで途切れており、二次密閉メンブレン11が上部支持壁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19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によってなされており、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、図3に具体的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、上部支持壁8に固定されたアンカーフラット部材69に溶接されている。よって、二次密閉メンブレン11の一部のストレーキが開口7によって途切れ、上部支持壁8に接続されている。

20

【0080】

二次密閉メンブレン11は上記の上部支持壁8との接続の高さにおいて、当該二次密閉メンブレン11の動作に関連する圧縮力及び引張力を二次接続アングル部材36に伝達することができる。これらの力は、荷役開口7の長手方向前端の縁部25の高さであって、長手方向Lにおいてカバー19と前部コファダム壁6との間に位置する縁部25の高さにおいて特に高くなっている。実際、カバー19を後部コファダム壁5付近に配置することにより、カバー19と前部コファダム壁6との間の二次密閉メンブレン11の長手方向寸法が、カバー19と後部コファダム壁5との間の二次密閉メンブレン11の長手方向寸法より格段に大きくなり、これにより船殻の変形又は熱収縮に対して、長手方向前端の縁部25の高さにおいて大きな力が生じる。さらに、長手方向前端の縁部25にかかる上記の力は、二次密閉メンブレン11の向きにより特に大きくなっている。実際、二次密閉メンブレン11の向きは、ストレーキの平面状の中央部分が船舶70の長手方向Lに延在する向きとなっている。よってこの方向には、引張力や圧縮力を吸収できるゾーンが設けられていない。

30

40

【0081】

二次接続アングル部材36への負荷を軽減すると共に二次密閉メンブレン11との溶接部への負荷を軽減するため、特定の支持構造は、横方向Tに延在する長手方向前端の縁部25に沿って設けられる。これについては、下記にて詳細に説明する。

【0082】

図2, 3, 6及び7には特に、種々の実施形態の荷役開口7の長手方向前端の縁部25の高さにおける上記の支持構造の配置が示されている。

50

【 0 0 8 3 】

貯蔵設備 1 は、横方向 T に並んだ複数の金属製の二次固定支持部 2 6 を備えており、二次固定支持部 2 6 は互いに離隔して、好適には規則的な間隔で離隔して、荷役開口 7 の長手方向前端の縁部 2 5 に沿って延在する。

【 0 0 8 4 】

各二次固定支持部 2 6 はそれぞれ、長手方向 L に延在する二次キャップ 2 9 を有し、二次キャップ 2 9 は二次脚部 3 0 に溶接されている。例えば、二次脚部 3 0 は上部支持壁 8 に溶接又はねじ留めされている。よって二次固定支持部 2 6 は、長手方向 L に延在する設置長さを有し、この設置長さは、二次脚部 3 0 が支持構造に固定される高さで測定されるものであり、長手方向 L での傾倒や屈曲に抗することができるものである。

10

【 0 0 8 5 】

図 4 及び図 5 に示されているように、二次脚部 3 0 は H 字断面のビーム（厚さ方向に直交する平面における断面形状）の形態となっている。二次脚部 3 0 は、プレートから成る第 1 の分岐部 3 1 と、接続プレート 3 によって長手方向 L に第 1 の分岐部 3 1 から離隔したプレートから成る第 2 の分岐部 3 2 と、を有する。上部支持壁 8 の高さにおける第 1 の分岐部 3 1 と第 2 の分岐部 3 2 との間の長手方向 L の隙間が設置長さに相当する。二次脚部 3 0 が長手方向 L に十分な慣性モーメントを提供するのであれば、二次脚部 3 0 の断面形状を別の形状とすることも可能である。

【 0 0 8 6 】

二次断熱バリア 1 0 は複数の縁部二次断熱ブロック 3 4 を備えており、各縁部二次断熱ブロック 3 4 はそれぞれ、横方向 T に隣り合う 2 つの固定支持部 2 6 間に挟まれている。各縁部二次断熱ブロック 3 4 の上面に二次当接プレート 4 0 が、例えば接着、ステーブル、又はねじ留めにより取り付けられている。

