

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5933713号
(P5933713)

(45) 発行日 平成28年6月15日 (2016. 6. 15)

(24) 登録日 平成28年5月13日 (2016. 5. 13)

(51) Int. Cl. F I
B 6 5 D 90/52 (2006.01) B 6 5 D 90/52

請求項の数 33 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2014-521573 (P2014-521573)	(73) 特許権者	511020737
(86) (22) 出願日	平成24年7月26日 (2012. 7. 26)		サムスン ヘビー インダストリーズ カ
(65) 公表番号	特表2014-523380 (P2014-523380A)		ンパニー リミテッド
(43) 公表日	平成26年9月11日 (2014. 9. 11)		大韓民国 ソウル ソチョーグ ソチョー
(86) 国際出願番号	PCT/KR2012/005949		ドン 1 3 2 1 - 1 5
(87) 国際公開番号	W02013/015618	(74) 代理人	100107456
(87) 国際公開日	平成25年1月31日 (2013. 1. 31)		弁理士 池田 成人
審査請求日	平成26年1月21日 (2014. 1. 21)	(74) 代理人	100162352
(31) 優先権主張番号	10-2011-0074325		弁理士 酒巻 順一郎
(32) 優先日	平成23年7月26日 (2011. 7. 26)	(74) 代理人	100123995
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 野田 雅一
(31) 優先権主張番号	10-2011-0146894	(74) 代理人	100148596
(32) 優先日	平成23年12月30日 (2011. 12. 30)		弁理士 山口 和弘
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スロッシング抑制装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の浮力ブロックと、前記複数の浮力ブロックを互いに連結する連結手段とを含み、液体貨物貯蔵タンク内部の液体貨物表面に浮遊することができるスロッシング抑制装置であって、

前記浮力ブロックは、

液体の表面に浮遊するように浮力を有する浮力体と、

前記浮力体を取り囲み、前記液体を吸収できる第1フォーム部材と、

前記第1フォーム部材を取り囲む第1カバーと、を含み、

前記第1フォーム部材は、上下方向に延長したz方向に前記第1フォーム部材を貫通する貫通ホールを備え、

前記浮力体は、前記z方向に前記浮力体を貫通する貫通ホールを備え、

前記浮力体を貫通する貫通ホールは、前記第1フォーム部材を貫通する貫通ホールと連通し、

前記z方向は、前記浮力ブロックの底面に対して垂直方向である、スロッシング抑制装置。

【請求項 2】

前記第1フォーム部材は、前記z方向と垂直なx方向、および前記z方向と前記x方向とそれぞれ垂直なy方向のうちの少なくとも一方向に前記第1フォーム部材を貫通する貫通ホールをさらに備える、請求項1に記載のスロッシング抑制装置。

10

20

【請求項 3】

前記貫通ホールは、少なくとも一つ以上が形成され、

前記少なくとも一つ以上の貫通ホールは、互いに並んで配列される、請求項 1 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 4】

前記貫通ホールのうちの少なくとも一つは、前記第 1 フォーム部材の中央を貫通する、請求項 3 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 5】

前記浮力体は、前記 x 方向および前記 y 方向のうちの少なくとも一方向に前記浮力体を貫通する貫通ホールをさらに備えた、請求項 2 に記載のスロッシング抑制装置。

10

【請求項 6】

前記連結手段は、

前記浮力ブロックの表面を横切るように前記浮力ブロックに設けられる第 1 連結ベルトと、

前記浮力ブロックの第 1 連結ベルトと前記浮力ブロックに隣接した他の浮力ブロックの第 1 連結ベルトとを連結する締結部材と、を含む、請求項 1 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 7】

前記第 1 連結ベルトは、前記浮力ブロックの上部面および下部面に十字型で配列される、請求項 6 に記載のスロッシング抑制装置。

20

【請求項 8】

前記第 1 連結ベルトの両端部には、第 1 連結環が形成される、請求項 7 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 9】

前記第 1 連結環は、前記浮力ブロックの角部に位置する、請求項 8 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 10】

前記締結部材は、隣接した一对の前記第 1 連結環に両端部がそれぞれ挿入可能に湾曲した形状を有する一对の単位締結部材を含み、

前記一对の単位締結部材は、それぞれの両端部が対向するように配置して締結される、請求項 8 に記載のスロッシング抑制装置。

30

【請求項 11】

前記締結部材と前記液体貨物貯蔵タンクとの接触を防止するように前記締結部材をカバーするカバー部材をさらに含む、請求項 6 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 12】

前記締結部材は、隣接した一对の前記第 1 連結環を通過して隣接した一对の前記第 1 連結環を互いに連結するロープを含む、請求項 8 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 13】

前記ロープは、複数の筋を結って形成される単一のロープから形成される、請求項 12 に記載のスロッシング抑制装置。

40

【請求項 14】

前記単一のロープは、その一端がいずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した 2 列の第 1 連結環と、他のいずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した 2 列の第 1 連結環とを順次にまたは交互に通過した、請求項 13 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 15】

前記単一のロープは、その一端が前記いずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した 2 列の第 1 連結環と、前記他のいずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した 2 列の第 1 連結環とを順次にまたは交互に通過した後、前記ロープの前記一端が前記ロープの他端と結合するように形成される、請求項 14 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 16】

50

前記ロープは、前記一端と前記他端が互いに結われることによって結合する、請求項15に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 17】

前記ロープは、前記いずれか一つの浮力ブロックの前記 2 列の第 1 連結環の間の部分の複数の第 1 筋と、前記他のいずれか一つの浮力ブロックの前記 2 列の第 1 連結環の間の部分の複数の第 2 筋とが互いに結合するように形成される、請求項15に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 18】

前記ロープは、前記いずれか一つの浮力ブロックの前記 2 列の第 1 連結環の間の部分の前記複数の第 1 筋と、前記他のいずれか一つの浮力ブロックの前記 2 列の第 1 連結環の間の部分の前記複数の第 2 筋とを互いに結って相互結合される、請求項17に記載のスロッシング抑制装置。

10

【請求項 19】

前記締結部材は、前記第 1 連結ベルトと同一の材質からなることを特徴とする、請求項6に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 20】

前記締結部材は、隣接した一对の前記第 1 連結ベルトの端部を裁縫により互いに連結する糸を含む、請求項6に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 21】

前記締結部材は、円形のリング形態からなる、請求項8に記載のスロッシング抑制装置。

20

【請求項 22】

前記締結部材は、二重のリングが巻き取られたキーリング形態からなる、請求項21に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 23】

前記浮力体は、気体を含む構造体、または閉鎖セル (CLOSED CELL) 構造のフォーム材質からなる、請求項 1 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 24】

前記浮力ブロックは、六面体形状からなる、請求項 1 に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 25】

前記液体貨物貯蔵タンクの内壁と向き合う面を有する複数の浮力ブロックのうちの少なくとも一つの浮力ブロックは、前記液体貨物貯蔵タンクの内壁と向き合う面に緩衝ブロックが設けられる、請求項 1 に記載のスロッシング抑制装置。

30

【請求項 26】

前記内壁は、前記液体貨物貯蔵タンクの側壁または上部壁である、請求項25に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 27】

前記緩衝ブロックは、

前記液体を吸収できる第 2 フォーム部材と、

締結部材により前記第 2 フォーム部材を前記浮力ブロックの一側に連結できるように前記第 2 フォーム部材に結合される第 2 連結ベルトと、を含む、請求項25に記載のスロッシング抑制装置。

40

【請求項 28】

前記緩衝ブロックは、前記第 2 フォーム部材を取り囲む第 2 カバーをさらに含み、

前記第 2 連結ベルトは、前記第 2 カバーに結合される、請求項27に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 29】

前記第 2 カバーの一側面は、前記浮力ブロックの一面に対応する形状からなる、請求項28に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項 30】

50

前記第2カバーの他側面には、前記第2連結ベルトが前記第2カバーの他側面を横切るように配列される、請求項29に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項31】

前記第2連結ベルトの両端部には、第2連結環が形成される、請求項30に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項32】

前記第2カバーの他側面は、前記一側面の反対方向に凸状に突出した形態からなる、請求項30に記載のスロッシング抑制装置。

【請求項33】

前記第2フォーム部材は、複数の粒子形態のフォーム部材が前記第2カバー内部に満たされたり、または単一体形態のフォーム部材が前記第2カバーにより取り囲まれた形態からなる、請求項28に記載のスロッシング抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スロッシング抑制装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、海上で液体貨物を運搬するために多様な形態の船舶が作製されている。例えば、LNG (liquefied natural gas)、LPG (liquefied petroleum gas)、原油 (crude oil) などの液体貨物を移送するためにそれぞれの貨物特徴に応じた船体が作製され、このような船体に貨物を低温または高圧などで密閉、保温するために特殊な形態の液体貨物貯蔵タンクが適用されている。

【0003】

このような船体および液体貨物貯蔵タンクの作製において、主な荷重条件の一つがスロッシング (sloshing) 問題であり、スロッシングとは、液体貨物が船体の動きにより運動エネルギーを継続して受けるようになることから、自由表面を有する液体貨物が急激に揺れながら貯蔵空間 (つまり、液体貨物貯蔵タンク) の内側壁に強い衝撃を誘発する流体の挙動を称し、このようなスロッシングは、船体および液体貨物貯蔵タンクの作製の初期から考慮される。

