

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5281150号
(P5281150)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int. Cl.		F I			
F 1 7 C	3/04	(2006.01)	F 1 7 C	3/04	A
B 6 5 D	88/12	(2006.01)	B 6 5 D	88/12	M

請求項の数 18 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-507359 (P2011-507359)	(73) 特許権者	507375487
(86) (22) 出願日	平成21年6月19日 (2009.6.19)		サムスン ヘヴィ インダストリーズ カ ンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2011-519005 (P2011-519005A)		Samsung Heavy Indus tries Co., Ltd.
(43) 公表日	平成23年6月30日 (2011.6.30)		大韓民国 ソウル セオチョク セオチ ョードング 1321-15
(86) 国際出願番号	PCT/KR2009/003311		1321-15 Seocho-Dong , Seocho-Ku, Seoul, Korea
(87) 国際公開番号	W02009/154428	(74) 代理人	100078662
(87) 国際公開日	平成21年12月23日 (2009.12.23)		弁理士 津国 肇
審査請求日	平成22年10月27日 (2010.10.27)	(74) 代理人	100131808
(31) 優先権主張番号	10-2008-0058095		弁理士 柳橋 泰雄
(32) 優先日	平成20年6月20日 (2008.6.20)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2009-0053571		
(32) 優先日	平成21年6月16日 (2009.6.16)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルであって、
前記貨物タンクのコーナー部分に配置され、内側面が曲率を有するように形成された本体と、

前記本体の内側面に外側面が付着される曲率部材を有し、前記本体の応力集中を減少させる応力分散部と、

を含み、

前記本体の内側面及び前記曲率部材の外側面部の間にスリットが形成されることを特徴とする液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 2】

前記本体は、

前記本体及び前記曲率部材の間に介在される 2 次防壁をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 3】

前記 2 次防壁は、曲率を有して前記本体の内側面及び前記曲率部材の外側面に両面が密着することを特徴とする請求項 2 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 4】

前記 2 次防壁は、リジドトリプレックスまたは金属ホイルからなることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

10

20

【請求項 5】

前記応力分散部の幅及び長さは、前記本体の幅及び長さよりもそれぞれ短く、前記応力分散部は、前記本体の内側面の中心部に付着され、前記本体の内側面縁部分が前記応力分散部の周りに露出されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までの何れか 1 項に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 6】

前記曲率部材の内側面に付着される 1 次防壁をさらに含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までの何れか 1 項に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 7】

前記 1 次防壁は、ステンレススチールからなり、前記 1 次防壁の内側面にはスタッドボルトが設けられることを特徴とする請求項 6 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

10

【請求項 8】

前記応力分散部は、

前記曲率部材及び前記 1 次防壁との間に介在されるガラス繊維複合体をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 9】

液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルであって、

前記貨物タンクのコーナー部分に配置され、内側面が曲率を有するように形成された本体と、

20

前記本体の内側面に外側面が付着される曲率部材を有し、前記本体の応力集中を減少させる応力分散部と、

を含み、

前記曲率部材の縁には平面または曲面状の傾斜面が形成されることを特徴とする液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 10】

前記応力分散部は、

前記曲率部材及び前記 1 次防壁の間に介在される衝撃吸収部材をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 11】

前記衝撃吸収部材の両面には潤滑剤が塗布されることを特徴とする請求項 10 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

30

【請求項 12】

前記応力分散部は、

前記曲率部材及び前記衝撃吸収部材の間に介在される複合材またはプライウッドパネルをさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 13】

前記複合材の素材は、ガラス繊維、炭素繊維またはその混合物にエポキシ樹脂を混合して成形されたことを特徴とする請求項 12 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

40

【請求項 14】

前記衝撃吸収部材は、プレート、シート及びメッシュのうちのいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 10 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 15】

前記衝撃吸収部材は、中空部が形成された複数のチューブであることを特徴とする請求項 10 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 16】

液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルであって、

前記貨物タンクのコーナー部分に配置され、内側面が曲率を有するように形成された本

50

体と、

前記本体の内側面に外側面が付着される曲率部材を有し、前記本体の応力集中を減少させる応力分散部と、

前記曲率部材の内側面に付着される 1 次防壁と、
を含み、

前記曲率部材及び前記 1 次防壁の間に介在される衝撃吸収部材をさらに含み、

前記衝撃吸収部材は、複数の弾性体であることを特徴とする液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 17】

前記弾性体は、スプリングであることを特徴とする請求項 16 に記載の液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【請求項 18】

