

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-167327

(P2013-167327A)

(43) 公開日 平成25年8月29日(2013.8.29)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|-----------------|-------------|
| F17C 3/04 (2006.01) | F 1 7 C 3/04 A | 3 E 0 7 0 |
| B65D 90/06 (2006.01) | F 1 7 C 3/04 E | 3 E 1 7 2 |
| B65D 90/08 (2006.01) | B 6 5 D 90/06 A | |
| | B 6 5 D 90/08 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-31915 (P2012-31915)
 (22) 出願日 平成24年2月16日 (2012.2.16)

(71) 出願人 502116922
 ジャパンマリンユナイテッド株式会社
 東京都港区芝五丁目36番7号
 (74) 代理人 100090022
 弁理士 長門 侃二
 (74) 代理人 100118267
 弁理士 越前 昌弘
 (72) 発明者 川合 崇
 東京都港区海岸3丁目22番23号 株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド内
 (72) 発明者 永田 良典
 東京都港区海岸3丁目22番23号 株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド内

最終頁に続く

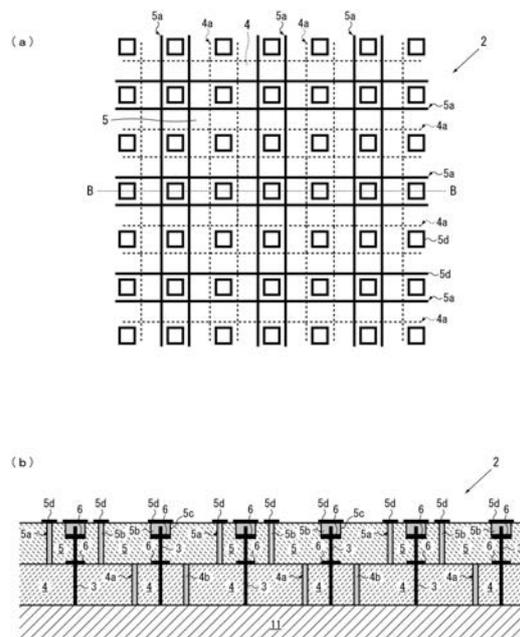
(54) 【発明の名称】 液化ガスタンクの保冷構造、液化ガスタンク及び浮体構造物

(57) 【要約】

【課題】 保冷パネルの設置工事の作業性及び作業効率を向上することができるとともに、保冷効果を向上することができる、液化ガスタンクの保冷構造、液化ガスタンク及び浮体構造物を提供する。

【解決手段】 液化ガスタンク1は、液化ガスタンク1の外面に形成される保冷構造2を有し、液化ガスタンク1の外面に立設される複数の固定ロッド3と、固定ロッド3の全部に固定されるとともに液化ガスタンク1の外面に配置される複数の第一保冷パネル4と、固定ロッド3の全部に固定されるとともに第一保冷パネル4の外側に第一保冷パネル4間の目地部4aを封止するように配置される複数の第二保冷パネル5と、を有し、第一保冷パネル4及び第二保冷パネル5は、固定ロッド3に締結される固定具6によって固定された保冷構造2を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液化ガスを収容する液化ガスタンクの外面に形成される保冷構造において、
 前記液化ガスタンクの外面に立設される複数の固定ロッドと、
 該固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記液化ガスタンクの外面に配置される複数の第一保冷パネルと、
 前記固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記第一保冷パネルの外側に前記第一保冷パネル間の目地部を封止するように配置される複数の第二保冷パネルと、を有し、
 前記第一保冷パネル及び前記第二保冷パネルは、前記固定ロッドに締結される固定具によって固定されている、
 ことを特徴とする液化ガスタンクの保冷構造。

10

【請求項 2】

前記第一保冷パネルと前記第二保冷パネルの間には接着剤が配置されていない、ことを特徴とする請求項 1 に記載の液化ガスタンクの保冷構造。

【請求項 3】

前記第二保冷パネルは、前記第一保冷パネル間の目地部と前記第二保冷パネル間の目地部とが直交するように固定されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の液化ガスタンクの保冷構造。

【請求項 4】

前記第一保冷パネル間の目地部及び前記第二保冷パネル間の目地部には、伸縮性を有する断熱材が挿入されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の液化ガスタンクの保冷構造。

20

【請求項 5】

前記第一保冷パネル又は前記第二保冷パネルの表面には、前記第一保冷パネル間の目地部又は前記第二保冷パネル間の目地部を封止するテープ材が配置されている、ことを特徴とする請求項 4 に記載の液化ガスタンクの保冷構造。

【請求項 6】

運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンクにおいて、前記液化ガスタンクは、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載された液化ガスタンクの保冷構造を有する、ことを特徴とする液化ガスタンク。

30

【請求項 7】

浮力により水上に支持される本体部と、運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンクと、前記本体部に形成され前記液化ガスタンクを載置可能な収容部と、を有する浮体構造物において、前記液化ガスタンクは、請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載された液化ガスタンクの保冷構造を有する、ことを特徴とする浮体構造物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液化ガスを収容する液化ガスタンクの保冷構造、該保冷構造を有する液化ガスタンク及び該液化ガスタンクを備えた浮体構造物に関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般に、液化ガス運搬船は、37.8 における蒸気圧が 0.27 MPa を超えるガス（例えば、プロパン、ブタン、アンモニア、エチレン、天然ガス等）を輸送する船舶である。特に、液化天然ガスを運搬する船舶を LNG 船、液化石油ガス（液化プロパン及び液化ブタン）を輸送する船舶を LPG 船という。これらのガスは、低温状態を維持すると大気圧下で液化することができ、効率的にタンクに収容することができる。液化ガスを収容するタンクの方式としては、例えば、メンブレン式、球型独立タンク式、角型独立タンク式等がある。メンブレン式は、二重船殻の内面に防熱材及び薄膜金属（メンブレン）を張

50

った内側に液化ガスを直接的に収容したものである。一方、独立タンク式は、船体から独立した球型又は角型のタンクに液化ガスを収容し、この液化ガスタンクを二重船殻の内側に載置させるようにしたものである。

【0003】

また、液化ガスタンクの防熱材は、一般に、特許文献1に記載されたように、タンク表面に溶接されたスタッドボルト（又はスタッドナット）に保冷パネルを挿通してナット（又はボルト）等の固定具で固定することにより、タンクの外面に配置されている。保冷パネルには、断熱性が高く、低温下では弾力性の低いポリウレタンフォーム等が一般に使用されている。また、液化ガスタンクは、液化ガスの残量によって熱変形（熱収縮又熱膨張）をすることから、タンク外周を保冷パネルで保護しつつ熱変形に対応させるために、隣接する保冷パネルの間には一定の隙間が設けられ、この隙間に低温下で弾力性の高いグラスウールやポリエチレン材等が充填されている。