【0004】

このように、船体と液体貨物貯蔵タンクの形態は、液体貨物によるスロッシングを最小化すると同時に、予想されるスロッシング荷重に十分に耐えられるように設計されてきており、このような過程で構造的に耐えにくいスロッシング荷重を避けるために、船主は貨物の積載量が制限される条件付きの運航条件を受け入れなければならなかった。それにもかかわらず、スロッシング荷重の不確実性により予想できなかった液体貨物貯蔵タンクの損傷に対する様々な問題点が発生しつつある。

【0005】

このようなスロッシングの問題は、船舶のみならず、宇宙、航空、自動車分野の燃料タンクでも同様に解決すべき課題であり、船舶とは異なり、宇宙船や航空機の場合、燃料タンクが360度回転のような急起動によって発生する急激な流体の挙動により単に燃料タンクの構造を補強する問題でなく、むしろ燃料の供給を円滑にすることがより重要な問題であったため、液体貨物、例えば一液体燃料の流動を制御する方向にスロッシング問題を解決してきた。

【0006】

このようなスロッシング問題を解決するために、本発明の出願人は、韓国登録特許第1043622号において、液体の表面に浮遊するように浮力を有する複数の浮力体と、液体を吸収するようにオープンセル (open cell) 構造を有し、浮力体を取り囲むフォーム部材と、隣接した浮力体を互いに連結させる連結手段と、を含むスロッシング抑

10

20

30

40

50

制装置を提示した。

【0007】

この時、前記韓国登録特許第1043622号に開示されたスロッシング抑制装置では、浮力体を取り囲むフォーム部材を含む浮力ブロックが正六面体形状からなる例が提示されている。

【0008】

この時、前記韓国登録特許第1043622号に開示されたスロッシング抑制装置は、液体貨物の表面上または表面に隣接して浮遊する状態で液体貨物が動くことに伴って共に動きながら、液体貨物の流動によるスロッシングを抑制するように構成されるため、持続的にスロッシング抑制装置の浮力ブロックが液体貨物貯蔵タンクの内部とぶつかるように

10

【0009】

このようにスロッシング抑制装置の浮力ブロックが液体貨物貯蔵タンク内部とぶつかり、浮力ブロックの表面を取り囲むカバーおよびフォーム部材と液体貨物貯蔵タンクの内部が損傷する問題が発生する。

【0010】

一方、韓国登録特許第1043622号に開示されたスロッシング抑制装置は、液体貨物貯蔵タンクの内部を冷却または加熱する場合、スロッシング抑制装置により液体貨物貯蔵タンク底面への冷却または加熱ガスの伝達が低下する。これによって、液体貨物貯蔵タンク内部を冷却または加熱する時間が長くなるという問題点が発生する。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置の浮力ブロックおよび液体貨物貯蔵タンク内壁の損傷を防止することができる構造を有するスロッシング抑制装置を提供する。

【0012】

本発明の一実施形態は、液体貨物貯蔵タンクを迅速に冷却または加熱することができるスロッシング抑制装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一側面によれば、複数の浮力ブロックと、前記複数の浮力ブロックを互いに連結する連結手段とを含み、液体貨物貯蔵タンク内部の液体貨物表面に浮遊することができるスロッシング抑制装置であって、前記浮力ブロックは、液体の表面に浮遊するように浮力を有する浮力体と、前記浮力体を取り囲み、前記液体を吸収できる第1フォーム部材と、前記第1フォーム部材を取り囲む第1カバーと、を含み、前記第1フォーム部材は、前記第1フォーム部材を貫通する貫通ホールを備えたスロッシング抑制装置が提供される。

30

【0014】

この時、前記貫通ホールは、上下に延長したz方向、前記z方向と垂直なx方向、および前記z方向と前記x方向とそれぞれ垂直なy方向のうちの少なくとも一方向に前記第1フォーム部材を貫通することができる。

40

【0015】

この時、前記貫通ホールは、少なくとも一つ以上が形成され、前記少なくとも一つ以上の貫通ホールは、互いに並んで配列され得る。

【0016】

この時、前記貫通ホールのうちの少なくとも一つは、前記第1フォーム部材の中央を貫通することができる。

【0017】

この時、前記z方向は、前記浮力ブロックの底面に対して垂直方向であり得る。

【0018】

この時、前記浮力体は、前記z方向、前記x方向および前記y方向のうちの少なくとも

50

一方向に前記浮力体を貫通する貫通ホールを備えることができる。

【0019】

この時、前記浮力体を貫通する貫通ホールは、前記第1フォーム部材に備えられた貫通ホールと連通することができる。

【0020】

一方、前記連結手段は、前記浮力ブロックの表面を横切るように前記浮力ブロックに設けられる第1連結ベルトと、前記浮力ブロックの第1連結ベルトと前記浮力ブロックに隣接した他の浮力ブロックの第1連結ベルトとを連結する締結部材と、を含むことができる。

【0021】

この時、前記第1連結ベルトは、前記浮力ブロックの上部面および下部面に十字型で配列され得る。

【0022】

この時、前記第1連結ベルトの両端部には、第1連結環が形成され得る。

【0023】

この時、前記第1連結環は、前記浮力ブロックの角部に位置することができる。

【0024】

この時、前記締結部材は、隣接した一对の前記第1連結環に両端部がそれぞれ挿入可能に湾曲した形状を有する一对の単位締結部材を含み、前記一对の単位締結部材は、それぞれの両端部が対向するように配置して互いに締結され得る。

【0025】

この時、前記締結部材と前記液体貨物貯蔵タンクとの接触を防止するように前記締結部材をカバーするカバー部材をさらに含むことができる。

【0026】

この時、前記締結部材は、隣接した一对の前記第1連結環を通過して隣接した一对の前記第1連結環を互いに連結するロープ(r o p e)を含むことができる。

【0027】

この時、前記ロープは、複数の筋を結って形成される単一のロープから形成され得る。

【0028】

この時、前記単一のロープは、その一端がいずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した2列の第1連結環と、他のいずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した2列の第1連結環とを順次にまたは交互に通過することができる。

【0029】

この時、前記単一のロープは、その一端が前記いずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した2列の第1連結環と、前記他のいずれか一つの浮力ブロックの互いに隣接した2列の第1連結環とを順次にまたは交互に通過した後、前記ロープの前記一端が前記ロープの他端と結合するように形成され得る。

【0030】

この時、前記ロープは、前記一端と前記他端が互いに結われることによって結合することができる。

【0031】

この時、前記ロープは、前記いずれか一つの浮力ブロックの前記2列の第1連結環の間の部分の複数の第1筋と、前記他のいずれか一つの浮力ブロックの前記2列の第1連結環の間の部分の複数の第2筋とが互いに結合するように形成され得る。

【0032】

この時、前記ロープは、前記いずれか一つの浮力ブロックの前記2列の第1連結環の間の部分の前記複数の第1筋と、前記他のいずれか一つの浮力ブロックの前記2列の第1連結環の間の部分の前記複数の第2筋とを互いに結って相互結合され得る。

【0033】

この時、前記締結部材は、前記第1連結ベルトと同一の材質からなることができる。

【0034】

一方、前記締結部材は、隣接した一对の前記第1連結ベルトの端部を裁縫により互いに連結する糸を含むことができる。

【0035】

一方、前記締結部材は、円形のリング形態からなることができる。

【0036】

この時、前記締結部材は、二重のリングが巻き取られたキーリング形態からなることができる。

【0037】

一方、前記浮力体は、気体を含む構造体、または閉鎖セル（CLOSED CELL）構造のフォーム材質からなることができる。 10

【0038】

一方、前記浮力ブロックは、六面体形状からなることができる。

【0039】

一方、前記液体貨物貯蔵タンクの内壁と向き合う面を有する複数の浮力ブロックのうちの少なくとも一つの浮力ブロックは、前記液体貨物貯蔵タンクの内壁と向き合う面に緩衝ブロックが設けられ得る。

【0040】

この時、前記内壁は、前記液体貨物貯蔵タンクの側壁または上部壁であり得る。

【0041】

この時、前記緩衝ブロックは、前記液体を吸収できる第2フォーム部材と、前記締結部材により前記第2フォーム部材を前記浮力ブロックの一側に連結できるように前記第2フォーム部材に結合される第2連結ベルトと、を含むことができる。 20

【0042】

この時、前記緩衝ブロックは、前記第2フォーム部材を取り囲む第2カバーをさらに含み、前記第2連結ベルトは、前記第2カバーに結合され得る。

【0043】

この時、前記第2カバーの一側面は、前記浮力ブロックの一面に対応する形状からなることができる。

【0044】

この時、前記第2カバーの他側面には、前記第2連結ベルトが前記第2カバーの他側面を横切るように配列され得る。 30

【0045】

この時、前記第2連結ベルトの両端部には、第2連結環が形成され得る。

【0046】

この時、前記第2カバーの他側面は、前記一側面の反対方向に凸状に突出した形態からなることができる。

【0047】

この時、前記第2フォーム部材は、複数の粒子形態のフォーム部材が前記第2カバー内部に満たされたり、または単一体形態のフォーム部材が前記第2カバーにより取り囲まれた形態からなることができる。 40

【発明の効果】

【0048】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置の浮力ブロックと脱着可能に結合可能な緩衝ブロックを備えることによって、スロッシング抑制装置の浮力ブロックの損傷を防止することができる。

【0049】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置に設けられる緩衝ブロックを容易に交換することができるため、容易な維持補修が可能である。

【0050】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置の浮力ブロックと液体貨物貯蔵タンクとの衝突により液体貨物貯蔵タンクが損傷することを防止することができる。

【0051】

本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置は、液体貨物貯蔵タンク内部を冷却または加熱時に液体貨物貯蔵タンクの底面が迅速に冷却または加熱され得る。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンク内に設けられた状態を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンク内に設けられた状態を示す平面図である。

