

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-539095

(P2024-539095A)

(43)公表日 令和6年10月28日(2024.10.28)

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

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全24頁)

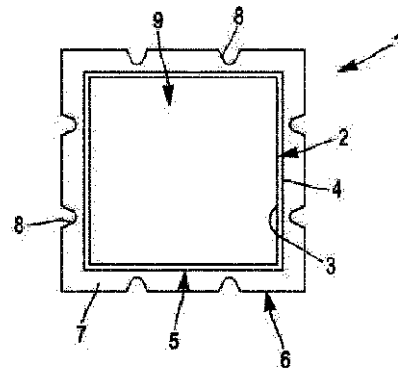
(21)出願番号	特願2024-523423(P2024-523423)	(71)出願人	515220317 ギャストランスポルト エ テクニギャズ フランス国 エフ - 7 8 4 7 0 サン レミ レ シュヴルーズ ルート ドゥ ヴェルサイ イユ 1
(86)(22)出願日	令和4年9月26日(2022.9.26)	(74)代理人	100134832 弁理士 瀧野 文雄
(85)翻訳文提出日	令和6年6月5日(2024.6.5)	(74)代理人	100165308 弁理士 津田 俊明
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/076724	(74)代理人	100115048 弁理士 福田 康弘
(87)国際公開番号	WO2023/066613	(72)発明者	デ コンバリユ ギョーム 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4月27日(2023.4.27)		
(31)優先権主張番号	2111112		
(32)優先日	令和3年10月19日(2021.10.19)		
(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】 液化ガスを貯蔵及び/又は輸送するための密閉断熱タンク

(57)【要約】

本発明は、液化ガスを貯蔵及び/又は輸送するための密閉断熱タンク(1)であって、前記タンクは、内側から外側に向かって連続的に、密封され自立した内部リザーバ(2)であって、前記液化ガスと接触するように意図された内面と、外面とを有する前記内部リザーバ(2)と、前記内部リザーバの前記外面を覆い、前記内部リザーバに取り付けられた断熱バリア(5)と、前記断熱バリアの外面を覆い、ベローズ又は波形(8)を備えた1つのシートメタルを備え、前記断熱バリア又は前記内部リザーバに取り付けられる外側密封メンブレン(6)とを備え、前記内部リザーバと前記外側密封メンブレンとの間に位置する中間空間には、前記外側密封メンブレンを前記断熱バリアの外面に押し付けるために、減圧下の気相が含まれており、ことを特徴とする密閉断熱タンク(1)に関する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液化ガスを貯蔵及び / 又は輸送するための密閉断熱タンク (1) であって、前記タンクは、内側から外側に向かって連続的に、

密封され自立した内部リザーバ (2) であって、前記液化ガスと接触するように意図された内面と、外面とを有する前記内部リザーバ (2) と、

前記内部リザーバの前記外面を覆い、前記内部リザーバに取り付けられた断熱バリア (5) と、

前記断熱バリアの外面を覆い、弾性変形を可能にするようにペローズ又は波形 (8) を備えた 1 つのシートメタルを備え、前記断熱バリア又は前記内部リザーバに取り付けられる外側密封メンブレン (6) と、

を備え、

前記内部リザーバと前記外側密封メンブレンとの間に位置する中間空間には、前記外側密封メンブレン (6) を前記断熱バリア (5) の前記外面に押し付けるために、減圧下の気相が含まれており、

前記減圧は、前記中間空間内の圧力と大気圧との差からなる

ことを特徴とする密閉断熱タンク (1) 。

【請求項 2】

前記内部リザーバ (2) が、10 mm を超える厚さを有する金属シェルを備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 3】

前記内部リザーバ (2) は、非合金鋼及び低合金鋼、ステンレス鋼、熱膨張係数の低いニッケルを含む合金鋼、並びに熱膨張係数の低いマンガンを含む合金鋼、アルミニウムから選択される材料から製造されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 4】

前記内部リザーバの前記内面に内部補強材 (11) が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 5】

前記内部補強材 (11) は、前記内面 (3) 上に突出するリップを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 6】

前記内部リザーバ (2) は、200 kPa を超える相対内部圧力に耐えるような寸法である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 7】

前記タンクは、設備 (52、53) 内で前記タンクを支持することを目的とした支持システム (50、51、60、160) を更に備え、

前記支持システムは、前記内部リザーバに取り付けられた内部部分 (61、161) と、前記外側密封メンブレン (6) の外側に延びる外部部分 (63、163) と、を有する少なくとも 1 つの支持要素 (60) を備え、

前記支持要素 (60) は、前記断熱バリア (5) の厚さを通して延在し、前記外側密封メンブレン (6) を密閉的に通過する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 8】

前記支持要素 (50) は前記内部リザーバの下部に取り付けられており、

前記タンクは前記支持要素によって支持される

ことを特徴とする請求項 7 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 9】

前記支持要素 (51) は前記内部リザーバの上部に取り付けられており、

10
20
30
40
50

前記タンクは前記支持要素によって吊り下げられることを特徴とする請求項 7 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 10】

前記断熱バリア (5) は、ポリマー発泡体、ミネラルウール、ポリエステル又はセルロースの詰め物、パーライト、ヒュームドシリカ、圧縮シリカ及びエアロゲルから選択される材料を含む

ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 11】

前記断熱バリア (5) は、ミネラルウール、ポリエステルの詰め物、及びセルロースの詰め物から選択される材料で作られる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 12】

前記断熱バリア (5) は、前記内部リザーバ (2) と前記外側密封メンブレン (6) との間で厚さ方向に予め圧縮されている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 13】

前記断熱バリアは、前記内部リザーバの前記外面に並置された断熱要素 (20、40) を備える

ことを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 14】

前記断熱要素 (40) は、前記内部リザーバの前記外面に平行な層の形態で配置された断熱ライニングを含む

ことを特徴とする請求項 13 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 15】

前記断熱要素は、ボックス (40) の形で製造され、

前記ボックスは、第 1 のプレート (41) と、第 2 のプレート (42) と、前記ボックスの内部空間を囲むように前記第 1 のプレートと前記第 2 のプレートとの間に延びるサイドプレート (43) と、を含み、

前記ボックスの前記内部空間は、前記断熱ライニングで満たされている

ことを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 16】

前記断熱要素は、前記内部リザーバの反対側の外面に、前記外側密封メンブレンを前記断熱バリア上に溶接によって取り付けるための少なくとも 1 つの金属部品 (46) を担持する

ことを特徴とする請求項 13 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 17】

前記断熱バリア (5) の前記厚さは、200 mm と 800 mm の間である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 18】

前記内部リザーバの前記外面 (4) には、複数の機械的カブラ (35、135) が取り付けられており、

前記断熱バリア (5) は、前記機械的カブラ (35、135) によって前記内部リザーバの前記外面に取り付けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 19】

前記機械的カブラ (135) は、

前記断熱バリア (5) を厚さ方向に貫通するロッド (138) と、

前記内部リザーバとは反対側の前記ロッド (138) の一端に取り付けられ前記断熱バリア (5) の外面に付着するエンドピース (137) と、

を備える

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 18 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 20】

前記外側密封メンブレン(6)は、前記エンドピース(137)に取り付けられていることを特徴とする請求項 19 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 21】

前記外側密封メンブレン(6)の厚さは、2mm未満であることを特徴とする請求項 1～20 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 22】