10

【0004】

また、さらに断熱性能を高めるために、特許文献2に記載された低温タンクの断熱構造では、真空断熱材を内部に有する断熱パネルを低温タンクの外側に複数配置し、それら断熱パネル間の継目の外側に、真空断熱材を内部に有する追加断熱パネルを複数配置し、断熱パネルの継目にはウレタンフォームを注入し充填している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開平6-337096号公報

【特許文献2】特開2010-249174号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載されたような一層構造の保冷構造では、同一形状の保冷パネルを並べて設置していることから、保冷パネル間の目地部がタンク表面から保冷パネルの外表面まで連続して形成されており、目地部内にブロック状、パネル状又はシート状の保冷継手材や断熱材を挿入しなければならない。これらの挿入部材は接着剤で固定されることが一般的であり、保冷パネルの設置工事中に接着剤が固化するまで作業が中断してしまうという問題があった。また、接着不良に伴う手直し工事も発生してしまうという問題もあった。

30

【0007】

また、特許文献2に記載された断熱構造では、追加断熱パネルを仮置きした後に、目地部内に発泡ウレタンフォームを注入しなければならない、作業性が悪いという問題があった。さらに、追加断熱パネルの下面における接着が目地部内に注入された発泡ウレタンフォームだけであるため接着力が弱く、特に、タンクの側面部や底面部では、追加断熱パネルが剥がれやすいという問題もあった。

【0008】

本発明は、上述した問題点を鑑み創案されたものであり、保冷パネルの設置工事の作業性及び作業効率を向上することができるとともに、保冷効果を向上することができる、液化ガスタンクの保冷構造、液化ガスタンク及び浮体構造物を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、液化ガスを収容する液化ガスタンクの外面に形成される保冷構造において、前記液化ガスタンクの外面に立設される複数の固定ロッドと、該固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記液化ガスタンクの外面に配置される複数の第一保冷パネルと、前記固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記第一保冷パネルの外側に前記第一保冷パネル間の目地部を封止するように配置される複数の第二保冷パネルと、を有し、前記第一保冷パネル及び前記第二保冷パネルは、前記固定ロッドに締結される固

50

定具によって固定されている、ことを特徴とする液化ガスタンクの保冷構造が提供される。

【0010】

また、本発明によれば、運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンクにおいて、前記液化ガスタンクは、前記液化ガスタンクの外面に形成される保冷構造であって、前記液化ガスタンクの外面に立設される複数の固定ロッドと、該固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記液化ガスタンクの外面に配置される複数の第一保冷パネルと、前記固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記第一保冷パネルの外側に前記第一保冷パネル間の目地部を封止するように配置される複数の第二保冷パネルと、を有し、前記第一保冷パネル及び前記第二保冷パネルは、前記固定ロッドに締結される固定具によって固定された保冷構造を有する、ことを特徴とする液化ガスタンクが提供される。

10

【0011】

また、本発明によれば、浮力により水上に支持される本体部と、運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンクと、前記本体部に形成され前記液化ガスタンクを載置可能な収容部と、を有する浮体構造物において、前記液化ガスタンクは、前記液化ガスタンクの外面に形成される保冷構造であって、前記液化ガスタンクの外面に立設される複数の固定ロッドと、該固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記液化ガスタンクの外面に配置される複数の第一保冷パネルと、前記固定ロッドの全部又は一部に固定されるとともに前記第一保冷パネルの外側に前記第一保冷パネル間の目地部を封止するように配置される複数の第二保冷パネルと、を有し、前記第一保冷パネル及び前記第二保冷パネルは、前記固定ロッドに締結される固定具によって固定された保冷構造を有する、ことを特徴とする浮体構造物が提供される。なお、「浮体構造物」とは、船舶、洋上生産設備等、水上に浮く全ての構造物を含む概念である。

20

【0012】

上述した液化ガスタンクの保冷構造、液化ガスタンク及び浮体構造物において、前記第一保冷パネルと前記第二保冷パネルの間には接着剤が配置されていなくてもよい。また、前記第二保冷パネルは、前記第一保冷パネル間の目地部と前記第二保冷パネル間の目地部とが直交するように固定されていてもよい。

【0013】

また、前記第一保冷パネル間の目地部及び前記第二保冷パネル間の目地部には、伸縮性を有する断熱材が挿入されていてもよい。さらに、前記第一保冷パネル又は前記第二保冷パネルの表面には、前記第一保冷パネル間の目地部又は前記第二保冷パネル間の目地部を封止するテープ材が配置されていてもよい。

30

【発明の効果】

【0014】

上述した本発明に係る液化ガスタンクの保冷構造、液化ガスタンク及び浮体構造物によれば、保冷パネルを多層に構成し、第一保冷パネルの目地部を封止するように第二保冷パネルを配置したことにより、タンク表面から保冷パネル（第二保冷パネル）の外表面まで連続して形成される目地部を低減することができ、保冷効果を向上することができる。

40

【0015】

また、第一保冷パネル及び第二保冷パネルを固定ロッド及び固定具によりタンク外面に配置したことにより、第一保冷パネル及び第二保冷パネルの敷設時に接着剤を使用する必要がなく、作業の中断や手直し工事の発生を抑制することができ、保冷パネルの設置工事の作業性及び作業効率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第一実施形態に係る保冷構造を備えた液化ガスタンクの断面図である。

【図2】図1に示した保冷構造のA部拡大図であり、(a)は平面図、(b)は図2(a)におけるB-B断面図、を示している。

50

【図3】図2に示した保冷構造の敷設工程の一部を示す図であり、(a)は第一工程、(b)は第二工程、を示している。

【図4】本発明の他の実施形態に係る保冷構造を示す図であり、(a)は第二実施形態、(b)は第三実施形態、を示している。

【図5】図4(b)に示した保冷構造の敷設工程の一部を示す図であり、(a)は第一工程、(b)は第二工程、を示している。

【図6】本発明の実施形態に係る浮体構造物を示す図であり、(a)は第一実施形態、(b)は第二実施形態、(c)は第三実施形態、を示している。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

以下、本発明の実施形態について図1～図6を用いて説明する。ここで、図1は、本発明の第一実施形態に係る保冷構造を備えた液化ガスタンクの断面図である。図2は、図1に示した保冷構造のA部拡大図であり、(a)は平面図、(b)は図2(a)におけるB-B断面図、を示している。

【0018】

本発明の第一実施形態に係る液化ガスタンク1は、図1及び図2に示すように、運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンクであって、液化ガスタンク1は、液化ガスタンク1の外面に形成される保冷構造2を有し、液化ガスタンク1の外面に立設される複数の固定ロッド3と、固定ロッド3の全部に固定されるとともに液化ガスタンク1の外面に配置される複数の第一保冷パネル4と、固定ロッド3の全部に固定されるとともに第一保冷パネル4の外側に第一保冷パネル4間の目地部4aを封止するように配置される複数の第二保冷パネル5と、を有し、第一保冷パネル4及び第二保冷パネル5は、固定ロッド3に締結される固定具6によって固定された保冷構造2を有する。