【図3】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の浮力ブロックと緩衝ブロックが結合された状態の平面図である。

【図4】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する浮力ブロックと第1連結ベルトが結合された斜視図である。

【図5】浮力ブロックの部分切開斜視図である。

【図6】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する浮力ブロックの第1フォーム部材の一例の斜視図である。

【図7】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する浮力ブロックの浮力体の一例の斜視図である。

【図8】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する浮力ブロックの第1フォーム部材の他の例の斜視図である。

【図9】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する浮力ブロックの浮力体の他の例の斜視図である。

【図10】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する緩衝ブロックと第2連結ベルトが結合された斜視図である。

【図11】緩衝ブロックの断面図である。

【図12】緩衝ブロックが浮力ブロックに結合された状態を示す側面図である。

【図13】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材が互いに向き合う一対の第1連結ベルトに結合された状態を示す図面である。

【図14】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材上にカバー部材が設けられた状態を示す平面図である。

【図15】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材の変形例を示す平面図である。

【図16】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の連結ベルトおよび締結部材の変形例を示す平面図である。

【図17】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材の他の変形例を示す平面図である。

【図18】図17の締結部材の斜視図である。

【図19】図17の締結部材の側面図である。

【図20】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図21】図20に示された締結部材の具体的な斜視図である。

【図22】図21の締結部材を使って連結ベルトを結合させる状態を示す平面図である。

【図23】図21の締結部材が互いに結合した状態を示す図面である。

【図24】本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンクの底面に置かれた状態で液体貨物貯蔵タンク内部にガスを注入する状態を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【0053】

以下、添付図面を参考として本発明の実施形態について本発明が属する技術分野におけ

10

20

30

40

50

る通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳しく説明する。本発明は多様な異なる形態で実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されない。図面において、本発明を明確に説明するために、説明上不要な部分は省略し、明細書全体にわたって同一または類似する構成要素については同一の参照符号を付した。

【0054】

図1は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンク内に設けられた状態を示す断面図である。図2は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンク内に設けられた状態を示す平面図である。図3は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の浮力ブロックと緩衝ブロックが結合された状態の平面図である。

10

【0055】

本実施形態によるスロッシング抑制装置は、図1ないし図3に示されているように、液体貨物貯蔵タンク1内に貯蔵された液体貨物2上に複数の配置される浮力ブロック110と、複数の浮力ブロック110の側面のうち、液体貨物貯蔵タンク1の内壁と向き合う面に結合される緩衝ブロック130と、これら浮力ブロック110および緩衝ブロック130を互いに連結させる連結手段とを含む。

【0056】

本発明の一実施形態において、浮力ブロック110は、正六面体形態からなり、浮力を有する単位体形態からなることができる。浮力ブロック110の具体的な構成については後述する。

20

【0057】

図2を参照すれば、浮力ブロック110は、第1方向（図2で横方向）および第1方向と垂直な第2方向に隣接して並んで格子形態に配列されて、全体的に液体貨物貯蔵タンク1に貯蔵される液体貨物2の表面を覆えるように全体的に長形状からなる。

【0058】

この時、スロッシング抑制装置10は、液体貨物貯蔵タンク1に貯蔵可能な液体、例えば、LNGを移送するための複数の配管4などとスロッシング抑制装置10が衝突しないように、または液体貨物貯蔵タンクの角部分などと衝突しないように一部領域に浮力ブロックが設けられなくてもよい。

【0059】

一方、本発明の一実施形態によれば、図3から分かるように、浮力ブロック110および浮力ブロック110、または浮力ブロック110および緩衝ブロック130を互いに連結させるための連結手段は、浮力ブロック110および緩衝ブロック130の表面に形成された第1および第2連結ベルト122、138と、連結ベルトを相互締結するための締結部材150とを含む。

30

【0060】

この時、本実施形態では、浮力ブロック110および緩衝ブロック130を連結するための連結手段として第1および第2連結ベルト122、138、そして締結部材150を例示したが、浮力ブロックおよび緩衝ブロックを連結するための連結手段はこれに制限されず、公知の連結手段、例えばベルクロテープまたはジッパーなどを含むことができる。

40

【0061】

一方、本発明の一実施形態によれば、このような長形状に互いに連結されている浮力ブロック110の外周部は、緩衝ブロック130が設けられない状態で液体貨物貯蔵タンク1の内側面と向き合うように形成されるが、このような浮力ブロック110の外周部には緩衝ブロック130が設けられる。緩衝ブロック130は、浮力ブロック110を互いに連結するための連結手段によって浮力ブロック110に結合され得る。

【0062】

本発明の一実施形態によれば、浮力ブロック110の外周部に緩衝ブロック130が設けられて浮力ブロック110の外周部を保護する。

【0063】

50

このような緩衝ブロック１３０は、浮力ブロック１１０よりも小さい大きさを有し、交換が容易であるため、スロッシング抑制装置１０の浮力ブロック１１０が液体貨物貯蔵タンク１の内部で簡単に損傷することを防止する。また、隣接した浮力ブロック１１０を連結する締結部材１３０によって液体貨物貯蔵タンク１が損傷することを防止する。

【００６４】

以下、他の図面を参考として本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置１０のそれぞれの構成についてより詳細に説明する。この時、本明細書では、浮力ブロックおよび緩衝ブロックを構成する構成要素をより明確に区別するために、浮力ブロックおよび緩衝ブロックに全て含まれ得る構成要素のうち、浮力ブロックの一部を構成したり浮力ブロックに設けられる構成要素を「第１」構成要素に命名し、緩衝ブロックの一部を構成したり緩衝ブロックに設けられる構成要素を「第２」構成要素に命名してスロッシング抑制装置の構成を説明する。

10

【００６５】

図４は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する浮力ブロックと第１連結ベルトが結合された斜視図である。図５は、浮力ブロックの部分切開斜視図である。

【００６６】

浮力ブロック１１０は、液体貨物貯蔵タンク１内に貯蔵された液体貨物２上に浮遊するように浮力を有する構成であって、より具体的に図５に示されているように、液体貨物に浮遊するための浮力を有する浮力体１１２と、浮力体１１２を取り囲む第１フォーム部材１１４と、第１フォーム部材１１４を取り囲む第１カバー１１６とからなることができる。

20

【００６７】

浮力ブロック１１０は、図４および図５に示されているように、横、縦および高さが１．０～１．５ｍの長さを有する正六面体または直六面体形状を有することができ、液体貨物貯蔵タンク１の内部空間の大きさに応じて大きさや形状が多様に変更され得る。

【００６８】

浮力体１１２は、図５に示されているように、球形状を有したり楕円体またはその他の多様な構造体からなることができる。

【００６９】

30

浮力体１１２は、液体貨物２に浮遊するための浮力を有することができ、液体貨物２がＬＮＧである場合、極低温でも液状転換が行われない気体が内部に充填されることが可能に気密空間を有する中空構造からなることができる。

【００７０】

浮力体１１２は、このように構造的な特性によって浮力を有することができ、その他にも材質の特性によって浮力を有することもできる。

【００７１】

浮力体１１２は、浮力により形態が変化しない程度の強度を有する材質から作製され、ＬＮＧなどのような液体貨物２による極低温状態でも十分にその役割を果たすことができるようにアルミニウムまたはアルミニウム合金からなることができる。

40

【００７２】

一方、浮力体１１２は、気体を含む構造体であり得る。

【００７３】

この時、浮力体１１２は、液体貨物２がＬＮＧである場合、極低温でも液状転換が行われない気体が内部に充填されることが可能に、気密空間を有する中空構造からなることができる。

【００７４】

また、浮力体１１２は、このような構造的な特性によって浮力を有することができるが、その他にも材質の特性によって浮力を有することもでき、本発明の他の実施形態として、浮力体１１２は閉鎖セル（ＣＬＯＳＥＤ　ＣＥＬＬ）構造のフォーム材質からなること

50

ができる。

【0075】

この時、閉鎖セル構造とは、流体がフォーム材質構造体の内部と外部を通過できる孔が形成されていない構造であって、液体貨物2が浸み込むことができないように形成された構造を意味する。つまり、浮力体112が中空構造を有するものではなく、浮力体112自体が閉鎖セル構造を有するフォーム材質からなることができる。このように浮力体112が閉鎖セルのフォーム材質からなることによって、熱荷重、圧縮荷重などによって浮力体112の表面にクラック(c r a c k)が発生しても浮力体112内部に液体貨物2が浸み込まないため、浮力体は浮力を安定的に維持することができるようになる。

【0076】

例えば、L N Gのような液体貨物が液状を維持する極低温でも弾性を維持できるように、浮力体112はフェノール樹脂、メラミン樹脂およびこれらの合成樹脂のうちのいずれか一つを含む高分子素材から形成され得る。

【0077】

第1フォーム部材114は、図5に示されているように、浮力体112の外側面を取り囲み、全体的な形状が正六面体からなることができる。

【0078】

この場合、第1フォーム部材114は、液体貨物2が浸み込んでスロッシングをより効果的に防止することができるようにオープンセル構造(open cell structure)を有することができる。ここで、オープンセル構造は、第1フォーム部材114の内部と外部を貫通する孔が外周面に形成されている構造であって、第1フォーム部材114の表面積を極大化することができ、これによって液体貨物2の吸収を促進することができる。

【0079】

このように第1フォーム部材114がオープンセル構造から形成されて液体貨物2が第1フォーム部材114内に浸み込むようになることによって、浮力ブロック110が液体貨物2の表面に一部が浸った状態で浮遊して液体貨物2の自由面を覆うようになり、これによって液体貨物貯蔵タンク1内の液体貨物2によるスロッシングがより効果的に抑制され得る。