前記シートメタルは、非合金鋼及び低合金鋼、ステンレス鋼、熱膨張係数の低いニッケルを含む合金鋼、並びに熱膨張係数の低いマンガンを含む合金鋼から選択される合金で作られることを特徴とする請求項 1～21 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。 10

【請求項 23】

前記外側密封メンブレン(6)は、波形であり、
前記外側密封メンブレン(6)は、
第 1 の一連の平行な波形(16)と、
前記平行な波形の間に位置し、前記断熱バリアの上に置かれる部分と、
を備え、
前記平行な波形は、第 1 方向に平行に配置される
ことを特徴とする請求項 1～22 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 24】 20

前記外側密封メンブレンは、更に、
第 2 の一連の平行な波形(17)と、
前記平行な波形の間に位置し、前記断熱バリア上に置かれる平らな部分と、
を備え、
前記平行な波形は、前記第 1 方向に対して垂直に配置される
ことを特徴とする請求項 23 に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 25】

前記外側密封メンブレン(6)は、略球形の形状を有し、前記第 1 方向は子午線方向である、又は、
前記外側密封メンブレンは、略円筒形状を有し、前記第 1 方向は、軸方向である、又は 30
、
前記外側密封メンブレンは、略平行六面体の形状を有し、前記第 1 方向は、長手方向である
ことを特徴とする請求項 23～24 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 26】

前記外側密封メンブレン(6)は、厚さに垂直な少なくとも一方向に、好ましくは厚さに垂直な任意の方向に、周囲温度で 0.2% を超える弾性変形能力を持ち、好ましくは 0.2～1.8% の弾性変形能力を持つ
ことを特徴とする請求項 1～25 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 27】 40

前記減圧下の気相は、15 の温度で 1kPa(10ミリバール)未満、好ましくは 0.1kPa(1ミリバール)未満の絶対圧力を有する
ことを特徴とする請求項 1～26 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク。

【請求項 28】

請求項 1～27 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンクを備える陸上貯蔵施設。

【請求項 29】

陸、空、又は海の乗り物、特に輸送船(70)であって、
推進又はエネルギー生成装置と、
前記推進又はエネルギー生成装置の燃料リザーバとして、請求項 1～27 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク(1)と、 50

を備える輸送船（ 7 0 ）。

【請求項 3 0】

水素を貯蔵及び / 又は輸送するための、請求項 1 ~ 2 7 のいずれか 1 項に記載の密閉断熱タンク（ 1 ）の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、密閉断熱タンクの分野に関する。特に、本発明は、液体水素を輸送するタンクなどの、大気圧で約 - 2 5 3 であるが高圧で保管することもできる、液化ガスを低温で保管及び / 又は輸送するための、密閉断熱タンクの分野に関する。これらのタンクは、固定場所に設置することも、陸上の乗り物や浮遊する乗り物に設置することもできる。

10

【背景技術】

【 0 0 0 2】

米国機械学会（ A S M E（ American Society of Mechanical Engineers ））の「ボイラー及び圧力容器規定」（ B P V C（ Boiler & Pressure Vessel Code ））により、固定式液化水素貯蔵タンクは従来技術において知られており、このタンクは 2 つの密封された剛性の自立シェルで構成され、一方が他方の内側に入れ子になっている。2 つのシェルは非常に厚いため、この技術を使用して大容量タンクを製造するには、材料コストが非常に高く、製造が困難になる。具体的には、このようなタンクは、その製造に多大な人的資源を必要とする一方で、特に溶接箇所の品質管理を行う必要があるため、タンクの製造コストが大幅に増加する。

20

【 0 0 0 3】

米国特許第 4 0 5 0 6 0 9 号明細書は、球形の液化ガス貯蔵タンクで、内側から外側に向かって、

密封され自立する内部リザーバであって、液化ガスと接触するように意図された内面と外面を有する内部リザーバと、

前記内部リザーバの外面を覆う断熱バリアであって、前記内部リザーバに取り付けられる前記断熱バリアと、

前記断熱バリアの外面を覆い、前記断熱バリアに取り付けられた外側密封メンブレンと

30

を連続して備える液化ガスリザーバを開示する。

【 0 0 0 4】

米国特許第 4 0 5 0 6 0 9 号明細書では、外側密封メンブレンとして、断熱ブロックの合板プレートに接着されたアルミニウムシートと、グラスファイバー布地の接続と、が使用されている。ただし、この外側密封メンブレンは壊れやすく、スタッドを覆うグラスファイバー布地の接続において破れやすい。従って、断熱バリアを真空下に置くことは考えられない。

【発明の概要】

【 0 0 0 5】

本発明の基礎となるアイデアは、液化ガスを収容するための二重密閉バリアを有する密閉断熱タンクを提供することであり、これは、非常に冷たい製品、例えば周囲圧力での液体水素の貯蔵に高い断熱性能を提供するように適合されている。本発明の基礎となる別のアイデアは、非常に大きな容量であっても競争力のあるコストで製造できる密閉断熱タンクを提供することである。

40

【 0 0 0 6】

この目的のために、一実施形態によれば、本発明は、液化ガスを貯蔵及び / 又は輸送するための密閉断熱タンクであって、前記タンクは、内側から外側に向かって連続的に、密封され自立した内部リザーバであって、前記液化ガスと接触するように意図された内面と、外面とを有する前記内部リザーバと、前記内部リザーバの前記外面を覆い、前記内部リザーバに取り付けられた断熱バリアと、前記断熱バリアの外面を覆い、弾性変形を可能に

50

するようにベローズ又は波形を備えた1つのシートメタルを備え、前記断熱バリア又は前記内部リザーバに取り付けられる外側密封メンブレンと、を備え、前記内部リザーバと前記外側密封メンブレンとの間に位置する中間空間には、前記外側密封メンブレンを前記断熱バリアの外面に押し付けるために、減圧下の気相が含まれていることを特徴とする密閉断熱タンクを提供する。

【0007】

これらの特徴により、断熱バリアの断熱性能を高めるために、断熱バリア内に多かれ少なかれ高真空を作り出すことが可能である。更に、外側密閉メンブレンはベローズ又は波形で構成されているため、外側密閉メンブレンが破れることなく、弾性変形による寸法変化を吸収することができる。これらの寸法の変動は、特に、タンクが冷たい液体で満たされているときに冷却される際の熱収縮と、断熱バリアを含む中間空間が真空下に置かれることによって引き起こされる可能性があり、つまり、大気圧と中間空間の内部に広がる圧力との差によって生成される圧縮力によって発生する。

10

【0008】

更に、外側メンブレンが断熱バリアの表面を覆っているため、外側メンブレンの寸法は貨物の圧力に対する抵抗によって決まるものではなく、大気圧によって決まるものでもなく、中間空間の気相の低下によって決まるものでもない。換言すれば、非常に薄いメンブレンを使用することができる。更に、このようなタンクにより、内部リザーバが受ける圧力を軽減することができる。実際、内部リザーバが受ける圧力は、例えば、大気圧が内部リザーバの外面に伝達されなかった場合に存在する状況に比べて100kPa減少する。

20

【0009】

特定の実施形態によれば、密閉断熱タンクは、以下に説明する特徴のうちの1つ以上を単独で、又は技術的に可能な任意の組み合わせで有する。

【0010】

添付の図面を参照し、非限定的な例としてのみ提供される、本発明の多くの特定の実施形態に関する以下の説明から本発明はよりよく理解され、その他の目的、詳細、特徴及び利点はより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、第1実施形態に係る密閉断熱タンクを示す概略断面図である。