20

【0019】

前記液化ガスタンク1は、いわゆる独立タンク式であり、浮体構造物10内に収容される。浮体構造物10は、浮力により水上に支持される本体部14と、運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンク1と、本体部14に形成され液化ガスタンク1を載置可能な収容部15と、を有している。本体部14は、例えば、船体(船舶の外殻)であり、二重船殻構造を有し、船底部には液化ガスタンク1を支持する支持部材16が配置されている。

30

【0020】

収容部15は、船体を構成する本体部14と、本体部14に接続され収容部15の上部を気密に覆うタンクカバー17と、本体部14及びタンクカバー17に囲まれた空間を気密に封鎖する隔壁(図示せず)と、により構成される。また、図示したように、液化ガスタンク1の上部には、液化ガスをタンク内に供給したり、取り出したりする配管等を挿通するタンクドーム18が配置されていてもよい。なお、浮体構造物10は、例えば、LNG船やLPG船等の液化ガス運搬船であり、液化ガスタンク1の保冷構造以外の構成は従来の液化ガス運搬船と同様の構成を有し、図示した構成に限定されるものではない。

【0021】

また、図1に示した液化ガスタンク1は、運搬用、貯蔵用又は燃料用の液化ガスを収容する空間を形成する外壁11を有し、外壁11の内面には、トランス材12(大骨)や防撓材13(ロンジ材、小骨)が配置されている。

40

【0022】

固定ロッド3は、図2(b)に示したように、鋼材により形成される棒状の部材(例えば、スタッドボルト)であって、液化ガスタンク1の外壁11の表面(外面)に溶接等により立設される。固定ロッド3には、ナット等の固定具6を螺合可能なネジが切られている。なお、第二保冷パネル5の固定具6がボルトの場合には、固定ロッド3の頂部にボルトを螺合可能な締結穴が形成されていてもよい。

【0023】

第一保冷パネル4は、図2(b)に示したように、液化ガスタンク1の外壁11の表面

50

(外面)に配置される低温側保冷パネルである。第一保冷パネル4は、例えば、大中小の三種類の保冷ブロックにより構成されており、これらの保冷ブロックを敷き詰めて、液化ガスタンク1の外面全体を覆うように配置される。各第一保冷パネル4(保冷ブロック)は、それぞれ固定ロッド3を挿通可能な貫通孔を中央部に有しており、固定ロッド3に挿通された後、固定具6(例えば、ワッシャ及びナット)により固定ロッド3に固定される。第一保冷パネル4は、従来の保冷パネルと同様に、例えば、硬質ウレタンフォームにより構成される。

【0024】

ところで、液化ガスタンク1に收容される液化ガスが、液化天然ガス(LNG)や液化石油ガス(LPG)のような低温液化ガスの場合には、液化ガスタンク1は液化ガスの残量によって熱変形することとなる。具体的には、液化ガスタンク1は、液化ガスが收容されていない空の状態でも最も膨張した状態を有しており、液化ガスを満載した状態で最も熱収縮した状態となり、その後、液化ガスの残量が減るにしたがって熱膨張することとなる。この熱変形(熱収縮及び熱膨張)を吸収するために、隣設する第一保冷パネル4(保冷ブロック)の間には、一定の隙間が形成されており、目地部4aを構成している。

10

【0025】

第一保冷パネル4間の目地部4aには、伸縮性を有する断熱材4bが挿入されており、保冷効果の損失を低減している。断熱材4bには、例えば、ポリエチレン材、グラスウール、発泡性ウレタンフォーム等が使用される。断熱材4bは、液化ガスタンク1が空の状態、すなわち、最も熱膨張した状態で充填される。断熱材4bは、素材そのものの弾性力や粘着力により目地部4aに固定するようにしてもよいし、接着剤や粘着テープにより固定するようにしてもよい。なお、断熱材4bの固定に接着剤を使用した場合であっても、断熱材4bは軽量であるため、接着剤が固化するまで工事を中断する必要がなく、作業効率に影響を与えるものではない。

20

【0026】

第二保冷パネル5は、図2(b)に示したように、第一保冷パネル4の表面(外面)に配置される常温側保冷パネルである。第二保冷パネル5は、例えば、第一保冷パネル4と同様に、大中小の三種類の保冷ブロックにより構成されており、これらの保冷ブロックを敷き詰めて、第一保冷パネル4の外面全体を覆うように配置される。

【0027】

各第二保冷パネル5(保冷ブロック)は、中央部に固定具6を挿入して固定ロッド3に締結可能な大きさを有する凹部5cを有し、凹部5cの中央部には固定ロッド3を挿通可能な貫通孔が形成されている。第二保冷パネル5は、固定ロッド3に挿通された後、固定具6(例えば、ワッシャ及びナット)により固定ロッド3に固定される。第二保冷パネル5は、従来の保冷パネルと同様に、例えば、硬質ウレタンフォームにより構成される。

30

【0028】

また、第一保冷パネル4と同様に、隣設する第二保冷パネル5(保冷ブロック)の間には、一定の隙間が形成されており、目地部5aを構成している。そして、第二保冷パネル5間の目地部5a及び各第二保冷パネル5の凹部5cには、伸縮性を有する断熱材5bが挿入されており、保冷効果の損失を低減している。断熱材5bの素材や固定方法は、上述した断熱材4bと同じであるため、詳細な説明を省略する。なお、凹部5cに挿入される断熱材4bは、大きな伸縮性を必要としないことから、第二保冷パネル5と同じ材質により構成された保冷ブロックであってもよい。

40

【0029】

第二保冷パネル5の表面は、收容部15に晒されることになるため、第二保冷パネル5の表面には、第二保冷パネル5間の目地部5aを封止するテープ材5dが配置されている。また、凹部5cの表面にもテープ材5dを配置して、凹部5cを封止するようにしてもよい。テープ材5dには、例えば、断熱アルミテープ等の断熱性を有する金属テープが用いられる。また、図示しないが、第二保冷パネル5と同様に、第一保冷パネル4の表面にも、第一保冷パネル4間の目地部4aを封止するテープ材5dを配置するようにしてもよ

50

い。このように、テープ材 5 d を目地部 5 a , 4 a に貼付することにより、確実に目地部 5 a , 4 a を封止することができ、保冷効果を向上させることができる。なお、テープ材 5 d は、保冷効果の必要性に応じて、第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a にのみ貼付するようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