【0080】

第1フォーム部材114は、高分子素材などからなることができ、例えばL N Gのような液体貨物2が液状を維持する極低温でも液体貨物2の吸収が可能であり、弾性を維持できるフェノール樹脂、メラミン樹脂およびこれらの合成樹脂のうちのいずれか一つを含む高分子素材から形成され得る。

【0081】

第1カバー116は、図5に示されているように、第1フォーム部材114を取り囲むようになり、これによって第1フォーム部材114が潰れることを防止し、一部損傷された第1フォーム部材114の屑によって液体貨物2が汚染されることも防止することができる。

【0082】

第1カバー116は、極低温でも常温でのような耐久性を有することができる材質からなることができ、例えばポリアリレート(polyarylate)繊維などからなることができる。

【0083】

第1連結ベルト122は、図3および図4に示されているように、浮力ブロック110の表面を横切るように浮力ブロック110表面に設けられ得る。より具体的に、第1連結ベルト122は、図4に示されているように、浮力ブロック110の上部面および下部面にそれぞれ設けられ、浮力ブロック110の上部面および下部面の中心部を通過するように設けられ得る。

【0084】

第1連結ベルト122が単に浮力ブロック110の端部または浮力ブロック110の局部的な領域に設けられるのではなく、前述のように浮力ブロック110の表面を横切って設けられて浮力ブロック110と第1連結ベルト122との結合面積が最大化することによって、浮力ブロック110の流動によって第1連結ベルト122と浮力ブロック110との間の界面に作用する荷重が浮力ブロック110の表面に均一に分散され、これによって、結果的にスロッシング抑制装置10の構造的な安定性が顕著に向上することができる。

【0085】

このような第1連結ベルト122は、浮力ブロック110の第1カバー116と同一の材質からなり、裁縫などの方式によって浮力ブロック110の第1カバー116に設けられてもよく、この他にも接着剤などを用いて浮力ブロック110の表面に設けられてもよい。

10

【0086】

この場合、第1連結ベルト122は、図4に示されているように、一対の第1連結ベルト122が互いに交差するように一対が配置されてもよく、このような交差した一対の第1連結ベルト122は、図4に示されているように、浮力ブロック110の上部面および下部面にそれぞれ設けられ得る。

【0087】

このように第1連結ベルト122が交差して設けられることによって、図2に示されているように、格子構造で配置された複数の浮力ブロック110が第1方向および第2方向に効果的に連結され得る。

20

【0088】

また、このような第1連結ベルト122は、図4に示されているように、一対の単位ベルトからなり、これら単位ベルトは互いに並んで配置され、互いに一定の間隔が離隔するように設けられ得る。

【0089】

このように一対の単位ベルトが互いに離隔するように配置されることによって、締結部材150のより容易な結合のための空間を提供できるようになる。これについては以下の締結部材150の説明部分でより具体的に説明する。

【0090】

30

一方、第1連結ベルト122の両端部には、図4に示されているように、第1連結環124が形成され得る。図3に示されているように、隣接した第1連結環124に締結部材150が設けられることによって隣接した浮力ブロック110が互いに連結され得る。

【0091】

この場合、第1連結環124は、第1連結ベルト122の一部が他の一部と対向するように第1連結ベルト122が湾曲した状態で第1連結ベルト122の一部が他の一部と接合することによって形成され得る。

【0092】

つまり、図4に示されているように、第1連結ベルト122の一部が他の一部と向き合うように第1連結ベルト122を重ねておいた状態でその一部および他の一部を裁縫などの方式によって互いに接合させることによって、別途の追加的な部材を用いることなく第1連結ベルト122の端部には第1連結環124が形成され得る。

40

【0093】

この時、本発明の一実施形態で浮力ブロックと第1連結ベルトが結合された単位体は、浮力ユニットと称することができる。浮力ユニットは、締結部材によって相互連結され、これによって、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置10は、浮力ユニットが締結部材150によって格子形態で連結されることによって形成されるものと理解されるはずである。

【0094】

一方、図6乃至図9を参照すれば、本発明の一実施形態による第1フォーム部材114

50

には、第1フォーム部材114を貫通する貫通ホール111、113が形成される。

【0095】

この時、図6を参照すれば、貫通ホール111、113は、図6で上下方向であるz方向に第1フォーム部材114内部を貫通して形成され得る。

【0096】

この時、貫通ホール111、113は、一つ以上が形成され得る。この時、複数の貫通ホール111、113は、図6に示されているように互いに並んで配列され得る。

【0097】

そして、複数の貫通ホールのうちの一つは、第1フォーム部材114の中央を貫通することができる。この時、第1フォーム部材114の中央を貫通する貫通ホール111は、後述する浮力体112に形成される貫通ホール112aと互いに連通するように並んで配列され得る。

【0098】

この時、図示されてはいないが、複数の貫通ホール111、113は互いに並んでおらず、交差するように配列されることもできる。

【0099】

この時、第1フォーム部材114内部に形成される貫通ホール111、113の幅および個数は、第1フォーム部材114の大きさおよび形態に応じて多様に選択され得る。

【0100】

一方、本発明の一実施形態によれば、図7に示されているように、浮力体112には上下方向、つまり、z方向に貫通する貫通ホール112aが形成される。

【0101】

この時、貫通ホール112aは、球形である浮力体112の中央を貫通して形成され得る。前述のように、浮力体112に形成された貫通ホール112aは、第1フォーム部材114に形成された貫通ホール111と並んで配列され得る。

【0102】

このように第1フォーム部材114および浮力体112に貫通ホールが形成されるようにすることによって、スロッシング抑制装置10が内部に設けられた液体貨物貯蔵タンク1の内部で液体貨物を蒸発させるために、液体貨物貯蔵タンク1内部に高温の気体を注入したり、液体貨物貯蔵タンク内部を冷却するために冷却気体を注入する時、気体の伝達がより迅速に行われ得る。これに関するより詳細な説明は後述する。

【0103】

一方、図8を参照すれば、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の第1フォーム部材の他の例として、第1フォーム部材114を貫通する貫通ホール211、212、213は、図8で上下方向であるz方向およびz方向とそれぞれ垂直なx方向およびy方向に第1フォーム部材114内部を貫通することができる。

【0104】

この時、貫通ホール211、212、213は、第1フォーム部材114の中央を貫通するように形成され得る。この時、第1フォーム部材114の中央を貫通する貫通ホール211、212、213は、後述する浮力体212（図9参照）に形成される貫通ホール231、232、233（図9参照）と互いに連通するように並んで配列され得る。

【0105】

一方、図9に示されているように、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の浮力体212の他の例としては、z方向、x方向およびy方向に浮力体内部を貫通する貫通ホール231、232、233が形成され得る。

【0106】

この時、浮力体212に形成された貫通ホール231、232、233は、球形である浮力体212の中央を貫通して形成され得る。したがって、図9に示されているように、z方向、x方向およびy方向に貫通する貫通ホール231、232、233は、浮力体212の中央部で交差するようになる。

【0107】

このように貫通ホールが形成される場合、浮力体212に形成された貫通ホール231、232、233は、図8に示された第1フォーム部材114に形成された貫通ホール211、212、213とそれぞれ連通するように貫通ホール211、212、213にそれぞれ並んで配列され得る。

【0108】

この時、第1フォーム部材および浮力体にx方向およびy方向に貫通ホール212、213、232、233が形成されることによって、浮力ブロックと浮力ブロックを互いに連結する場合、それぞれ浮力ブロックのフォーム部材に形成された貫通ホールが相互連通することができる。

10

【0109】

一方、浮力体112、212に形成されたこのような貫通ホール112a、231、232、233は、浮力体が発泡フォームを形成して作製される場合、浮力体の作製を容易にする。

【0110】

より詳しくは、浮力体112、212が閉鎖セル形態の発泡フォームからなる場合、金型内に複数の小さい粒子形態からなるポリエチレン粒子を位置させた状態で高温でポリエチレン粒子を加圧および加熱することによって浮力体を形成することができる。

【0111】

この時、球形で浮力体を作製する場合、表面は金型に加えられる高温および高圧によって稠密な構造からなり得るが、球形内部の領域では相対的に浮力体表面に比べて温度および圧力が低いため、表面に比べて稠密でない構造で形成されたりポリエチレン粒子の間に空隙が発生することがある。

20

【0112】

この時、本発明の実施形態のように浮力体112、212を貫通する貫通ホール112a、231、232、233を形成すれば、浮力体112、212の内部にまで均一に高温および高圧状態が形成され得るため、浮力体内部まで稠密な形態の浮力体を形成することができる。

【0113】

図10は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置を構成する緩衝ブロックと第2連結ベルトが結合された斜視図である。図11は、緩衝ブロックの断面図である。図12は、緩衝ブロックが浮力ブロックに結合された状態を示す側面図である。

30

【0114】

図10ないし図12を参照すれば、緩衝ブロック130は、一側面132が浮力ブロック110の一側面に対応する形態および大きさ、例えば正四角形の形態からなり、これに対向する他側面133が側方向、図11で左側方向に凸状に突出した形態を有する。

【0115】

緩衝ブロック130の外表面は、第2カバー136によって取り囲まれるように形成される。この時、第2カバー136は、浮力ブロック110の第1カバー116と同一の材質からなることができる。

40

【0116】

一方、第2カバー136の内部には、複数の粒子形態の第2フォーム部材134が位置する。本発明の一実施形態で複数の粒子形態とは、直径がほぼ1cm乃至20cm程度になる大きさの球形または多面体形態を意味し得る。

