

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6586533号
(P6586533)

(45) 発行日 令和1年10月2日(2019.10.2)

(24) 登録日 令和1年9月13日(2019.9.13)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 7 C 3/04 (2006.01)	F 1 7 C 3/04 A
B 6 3 B 25/16 (2006.01)	B 6 3 B 25/16 P

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2018-556289 (P2018-556289)	(73) 特許権者	503129903
(86) (22) 出願日	平成28年5月10日 (2016.5.10)		ワルトシラ フィンランド オサケユキチ
(65) 公表番号	特表2019-515209 (P2019-515209A)		ユア
(43) 公表日	令和1年6月6日 (2019.6.6)		フィンランド国、65100 パーサ、ヤ
(86) 国際出願番号	PCT/FI2016/050305		ルヴィカトゥ 2-4
(87) 国際公開番号	W02017/194818	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開日	平成29年11月16日 (2017.11.16)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	平成30年10月31日 (2018.10.31)	(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(72) 発明者	ヤンソン, マティアス
			フィンランド国、65100 パーサ、ヤ
			ルヴィカトゥ 2-4 ワルトシラ フィ
			ンランド オサケユキチュア内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バイロブ又はマルチロブタンク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液化天然ガスを貯蔵するためのバイロブ又はマルチロブタンクであって、前記タンクは、少なくとも2つのタンクセクションを有し、それぞれの前記タンクセクションは、湾曲した上面および湾曲した底面を有し、前記タンクセクションは、前記タンクが波状の上面および波状の下面を有するように互いに接合され、それぞれの前記タンクセクションは、少なくとも1つの水平接続ダクトにより隣接する前記タンクセクションに、前記接続ダクトの下端部が垂直方向に前記タンクセクションの最下点と同じ高さであるよう前記隣接するタンクセクションの前記最下点の間または前記接続ダクトの上端部が垂直方向に前記タンクセクションの最上点と同じ高さであるよう前記隣接するタンクセクションの前記最上点の間に水平流路が形成されるように、接続され、前記接続ダクトは、前記タンクの長手方向軸に対して垂直であり且つ溶接によって前記タンクに接合される、バルジである

ン
タンク。

【請求項 2】

前記タンクは、2つの隣接する前記タンクセクションの前記最下点を接続するための少なくとも1つの下部接続ダクトと、2つの隣接する前記タンクセクションの前記最上点を接続するための少なくとも1つの上部接続ダクトとを有する、

請求項 1 に記載のタンク。

【請求項 3】

それぞれの前記タンクセクションは、水平円筒のセグメントの形状を有する、請求項 1 又は 2 に記載のタンク。

【請求項 4】

圧力解放バルブのための入口が前記タンクの前記最上点に配置される、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のタンク。

【請求項 5】

前記タンクは、前記タンクの前記最下点に配置された出口を備える、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のタンク。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のバイロブ又はマルチロブタンクを有する航 10
洋船。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前段部による液化天然ガスを貯蔵するためのバイロブ (bilobe) 又はマルチロブ (multilobe) タンクに関する。

【背景技術】

【0002】

天然ガス、又は概して、混合物を室温でガス状の形態で現れるようにするのに十分揮発性の炭化水素の混合物は、内燃機関の燃料としての燃料油の有利な代替物を構成する。燃 20
料として天然ガスを使用する航洋船では、天然ガスは、典型的には液体の形態で船内に貯蔵され、一般的に使用される頭文字 LNG (Liquefied Natural Gas) を生じさせる。天然ガスは、その温度を約 -162°C である沸点より下に保つことによって液体の形態に保たれることができる。LNG は通常、大気圧に近い圧力で貯蔵されるが、LNG を貯蔵するために使用される大型タンクは、かなりの静水圧および一定の過剰圧力に耐える必要がある。良好な機械的強度を達成するために、LNG タンクは、典型的には、円筒形または球形容器として構成される。しかし、実用上の理由から、大型 LNG タンクは、円筒形のタンクの代わりに、バイロブまたはマルチロブタンクとして時折設計される。バイロブタンクは、2 つの対になる (mating) 湾曲した半部、例えば 2 つの球形のキャップまたは 2 つの円筒形のセグメントを有する。マルチロブタンクは、互いに接合される少 30
なくとも 3 つの湾曲セクションを有する。セクション (sections) は、部分的な円筒または球であることができる。