液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルであって、

前記貨物タンクのコーナー部分に配置され、内側面が曲率を有するように形成された本体と、

前記本体の内側面に外側面が付着される曲率部材を有し、前記本体の応力集中を減少させる応力分散部と、

前記曲率部材の内側面に付着される 1 次防壁と、
を含み、

前記応力分散部は、

前記曲率部材及び前記 1 次防壁の間に配置される複合材またはプライウッドパネルと、

前記複合材またはプライウッドパネル及び前記 1 次防壁の間に配置される補助衝撃吸収部材と、

前記補助衝撃吸収部材及び前記 1 次防壁の間に配置される金属取付板と、

前記補助衝撃吸収部材及び前記金属取付板を前記プライウッドパネルに結合させる複数の締結部材と、を含み、

前記 1 次防壁の縁部分は前記金属取付板の上面に溶接されることを特徴とする液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、液化天然ガス(LNG)とはメタンを主成分とした天然ガスを -162 に冷却し、その体積を $1/600$ に小さくした無色透明の超低温液体のことをいう。

【0003】

このような液化天然ガスが、エネルギー源として用いられるようになり、このガスをエネルギーとして用いるために生産基地から需要地の引受地まで大量に輸送できる効率的な運送方案が検討されてきた。このような努力の一環として大量の液化天然ガスを海上輸送できる液化天然ガス運搬船が開発された。

【0004】

ところが、液化天然ガス運搬船には、超低温状態に液化した液化天然ガスを保管及び貯蔵できる貨物タンク(Cargo)が要求され、このような貨物タンクに対する要求条件が非常に厳しくて製造が困難であった。

【0005】

具体的に、液化天然ガスは大気圧よりも高い蒸気圧を有し、約 -162 の沸騰点を有するため、このような液化天然ガスを安全に保管・貯蔵するためには、これを保管・貯蔵する貨物タンクを超低温に耐えられる材料、例えば、アルミニウム鋼、ステンレス鋼、35%ニッケル鋼などで製作しなければならず、その他にも熱応力及び熱収縮に強く、熱

10

20

30

40

50

侵入を防止できる独特のインシュレーション構造に設計しなければならなかった。

【 0 0 0 6 】

従来の液化天然ガス運搬船の貨物タンクにおけるインシュレーション構造について添付された図面を参照して説明すれば次の通りである。

【 0 0 0 7 】

図 1 は、従来技術による液化天然ガス運搬船の貨物タンクにおけるインシュレーション構造を示す断面図である。図 1 に示すように、下部インシュレーションパネル 1 0 は固定板 1 0 a を介して、エポキシマスティック (Epoxy mastic) 1 3 とスタッドボルト (Stud bolt) 1 4 によって液化天然ガス運搬船の船体 1 の内側面に付着固定される。

【 0 0 0 8 】

この時、下部インシュレーションパネル 1 0 と上部インシュレーションパネル 2 0 との間にはリジドトリプレックス (Rigid triplex) 2 2 が介在され接着されている。

【 0 0 0 9 】

一方、下部インシュレーションパネル 1 0 を貨物タンクの壁に付着する際には、グラスウール (Glass wool) 材質のフラットジョイント (Flat joint) 1 8 がその間のギャップ 4 0 に挿入できるように、下部インシュレーションパネル 1 0 間が間隙を有するようになる。

【 0 0 1 0 】

その後、上部インシュレーションパネル 2 0 間にトップブリッジパネル 2 8 を付着するが、この時既存に付着されているリジドトリプレックス 2 2 上にエポキシグルー 2 4 でサブトリプレックス 2 6 を付着し、その上にエポキシグルー 2 4 を用いてトップブリッジパネル 2 8 を付着する。

【 0 0 1 1 】

上部インシュレーションパネル 2 0 とトップブリッジパネル 2 8 の上部はほぼ同一平面を有するようになり、このような同一平面上にコルゲートメンブレン (Corrugated membrane) 3 0 がアンカーストリップ 3 2 を介して付着され、貨物タンクの壁面が完成される。

【 0 0 1 2 】

ここで、液化天然ガス運搬船の船体 1 の内側面と下部インシュレーションパネル 1 0 との組み立て方法をより詳細に説明すると、船体 1 の内壁に抵抗溶接によりスタッドボルト 1 4 を付着し、下部インシュレーションパネル 1 0 にはスタッドボルト 1 4 が挿入できる孔を予め形成する。したがって、スタッドボルト 1 4 にナット 1 4 a を締結し、下部インシュレーションパネル 1 0 に形成された孔に円柱状のフォームプラグ 1 5 を挿入することにより、組み立てが完成される。