30

【図2】図2は、第2実施形態に係る密閉断熱タンクを示す図1と同様の図である。

【図3】図3は、外側密封メンブレンとして使用できる波形金属プレートの斜視図である。

【図4】図4は、断熱バリアを作成するために使用できる断熱ブロックを示す概略断面図である。

【図5】図5は、別の実施形態によるタンク壁の一部を取り除いた斜視図である。

【図6】図6は、支持脚を備えた密閉断熱タンクを示す図1と同様の図である。

【図7】図7は、ハンガーを備えた密閉断熱タンクを示す図1と同様の図である。

【図8】図8は、別の実施形態によるタンク壁の一部を取り除いた斜視図である。

【図9】図9は、内部補強材の格子を備えた密閉断熱タンクを示す、図1と同様の図である。

40

【図10】図10は、別の実施形態に係る密閉断熱タンクを示す概略断面図である。

【図11】図11は、燃料リザーバとして密閉断熱タンクを備えたキャリアの概略斜視図である。

【図12】図12は、支持脚を取り付けたタンク壁の断面図である。

【図13】図13は、一実施形態によるタンク壁に使用できる機械的カブラを示す。

【図14】図14は、第1の実施形態による、図13の機械的カブラによって保持される断熱バリアの断面図を示す。

【図15】図15は、第2の実施形態による、図14と同様の図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 2 】

次に、液化ガスの貯蔵及び / 又は輸送用の密閉断熱タンクの幾つかの実施形態について説明する。図面において、同一の参照番号は類似又は同一の要素を示す。

【 0 0 1 3 】

密封断熱タンクは、様々な形状であってよく、例えば、以下の図のほとんどのように平坦な面を有する角柱形状、又は球形状、又はその準線が円形又は多角形である円筒形状であってよい。円筒形タンクの場合、タンクの軸方向端は平らな壁又は半球状の壁によって閉じられていてもよい。密封断熱タンクは、二葉の形状又は別の形状を有していてもよい。

【 0 0 1 4 】

例えば図 1 及び 2 に示されるように、前記タンク 1 は、内側から外側に向かって連続的に、

- 密封され自立した内部リザーバ 2 であって、前記液化ガスと接触するように意図された内面 3 と、外面 4 とを有する前記内部リザーバ 2 と、
- 前記内部リザーバ 2 の前記外面 4 を覆い、前記内部リザーバ 2 に取り付けられた断熱バリア 5 と、
- 前記断熱バリア 5 の外面 7 を覆う外側密封メンブレン 6 と、
を備える。

【 0 0 1 5 】

外側密封メンブレン 6 は、弾性変形を可能にするようにベローズ又は波形 8 を備えた 1 つのシートメタルを備える。外側密封メンブレン 6 は、前記断熱バリア 5 に取り付けられる。

【 0 0 1 6 】

前記内部リザーバ 2 と前記外側密封メンブレン 6 との間に位置する中間空間には、前記外側密封メンブレン 6 を前記断熱バリア 5 の外面 7 に押し付けるために、前記断熱バリア 5 に加えて、減圧下の気相が含まれている。

【 0 0 1 7 】

内部リザーバ 2 は自立しており、液化ガスの積荷を直接収容する内部空間 9 を画定している。この目的のために、C 型タンクと同様の技術が使用されてもよく、タイプ C は、国際海事機関 (International Maritime Organization) の I G C コードの意味の範囲内で理解される。ただし、内部リザーバ 2 は、C 型タンクとは異なり、厚さ方向に二重壁ではなく、一層の壁を有している。

【 0 0 1 8 】

内部リザーバ 2 は、意図した用途の要件に応じて大きく異なる容量で設計でき、例えば、約 10^3 m^3 ~ 10^5 m^3 、又はそれ以上の容量であってよい。

【 0 0 1 9 】

一実施形態によれば、内部リザーバは、10 mm を超える、又は更には 20 mm を超える厚さを有する金属シェルを備えることができる。好ましくは、この厚さは 50 mm 未満である。

【 0 0 2 0 】

内部リザーバは、非合金鋼及び低合金鋼、ステンレス鋼、例えば Invar (登録商標) などの熱膨張係数の低いニッケルを含む合金鋼、並びに熱膨張係数の低いマンガンを含む合金鋼、アルミニウムから選択される材料から製造されてもよい。

【 0 0 2 1 】

好ましくは、内部リザーバは、200 kPa を超える、更には 1000 kPa を超える相対内部圧力に耐えるような寸法である。このような寸法により、液化ガスを加圧下で保管することが可能になり、蒸気漏れなく保管期間を長くすることができる。

【 0 0 2 2 】

この目的のために、一実施形態によれば、内部補強材が内部リザーバ 2 の内面 3 に取り付けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

補強材は、内部リザーバ 2 の耐圧性を高めるために使用される。それらはさまざまな方法で製造される場合がある。一実施形態によれば、内部補強材は内面 3 上に突出リブを含む。一実施形態によれば、タンクが直方体形状である場合、隅部のリブは、内部リザーバ 2 の内側に向けて回転した円弧の形の構造を有する。

【 0 0 2 4 】

例えば図 9 に示す一実施形態によれば、内部補強材は、格子構造 1 0 を形成するように内面 3 の両側間に延びるロッド 1 1 を備える。

【 0 0 2 5 】

このような格子構造 1 0 の例は、例えば国際公開第 2 0 2 0 / 0 2 1 2 1 2 号に記載されている。 10

【 0 0 2 6 】

冒頭で述べた剛性の二重ジャケットを備えたタンクとは異なり、外側密封メンブレン 6 は自立型ではなく、厚さが内部リザーバ 2 よりもはるかに薄いシートメタルで構成されている。一実施形態によれば、外側密封メンブレン 6 の厚さは 2 mm 未満であり、例えば 1 mm 又は 1 . 5 mm に等しい。

【 0 0 2 7 】

外側密封メンブレン 6 は、種々の金属から作製することができる。一実施形態によれば、シートメタルは、非合金鋼及び低合金鋼、ステンレス鋼、熱膨張係数の低いニッケルを含む合金鋼、並びに熱膨張係数の低いマンガンを含む合金鋼から選択される合金で作られる。 20

【 0 0 2 8 】

特に、シートメタルは、Invar (登録商標) で作ることができ、言い換えると、鉄とニッケルの合金で、通常 $1 . 2 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ の膨張係数を持ち、約 6 4 % の鉄と 3 6 % のニッケルを含む合金、又は、マンガン含有量が高く、通常約 $7 \sim 9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ の膨張係数を有する鉄合金で作ることができる。

【 0 0 2 9 】

外側密封メンブレン 6 を形成するシートメタルには、ベローズ又は波形 8 が設けられている。これらのベローズ又は波形 8 は、図 1 のようにタンク 1 の内側に向かって、又は図 2 のようにタンク 1 の外側に向かって突出することができる。両方向に交互に走るベローズや波形も使用できる。 30