20

【 0 0 8 7 】

二次密閉メンブレン 1 1 は、二次当接プレート 4 0 の上面に固定された金属製の二次固定プレート 3 5 を備えている。よって、特に図 3 に示されているように、接続アングル部材 3 6 の第 1 のフランジ 3 7 は金属製の二次固定プレート 3 5 の第 1 の部分に溶接されると共に、開口 7 によって途切れたストレーキは金属製の二次固定プレート 3 5 の第 2 の部分に溶接されている。

【 0 0 8 8 】

二次当接プレート 4 0 の方は、その各横方向縁部で、固定具 4 1 が当該二次当接プレート 4 0 を二次キャップ 2 9 に押し付けることにより当該二次キャップ 2 9 に固定される。

30

【 0 0 8 9 】

また、長手方向 L における二次当接プレート 4 0 の直進移動をブロックするようにも構成されている。こうするため、二次固定支持部 2 6 は、二次キャップ 2 9 に固定された当接具 4 2 を備えている。このようにして二次当接プレート 4 0 は、当接具 4 2 と、二次脚部 3 0 の第 1 の分岐部 3 1 における二次キャップ 2 9 から突出する縁部 4 3 とによって、長手方向 L において定位置に保持される。よって、二次当接プレート 4 0 は固定支持部 2 6 によって長手方向 L と厚さ方向とにおいてしっかり支持され、これにより、運転中に二次メンブレンによって引張力や圧縮力がかかったときにこれを吸収することができる。

40

【 0 0 9 0 】

特に図 3 に示されているように、アングル部材を強化してアングル部材にしわが厚さ方向に生じるのを防止するため、アングル部材の第 2 の二次フランジ 3 8 の両面それぞれに支持プレート 5 2 が配置され、これらの支持プレート 5 2 は例えば合板製である。さらに、支持プレート 5 2 とアングル部材とが実質的に同じように収縮するようにし、支持プレート 5 2 の支持機能を確保するため、上記のような支持プレート 5 2 は、厚さ方向における熱収縮係数がアングル部材の熱収縮係数に近い材料から作製され、例えば、アングル部材がインバー（登録商標）製である場合には支持プレート 5 2 は合板製となる。金属接続ストリップ 2 4 を支持するため、カバー 1 9 と接続アングル部材 2 6 , 4 9 との間のスペースの上方にも支持プレート 5 2 が配置される。このスペースには、例えばガラスウール

50

のブロック等の断熱詰め物 53 が充填される。

【0091】

天井壁 4 の一次断熱バリア 12 も二次断熱バリア 10 と同様に、荷役開口 7 の長手方向前端の縁部 25 に隣接する縁部一次断熱ブロック 39 を備えている。縁部一次断熱ブロック 39 は縁部二次断熱ブロック 34 と並ぶように配置される。よって、一次縁部断熱ブロック 39 と二次縁部断熱ブロック 34 とは、両縁部断熱ブロック 39, 34 の開口 7 側の縁部の高さにおいて整列している。

【0092】

縁部一次断熱ブロック 39 も、隣り合っている又は隣り合っていない 2 つの二次固定支持部 26 の第 1 の部分と並ぶように形成されている。実際、縁部一次断熱ブロック 39 の長手方向寸法は二次固定支持部 26 の設置長さより短い。

10

【0093】

以下、長手方向前端の縁部 25 付近への一次断熱バリア 12 の固定について詳細に説明する。

【0094】

特に図 3 及び図 6 に示されているように、縁部一次断熱ブロック 39 は、横方向 T に対して垂直な 2 つの側壁を備えており、これらの各側壁はそれぞれ、縁部一次断熱ブロック 39 の側壁の下部分に形成された凸部 44 を有する。

【0095】

縁部一次断熱ブロック 39 は上記の各側壁の高さにおいて、第 1 のアンカー装置 45 を用いて二次キャップ 29 に固定されている。さらに、縁部一次断熱ブロック 39 に直接隣接する一次断熱パネル 18 も、第 2 のアンカー装置 46 を用いて上記の二次キャップ 29 に固定されている。

20

【0096】

よって、縁部一次断熱ブロック 39 に直接隣接する一次断熱パネル 18 は、二次固定支持部 26 の第 2 の部分に並ぶように形成され、この第 2 の部分は、縁部一次断熱ブロック 39 と並んで配置されている第 1 の部分に接続されている。当接具 42 が第 1 のアンカー装置 45 と第 2 のアンカー装置 46 との間に位置するように、二次固定支持部 26 の第 2 の部分は、二次キャップ 29 のうち長手方向 L における開口 7 からの距離が最大である縁部分に相当する。