【 0 0 1 3 】

また、従来技術による液化天然ガス運搬船の貨物タンク構造におけるコーナー部は、平板部と異なって強固に製作する必要があるが、このような液化天然ガス運搬船の貨物タンクコーナー部の構造を添付された図面を参照して説明すれば次の通りである。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、従来の一実施例による液化天然ガス運搬船の貨物タンクインシュレーションコーナー部の構造を示す断面図であって、アメリカ登録特許第 6 , 0 3 5 , 7 9 5 号に開示されている。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、2つのインシュレーティング材質のシート 5 1 が交差して貨物タンクのコーナー部を形成し、このようなシート 5 1 の交差部分に貨物タンクの内部に向ける内側にインシュレーティングシート 5 2 が設けられるが、このようなインシュレーティングシート 5 2 は2つの木製ボード (wooden boards) 5 3 の間に接着される。したがって、ハル (hull) の変形及び極低温 L N G による熱変形などによる2次防壁の破損を防止するために、平板部とは異なってコーナー部には合板の木製ボード 5 3 が用いられる。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

図3は、従来の他の実施例による液化天然ガス運搬船の貨物タンクインシュレーションコーナー部の構造を示す断面図であって、アメリカ登録特許第6,378,722号に開示されている。

【0017】

図3に示すように、貨物タンクのコーナー部に該当するインシュレーションレイヤー61の交差部分にフレキシブルガセット62が設けられ、熱収縮によるコーナー部へ応力が集中されることを防ぐために1次防壁(図示せず)にしわ(図示せず)を形成してコーナー部に作用する応力を減少させる。

【0018】

再び図1を参照すると、1次防壁であるコルゲートメンブレン30には液化天然ガスが直接接触する。ところが、貨物タンクの容量が大きい場合、液化天然ガス運搬船が波や風などの外力により横揺れ(Rolling)や縦揺れ(Pitching)などを行うことになると、貨物タンク内に液化天然ガスのスロッシング(Sloshing)が発生して、このスロッシングにより貨物タンクに圧力が加えられる。

【0019】

スロッシングによる圧力は、液化天然ガスと直接接触するコルゲートメンブレン30及びコルゲートメンブレン30に接している上部インシュレーションパネル20に作用することになる。この時、圧力による衝撃荷重及び応力(Stress)がコルゲートメンブレン30及び上部インシュレーションパネル20の強度を超過すると、永久変形(Plastic deformation)及び破損が発生して液化天然ガス貨物タンクの安全性が低下する。

【0020】

特に、1次防壁であるコルゲートメンブレン30と断熱材である上部インシュレーションパネル20との接合部は船体の変形及びスロッシングによる衝撃荷重及び応力にさらに弱い。

【0021】

上述したように、従来技術による液化天然ガス運搬船の貨物タンクコーナー部の構造は、ハードウッドキー(hard-wood key)と呼ばれる厚い合板を用いて強固に製作されたり、しわを用いて応力を減少させようとする構造を有したりするが、不連続的な構造を有することになるためスロッシングや、ハル(hull)の変形及び温度変化から発生する応力がコーナー部に集中され、コーナー部が鋭い角度を有することになり、2次防壁の施工が難しく、合板などの使用により重さが大きく増加するという問題があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

本発明は、こうした従来技術の問題を解決するためになされたものであって、ハルの変形及び熱変形などによる液化天然ガス貨物タンクのコーナー部に応力が集中されることを防止し、2次防壁が破壊される可能性を除去するとともに施工性を向上させ、1次防壁の厚さを減少させ、スロッシングによる衝撃荷重及び応力を緩和させ、既存のコーナー部に比べて重さを減少させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上記のような目的を達成するために本発明の一実施形態によれば、液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルであって、貨物タンクのコーナー部分に配置され、内側面が曲率を有するように形成された本体と、本体の内側面に外側面が付着される曲率部材を有し、本体の応力集中を減少させる応力分散部と、を含む液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルが提供される。

【0024】

ここで、本体は、本体及び曲率部材の間に介在される2次防壁をさらに含むことができる。そして、2次防壁は曲率を有することにより本体の内側面及び曲率部材の外側面に両面が密着されることができる。2次防壁はリジドトリプレックスまたは金属ホイルからな