【 0 0 3 0 】

ベローズ又は波形 8 は、外側密封メンブレン 6 の弾性変形を可能にする。従って、外側密封メンブレン 6 は弾性変形の能力を有し、特に内部リザーバの熱収縮による動きに追従することができる。一実施形態によれば、外側密封メンブレン 6 は、厚さに垂直な少なくとも 1 つの方向において、好ましくは、厚さに垂直な任意の方向において、周囲温度で 0 . 2 % を超える弾性変形能力を有し、好ましくは、0 . 2 ~ 1 . 8 % の間の弾性変形能力を有する。外側密封メンブレン 6 の変形の大きさは、内部リザーバ 2 の変形に基づいて計算され、従って、内部リザーバ 2 の熱膨張係数に動作時の温度変化を乗算することによって行われる。例えば、0 . 3 % の弾性変形能力は、 $1 1 \times 10^{-6} \text{ mm} / \text{mm} \cdot \text{K}$ に 2 7 3 K を乗じた鋼の膨張係数に相当する。 40

【 0 0 3 1 】

この目的のために、外側密封メンブレン 6 は、一連の平行な波形、又は好ましくは 2 つの一連の平行な波形を備え、これら 2 つの一連は、シートメタルの中央面においてそれぞれ交差又は直交する方向にある。2 つの一連の波形を含むシートメタルプレート 1 5 が図 3 に例示として示されている。シートメタルプレート 1 5 は、例えば、厚さ 1 . 2 mm のステンレス鋼からなる。波形は、曲げることによって得ることができる。

【 0 0 3 2 】

この実施形態によれば、前記外側密封メンブレン 6 は、波形であり、前記外側密封メンブレン 6 は、第 1 の一連の平行な波形 1 6 と、前記平行な波形の間に位置し、前記断熱バ 50

リア 5 の上に置かれる平らな部分 1 8 と、を備え、前記平行な波形 1 6 は、第 1 方向に平行に配置される。

【 0 0 3 3 】

実施形態によれば、第 1 及び / 又は第 2 の一連の波形の波形は、連続的であっても不連続であってもよい。

【 0 0 3 4 】

この実施形態によれば、前記外側密封メンブレン 6 は、更に、第 2 の一連の平行な波形 1 7 と、前記平行な波形 1 7 の間に位置し、前記断熱バリア 5 上に置かれる平らな部分 1 8 と、を備え、前記平行な波形 1 7 は、前記第 1 方向に対して垂直に配置される。

【 0 0 3 5 】

外側密封メンブレン 6 は、複数のシートメタルプレート 1 5 を重ね溶接により、密閉された状態で組み立てることにより、必要な範囲全体にわたって製造することができる。従って、外側密封メンブレン 6 によって覆われた表面全体にわたって、1 つのシートメタルプレートから次のシートメタルプレートへと連続的に延びる波形を得ることが可能である。

【 0 0 3 6 】

或いは、波形は、例えばスタンピングによって不連続に形成されてもよい。不連続な波形を有する金属メンブレンの例は、例えば、特開昭 5 5 - 1 3 9 5 9 7 号公報に見出すことができる。

【 0 0 3 7 】

更に、シートメタルプレート 1 5 は全体として平坦であり、多面体タンクの平面に適している。当然のことながら、シートメタルは、覆われるべきタンク壁の形状に応じて、1 つ以上の曲率半径に従って湾曲してもよく、これは例えば球形又は円筒形であってもよいことが理解される。従って、波形 1 6 及び / 又は 1 7 は、湾曲した方向に沿ってもよい。

【 0 0 3 8 】

一実施形態によれば、前記外側密封メンブレン 6 は、略球形の形状を有し、例えば平行な波形 1 7 に対応する前記第 1 方向は子午線方向である。一実施形態によれば、前記外側密封メンブレン 6 は、略円筒形状を有し、例えば平行な波形 1 7 に対応する前記第 1 方向は、軸方向である。一実施形態によれば、前記外側密封メンブレン 6 は、略角柱又は平行六面体の形状を有し、例えば平行な波形 1 7 に対応する前記第 1 方向は、長手方向である。

【 0 0 3 9 】

断熱バリア 5 の実施形態を以下に示す。断熱バリア 5 は内部リザーバ 2 に取り付けられ、外側密封メンブレン 6 は断熱バリア 5 に取り付けられる。断熱バリア 5 は、ある程度変形しても真空下に留まるような寸法になっており、外側密封メンブレン 6 の弾性伸び能力を超えてはならない。断熱バリア 5 は、好ましくは、内部リザーバ 2 の外面 4 全体を覆う。

【 0 0 4 0 】

この目的のために、様々な構造及び材料が使用されてもよい。実施形態によれば、断熱バリア 5 は、例えば、繊維で強化されているかどうかに関係なく、ポリウレタン、ポリビニル、ポリプロピレン又はポリエチレンフォーム、メラミンフォーム（バソテクト（BASOTECT）（登録商標）フォームとも呼ばれる）などの、ポリマー発泡体、ミネラルウール、ポリエステル又はセルロースの詰め物（wadding）、パーライト、ヒュームドシリカ、圧縮シリカ及びエアロゲルから選択される材料を含む。

【 0 0 4 1 】

一実施形態によれば、断熱バリア 5 は、ミネラルウール、ポリエステルの詰め物、及びセルロースの詰め物から選択される材料で作られる。例えば、これらの材料は、2 0 0 ~ 4 0 0 mm、好ましくは 2 0 0 ~ 3 0 0 mm の厚さを有する。

【 0 0 4 2 】

このような断熱材料は、事前の調整を行わずに、内部リザーバ 2 の外面 4 に直接堆積さ

10

20

30

40

50

せることができる。例えば、グラスウール又はポリエステル詰め物若しくはセルロース詰め物を、例えば平行なストリップの形態で、内部リザーバ2の外面4上に直接堆積させることができる。別の例によれば、ポリマー発泡体は、内部リザーバ2の外面4全体にわたってその場で直接重合させることができる。

【0043】

一実施形態によれば、グラスウール又は詰め物のストリップは、例えば、ガラス系、複合系、又はプラスチック系を使用してステッチによって互いに接合される。

【0044】

一実施形態によれば、断熱バリア5は、内部リザーバ2と外側密封メンブレン6との間で厚さ方向に予め圧縮されている。この予圧縮は、以下に説明する機械的カプラによって適用することができる。

【0045】

特に、断熱バリア5がミネラルウール、ポリエステル詰め物、セルロース詰め物などの圧縮可能な材料で作られている場合、予圧縮応力により、外側密封メンブレン6をより良く支持することが可能になる。それは、例えば、0.1MPaと0.2MPaとの間である。

【0046】

予圧縮とは、中間空間が押し下げられる前に存在する応力を意味し、外側密封メンブレン6を介して断熱バリア5に追加の圧縮を加える可能性がある。

【0047】

断熱バリア5のモジュール製造は、断熱材を設置する方法の標準化を促進することができる。

【0048】

実施形態によれば、断熱バリア5は、内部リザーバ2の外面4に並置された断熱要素を含む。

【0049】

例えば図4に示す一実施形態では、断熱要素20は、内部リザーバ2の外面4に隣接する第1のプレート21と、第1のプレート21と平行であり、断熱要素20の厚さ方向に第1のプレート21から離間し、外側密封メンブレン6に隣接する第2のプレート22と、第1のプレートと第2のプレートとの間に配置される断熱ライニング23と、を備える。