【0117】

しかし、第2カバー内部に内蔵されて緩衝ブロック130を形成することができる第2フォーム部材134の形態は、その大きさおよび形状が制限されず、フォーム部材の小さい切れであって一側面の広さがほぼ1m～1.5m程度の大きさであり得る、第2カバー136の内部に位置可能な程度の切れ部材であれば十分である。

【0118】

50

一方、第2フォーム部材134は、単一体から形成されて緩衝部材130の外表面を形成する第2カバー136の内部に位置可能な形態および大きさを有するように形成されることもできる。

【0119】

一方、本発明の一実施形態によれば、緩衝ブロック130の他側面には第2連結ベルト138が設けられる。第2連結ベルト138は、図10から分かるように、緩衝ブロック130の他側面中央に上下方向に配列される。しかし、これに限定されず、緩衝ブロック130が浮力ブロック110の上部に設けられる場合は第2連結ベルト138が緩衝ブロック130の他側面を横切るように配列されることもできる。

【0120】

この時は、浮力ブロック110の角部一部分に別途の連結ベルト（図示せず）および連結環（図示せず）が設けられて浮力ブロック110の上部に設けられる緩衝ブロック130の第2連結ベルトと別途の締結部材（図示せず）で締結され得る。

【0121】

第2連結ベルト138は、一对の単位ベルトで形成され得、第2連結ベルト138の両端部には緩衝ブロック130の上側および下側角部に隣接して第2連結環139が形成される。

【0122】

第2連結ベルト138および第2連結環139の構成は、浮力ブロック110に設けられる第1連結ベルト122および第1連結環124の構成と類似して形成され得るところ、これに関する詳細な説明は省略する。

【0123】

一方、図12を参照すれば、緩衝ブロック130を浮力ブロック110に連結しようとする場合、緩衝ブロック130の一側面、例えば図11で右側方向に向かう一側面132を浮力ブロック110の一側面、図12で浮力ブロック110の左側面に当接するようにした後、緩衝ブロック130の上側および下側角部に位置した第2連結環139と浮力ブロック110の上側および下側角部に位置した第1連結環124とを締結部材150によって互いに連結する。

【0124】

本発明の一実施形態において、一つの緩衝ブロック130は一つの浮力ブロック110と結合可能に形成される。しかし、一つの緩衝ブロック130の大きさを大きく形成して一つ以上の浮力ブロック110の側面に対応するように形成すれば、一つの緩衝ブロック130を用いて複数の浮力ブロック110の側面を保護することもできる。

【0125】

一方、本発明の一実施形態では、緩衝ブロック130がスロッシング抑制装置の外周部に位置する浮力ブロック110の側面に結合されるものを例示したが、緩衝ブロック130は浮力ブロック110の上部面に結合されることもできる。このように緩衝ブロック130が浮力ブロック110の上部面に結合されると浮力ブロック110の上部表面が液体貨物貯蔵タンク1の上側壁とぶつかることによって浮力ブロック110の上部表面が損傷することを防止することができる。また、隣接した浮力ブロック110を連結する締結部材150によって液体貨物貯蔵タンク1が損傷することを防止することができる。

【0126】

図13は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材が互いに向き合う一对の第1連結ベルトに結合された状態を示す図面である。

【0127】

締結部材150は、図3および図13に示されているように、隣接した浮力ブロック110、または浮力ブロック110および緩衝ブロック130が互いに連結されるように、隣接した一对の第1連結環124、144または隣接した一对の第1および第2連結環124、139を互いに連結することができる。

【0128】

一方、締結部材 150 は、図 13 に示されているように、互いに対称となるように配置される一対の単位締結部材 152 からなることができる。

【0129】

つまり、締結部材 150 は、図 13 に示されているように、隣接した一対の第 1 連結環 124、144 に両端部がそれぞれ挿入可能に湾曲した形状を有する一対の単位締結部材 152 からなることができ、これら一対の単位締結部材 152 は、それぞれの両端部が対向するように配置されてナットのような結合部材 154 により互いに締結され得る。

【0130】

より具体的に、一対の単位締結部材 152 は、図 13 に示されているように、「U」字形状を有することができ、このような一対の単位締結部材 152 の両端部は互いに向き合

10

って隣接した一対の第 1 連結環 124、144 に、図 13 を基準に上部から下部へ、下部から上部へそれぞれ挿入され得る。

【0131】

このように隣接した一対の第 1 連結環 124、144 にそれぞれ挿入された一対の単位締結部材 152 の両端部は、図 13 に示されているように、一対の第 1 連結ベルト 122、142 の間の離隔した空間上に位置され得、一対の単位締結部材 152 は、このような空間上でナットのような結合部材 154 などにより容易に締結され得る。

【0132】

一方、本発明の一実施形態によれば、締結部材 150 上には締結部材が液体貨物貯蔵タンク内部と接触しないようにするためにカバー部材が設けられ得る。

20

【0133】

図 14 は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置 10 の締結部材 150 上にカバー部材 160 が設けられた状態を示す平面図である。

【0134】

カバー部材 160 は、図 14 に示されているように、締結部材 150 と液体貨物貯蔵タンク 1 との接触を防止するように締結部材 150 をカバーすることができる。

【0135】

締結部材 150 は、極低温で使用可能にアルミニウムまたは SUS、その他の複合素材からなることができるため、このような締結部材 150 上にカバー部材 160 を設けることによって、スロッシング抑制装置 10 の流動により締結部材 150 が液体貨物貯蔵タンク 1 の内壁にぶつかって液体貨物貯蔵タンク 1 に損傷を加える問題を防止することができる。

30

【0136】

一方、本発明の一実施形態では、浮力ブロックおよび浮力ブロック、または浮力ブロックおよび緩衝ブロックを互いに連結するための締結部材として一対の U 字型単位締結部材を例示したが、締結部材はこれに制限されず、例えばキーリング形態からなるリング型連結部材を用いて連結ベルトを連結したり、またはベルトと同一の材質の連結部材を用いて浮力ブロックまたは緩衝ブロックを互いに連結することも可能である。

【0137】

以下、締結部材の多様な変形例について他の図面を参考として説明する。

40

【0138】

図 15 は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置 10 の締結部材 150 の変形例を示す平面図である。

【0139】

図 15 に示されているように、締結部材 150 は、隣接した一対の第 1 連結環 124、144 を通過して隣接した一対の第 1 連結環 124、144 を互いに連結するロープであり得る。つまり、締結部材 150 は、隣接した一対の第 1 連結環 124、144 を通過した後、その両端部が連結部材 154 により結合することによって隣接した一対の第 1 連結環 124、144 を互いに連結することができる。そして、このようなロープおよび締結部材 154 のうちのいずれか一つ以上は、第 1 連結ベルト 122、142 と同一にポリア

50

リーレート繊維などの材質からなることができる。

【0140】

このように締結部材150として第1連結ベルト122、142と同一の材質を有するロープを使用することによって、別途のカバー部材がなくてもスロッシング抑制装置10の流動により締結部材150が液体貨物貯蔵タンク1の内壁にぶつかる時、締結部材150が液体貨物貯蔵タンク1に損傷を加える問題を未然に防止することができる。

【0141】

図16は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置10の第1連結ベルト122、142および締結部材150の他の変形例を示す平面図である。

【0142】

図16に示されているように、締結部材150は、隣接した一对の第1連結ベルト122、142の端部を携帯用ミシンなどを用いた裁縫により連結する糸であり得る。

【0143】

この場合、一对の第1連結ベルト122、142の両端部には、別途の連結環が形成されず、その代わりに一对の第1連結ベルト122、142の両端部は浮力ブロック110の外側に突出するように延長され得る。このように浮力ブロック110の外側に延長された連結ベルト122、142の端部は、互いに重なった後、裁縫方式により糸のような締結部材150によって互いに連結され得る。

【0144】

このように一对の第1連結ベルト122、142の両端部を糸で裁縫して連結することによって簡単に一对の第1連結ベルト122、142の両端部を連結することができる。

【0145】

図17は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材のさらに他の変形例を示す平面図である。図18および19は、図17の締結部材の斜視図および側面図である。

【0146】

図17を参照すれば、締結部材150は、リング形態からなることができる。より詳しくは、締結部材150は、図18および19から分かるように、二重のリングが重なった形態のキーリング形態からなることができる。

【0147】

このようなキーリング形態のリングは、一对の第1連結ベルト122、142のそれぞれを互いに連結するように一对からなることができる。

【0148】

この時、図17のキーリング形態のリング状締結部材150は、図19でA矢印が指示する隙間に第1連結ベルト122、142の第1連結環124、144を挿入した後、B矢印が指示する隙間から第1連結環124、144を引き出す方式でリング状締結部材150に第1連結環124、144を挿入することができる。このようにリング状締結部材150に第1連結環124、144を挿入することによって別途の連結部材なしに第1連結環124、144を互いに連結することができる。

【0149】

図20は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材のさらに他の変形例を示す平面図である。図21は、図20に図示された締結部材の具体的な斜視図である。図22は、図21の締結部材を使用して連結ベルトを結合させる状態を示す平面図である。図23は、図21の締結部材が互いに結合した状態を示す図面である。

【0150】

図20ないし図23を参照すれば、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置において、締結部材のさらに他の変形例として、締結部材150はロープ151であり得る。この時、図20に示された締結部材は、図15に示された締結部材とは異なり、別途の連結部材なしに締結部材の端部または中央部が互いに結合するように形成され得る。