【0003】

水平な円筒の形状を有する LNG タンクは、円筒の底部の線に沿って延びる底部レベル (bottom level) を有する。同様に、LNG タンクは、円筒の上部の線に沿って延びる上部レベル (top level) を有する。液化ガスを排出するための出口は、底部レベルに沿ってどこにでも配置することができ、圧力解放バルブは、上部レベルに沿ってどこにでも配置することができる。マルチロブタンクは、いくつかの平行な円筒形または球状のセグメントを有することができるので、底部レベルは単一の線によってではなく、高くなった (raised) セクションによって互いから分離されたいくつかの線によって定められる。 40
同様に、上部レベルは、低くなった (lowered) セクションによって互いから分離されたいくつかの線によって定められる。したがって、マルチロブタンクを完全に空にすることを可能にするために、いくつかの出口が必要とされる。安全上の理由から、気相で流体を保持する全てこれらの空間が圧力解放バルブに直接接続されていることが重要である。さもなければ、過圧により、液相の液体がタンクから流出することがある。これは、マルチロブタンクの最大液面 (maximum liquid level) を制限する。

【発明の概要】

【0004】

本発明の目的は、液化天然ガスを貯蔵するための改良されたバイロブ又はマルチロブタンクを提供することである。本発明によるタンク装置の特徴は、請求項 1 の特徴部分 50

に記載されている。

【0005】

本発明によるタンクは、少なくとも2つのタンクセクションを有し、各タンクセクションは湾曲した上面および湾曲した底面を有し、タンクセクションは、タンクが波状の上面および波状の下面を有するように互いに接合されている。各タンクセクションは、少なくとも1つの水平接続ダクトにより隣接するタンクセクションに、隣接するタンクセクションの最下点の間または隣接するタンクセクションの最上点の間に水平流路が形成されるように、接続される。

【0006】

タンクセクションの最下点を接続することによって、単一の出口が、バイロブまたはマルチロブタンクを空にするのに十分である。タンクセクションの最上点を接続することにより、タンクセクション間のガス流動がタンクセクション内の液面にかかわらず許容され、これは安全性を向上させる。

10

【0007】

本発明の実施形態によれば、タンクは、2つの隣接するタンクセクションの最下点を接続するための少なくとも1つの下部接続ダクトと、2つの隣接するタンクセクションの最上点を接続するための少なくとも1つの上部接続ダクトとを有する。

【0008】

本発明の実施形態によれば、接続ダクトは、タンクの長手方向軸に対して垂直であり且つタンクの外側のタンクの壁に接合するバルジ (bulges) である。

20

【0009】

本発明の実施形態によれば、各タンクセクションは、水平円筒のセグメントの形状を有する。

【0010】

本発明の実施形態によれば、圧力解放バルブのための入口がタンクの最上点に配置される。

【0011】

本発明の実施形態によれば、タンクは、タンクの最下点に配置された出口を備える。

【0012】

本発明による航洋船は、上で定義したバイロブ又はマルチロブタンクを有する。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

本発明の実施形態が、以下に添付の図面を参照してより詳細に説明される。

【0014】

【図1】 LNGタンク装置を有する船舶の断面図を示す。

【図2】 図1のタンク装置の上面図を示す。

【図3】 タンク装置の側面図を示す。

【図4】 本発明の実施形態によるマルチロブタンクの端面図を示す。

【図5】 図4のマルチロブタンクの斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

40

【0015】

図1乃至3は、船舶2のLNGタンク装置を示している。装置は、LNGタンク1を有する。LNGタンク1は、液化天然ガスを貯蔵するように構成された容器である。天然ガスは、その温度を約 -162°C である沸点より下に維持することによって液体形態に保たれる。LNGタンク1は、船舶2の長手方向中心線の周りに配置されたタンクホールド3内に配置されている。LNGタンク1は、船舶2の1つ又は複数のエンジンで燃料として使用される液化ガスを貯蔵する。

【0016】

LNGタンク1は、単一のシェル構造を有する。LNGを保持するスペースは、耐寒性材料で作られたシェル6によって形成される。「耐寒性材料」という表現は、液化天然ガ

50

スの温度に耐えることができる材料を指す。材料の最低設計温度は最大で -165°C でなければならない。材料は、例えば、ステンレス鋼であり得る。適切な材料は、例えば、9%ニッケル鋼、低マンガン鋼、タイプ304、304L、316、316L、321および347のようなオーステナイト鋼、並びにオーステナイトFe-Ni合金(36%ニッケル)である。断熱層(insulation layer)7が、シェル6の周りに配置されている。断熱層7は、例えばポリウレタンで作られることができる。