【0050】

この断熱ライニングは、例えば、周囲雰囲気と中間空間との間の圧力差に伴う小さな圧縮力に耐え、安全マージンを考慮するのに十分な相対密度を有するポリマー発泡体を含む。一実施形態によれば、相対密度は、 40 kg/m^3 から 90 kg/m^3 の間であり、好ましくは 40 kg/m^3 から 70 kg/m^3 の間であり、例えば、 50 kg/m^3 に等しい。これは、ガラス繊維で強化されているか否かにかかわらず、例えば、ポリウレタン、ポリビニル、又はポリエチレン若しくはポリプロピレンの発泡体であってもよい。

【0051】

プレート21及び22は、合板又は複合材料で作製されてもよい。それらは断熱ライニング23に接着されてもよい。

【0052】

並置される断熱要素は、パネル間に空間を有していてもよい。次に、断熱バリアの連続性を確保するために、パネル間のスペースにシールを挿入する必要がある。シールは、例えばグラスウールで作られる。換言すれば、本発明によるタンクでは、断熱バリア5は材料の連続性を示すことができる。材料の連続性は、断熱ライニングなどの断熱材料によって確保される。このバリアには隙間が残らないように最小のスペースが埋められる。従って、断熱バリア5は全方向、すなわちタンクの厚さ方向及びこの方向に垂直な方向に連続している。この連続性は、タンクの表面に垂直及び平行な方向において、少なくとも断熱

10

20

30

40

50

材の1つの層に存在する。

【0053】

一実施形態においては、断熱要素は、例えば、前述の材料で作られ、内部リザーバの外面に平行な層の形態で配置された断熱ライニングを含む。断熱ライニングは、例えば、パーライト、シリカエアロゲル、又はそれらの混合物である。

【0054】

一実施形態においては、支持要素は、力を吸収するために断熱ライニングの厚さを通して上に伸びる。図4に示す断熱要素20に適用可能な例では、支持要素は第1のプレート21と第2のプレート22との間に配置され、

断熱ライニング23は支持要素の間に配置される。それらが存在すると、支持要素が力を少なくとも部分的に吸収するため、断熱ライニング23の相対密度が減少するかもしれない。

10

【0055】

別の実施形態では、例えば図5に示すように、断熱要素は、第1のプレート41、第2のプレート42、及び第1のプレート41と第2のプレート42との間に延びるサイドプレート43を備えるボックス40の形態で製造される。ボックス40の内部空間は、断熱ライニングで満たされている。

【0056】

ボックス40は圧縮力を受けるので、断熱ライニング(図示せず)は、例えばパーライト、グラスウールなどの粉末などの非構造材料であってもよい。

20

【0057】

一実施形態によれば、支持要素は、内部空間を断熱ライニングで満たされた複数の区画に分割し、第1のプレート41を第2のプレート42から距離を置いて保持する支持パーティションを備える。

【0058】

このような断熱バリアの製造に関するさらなる詳細は、国際公開第2017/064426号に記載されている。

【0059】

ボックス40、支持要素又はプレート21及び22などの断熱バリア5の剛性要素は、合板又は複合材料で作ることができる。

30

【0060】

一実施形態によれば、断熱バリアの厚さは、200mmより大きく、好ましくは200mmから800mmの間である。

【0061】

断熱バリアを内部リザーバに取り付けるには、様々な解決策が可能である。

【0062】

一実施形態によれば、断熱バリア5は、好ましくはマスチックのビーズを介して接着結合によって内部リザーバ2の外表面4に取り付けられる。

【0063】

ボックス40を外表面4に接着するために使用できるマスチックのビーズ45が、例えば図5に示されている。このようなマスチックのビーズは、完全に平坦ではない外表面4の領域を補償することも可能にする。

40

【0064】

別の実施形態によれば、内部リザーバ2の外表面4は複数の機械的カブラを有し、断熱バリア5は機械的カブラによって内部リザーバ2の外表面4に取り付けられる。

【0065】

このような機械的カブラは、特に、並置された断熱要素とともに使用されうる。従って、図5は、断熱要素40及びボックス40のそれぞれの隅に配置された機械的カブラ35を示している。このような機械的カブラは、このような機械的カブラは、断熱要素のいずれかの領域を介して断熱要素を所定の位置に、例えば、底部プレートやカバープレート

50

などに、保持することができる。従って、図 5 では、機械的カブラ 35 はプレート 41 上に載っているパテン (batten) 36 と相互作用する。他の機械的カブラ、例えば、仏国特許出願公開第 2798902 号に記載されているカブラを使用することもできる。

【0066】

例えば図 5 に見られるように、機械的カブラは断熱バリア 5 の接着結合と組み合わせて使用されてもよい。また、機械的カブラが使用される場合、接着結合は必須ではないことにも留意されたい。マスチックのビード 45 は、外面 4 の平坦度の欠陥を補償するために使用されてもよい。

【0067】

別の実施形態による機械的カブラ 135 が図 13 から 15 に示されている。機械的カブラ 135 は、断熱バリア 5 をその厚さ方向に貫通するロッド 138 と、内部リザーバとは反対側のロッド 138 の一端に取り付けられ、断熱バリア 5 の外面に当接するエンドピース 137 と、を備える。好ましくは、外側密封メンブレン 6 はエンドピース 137 に取り付けられる。

10

【0068】

より具体的には、機械的カブラ 135 は、ロッド 138 と、ロッド 138 の両端に配置された第 1 のエンドピース 136 及び第 2 のエンドピース 137 とを備える。第 1 及び第 2 のエンドピース 136、137 へのロッド 138 の取り付けは、例えば、ねじ止め又はクリップによって行われる。

【0069】

機械的カブラは、例えば金属から作られる。熱伝導を制限するために、特にロッド 138 には非金属材料、例えば複合材料を使用することが好ましい。

20

【0070】

第 1 のエンドピース 136 は内部リザーバ 2 の外面 4 に取り付けられ、ロッド 138 を担持する。例えば、第 1 のエンドピース 136 は金属で作られ、溶接によって取り付けられる。

【0071】

第 2 のエンドピース 137 は、ロッド 138 の他端に取り付けられており、断熱バリア 5 に負担をかけるようにロッド 138 よりも広い断面を有する。従って、機械的カブラ 135 は、断熱バリア 5 に圧力を加えることができ、それは、例えばプレート又はワッシャーを備える。第 2 のエンドピース 137 は、例えば複合材料又はプラスチックで作られる。

30

【0072】

別の実施形態によれば、第 2 のエンドピース 137 は金属でできており、これにより外側密封メンブレン 6 をその上に溶接することもできる。従って、機械的カブラ 135 は、断熱バリア 5 と外側密封メンブレン 6 の両方を所定の位置に保持するために使用されてもよい。

【0073】

図 14 は、機械的カブラ 135 と断熱バリア 5 との相互作用を示す。この実施形態では、機械的カブラ 135 は、断熱バリア 5 の断熱要素 140 を通過し、断熱要素 140 は、例えば、断熱フォームのブロック又はグラスウール若しくはポリエステル製の詰め物のストリップである。

40

【0074】

図 15 は、第 2 の実施形態における機械的カブラ 135 と断熱バリア 5 との相互作用を示す。この場合、機械的カブラ 135 は、2 つの断熱要素 145 の間に位置する断熱要素 141 を通過する。

隣接する断熱要素 145 を内部リザーバ 2 の外面 4 に押し付けるために、断熱要素 141 は、各側面部分に、隣接する断熱要素 145 の対応する突出部を押し肩部 142 を有する。