上述した第一保冷パネル 4 及び第二保冷パネル 5 により構成される保冷構造 2 では、図 2 (a) に示したように、第二保冷パネル 5 は、第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a と第二保冷パネル 5 間の目地部 5 a とが直交するように固定されている。したがって、第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a を第二保冷パネル 5 によって封止することができ、液化ガスタンク 1 の表面から保冷パネル (第二保冷パネル 5) の外表面まで連続して形成される隙間 (目地部) を低減することができ、保冷効果を向上することができる。なお、「直交」とは、目地部 4 a , 5 a の交差角度が 9 0 度である場合のみを意味するものではなく、9 0 度前後の交差角度を有する場合を含む概念である。

10

【 0 0 3 1 】

また、第二保冷パネル 5 は、固定具 6 を締め付けるだけで第一保冷パネル 4 の外面に圧接して固定することができる。したがって、第一保冷パネル 4 と第二保冷パネル 5 との間には保冷パネルを固定するための接着剤が配置されておらず、作業の中断や手直し工事の発生を抑制することができ、保冷パネルの設置工事の作業性及び作業効率を向上することができる。また、保冷構造 2 を二層構造としたことにより、従来よりも保冷パネルの大きさを小さくすることができ、運搬等の作業負担を軽減することもできる。

20

【 0 0 3 2 】

ところで、第一保冷パネル 4 は低温側に配置され、第二保冷パネル 5 は常温側に配置されることから、液化ガスタンク 1 の外壁 1 1 からの距離に応じて温度が変化することとなる。したがって、第一保冷パネル 4 の熱変形量と第二保冷パネル 5 の熱変形量に差異を生じることとなる。また、液化ガスタンク 1 の容量や収容物によって求められる保冷能力が異なることもある。そこで、第一保冷パネル 4 及び第二保冷パネル 5 の材質や板厚等を必要に応じて変更するようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

例えば、第一保冷パネル 4 の板厚を第二保冷パネル 5 の板厚よりも厚くしたり、第一保冷パネル 4 の材質を第二保冷パネル 5 の材質よりも保冷効果の高いものにしたたり、第二保冷パネル 5 の材質を第一保冷パネル 4 の材質よりも強度の高いものにしたたり、第一保冷パネル 4 と第二保冷パネル 5 との間にグラスウール等の断熱材を配置したりするようにしてもよい。

30

【 0 0 3 4 】

また、上述した第一実施形態では、保冷構造 2 を第一保冷パネル 4 及び第二保冷パネル 5 により構成される二層構造としたが、必要に応じて三層以上の多層構造にしてもよい。この場合も上述した保冷構造 2 と同様に、上層の保冷パネルを、下層の保冷パネル間の目地部と上層の保冷パネル間の目地部とが直交するように固定し、上層の保冷パネルと下層の保冷パネルとの間に接着剤を配置しないようにすることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

ここで、上述した第一実施形態に係る保冷構造 2 の敷設工程の一部について、図 3 を参照しつつ説明する。図 3 は、図 2 に示した保冷構造の敷設工程の一部を示す図であり、(a) は第一工程、(b) は第二工程、を示している。なお、各図において、説明の便宜上、目地部 4 a , 5 a に挿入された断熱材 4 b , 5 b の図を省略してある。

40

【 0 0 3 6 】

図 3 (a) に示した第一工程は、第一保冷パネル 4 を液化ガスタンク 1 の外面に敷設する工程である。第一保冷パネル 4 は、例えば、大保冷ブロック 4 1、中保冷ブロック 4 2 及び小保冷ブロック 4 3 の三種類の保冷ブロックにより構成されている。大保冷ブロック 4 1 の各辺に沿って中保冷ブロック 4 2 が配置されており、大保冷ブロック 4 1 の対角線上に小保冷ブロック 4 3 が配置される。かかる三種類の保冷ブロックを敷き詰めることに

50

より、液化ガスタンク 1 の外面を第一保冷パネル 4 により被覆することができる。なお、各保冷ブロック（第一保冷パネル 4）は、固定ロッド 3 に挿通され、固定具 6 によって液化ガスタンク 1 の表面に固定されている。

【0037】

図 3（b）に示した第二工程は、第二保冷パネル 5 を第一保冷パネル 4 の外面に敷設する工程である。第二保冷パネル 5 は、第一保冷パネル 4 と同様に、例えば、大保冷ブロック 5 1、中保冷ブロック 5 2 及び小保冷ブロック 5 3 の三種類の保冷ブロックにより構成されている。大保冷ブロック 5 1 の各辺に沿って中保冷ブロック 5 2 が配置されており、大保冷ブロック 5 1 の対角線上に小保冷ブロック 5 3 が配置される。

【0038】

このとき、第二保冷パネル 5 を構成する各保冷ブロックは、第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a と第二保冷パネル 5（保冷ブロック）間の目地部 5 a とが直交するように配置される。かかる三種類の保冷ブロックを敷き詰めることにより、最終的に、図 2（a）に示したように、第一保冷パネル 4 の外面を第二保冷パネル 5 により被覆することができる。なお、各保冷ブロック（第二保冷パネル 5）は、固定ロッド 3 に挿通され、固定具 6 によって第一保冷パネル 4 の表面に固定されている。

【0039】

次に、本発明の他の実施形態に係る液化ガスタンク 1 の保冷構造 2 について、図 4 及び図 5 を参照しつつ説明する。ここで、図 4 は、本発明の他の実施形態に係る保冷構造を示す図であり、（a）は第二実施形態、（b）は第三実施形態、を示している。図 5 は、図 4（b）に示した保冷構造の敷設工程の一部を示す図であり、（a）は第一工程、（b）は第二工程、を示している。なお、上述した第一実施形態と同じ構成部品については、同じ符号を付して重複した説明を省略する。

【0040】

図 4（a）に示した第二実施形態に係る保冷構造 2 は、第二保冷パネル 5 を構成する一部の保冷ブロックが、第一保冷パネル 4 を構成する保冷ブロックと一体に構成されたものである。例えば、第一保冷パネル 4 を構成する大保冷ブロック 4 1 と第二保冷パネル 5 を構成する小保冷ブロック 5 3 とが一体に構成される。

【0041】

かかる第二実施形態によれば、保冷構造 2 の敷設時に使用する保冷ブロックの個数を低減することができ、作業効率を向上することができる。

【0042】

図 4（b）に示した第三実施形態に係る保冷構造 2 は、第一保冷パネル 4 及び第二保冷パネル 5 を、それぞれ種類の保冷ブロックにより構成したものである。固定ロッド 3 は、第一保冷パネル 4 を固定する短固定ロッド 3 a と、第二保冷パネル 5 を固定する長固定ロッド 3 b と、を有している。長固定ロッド 3 b は、第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a に配置される。目地部 4 a は、第一保冷パネル 4 の熱変形量を吸収する部分であるため、第三実施形態における目地部 4 a の幅は長固定ロッド 3 b の太さ分だけ第一実施形態における目地部 4 a よりも広く形成される。