【0017】

LNGタンク1は、マルチローブタンクである。「マルチローブタンク」という表現は、湾曲断面輪郭を有し、タンク1のシェル6が少なくとも2つの側部に波状の形状を有するように互いに接合されている、少なくとも3つのタンクセクションを有するタンクを指す。図の実施形態では、LNGタンク1は、それぞれが部分円筒の形状を有する5つのタンクセクション1a、1b、1c、1d、1eを有する。タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの長手方向中心線は互いに平行である。最も中央のタンクセクション1cは、2つの垂直面により水平な円筒からセグメントを切断することによって形成された形状を有する。他のタンクセクション1a、1b、1d、1eはそれぞれ、1つの垂直面により水平な円筒からセグメントを切断することによって形成された形状を有する。タンク1のセクション1a、1b、1c、1d、1eは水平面内で一列に配置されている。最も外側のタンクセクション1a、1eは、LNGタンク1の中央の3つのセクション1b、1c、1dよりも短い。タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの端部は、エンドキャップ4a、4b、4c、4d、4e、5a、5b、5c、5d、5eによって閉じられている。エンドキャップは、球状キャップまたは球状キャップの一部の形状を有することができる。

【0018】

図4および5は、本発明の実施形態によるマルチローブタンク1を示す。タンク1は、図1乃至3のタンク装置で使用されることができる。図4および5では、タンク1は、断熱材なしで示されている。タンク1は、水平位置に配置されるように構成されている。タンク1は、底部11と上部12とを有する。使用時には、上部12は上方に面し、底部11は下方に面する。タンク1を構成する各タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eは、水平な円筒のセグメント(segments)であるため、底面および上面はいずれも波形状(undulating shape)状を有する。したがって、各表面は、谷部13、15および山部14、16が交互になる波の断面形状を有する。タンク1の内部では、タンク1の最上点は上部12の山部16の領域に位置し、最下点は底部11の谷部13の領域に位置する。底部11の谷部13の間には、高くなったセクションがある。上部12の山部16の間には、低くなったセクションがある。タンク1内の液面が底部の山部14より下にあるとき、タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの間の液体の直接的な流れは許容されない。タンク1内の液面が上部12の谷部15の上にある場合、タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの間の直接的なガス流動(gas flow)は許容されない。全ての液面でタンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの間の流れを許容するために、タンク1は、水平接続ダクト17、18を備える。タンク1の上部は上部接続ダクト18を有し、タンクの下部は下部接続ダクト17を有する。

【0019】

各タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eは、少なくとも1つの上部接続ダクト18で隣接するタンクセクションに接続されている。上部接続ダクト18は、隣接するタンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの最上点の間に水平流路を形成するように構成される。これは、タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eの間のガス流動が、タンク1内の液面にかかわらず許容されることを確実にする。図面の実施形態では、各タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eは、隣接するタンクセクションに両側で上部接続ダクト18により接続されている。圧力解放バルブの入口は、タンクセクション1a、1b、1c、1d、1eのいずれかの最上点に配置されることができる。タンク1は、入口管を有する圧力解放バルブを備えることができ、したがって圧力解放バルブは

タンク 1 の最上点に位置する必要はないが、入口管が最上点まで開き且つ圧力解放バルブへのガス流動を可能にすれば十分である。

【0020】

各タンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e はまた、少なくとも 1 つの下部接続ダクト 1 7 で隣接するタンクセクションに接続されている。下部接続ダクト 1 7 は、隣接するタンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e の最下点の間に水平流路を形成するように構成される。これは、タンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e の間の液体流動が、タンク 1 内の液面にかかわらず許容されることを確実にする。図面の実施形態では、各タンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e は、隣接するタンクセクションに両側で下部接続ダクト 1 7 により接続されている。タンク 1 から LNG を排出するための出口は、タンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e のいずれかの最下点に配置されることができる。

10

【0021】

図面の実施形態では、上部及び下部接続ダクト 1 7、1 8 は、タンク 1 の長手方向軸 1 9 に垂直である、バルジである。バルジは、タンク 1 の外側でタンク 1 の壁に接合する。接続ダクト 1 7、1 8 は溶接によりタンク 1 に接合される。タンク 1 の上面では、上部接続ダクト 1 8 の上端は、垂直方向にタンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e の最上点と同じ高さにある。タンク 1 の下面では、下部接続ダクト 1 7 の下端は、垂直方向にタンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e の最下点と同じ高さにある。