【0075】

50

言うまでもなく、機械的カブラ 135 は、断熱バリア 5 全体を内部リザーバ 2 上に保持するように適切に配置された、例えば、カブラーの平行な列の形態、又は正方形若しくは長方形のメッシュなどを備えたグリッドの形態の複数のユニットとして存在する。一実施形態によれば、機械的カブラは、0.5 m ~ 2 m の間隔で互いに離間される。機械的カブラは、外側密封メンブレン 6 を所定の位置に保持するために使用されてもよいし、使用されなくてもよい。一実施形態においては、機械式カブラには、この機能を実行するものと実行しないものがある。

【0076】

外側密封メンブレン 6 を断熱バリア 5 上に保持するには、様々な可能性が存在する。

【0077】

一実施形態によれば、断熱要素は、内部リザーバの反対側の外面上に、溶接によって外側密封メンブレンを断熱バリアに取り付けるための少なくとも 1 つの金属部品を担持する。

【0078】

この実施形態は、例えば図 5 に示されており、金属固定ストリップ 46 がボックス 40 のカバープレート 42 に取り付けられている。

【0079】

図示されていない変形例によれば、外側密封メンブレン 6 の固定は、内部リザーバ 2 の外面 4 に取り付けられた第 1 の端部を有する断熱発泡パッドを使用して実行される。断熱発泡パッドは、第 1 の端部の反対側の第 2 の端部に金属プレートを備える。金属プレートは外側密封メンブレン 6 を取り付けを目的としている。例えば、突出するネジ付きロッドが内部リザーバ 2 の外面 4 に溶接され、例えば、相補的な形状のねじ穴にねじ込むことによって、断熱フォームパッドがネジ付きロッドに取り付けられる。

【0080】

述べたように、断熱バリア 5 は、内部リザーバ 2 と外側密封メンブレン 6 との間に密閉され、減圧下の気相を含む中間空間に位置する。この減圧、言い換えれば部分真空により、断熱バリア 5 内の熱伝達を低下させ、断熱性能を高めることができる。

【0081】

一実施形態によれば、減圧下の気相は、15 の温度で 1 kPa (10 ミリバール) 未満、好ましくは 0.1 kPa (1 ミリバール) 未満の絶対圧力を有する。

【0082】

気相の低下により、例えば、外側密封メンブレン 6 が断熱バリア 5 に対して約 0.1 MPa の追加の圧縮を及ぼしうる。

【0083】

外側密封メンブレン 6 は薄いため、タンク 1 を支持したり吊り下げたりするために使用されるべきではない。

【0084】

従って、一実施形態によれば、タンク 1 は、設備内でタンクを支持することを目的とした支持システムを備え、支持システムは、内部リザーバ 2 に取り付けられた内部部分と、外側密封メンブレン 6 の外側に延びる外部部分とを有する少なくとも 1 つの支持要素を備え、支持要素は、断熱バリア 5 の厚さを通して延在し、外側密封メンブレン 6 を密閉的に通過する。

【0085】

一実施形態によれば、例えば図 6 に示すように、支持要素 50 は内部リザーバ 2 の下部に取り付けられ、タンク 1 は支持要素 50 によって支持される。従って、設備は、例えば、タンク 1 が 1 つ又は複数の支持要素 50 を介してその上に支持される床壁 52 である。

【0086】

一実施形態によれば、例えば図 7 に示すように、支持要素 51 は内部リザーバ 2 の上部に取り付けられ、タンク 1 は支持要素 51 によって吊り下げられる。従って、設備は例えば天井壁 53 であり、その下にタンク 1 が、1 つ以上の支持要素 51 を介して吊り下げら

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 8 7 】

図 6 及び図 7 に示す位置とは別に、同様の支持要素を内部リザーバ 2 上の任意の適切な位置に配置することができる。従って、タンク 1 は、内部リザーバ 2 の 1 つ又は複数の側面から水平に延びる支持体によって垂直壁に取り付けることもできる。

【 0 0 8 8 】

図 8 は、支持要素 5 0 又は 5 1 を製造するために使用され得る支持脚 6 0 の実施形態を示す。支持脚 6 0 は、断熱バリア 5 を形成する断熱要素間の外面 4 に取り付けられた、例えば溶接されたベース 6 1 を備え、この場合は、断熱バリア 5 はボックス 4 0 である。ベース 6 1 は、断熱バリア 5 の厚さを通して外面 4 から外側密封メンブレン 6 の高さまで延びる。ベース 6 1 は、金属封止プレート 6 2 を支持し、これにより、外側密封メンブレン 6 (図示せず) に作られた開口部の輪郭全体が密閉的に溶接されることが可能になる。変形例によれば、ベース 6 1 は、金属封止プレート 6 2 を支持できる、例えば木材やグラスファイバー複合材で作られている断熱材料から形成される。この実施形態は、断熱材の品質を損なう可能性のある熱橋を低減できるという点で有利である。

10

【 0 0 8 9 】

金属封止プレート 6 2 は、外側密封メンブレン 6 を越えて突出し、内部リザーバ 2 上の支持脚 6 0 の位置によって、床壁 5 2 又は天井壁 5 3 と相互作用することを可能にする 1 つ又は複数の脚 6 3 を担持する。このような支持脚の製造に関するさらなる詳細は、国際公開第 2 0 1 7 / 1 7 4 9 3 8 号に記載されている。

20

【 0 0 9 0 】

図 1 2 は支持システムの別の実施形態を示す。支持システムは、第 1 の内部部分 1 6 1 と第 2 の外部部分 1 6 3 と、それらの間に配置された金属封止プレート 1 6 2 とを備える支持脚 1 6 0 である。第 1 の内部部分 1 6 1 は、内部リザーバ 2 の外面 4 と密封メンブレン 6 の内面との間に位置する。第 2 の外部部分 1 6 3 は、密封メンブレン 6 の外面 7 から外部支持体 9 0、例えば床まで延在する。第 1 の部分 1 6 1 は、例えば、内部リザーバ 2 に取り付けられ、外側密封メンブレン 6 まで延びる木製又はグラスファイバーのくさびである。内部リザーバ 2 は、第 1 の部分 1 6 1 上に載置される。従って、この第 1 の部分により、特に断熱バリア 5 を通る熱橋を制限することが可能になる。第 2 の部分 1 6 3 は、第 1 の部分に面して配置された、例えば金属製の支持体である。従って、支持脚 1 6 0 は、断熱バリア 5 の断熱材を押しつぶしたり変形させたりすることなく、タンクの重量又は重量の一部を支持することを可能にする。支持脚の数、並びに第 1 の部分 1 6 1 及び第 2 の部分 1 6 3 の寸法は、タンクの形状及び重量を考慮して選択される。複数の支持脚 1 6 0 が必要な場合、それらの寸法は同一であってもよいし、互いに異なってもよい。シェル 2 の重量をよりよく支持するために、部品 1 6 1 とシェル 2 との間に金属部品を挿入してもよい。これは示されていない。

30

【 0 0 9 1 】

図 1 2 には、外側密封メンブレン 6 を金属封止プレート 1 6 2 に接続するための溶接ジョイント 9 5 も示されている。

【 0 0 9 2 】

上述したように、タンク 1 は様々な形状をとりえる。球形タンクを図 1 0 に概略的に示す。支持要素 5 0 の部分 5 5 は、すでに説明したように、断熱バリア 5 の厚さを貫通していることを明確にするために破線で示されている。