【0043】

かかる第三実施形態によれば、保冷構造 2 の敷設時に使用する保冷ブロックの個数をさらに低減することができ、作業効率をさらに向上することができる。

【0044】

上述した第三実施形態では、第一保冷パネル 4 を固定する短固定ロッド 3 a の上部に、第二保冷パネル 5 の目地部 5 a が配置されることとなるため、第一保冷パネル 4 の固定部の保冷効果を補強しておくことが好ましい。そこで、第一保冷パネル 4 を構成する保冷ブロックの中央部に、第二保冷パネル 5 と同様に、凹部 4 c を形成し、固定具 6 により第一保冷パネル 4 を固定した後、凹部 4 c に断熱材 4 b を挿入するようにしてもよい。

【0045】

図 5（a）に示した第一工程は、第一保冷パネル 4 を液化ガスタンク 1 の外面に敷設す

10

20

30

40

50

る工程である。第一保冷パネル 4 は、例えば、同一の形状を有する一種類の保冷ブロックにより構成されている。短固定ロッド 3 a 及び長固定ロッド 3 b は、例えば、図示したように、対角線上に交互に配置されており、長固定ロッド 3 b は、目地部 4 a の交差部に配置される。かかる保冷ブロックを敷き詰めることにより、液化ガスタンク 1 の外面を第一保冷パネル 4 により被覆することができる。なお、各保冷ブロック（第一保冷パネル 4）は、短固定ロッド 3 a に挿通され、固定具 6 によって液化ガスタンク 1 の表面に固定されている。

【0046】

図 5 (b) に示した第二工程は、第二保冷パネル 5 を第一保冷パネル 4 の外面に敷設する工程である。第二保冷パネル 5 は、第一保冷パネル 4 と同様に、一種類の保冷ブロックにより構成されている。各保冷ブロック（第二保冷パネル 5）は、長固定ロッド 3 b に挿通され、固定具 6 によって第一保冷パネル 4 の表面に固定されている。このとき、第二保冷パネル 5 を構成する各保冷ブロックは、第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a と第二保冷パネル 5（保冷ブロック）間の目地部 5 a とが直交するように配置される。かかる保冷ブロックを敷き詰めることにより、最終的に、第一保冷パネル 4 の外面を第二保冷パネル 5 により被覆することができる。

【0047】

続いて、本発明の実施形態に係る浮体構造物 10 について、図 6 を参照しつつ説明する。ここで、図 6 は、本発明の実施形態に係る浮体構造物を示す図であり、(a) は第一実施形態、(b) は第二実施形態、(c) は第三実施形態、を示している。なお、上述した保冷構造 2 及び液化ガスタンク 1 の実施形態と同じ構成部品については、同じ符号を付して重複した説明を省略する。

【0048】

図 6 (a) に示した第一実施形態に係る浮体構造物 10 は、浮力により水上に支持される本体部 14 と、運搬用の液化ガスを収容する液化ガスタンク 1 と、本体部 14 に形成され液化ガスタンク 1 を載置可能な収容部 15 と、を有し、液化ガスタンク 1 は、液化ガスタンク 1 の外面に形成される保冷構造 2 であって、液化ガスタンク 1 の外面に立設される複数の固定ロッド 3 と、固定ロッド 3 の全部又は一部に固定されるとともに液化ガスタンク 1 の外面に配置される複数の第一保冷パネル 4 と、固定ロッド 3 の全部又は一部に固定されるとともに第一保冷パネル 4 の外側に第一保冷パネル 4 間の目地部 4 a を封止するように配置される複数の第二保冷パネル 5 と、を有し、第一保冷パネル 4 及び第二保冷パネル 5 は、固定ロッド 3 に締結される固定具 6 によって固定された保冷構造 2 を有する。

【0049】

すなわち、第一実施形態に係る浮体構造物 10 は、いわゆる液化ガス運搬船であって、液化ガスタンク 1 に上述した第一実施形態～第三実施形態のいずれかの保冷構造（図 2～図 5 参照）を採用したものである。

【0050】

図 6 (b) に示した第二実施形態に係る浮体構造物 10 は、燃料用の液化ガスを収容する液化ガスタンク 1 を有するものである。例えば、図示した浮体構造物 10 は、コンテナ船であり、本体部 14（船倉）内に貨物収容部 19 を有し、収容部 15 と貨物収容部 19 との間には隔壁 15 a が形成されている。収容部 15 は、本体部 14、タンクカバー 17 及び隔壁 15 a により気密に封鎖されており（図 1 参照）、液化ガスタンク 1 から液化ガスが漏洩した場合であっても、液化ガスが拡散しないように構成されている。なお、図 6 (b) において、本体部 14 に積載されたコンテナについては図を省略してある。

【0051】

液化ガスタンク 1 は、例えば、図 6 (b) において一点鎖線で示した部分の一箇所又は複数個所に配置される。隔壁 15 a の一部は、図示したように、浮体構造物 10 の貨物収容部 19 の壁面により構成するようにしてもよい。また、図示していないが、機関室の両脇等の船体長手方向に延びた空間を液化ガスタンク 1 の収容部 15 として利用するようにしてもよい。なお、浮体構造物 10 はコンテナ船に限定されるものではなく、液化ガスを

10

20

30

40

50

燃料として使用するものであれば、バルクキャリア、液化ガス運搬船、LNG洋上生産設備（例えば、FPSO）等であってもよい。

【0052】

図6(c)に示した第三実施形態に係る浮体構造物10は、貯蔵用の液化ガスを収容する液化ガスタンク1を有するものである。浮体構造物10は、第一実施形態及び第二実施形態のような洋上での移動を前提とした船舶に限定されるものではなく、洋上に停留した状態で使用されるLNG洋上生産設備（例えば、FPSO）等のように、洋上で液化ガスを貯蔵する貯蔵用の液化ガスタンク1を有するものであってもよい。かかる浮体構造物10では、本体部14に生産設備141や係留装置142等が配置されている。