【0151】

より詳しくは、本発明の一実施形態によれば、図22に示されているように単一のロープ151は、その一端が一つの浮力ブロック110aに設けられ、互いに隣接した2列の連結ベルト142a、142bに形成された2列の連結環144a、144b（以下、「第1連結環」という）と、他の一つの浮力ブロック110bに設けられ、互いに隣接した2列の連結ベルト122a、122bに形成され、前記第1連結環144a、144bと向き合って互いに隣接した2列の連結環124a、124b（以下、「第3連結環」という）とを順次に通過した後、図22のB領域、つまり、第1および第3連結環144a、144b、124a、124bの側部でロープ151の一端がロープの他端と結合するように形成され得る。この時、ロープ151の一端と他端は互いに結われることによって結合され得る。しかし、ロープ151の結合方法はこれに制限されない。

10

【0152】

一方、本発明の一実施形態によれば、図20のA領域、つまり、2列の第1連結環144a、144bの間を通過するロープの一部156と、2列の第3連結環124a、124bの間を通過するロープの他の一部158とが2列の第1および第3連結環144a、144b、124a、124bの間で互いに結合するように形成され得る。この時、ロープ151の一部および他の一部が結合する方式に関する詳細な説明は後述する。

【0153】

このように2列の第1および第3連結環144a、144b、124a、124bの間でロープ151の一部156および他の一部158が互いに結合することによって、互いに向き合う第1連結環144a、144bおよび第3連結環124a、124bが広がることなく堅固に結合され得る。

20

【0154】

一方、本発明の一実施形態によれば、図21に示されているように、ロープ151は、複数の筋151a、151b、151cを結って形成され得る。図21に示されているように、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の締結部材として使用されるロープ151は、複数の筋151a、151b、151cの糸を交差するように結って強度が高いながらも柔軟性を有するように形成され得る。

【0155】

このように図21に示されているように、複数の筋151a、151b、151cが結われることによって単一のロープ151を形成した場合、ロープは2列の第1連結環144a、144bの間の部分の複数の筋（以下、「複数の第1筋」という）と2列の第3連結環124a、124bの間の部分の複数の筋（以下、「複数の第2筋」という）とが互いに結われることによって互いに結合するように形成され得る。

30

【0156】

この時、複数の第1筋と複数の第2筋とを互いに結うことは、図23に示されているように、複数の第1筋151a、151b、151cの間の広がった隙間に複数の第2筋151d、151e、151fを通過させる過程を交互に繰り返すことによって達成され得る。

【0157】

これによって、図22を参照すれば、複数の筋からなるロープ151を用いて2列の第1連結環144a、144bと隣接した2列の第3連結環124a、124bとを連結させようとする場合、まず図22で上側部に位置する2列の第1連結環144a、144bを貫通してロープ151を通過させた後、ロープ151が図22で下側部右側に位置する第3連結環124bを貫通するようにする。

40

【0158】

その後、2列の第1連結環144a、144bおよび2列の第3連結環124a、124bの間のA領域でロープ151の複数の第2筋がロープ151の複数の第1筋の間を貫通して通過するようにすることによって、ロープ151の複数の第1筋と複数の第2筋とが一体に形成されるようにする。

【0159】

50

その後、複数の第1筋を通過したロープ151の複数の第2筋を再び結って単一のロープが左側の第3連結環124aを通過するようにし、第1連結環144a、144bおよび第3連結環124a、124bの側部でロープ151の両端部を結うことによって、ロープ151を第1および第3連結環144a、144b、124a、124bに結合させる。

【0160】

一方、ロープを連結環に結合させる他の方法として、ロープ151の一侧が一つの第1連結環144bを通過し、他側がそれと向き合う一つの第3連結環124bをそれぞれ通過するようにした後、ロープ151の一侧および他側が他の一つの第1連結環144aおよび第3連結環124aを通過する前、ロープ151の一侧および他側の複数の筋を互いに結って単一の筋を形成する。

10

【0161】

その後、ロープの一侧および他側を再び二つに分けて2列のうちの残り一つの第1連結環144aおよび第3連結環124aを通過するようにした後、第1および第3連結環の側部で前記2列のうちの残り一つの第1連結環144aおよび第3連結環124aをそれぞれ通過した一侧および他側のロープを互いに結ってロープを連結環に結合させることができる。

【0162】

このように構成すると、ロープ151が第1および第3連結環144a、144b、124a、124b内で動くことなく、第1および第3連結環144a、144b、124a、124bと堅固に結合され、これによって、連結ベルトとロープとの間の相互摩擦が最少化することができる。

20

【0163】

このように複数の筋を結って形成した単一のロープ151を用いて第1連結環および第3連結環を結合させる場合、作業が容易であり、ロープの損傷時に修理および交換が容易である。

【0164】

本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置の浮力ブロックを互いに連結するための締結部材として連結ベルトを形成する材質と同一の材質の糸で形成されたロープ151を用いる場合、ロープが極低温状態で柔軟な状態を維持しながらも堅固に連結ベルトを結合させることができるため、スロッシング抑制装置を安定的に維持させることができる一方、スロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンク内壁にぶつかっても液体貨物貯蔵タンクの内壁が損傷することが防止される。

30

【0165】

この時、本実施形態によるスロッシング抑制装置では、一つのロープを用いて互いに隣接した連結環を連結したが、二つまたはそれ以上のロープを用いて連結環を連結することも可能である。

【0166】

一方、本発明の実施形態において、一つまたは二つ以上のロープを用いて連結環の中央領域（図20のA領域）またはロープの端部領域（図20のB領域）でロープを互いに堅固に連結する結合方式は、本明細書で説明されていないが、公知の多様な方法を利用することができる。

40

【0167】

一方、本発明の実施形態では、複数の筋からなる単一のロープを連結環に結合させる時、複数の筋を互いに結う方式で連結環の中央領域（A領域）で互いに結合させて全体的に8字形態の環部を形成したが、連結環の中央領域でロープを互いに結合させるために本明細書で説明した方法以外の他の方法、例えば別途の結合部材を用いてロープを結合させることも可能である。

【0168】

図24は、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置が液体貨物貯蔵タンクの底

50

面に置かれた状態で液体貨物貯蔵タンク内部にガスを注入する状態を示す図面である。図24では、図面の簡略化のためにスロッシング抑制装置の浮力ブロックを連結する連結ベルトおよび締結部材の図示を省略した。

【0169】

図24を参照して説明すれば、液体貨物貯蔵タンク1から極低温の液化天然ガスを取り出す場合、液体貨物貯蔵タンク1内部のポンプを使用して大部分の液化天然ガスを取り出して残った少量の液化天然ガスが液体貨物貯蔵タンク内部の底面3に残存するようになる。

【0170】

この時、本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置10が内部に設けられる場合、スロッシング抑制装置10は、液体貨物貯蔵タンクの底面3上に置かれられるようになるが、スロッシング抑制装置10のフォーム部材の下部にはまだ外部に排出されなかった液化天然ガスが重力によって浮力ブロック110の下側部領域Iに残存する。

10

【0171】

このようにスロッシング抑制装置10が液体貨物貯蔵タンク1の底面3に置かれた状態で液体貨物貯蔵タンク1の内部に液化天然ガスを蒸発させるための高温のガスが貯蔵タンク1上部側から下側方向に液体貨物貯蔵タンクの底面3に向かって注入される。

【0172】

このように注入された高温のガスによって極低温で貯蔵タンク内部に残存していた液化天然ガスの蒸発が促進される。

20

【0173】

この時、本発明の一実施形態によれば、高温のガスは、図24に示された矢印方向のようなガスの流れに沿って貯蔵タンクの上部側から下側方向に移動してスロッシング抑制装置10の浮力ブロック110内部に流入し、浮力ブロック110のフォーム部材を通過して浮力ブロック110下側まで熱を伝達するようになる。

【0174】

この時、浮力ブロック110内部を通過するガスの熱は、フォーム部材による熱の伝導で浮力ブロック110の下側部まで伝達されるが、本発明の一実施形態によれば、第1フォーム部材114および浮力体112にそれぞれ貫通ホールが形成されているため、第1フォーム部材114および浮力体112の貫通ホール111、113、112aを通じては対流現象によって熱が浮力ブロック110の上側部から下側部に伝達され得る。

30

【0175】

これによって、本発明の一実施形態によれば、第1フォーム部材114および浮力体112の内部に貫通ホールが形成されていない場合と比較すると、第1フォーム部材114および浮力体112内部に貫通ホールが形成されていることから、浮力ブロック110の上側部から浮力ブロック110の下側部に熱の伝達がより容易に行われ得る。

【0176】

このように浮力ブロック110内部で上下方向に熱の伝達がより容易に行われるようにするために、第1フォーム部材114および浮力体112内部の貫通ホール111、113、112aは、浮力ブロック110の内部で上下方向に配列されていることが好ましい。

40

【0177】

一方、本発明の他の実施形態によれば、第1フォーム部材および浮力体にx方向およびy方向に貫通ホール212、213、232、233（図8および図9参照）が形成されることによって、浮力ブロックと浮力ブロックを互いに連結する場合にガスの熱が水平方向、つまり、x方向およびy方向に貫通ホール212、213、232、233を通じて伝達され得る。

【0178】

これによって、浮力ブロック110内部で水平方向に熱の伝達がより容易に行われ得る。

50

【0179】

このように液体貨物貯蔵タンク1内部で液体貨物を除去する場合のみならず、液体貨物が液体貨物貯蔵タンク1内部に貯蔵されていない状態で液体貨物を液体貨物貯蔵タンクに貯蔵するために、液体貨物貯蔵タンク内部を予め冷却させる場合にも、本発明の一実施形態によるフォーム部材および浮力体を備えたスロッシング抑制装置が設けられた液体貨物貯蔵タンクは、冷却気体を液体貨物貯蔵タンクの上部側から下部側に注入する時、液体貨物貯蔵タンク内部に冷却熱をより迅速に伝達することができる。