30

【0097】

図 6 では、長手方向 L における縁部一次断熱ブロック 39 の長さは縁部二次断熱ブロック 34 の長さより短い。よって、二次断熱パネル 14 と一次断熱パネル 18 とは長手方向 L にクインククス形に配置され、これは、縁部二次断熱ブロック 34 と二次断熱パネル 14 との間の境界面が第 1 の方向において、縁部一次断熱ブロック 39 と一次断熱パネル 18 との間の境界面と整列しない、ということになる。

【0098】

図 4 は、第 1 の実施形態の第 1 のアンカー装置 45 及び第 2 のアンカー装置 46 を詳細に示しており、同実施形態では、両アンカー装置 45, 46 が固定される二次固定支持部 26 のみが示されている。第 2 のアンカー装置 46 は、その内部を示すために一部切り取られて示されている。

40

【0099】

第 1 のアンカー装置 45 は、二次キャップ 29 に固定されたベース 48 と、ベース 48 に固定され、厚さ方向に延在して二次密閉メンブレン 11 の開口部を密閉するように貫通するスタッド 49 と、スタッド 49 に取り付けられて、縁部一次断熱ブロック 39 を二次固定支持部 26 に固定するように縁部一次断熱ブロック 39 の支持面に支持される支持要素 50 と、を備えており、上記の支持面は凸部 44 に形成されたものである。

【0100】

第 2 のアンカー装置 46 も同様に、二次キャップ 29 に固定されたベース 48 と、ベース 48 に固定され、厚さ方向に延在して二次密閉メンブレン 11 の開口部を密閉するよう

50

に貫通するスタッド 4 9 と、スタッド 4 9 に取り付けられて、縁部一次断熱ブロック 3 9 を二次固定支持部 2 6 に固定するように、縁部一次断熱ブロック 3 9 に隣接する一次断熱パネル 1 8 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、ナットによってスタッド 4 9 に固定されたプレートの形態である。ベース 4 8 は、図 4 に示されているように、横方向 T におけるスタッド 4 9 の両面それぞれに配置された固定ねじによって二次キャップ 2 9 にねじ留めすることができる。ベース 4 8 を溶接によって二次キャップ 2 9 に接合することも可能である。

【 0 1 0 1 】

第 1 のアンカー装置 4 5 の場合、二次密閉メンブレン 1 1 の開口部は金属製の一次固定プレート 3 5 を貫通するように形成されているのに対し、第 2 のアンカー装置 4 6 の場合、二次密閉メンブレン 1 1 の開口部は、上記のストレーキのうち開口 7 によって途切れているストレーキの縁部分を貫通するように形成されている。

10

【 0 1 0 2 】

図 4 に示されているように、第 1 のアンカー装置 4 5 及び第 2 のアンカー装置 4 6 はさらに、スタッド 4 9 に被さって係合するフランジ 5 4 を備えており、フランジ 5 4 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ており、フランジ 5 4 とスタッドとの間の相対運動が可能となるように、変形可能なシール部 5 5 がフランジ 5 4 をスタッド 4 9 に密閉するように接続する。

【 0 1 0 3 】

フランジ 5 4 は、二次密閉メンブレン 1 1 の開口部の周囲に密閉するように固定されている。かかる密閉固定は、例えば溶接によって実現される。さらに、スタッド 4 9 は、当該スタッド 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 はフランジ 5 4 とスタッド 4 9 のアンカー肩部 5 6 と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 におけるスタッド 4 9 の貫通部を密閉することができる。図 4 に示されている実施形態では、変形可能なシール部 5 5 はベローズであり、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。これにより二次密閉メンブレン 1 1 とスタッド 4 9 との密閉された接続部はフレキシブルとなり、これにより、二次密閉メンブレン 1 1 に対する縁部一次断熱ブロック 3 9 及びその隣の一次断熱パネル 1 8 の相対運動が可能となり、これにより当該二次密閉メンブレン 1 1 の密閉の劣化のリスクを抑えることができる。