40

【 0 0 9 3 】

このようなタンクは、例えば液化天然ガス、液化石油ガス、アンモニアなどの様々な液化ガスを貯蔵するために使用されうる。好ましくは、密封された断熱タンクは水素を収容するように意図されている。

【 0 0 9 4 】

このタイプのタンクは、例えば LNG を貯蔵するために、陸上の貯蔵施設の一部を形成することができ、又は、浮体構造体、沿岸構造体、若しくは深海構造体、特に LNG 船、

50

浮体式貯蔵再ガス化施設（Floating Storage and Regasification Unit（FSRU））、浮体式生産貯蔵積出（Floating Production Storage and Offloading（FPSO））などに設置することもできる。一実施形態によれば、陸上の貯蔵施設は、例えば都市に電気や熱を供給するために電気又は熱エネルギーの生産装置にガスを供給したり、例えば都市に天然ガスを供給するためにネットワークにガスを供給したりすることを目的としている。

【0095】

特に、推進装置又はエネルギー生成装置を備える、陸、空、海の乗り物では、密閉断熱タンク1は、輸送船70を参照して図11に示すように、推進装置又はエネルギー生成装置用の燃料リザーバとして機能することができる。

10

【0096】

一実施形態によれば、液化ガス燃料の移送システムは、上記乗り物と、乗り物の燃料リザーバを浮体式又は陸上の貯蔵施設に接続するように配置された断熱パイプラインと、液化ガス燃料の流れを断熱されたパイプラインを介して浮体式又は陸上の貯蔵施設から燃料リザーバまで送り出すためのポンプと、を含む。

【0097】

上述のような乗り物に積み込む方法では、液化ガス燃料は、断熱されたパイプラインを通して浮体式又は陸上の貯蔵施設から乗り物の燃料リザーバまで輸送される。

【0098】

例えば、図11を参照すると、輸送船70は、輸送船の船体72に取り付けられた、例えば略角柱状の密閉断熱タンク1を含む。

20

【0099】

それ自体知られている方法で、輸送船の上甲板に配置された積み込み/積み下ろしパイプラインを移送ライン73によってポートターミナル75に接続して、液化ガス燃料の貨物をタンク1に移送することができる。

【0100】

液化ガスの移送に必要な圧力を発生させるために、輸送船70に搭載されたポンプ及び/又はポートターミナル75に取り付けられたポンプが使用される。

【0101】

本発明をいくつかの特定の実施形態に関連して説明してきたが、決してそれに限定されるものではなく、記載された手段のすべての技術的等価物及びそれらの組み合わせが本発明の範囲内にある場合、本発明に含まれることは明らかである。

30

【0102】

動詞「含む」又は「含む」及びその活用形の使用は、特許請求の範囲に記載されているものに加えて、他の要素又は他のステップの存在を排除するものではない。

【0103】

特許請求の範囲において、括弧内の参照符号は、特許請求の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

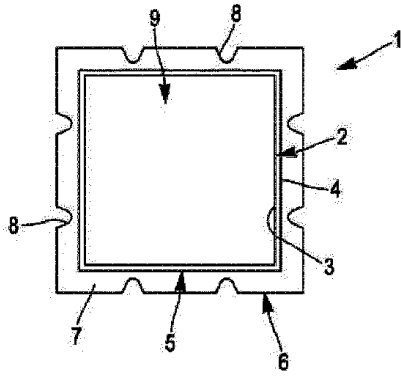
40

50

【 図面 】

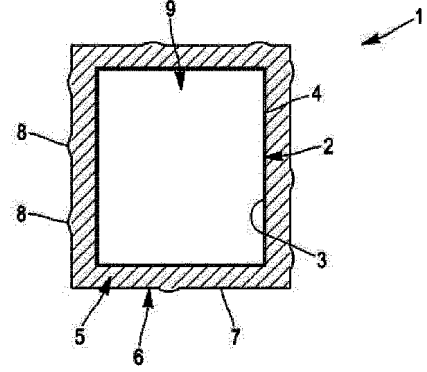
【 図 1 】

[Fig. 1]



【 図 2 】

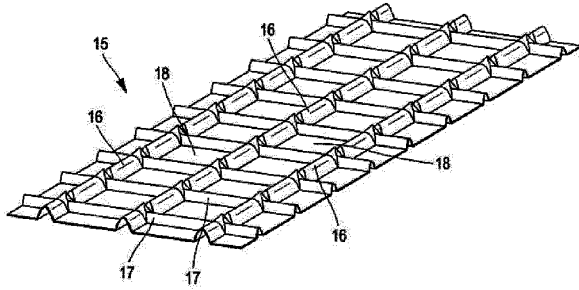
[Fig. 2]



10

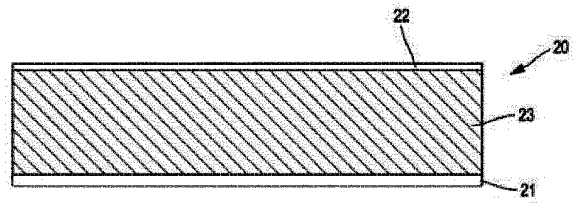
【 図 3 】

[Fig. 3]



【 図 4 】

[Fig. 4]



20

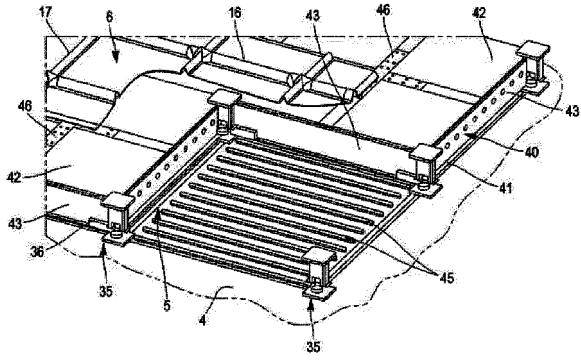
30

40

50

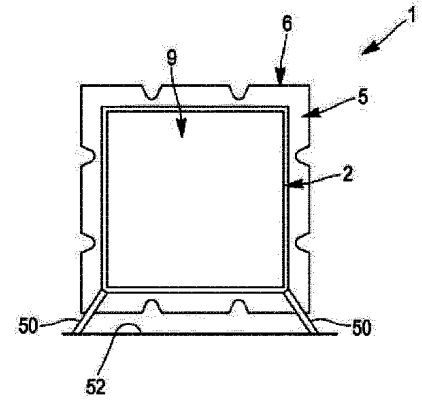
【 図 5 】

[Fig. 5]



【 図 6 】

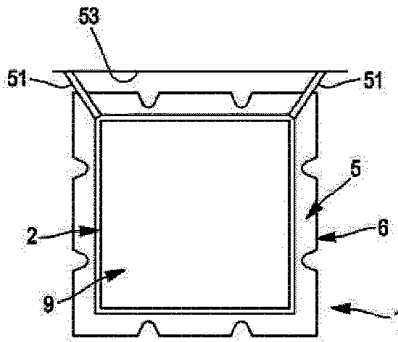
[Fig. 6]