【0053】

本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

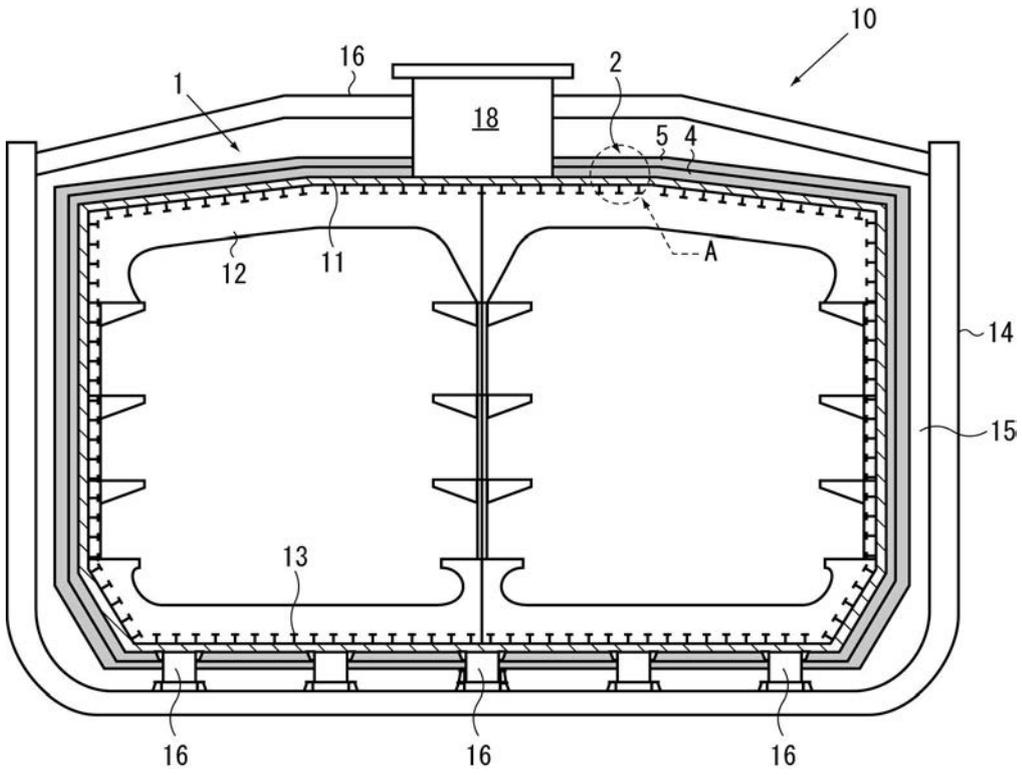
【0054】

- 1 液化ガスタンク
- 2 保冷構造
- 3 固定ロッド
- 4 第一保冷パネル
- 4 a , 5 a 目地部
- 4 b , 5 b 断熱材
- 5 第二保冷パネル
- 5 d テープ材
- 6 固定具
- 10 浮体構造物
- 14 本体部
- 15 収容部
- 15 a 隔壁

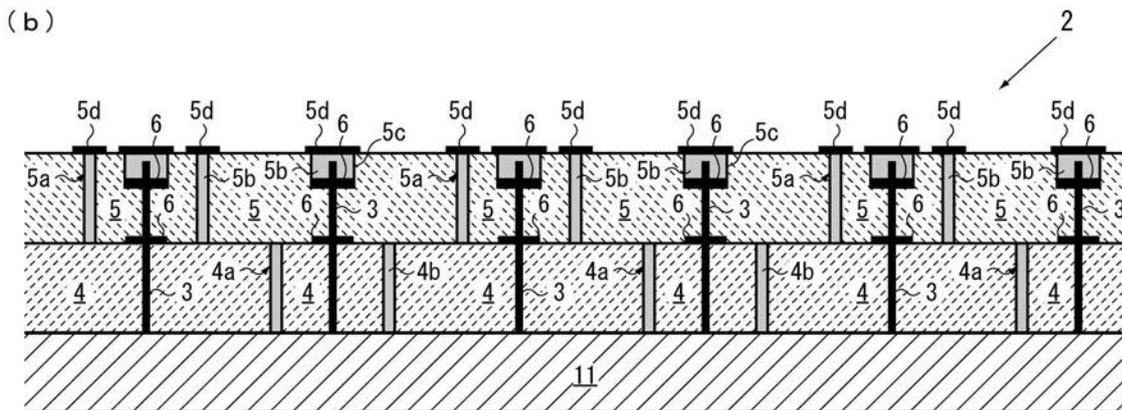
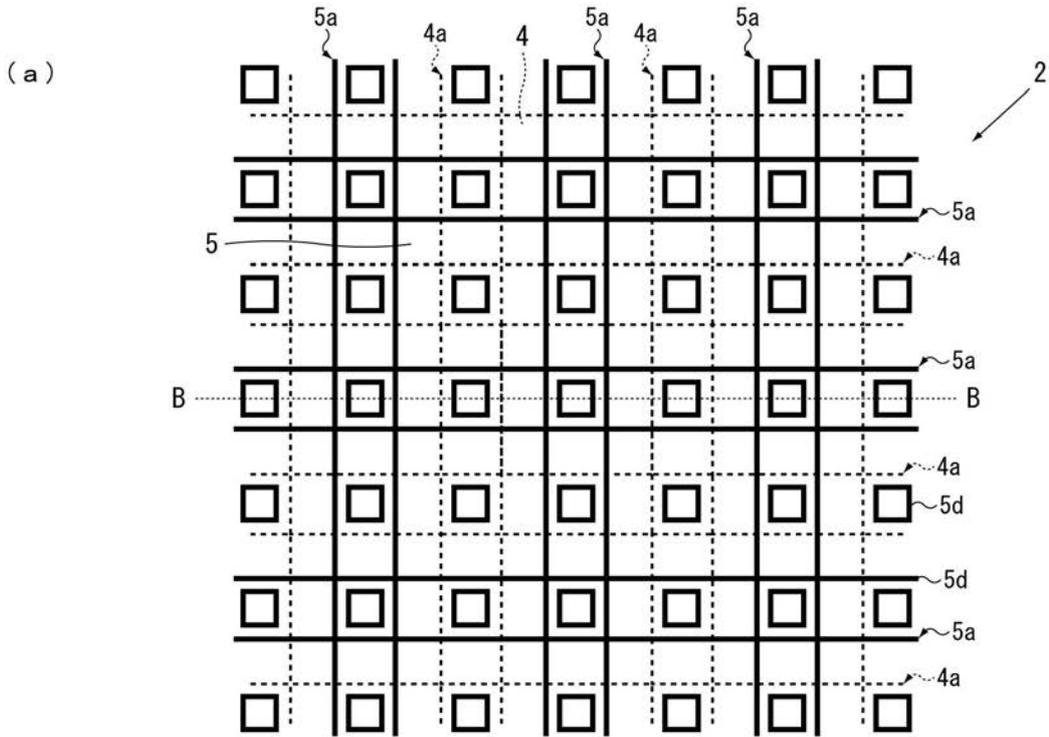
10