20

30

【 0 1 0 4 】

変形可能なシール部 5 5 を保護するため、第 1 のアンカー装置 4 5 及び第 2 のアンカー装置 4 6 に鐘状部材 5 7 も設けられており、この鐘状部材 5 7 は、スタッド 4 9 が螺合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、鐘状部材 5 7 の全体形状は円筒状となっている。

【 0 1 0 5 】

図 5 は、第 1 のアンカー装置 4 5 及び第 2 のアンカー装置 4 6 の第 2 の実施形態を示す。同図では、ベース 4 8 の一部のみが示されている。

【 0 1 0 6 】

図 4 の第 1 の実施形態とは対照的に、本実施形態のアンカー装置 4 5 , 4 6 のフランジ 5 4 はスタッド 4 9 の一体不可分の部分を形成するものである。すなわち、フランジ 5 4 はスタッド 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 はスタッド 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 , 4 6 は変形可能なシール部及び鐘状部材及びアンカー肩部のいずれも有しない。

40

【 0 1 0 7 】

縁部一次断熱ブロック 3 9 の隣に一次断熱パネル 1 8 を固定することについては、図 3 及び図 6 の 2 つの実施形態で示されているように、上記固定を実現できる態様は種々存在する。

50

【 0 1 0 8 】

図 3 の実施形態では上記の一次断熱パネル 1 8 は、発泡体 1 7 に形成された開口を有すると共に、当該一次断熱パネル 1 8 における縁部一次断熱ブロックに隣接する下部コーナ部 5 8 の高さにかバーパネル 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。よって、第 2 のアンカー装置 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支持されることとなる。

【 0 1 0 9 】

図 6 の実施形態では上記の一次断熱パネル 1 8 は、下部コーナ部 5 8 から遠隔の側面の高さにおいて発泡体 1 7 とカバーパネル 1 6 とに形成された開口を有する。上記の側面は横方向 T に対して垂直である。底部パネル 1 5 においてバッテン 5 9 が上記の開口で固定されている。よって、第 2 のアンカー装置 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支持されることとなる。よって、一次断熱パネル 1 8 のうち下部コーナ部 5 8 とバッテン 5 9 との間に位置する部分は、当該一次断熱パネル 1 8 の長手方向寸法を調整するための調整ゾーンとして供され得る。二次断熱バリア 1 0 では、縁部二次断熱ブロック 3 4 に隣接する二次断熱パネル 1 4 が調整ゾーンとしても供される。さらに、図 6 に示されているように、この二次断熱パネル 1 4 の構造は他の二次断熱パネル 1 4 及び縁部二次断熱ブロック 3 4 のいずれとも異なることができ、これにより、当該二次断熱パネル 1 4 の厚さ方向の剛性及び / 又は熱収縮係数が縁部二次断熱ブロック 3 4 の剛性及び / 又は熱収縮係数から他の二次断熱パネル 1 4 の剛性及び / 又は熱収縮係数までの間となるようにすることができる。

【 0 1 1 0 】

図 7 の実施形態が図 6 の実施形態と異なる点は、長手方向 L における二次脚部 3 0 とアンカープレート 6 9 との間隔がより大きくなっていることである。実際、図 6 では二次脚部 3 0 とアンカープレート 6 9 との間の距離は 1 0 mm であるのに対し、図 7 ではこのゾーンにおける溶接作業を行いやすくするため、この距離は 2 0 mm にまで拡大されている。こうするためには、二次脚部 3 0 と第 2 の二次フランジ 3 8 との間に合板製又は樹脂製のプレートを追加することもできる。さらに、二次脚部 3 0 の第 1 の分岐部 3 1 の端部 4 3 は図 7 に示されているように、当該第 1 の分岐部 3 1 の他の部分に対して相対的にオフセットしたプレートを後者に溶接したものとすることができ、又は、当該端部における第 2 の分岐部 3 1 の他の部分に対するオフセットのみになる。

【 0 1 1 1 】

図 8 を参照すると、メタンタンカー船 7 0 の一部を切り取った図が、当該船二重船殻 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 1 1 2 】