10

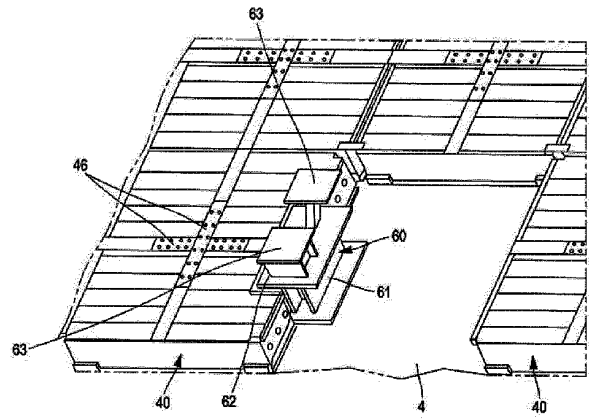
【 図 7 】

[Fig. 7]



【 図 8 】

[Fig. 8]



20

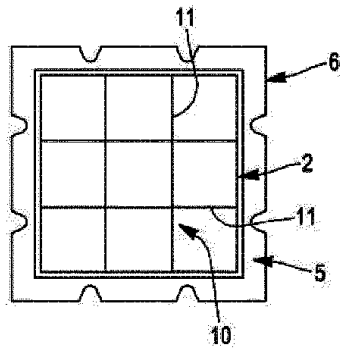
30

40

50

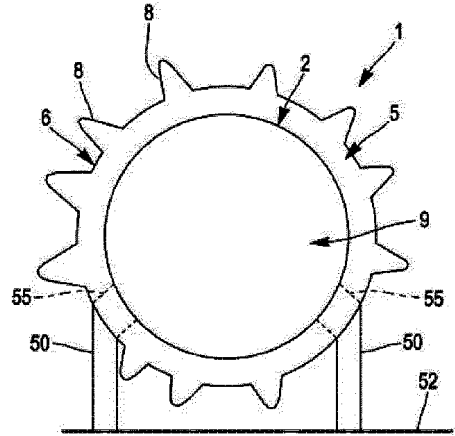
【 図 9 】

[Fig. 9]



【 図 10 】

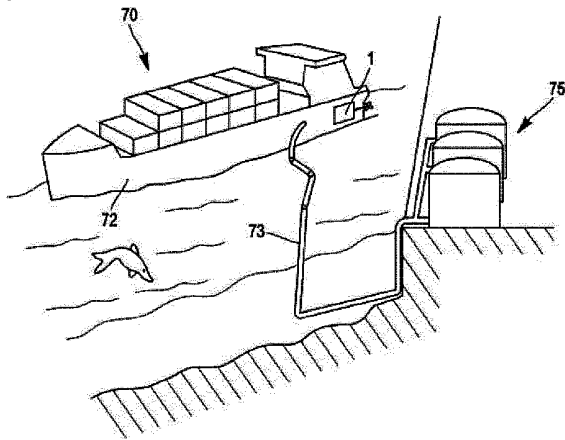
[Fig. 10]



10

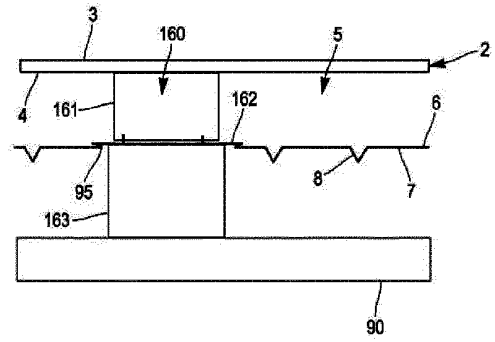
【 図 11 】

[Fig. 11]



【 図 12 】

[Fig. 12]



20

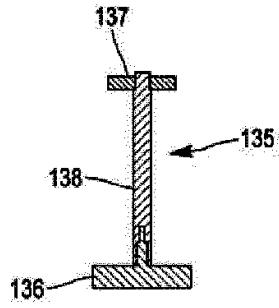
30

40

50

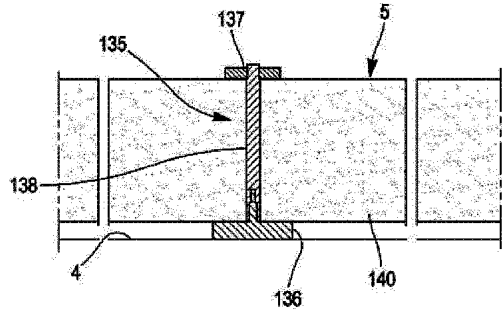
【 図 1 3 】

[Fig. 13]



【 図 1 4 】

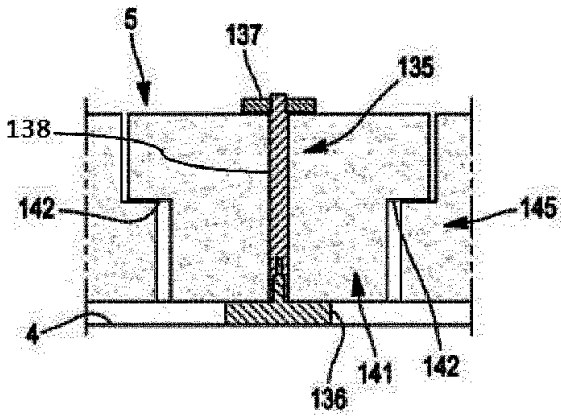
[Fig. 14]



10

【 図 1 5 】

[Fig. 15]



20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/076724
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F17C 3/02(2006.01)</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	JP S52103023 A (TECHNIGAZ) 29 August 1977 (1977-08-29) figures 1-8	1-30
A	EP 3686309 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 29 July 2020 (2020-07-29) figures 1-5	1
A	FR 2349099 A1 (PROVENCE CONST MET [FR]) 18 November 1977 (1977-11-18) figures 1,2	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 <p style="text-align: center;">09 January 2023</p>		Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">02 February 2023</p>
Name and mailing address of the ISA/EP <p style="text-align: center;">European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</p> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <p style="text-align: center;">Nicol, Boris</p> 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/EP2022/076724

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	S52103023	A	29 August 1977	FR	2341536	A2	16 September 1977
				JP	S6342160	B2	22 August 1988
				JP	S52103023	A	29 August 1977
EP	3686309	A1	29 July 2020	CN	113383102	A	10 September 2021
				EP	3686309	A1	29 July 2020
				JP	2022518252	A	14 March 2022
				KR	20210116491	A	27 September 2021
				WO	2020152207	A1	30 July 2020
FR	2349099	A1	18 November 1977	NONE			

10

20

30

40

50

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2022/076724

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	JP S52 103023 A (TECHNIGAZ) 29 août 1977 (1977-08-29) figures 1-8 -----	1-30
A	EP 3 686 309 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 29 juillet 2020 (2020-07-29) figures 1-5 -----	1
A	FR 2 349 099 A1 (PROVENCE CONST MET [FR]) 18 novembre 1977 (1977-11-18) figures 1,2 -----	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	
9 janvier 2023	02/02/2023	
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/EP2022/076724

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S52103023 A	29-08-1977	FR 2341536 A2	16-09-1977
		JP S6342160 B2	22-08-1988
		JP S52103023 A	29-08-1977

EP 3686309 A1	29-07-2020	CN 113383102 A	10-09-2021
		EP 3686309 A1	29-07-2020
		JP 2022518252 A	14-03-2022
		KR 20210116491 A	27-09-2021
		WO 2020152207 A1	30-07-2020

FR 2349099 A1	18-11-1977	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 モレル ベノワ

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 サルモン ルガニユール ギヨーム

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 AB01 BA06 BB02 BB12 BB17 BD02 BD05 CA10
DA03 DA05 DA12 DA13 DA15