10

20

30

40

50

ることが可能である。

【0025】

応力分散部の外側面の面積は、本体の内側面の面積よりも小さくて、応力分散部は本体の内側面中心部に付着されて、本体の内側面の縁部分が応力分散部の周りに露出することができる。

【0026】

応力分散部は、曲率部材の内側面に付着される1次防壁をさらに含むことができる。1次防壁は、ステンレススチールからなり、1次防壁の内側面にはスタッドボルトが設けられることができる。応力分散部は、曲率部材及び1次防壁の間に介在されるガラス繊維複合体をさらに含むことができる。

10

【0027】

本体の内側面及び曲率部材の外側面部の間にはスリットが形成されることができる。

【0028】

または、曲率部材の縁には平面または曲面状の傾斜面が形成されることができる。

【0029】

応力分散部は、曲率部材及び1次防壁の間に介在される衝撃吸収部材をさらに含むことができる。衝撃吸収部材の両面には潤滑剤が塗布されてもよい。

【0030】

応力分散部は、曲率部材及び衝撃吸収部材の間に介在される複合材またはプライウッド(plywood)のパネルをさらに含むことができる。複合材の素材としては、ガラス繊維、炭素繊維またはその混合物にエポキシ樹脂を混合して成形したものを用いることができる。衝撃吸収部材としては、プレート、シート及びメッシュのうちのいずれか1つを用いることができる。また衝撃吸収部材としては、中空部が形成された複数のチューブを用いることができる。また衝撃吸収部材としては、複数の弾性体を用いることができるが、弾性体としてはスプリングが用いられてもよい。

20

【0031】

応力分散部は、曲率部材及び1次防壁の間に配置される複合材またはプライウッドのパネルと、複合材またはプライウッドのパネル及び1次防壁の間に配置される補助衝撃吸収部材と、補助衝撃吸収部材及び1次防壁の間に配置される金属取付板(metal adhesive plate)と、補助衝撃吸収部材及び金属取付板を、複合材またはプライウッドパネルに結合させる複数の締結部材を含み、1次防壁の縁部分は金属取付板の上面に溶接されること

30

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、液化天然ガス貨物タンクのコーナー部をラウンド状の曲率を有するように一体型に製作することにより、ハルの変形及び熱変形などによる応力集中を防止し、これにより2次防壁の破壊可能性を除去でき、2次防壁を曲率状に製作することにより、2次防壁の施工性を大きく向上させ、ハードウッドキー及び合板などの使用が不要となるため応力低下及び2次防壁の信頼性が向上されることにより、1次防壁の厚さを減少させることができ、既存貨物タンクのコーナー部に比べて重さを大きく減少させることができる。

40

【0033】

また、衝撃吸収部材を用いることにより1次防壁に加えられる衝撃荷重や応力を緩和させて、貨物タンクコーナーパネルの安全性が向上されること

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】従来技術による液化天然ガス運搬船の貨物タンクにおけるインシュレーション構造を示す断面図である。

【図2】従来の一実施例による液化天然ガス運搬船の貨物タンクにおけるインシュレーションコーナー部の構造を示す断面図である。

50

【図3】従来の他の実施例による液化天然ガス運搬船の貨物タンクにおけるインシュレーションコーナー部の構造を示す断面図である。

【図4】本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す分解斜視図である。

【図5】本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す斜視図である。

【図6】本発明の第2実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す斜視図である。

【図7】本発明の第3実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す斜視図である。

【図8】本発明の第4実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す断面図である。

【図9】本発明の第5実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す断面図である。

【図10】本発明による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルが適用された液化天然ガス貨物タンクを示す部分斜視図である。

【図11】本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された衝撃吸収部材の一例を示す断面図である。

【図12】本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された衝撃吸収部材の他の例を示す断面図である。

【図13】本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された衝撃吸収部材のまた他の例を示す断面図である。

【図14】本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された補助衝撃吸収部材の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明の好ましい実施例を添付された図面を参照して詳細に説明する。

【0036】

本発明を説明するに当たって、係わる公知構成または機能に対する具体的な説明が本発明の要旨をかえって不明にすると判断される場合にはその詳細な説明を略する。

【0037】

図4は、本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す分解斜視図であり、図5は、本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルを示す斜視図である。

【0038】

図面に示すように、本発明の第1実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル100は、液化天然ガス貨物タンクのコーナー部をなす本体110と、本体110の内側面に一体をなすように設けられる応力分散部120とを含む。