20

【 図 1 】

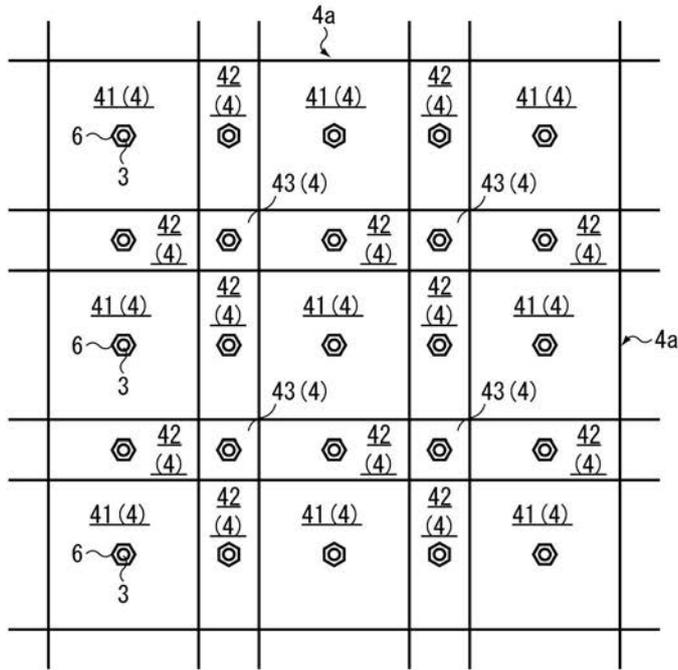


【 図 2 】

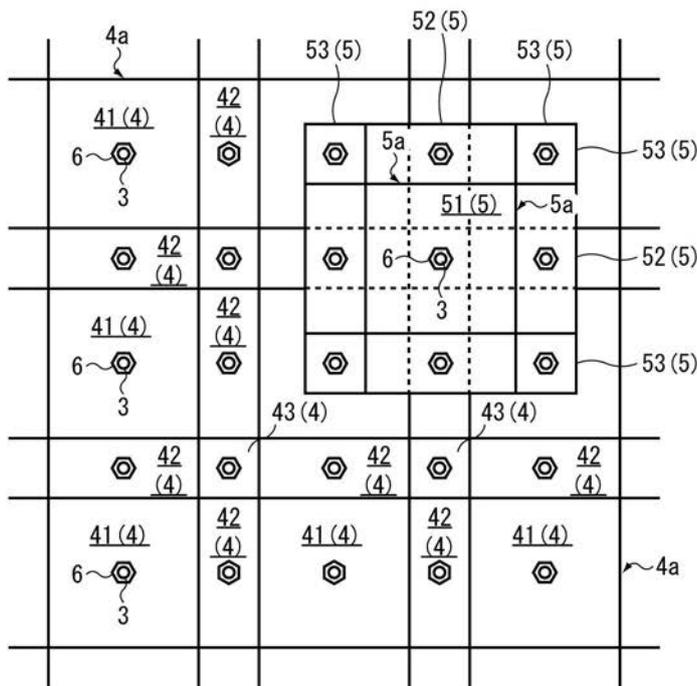


【 図 3 】

(a)

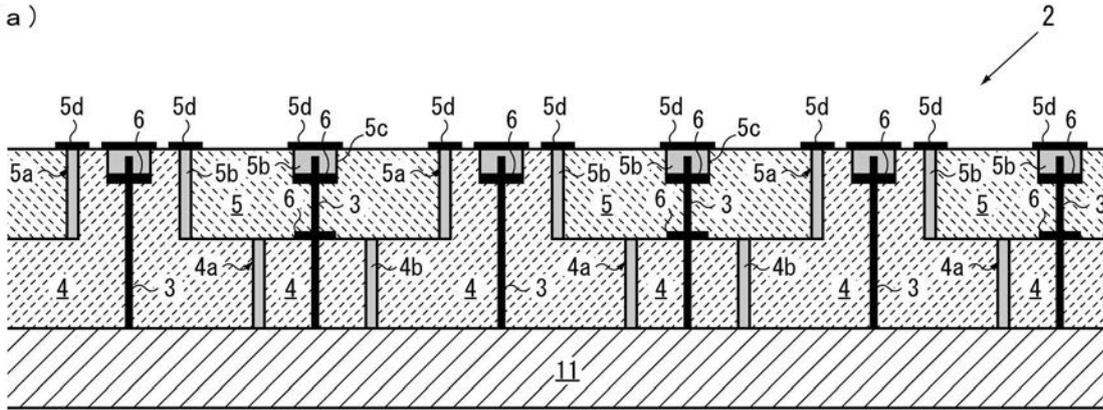


(b)

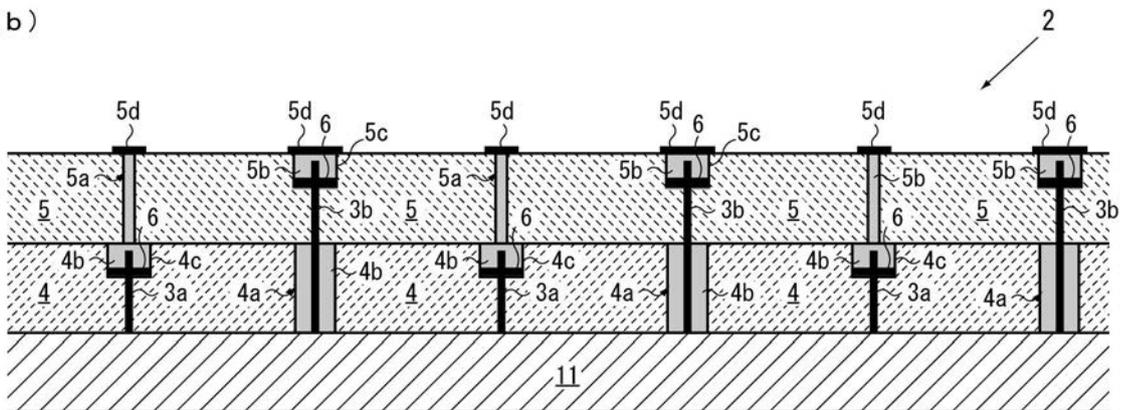


【 図 4 】

(a)

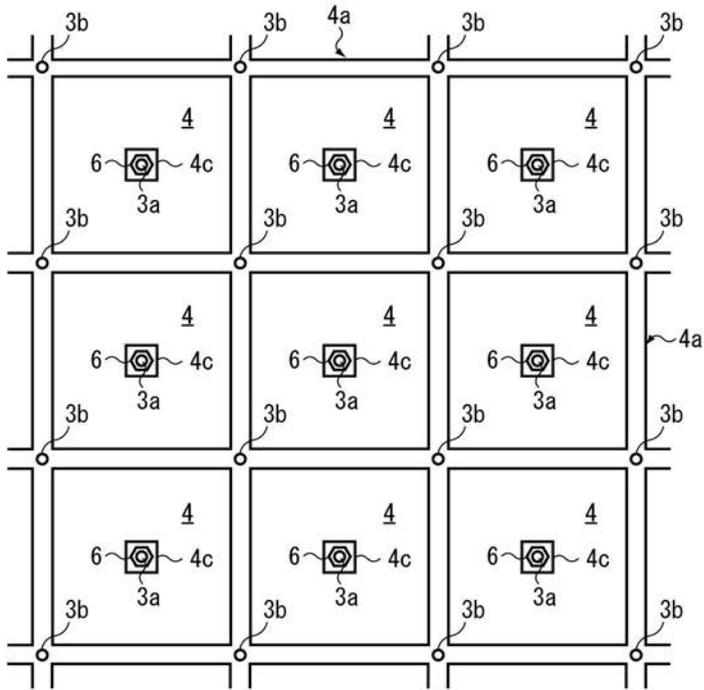


(b)