自明の通り、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。

【 0 1 1 3 】

図 8 は、荷役ステーション 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。荷役ステーション 7 5 は、可動アーム 7 4 と、当該可動アーム 7 4 を支持するタワー 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 に接続可能な断熱可撓管 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、あらゆるメタンタンカー積載量型式に適合する。タワー 7 8 の内部には、不図示の接続パイプが延在する。荷役ステーション 7 5 は、メタンタンカー 7 0 から陸上設備 7 7 への揚げ荷及び陸上設備 7 7 から船舶への積込みを行えるものである。陸上設備 7 7 は、液化ガス貯蔵タンク 8 0 と、海中パイプ 7 6 を介して荷役ステーション 7 5 に接続される接続

10

20

30

40

50

パイプ 8 1 と、を備えている。海中パイプ 7 6 は、荷役ステーション 7 5 と陸上設備 7 7 との間で例えば 5 k m 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、荷役作業中にメタンタンカー船 7 0 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。

【 0 1 1 4 】

液化ガスの移送に必要な圧力を発生させるため、船舶 7 0 に搭載されたポンプ及び / 又は陸上設備 7 7 に装備されたポンプ及び / 又は荷役ステーション 7 5 に装備されたポンプが使用される。

【 0 1 1 5 】

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、上記の手段の技術的に均等な組み合わせは全て、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。

【 0 1 1 6 】

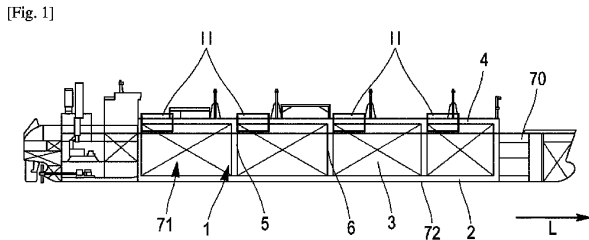
動詞「含む (include) 」又は「含む (comprise) 」及びその共役形の使用は、請求項に記載されたもの以外の要素又はステップの存在を排除しない。

【 0 1 1 7 】

特許請求の範囲において、いかなる括弧書きの符号も、特許請求の範囲の限定と解すべきものではない。

【 図面 】

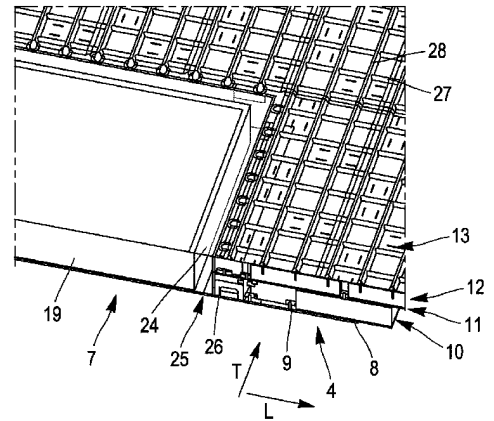
【 図 1 】



[Fig. 1]

【 図 2 】

[Fig. 2]



10

20

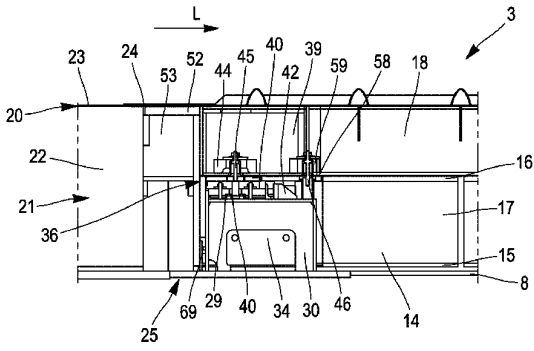
30

40

50

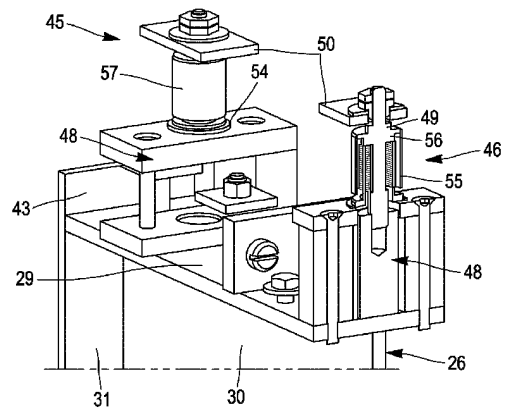
【 図 3 】

[Fig. 3]