【0180】

以上で本発明の一実施形態について説明したが、本発明の思想は本明細書に提示される実施形態に制限されず、本発明の思想を理解する当業者は同一な思想の範囲内で、構成要素の付加、変更、削除、追加などにより他の実施形態を容易に提案することができ、これも本発明の思想範囲内に属する。

10

【産業上の利用可能性】

【0181】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置の浮力ブロックと脱着可能に結合可能な緩衝ブロックを備えることによって、スロッシング抑制装置の浮力ブロックの損傷を防止することができる。

【0182】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置に設けられる緩衝ブロックを容易に交換することができるため、容易な維持補修が可能である。

20

【0183】

本発明の一実施形態は、スロッシング抑制装置の浮力ブロックと液体貨物貯蔵タンクとの衝突により液体貨物貯蔵タンクが損傷することを防止することができる。

【0184】

本発明の一実施形態によるスロッシング抑制装置は、液体貨物貯蔵タンク内部を冷却または加熱時に液体貨物貯蔵タンクの底面が迅速に冷却または加熱され得る。

【符号の説明】

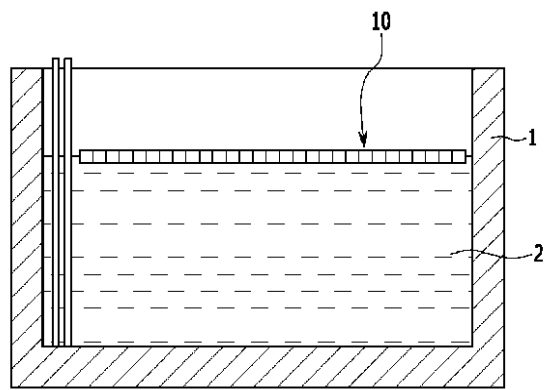
【0185】

1…液体貨物貯蔵タンク、2…液体貨物、10…スロッシング抑制装置、110…浮力ブロック、112…浮力体、114…第1フォーム部材、116…第1カバー、122…第1連結ベルト、124…第1連結環、130…緩衝ブロック、134…第1フォーム部材、136…第1カバー、138…第2連結ベルト、139…第2連結環、150…締結部材、151…ロープ、152…単位締結部材、154…連結部材

30

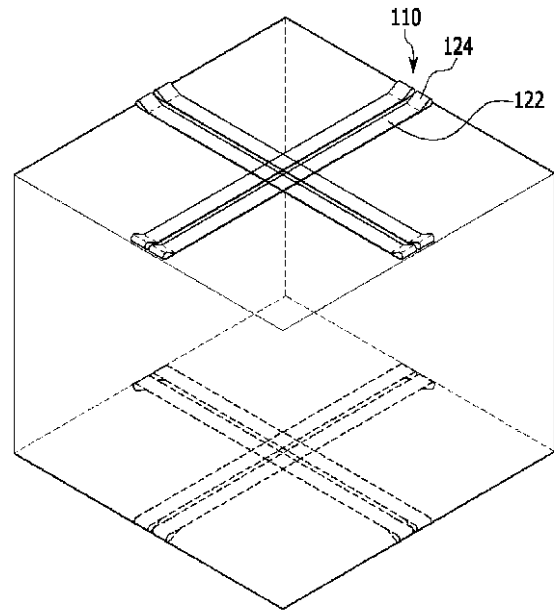
【図 1】

[Fig. 1]



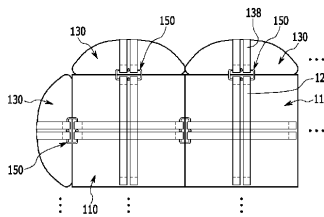
【図 4】

[Fig. 4]



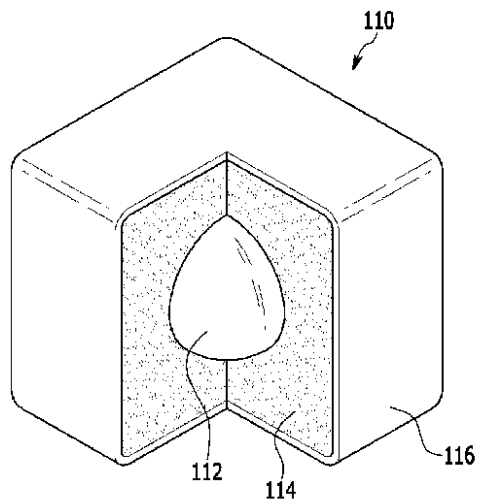
【図 3】

[Fig. 3]



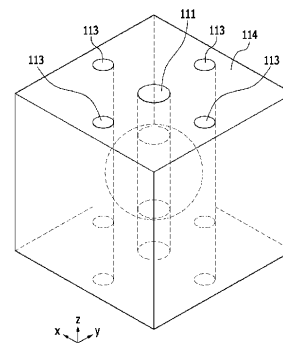
【図 5】

[Fig. 5]



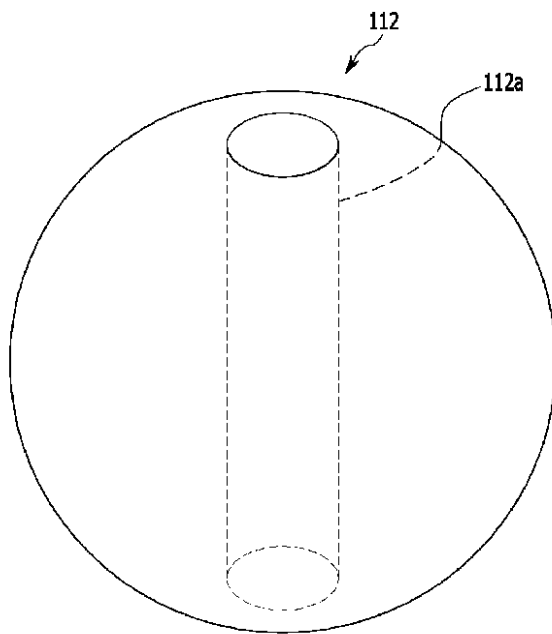
【図 6】

[Fig. 6]



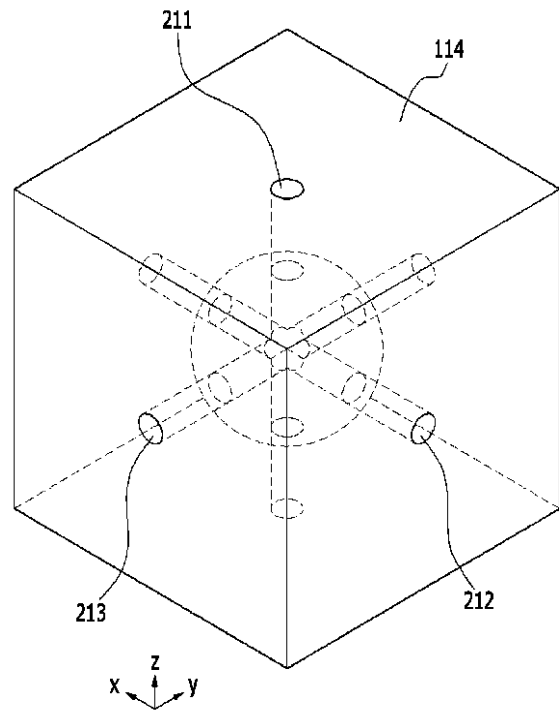
【図 7】

[Fig. 7]



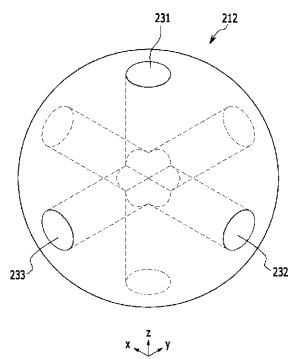
【図 8】

[Fig. 8]



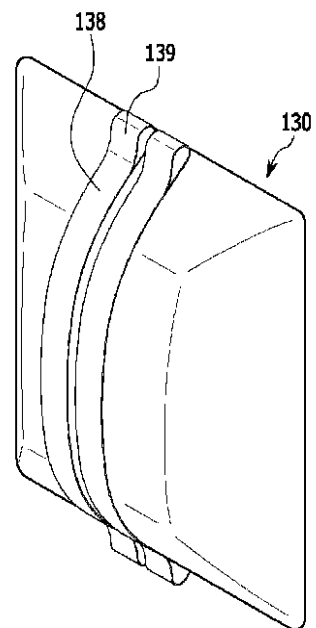
【図 9】

[Fig. 9]



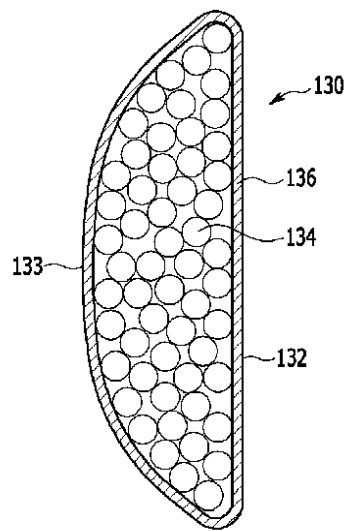
【図 10】

[Fig. 10]