【0022】

20

図 5 に示すように、各タンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e は、1 より多い下部接続ダクト 1 7 で隣接タンクセクションに接続されることができる。図 5 において、各タンクセクション 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e は、左側の隣接するタンクセクションに 2 つの下部接続ダクト 1 7 で接続され、右側のタンクセクションに 2 つの下部接続ダクト 1 7 で接続されている。連続する接続ダクト 1 7 は、タンク 1 の長手方向軸 1 9 の方向に互いから離れて配置されている。上部接続ダクト 1 8 は、図 5 の下部接続ダクト 1 7 と同じ方法で配置されることができる。

【0023】

当業者であれば、本発明が上述の実施形態に限定されるものではなく、添付の請求項の範囲内で変更され得ることが理解されよう。例えば、マルチローブタンクであることの代わりに、LNG タンクは、2 つのセクションのみを有するバイローブタンクであり得る。

30

【図 1】

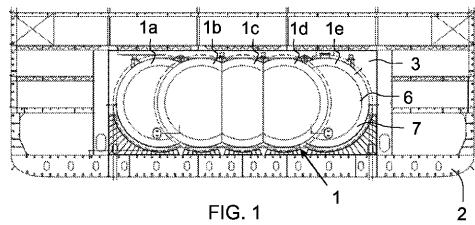


FIG. 1

【図 3】

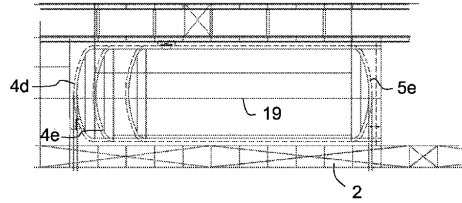


FIG. 3

【図 2】

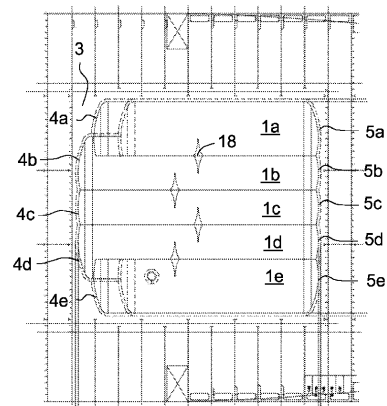


FIG. 2

【図 4】

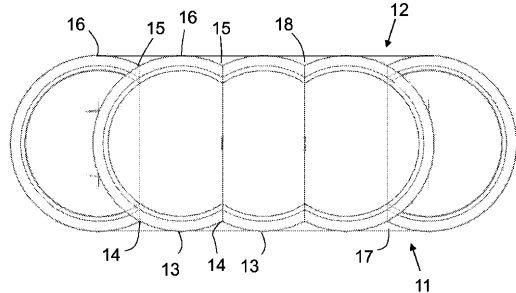


FIG. 4

【図 5】

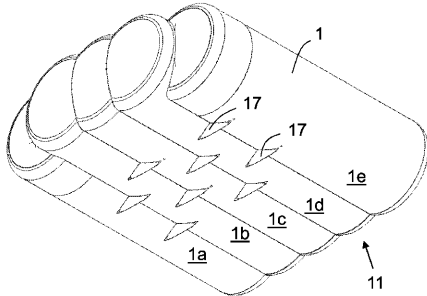


FIG. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 ラホルム, マルティン
フィンランド国, 65100 パーサ, ヤルヴィカトゥ 2-4 ワルトシラ フィンランド オ
サケユキチュア内
- (72)発明者 マリス, マルチン
ポーランド共和国, 81-537 グディニャ, ウジツカ ストリート 6 エー
- (72)発明者 アダモヴィッチ, マチエイ
ポーランド共和国, 81-537 グディニャ, ウジツカ ストリート 6 エー
- (72)発明者 コクツールーグラツェスカ, マウゴジャタ
ポーランド共和国, 81-537 グディニャ, ウジツカ ストリート 6 エー
- (72)発明者 スルソースキー, グジェゴジュ
ポーランド共和国, 81-537 グディニャ, ウジツカ ストリート 6 エー

審査官 植前 津子

- (56)参考文献 米国特許第3092063 (US, A)
韓国公開特許第10-2010-0118930 (KR, A)
米国特許第4188157 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F17C 1/00-13/12
B63B 25/16