【 図 4 】

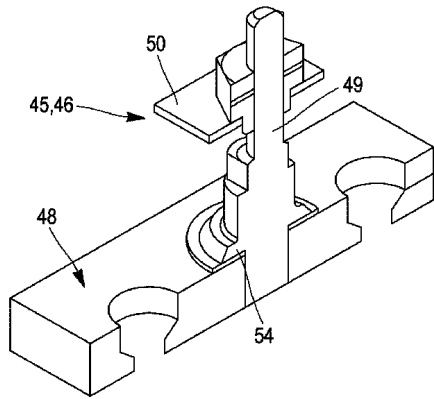
[Fig. 4]



10

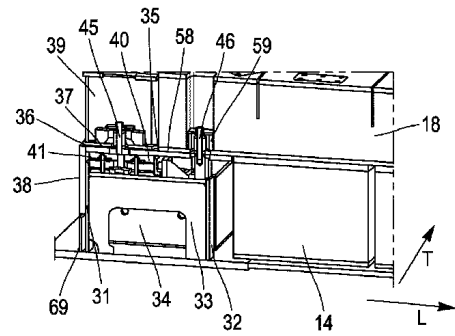
【 図 5 】

[Fig. 5]



【 図 6 】

[Fig. 6]



20

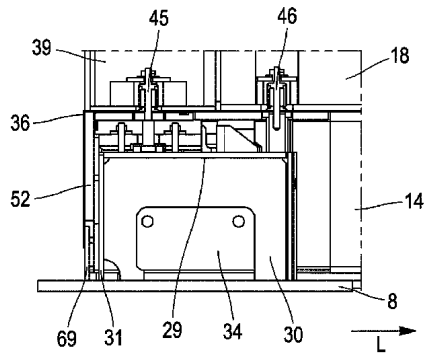
30

40

50

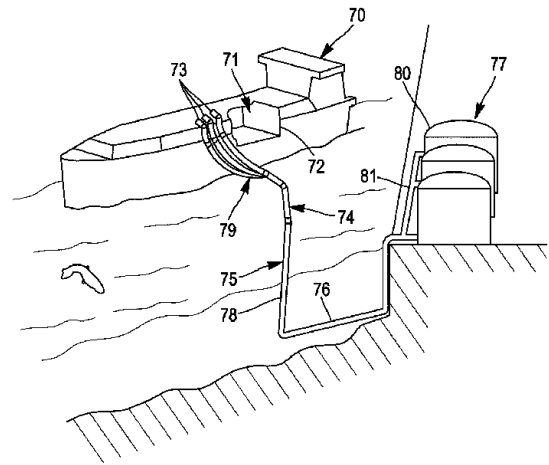
【 図 7 】

[Fig. 7]



【 図 8 】

[Fig. 8]



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/069695
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.
A	KR 20200144178 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 29 December 2020 (2020-12-29) cited in the application figures 4-6	1-19
A	KR 20200144697 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 30 December 2020 (2020-12-30) figures 10-12	1-19
A	KR 20180073950 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 03 July 2018 (2018-07-03) figures 1-9	1
A	KR 20190031008 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 25 March 2019 (2019-03-25) figures 1-9	1
<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 04 October 2022		Date of mailing of the international search report 17 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/EP2022/069695

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	20200144697	A	30 December 2020	NONE	
KR	20180073950	A	03 July 2018	NONE	
KR	20190031008	A	25 March 2019	NONE	

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2022/069695

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
A	KR 2020 0144178 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 29 décembre 2020 (2020-12-29) cité dans la demande figures 4-6 -----	1-19
A	KR 2020 0144697 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 30 décembre 2020 (2020-12-30) figures 10-12 -----	1-19
A	KR 2018 0073950 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 3 juillet 2018 (2018-07-03) figures 1-9 -----	1
A	KR 2019 0031008 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 25 mars 2019 (2019-03-25) figures 1-9 -----	1
<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	
4 octobre 2022	17/10/2022	
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	

1

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/EP2022/069695

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 20200144697 A	30-12-2020	AUCUN	
KR 20180073950 A	03-07-2018	AUCUN	
KR 20190031008 A	25-03-2019	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 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

(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 ルコント クリストフ

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 AA03 AA06 AB04 AB05 BA06 BB02 BB13 BB17 BD02 CA32
DA23 EB10