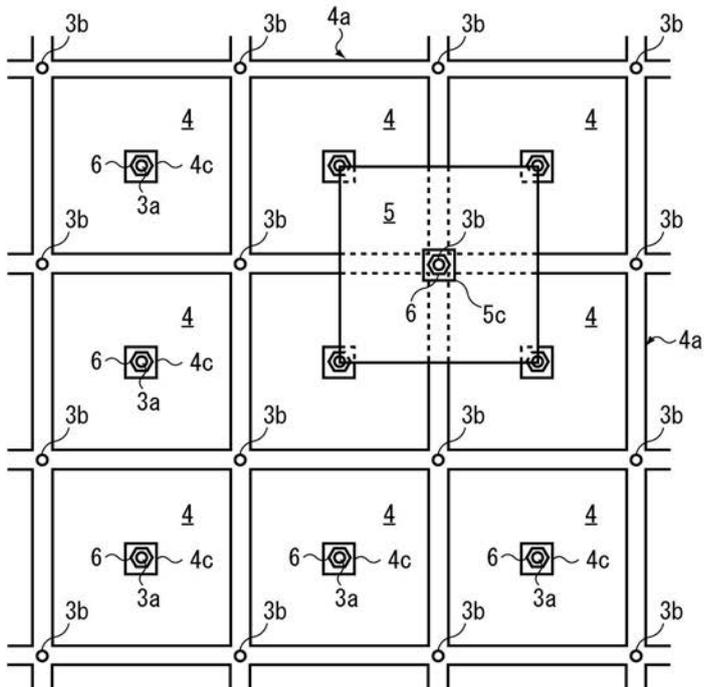


【 図 5 】

(a)

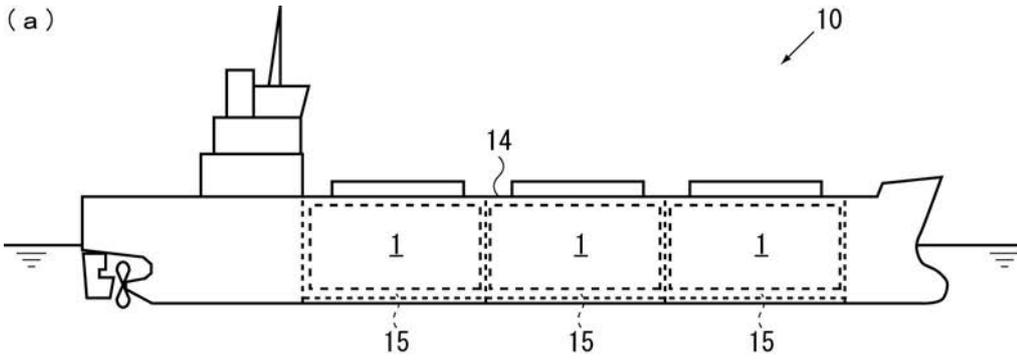


(b)

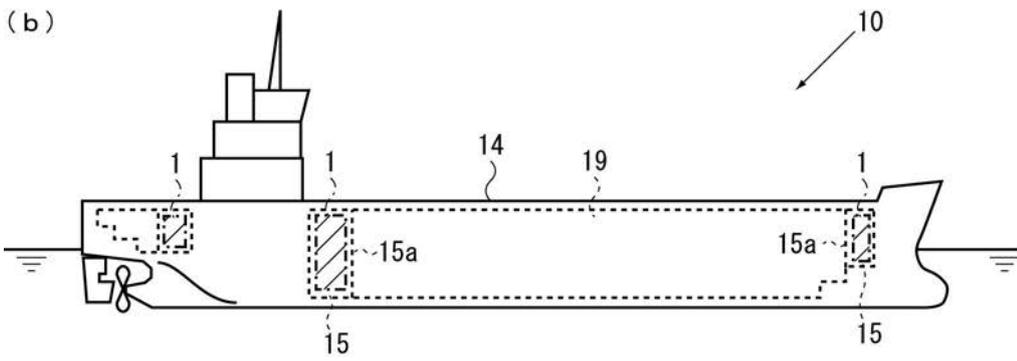


【図6】

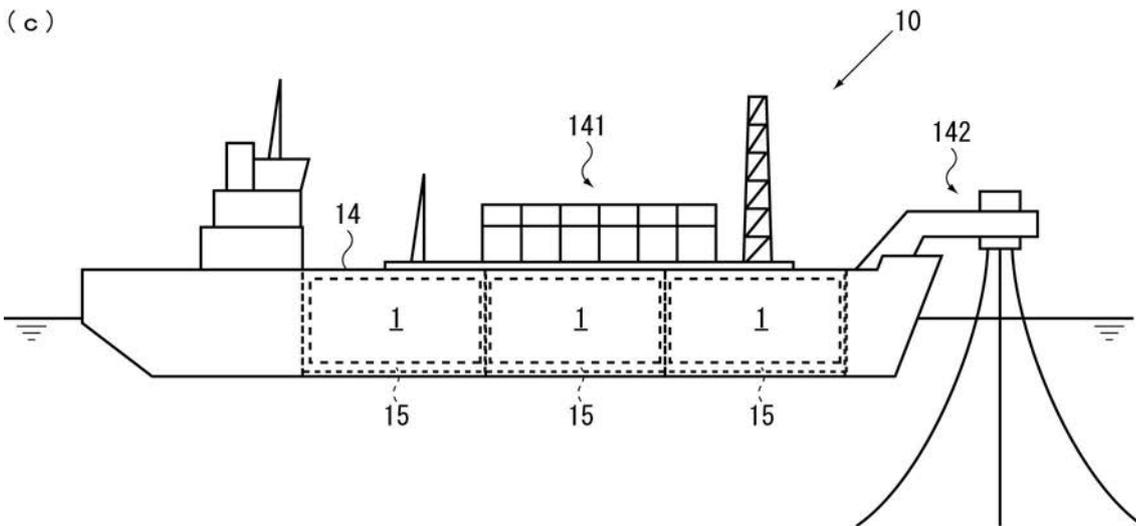
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

Fターム(参考) 3E070 AA09 AB32 KA01 KA09 KB02 KB04 KC02 KC03 LA07 NA01
3E172 AA03 AA06 AB04 AB05 BA06 BB02 BB12 BB17 BD02 DA03
DA13 DA17 DA23