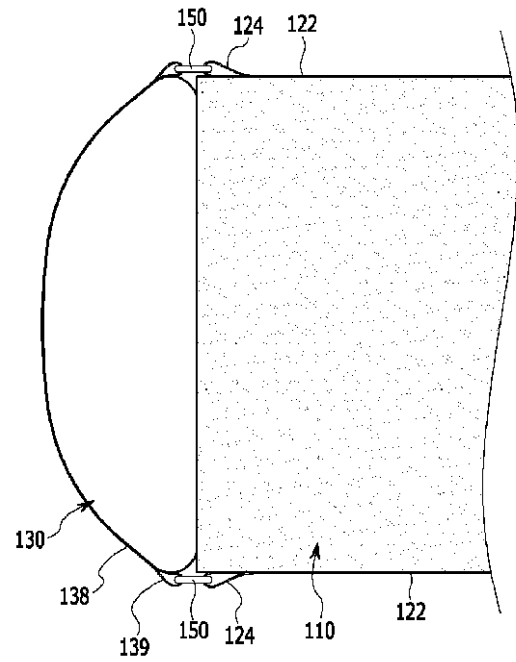
【図 1 1】

[Fig. 11]



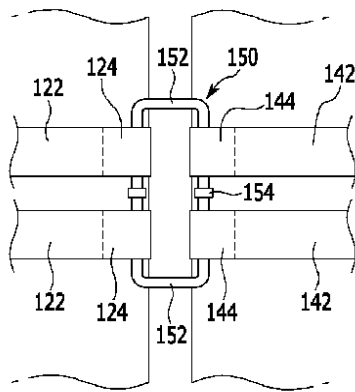
【図 1 2】

[Fig. 12]



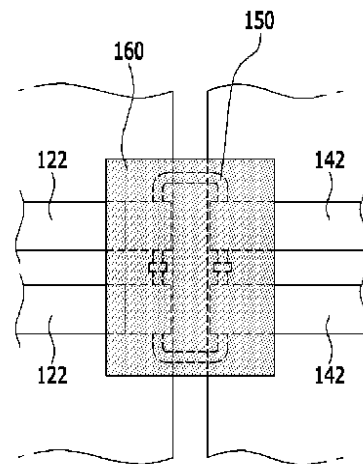
【図 1 3】

[Fig. 13]



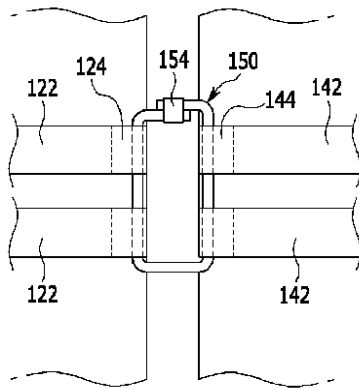
【図 1 4】

[Fig. 14]



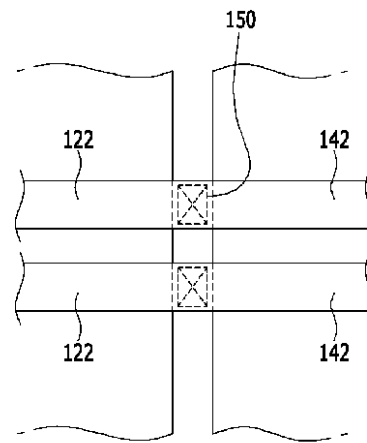
【図 15】

[Fig. 15]



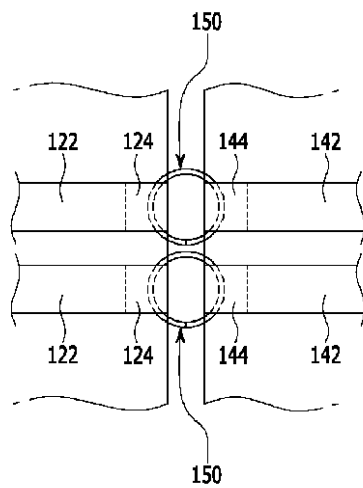
【図 16】

[Fig. 16]



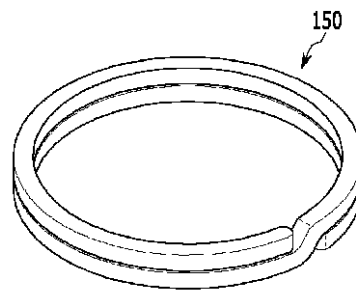
【図 17】

[Fig. 17]



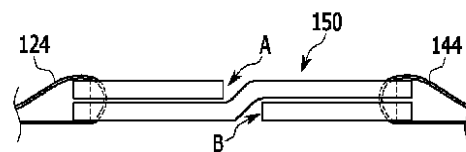
【図 18】

[Fig. 18]



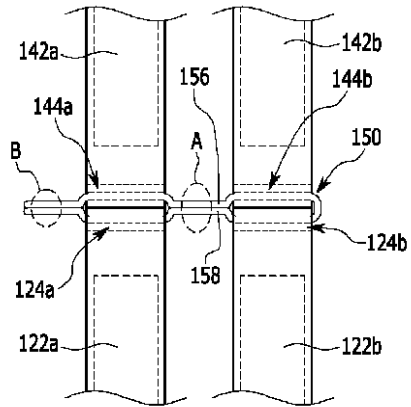
【図 19】

[Fig. 19]



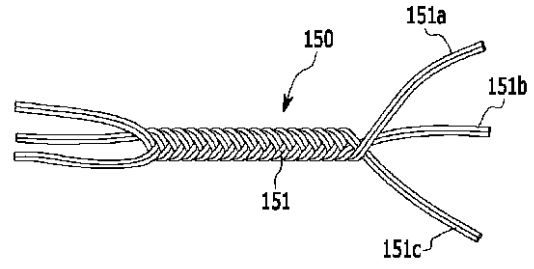
【図 20】

[Fig. 20]



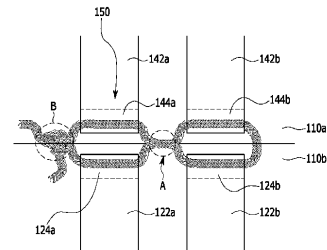
【図 21】

[Fig. 21]



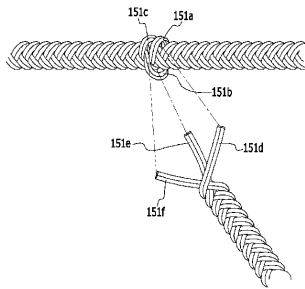
【図 22】

[Fig. 22]

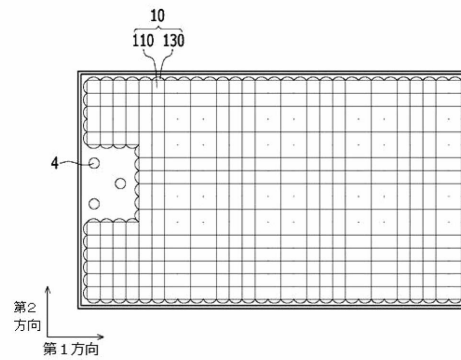


【図 23】

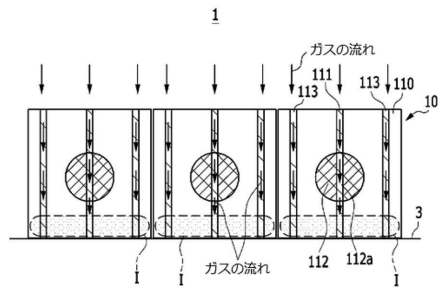
[Fig. 23]



【図 2】



【図 2 4】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2012-0079335

(32)優先日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 リ, スーホ

大韓民国, 656-793, キョンサンナム-ド, コジェ-シ, ザンピョン-ドン, ト
クサン アネ アパートメント 2-チャ, 204-1505

(72)発明者 ユン, ビョンヒ

大韓民国, 656-305, キョンサンナム-ド, コジェ-シ, ザンピョン-ドン, ジ
ュゴン アパートメント 5, 114-106

(72)発明者 キム, ビヨンス

大韓民国, 656-300, キョンサンナム-ド, コジェ-シ, サンドン-ドン, サム
スン ミョンガ タウン, 105-1203

(72)発明者 ジョン, サンウン

大韓民国, 656-773, キョンサンナム-ド, コジェ-シ, ザンピョン-ドン, ゼ
ニス タウン, 102-607

(72)発明者 キム, ジョンハク

大韓民国, 656-730, キョンサンナム-ド, コジェ-シ, ヤンジョン-ドン, コ
ジェ ザ-シャープ アパートメント, 102-204

(72)発明者 リ, ヨン ミン

大韓民国, 612-010, プサン-シ, ヘウンデ-ク, ジュン-ドン, サムジョン
グリーン コア アパートメント, 102-902

(72)発明者 ファン, ジョンオ

大韓民国, 621-716, キョンサンナム-ド, ギムヘ-シ, ジャンユ-ミョン, ブ
ゴク-リ, 806-1, ウォルサン-マウル プヨン アパートメント, 903-1204

審査官 ニッ谷 裕子

(56)参考文献 国際公開第2010/058932 (WO, A1)

米国特許出願公開第2009/0078705 (US, A1)

特開2008-260585 (JP, A)

特開2006-036217 (JP, A)

米国特許第07421963 (US, B1)

特開2004-063497 (JP, A)

特開平09-226683 (JP, A)

特表2012-508673 (JP, A)

韓国公開特許第10-2010-0056363 (KR, A)

米国特許第03400854 (US, A)

米国特許第03349953 (US, A)

特開2002-205793 (JP, A)

特開昭53-126515 (JP, A)

米国特許第03366266 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65D 88/00 - 90/66