【0039】

本体110は、貨物タンクへの熱流入を防止するために熱インシュレーション(Thermal insulation)材質からなるが、一例で、ポリウレタンフォームで製造されて、貨物タンクの2つの平板部が接する角部に配置され、角部に隣接して配置される平板部を連続的に連結させる役割をする。

【0040】

本体110の内側面と応力分散部120との間には2次防壁111が介在される。2次防壁111は、本体110の内側面に接着剤で付着される。

【0041】

2次防壁111は、一例で、リジッドトリプレックスまたは金属ホイル(Metal foil)からなり、施工を容易にするために曲率を有するように形成される。本体110の内側面が曲率を有するように形成されるため、2次防壁111を本体110の内側面に密着させ

10

20

30

40

50

るために、本体 1 1 0 の内側面及び 2 次防壁 1 1 1 は同一の曲率を有するように形成される。

【 0 0 4 2 】

2 次防壁 1 1 1 として用いられる金属ホイルは、平坦で薄いアルミニウムまたはステンレススチール材質からなり、本体 1 1 0 の内側面の面積と同様の面積を有し、エポキシグルーなどのような接着剤で本体 1 1 0 の内側面に付着設置される。この時、本体 1 1 0 の内側面及び 2 次防壁 1 1 1 の間の接着強度を向上するために、2 次防壁 1 1 1 の表面を、サンドブラストまたはエッチングのような表面処理後にライマー (Primer) またはシラン (Silane) でコーティング処理することができる。

【 0 0 4 3 】

応力分散部 1 2 0 は、本体 1 1 0 の内側面、すなわち貨物タンクの内部に向かう面にボンディングにより付着されることにより、本体 1 1 0 と一体をなす。すなわち、2 次防壁 1 1 1 は、応力分散部 1 2 0 に含まれる曲率部材 1 2 1 及び本体 1 1 0 の内側面の間に介在される。曲率部材 1 2 1 は、互いに交差する両側間の図示されていない平板部をラウンド状で連結させるために曲率を有するように形成されて本体 1 1 0 に集中する応力を減少させる。

【 0 0 4 4 】

本体 1 1 0 と平板部との組み立てを容易にするために、本体 1 1 0 の内側面の縁部分が応力分散部 1 2 0 の周りに一部または全部露出することが好ましい。したがって、応力分散部 1 2 0 の外側面の面積を本体 1 1 0 の内側面の面積よりも小さく形成して、応力分散部 1 2 0 が本体 1 1 0 の内側面の中心部に付着されるようにすることができる。

【 0 0 4 5 】

応力分散部 1 2 0 は、曲率の加工を容易にするために、図示されているように、曲率を有する曲率部材 1 2 1 の両側に直方体部材 1 2 2 を結合させてもよく、曲率部材 1 2 1 及び直方体部材 1 2 2 を一体に形成してもよい。

【 0 0 4 6 】

応力分散部 1 2 0 の内側面、すなわち曲率部材 1 2 1 及び直方体部材 1 2 2 が形成する貨物タンクの内部に向かう面には 1 次防壁 1 2 3 が付着される。

【 0 0 4 7 】

1 次防壁 1 2 3 は、一例で、ステンレススチール材質からなることができ、応力分散部 1 2 0 の内側面がなす曲率に対応する曲率を有し、内側面にコルゲートメンブレンまたは 2 次防壁設置治具 (図示せず) などを固定するためのスタッドボルト 1 2 4 が溶接により固定される。

【 0 0 4 8 】

1 次防壁 1 2 3 は、接着剤を用いたボンディングにより応力分散部 1 2 0 の内側面に付着可能であり、またはリベットを用いた機械的方法により付着可能である。機械的方法を用いる場合は、応力分散部 1 2 0 の曲率部材 1 2 1 の内側面にガラス繊維複合体 1 2 5 をボンディングし、ガラス繊維複合体 1 2 5 上に 1 次防壁 1 2 3 をリベットで付着する。すなわち、応力分散部 1 2 0 の内側面及び 1 次防壁 1 2 3 の間にガラス繊維複合体 1 2 5 が介在され、1 次防壁 1 2 3 はガラス繊維複合体 1 2 5 を介して応力分散部 1 2 0 に付着される。

【 0 0 4 9 】

本発明の第 1 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル 1 0 0 は、貨物タンクにおいて、2 つの平板部が直交することによりコーナー部が直角をなす場合を例に挙げたものである。図 6 に示すように、本発明の第 2 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル 2 0 0 は、コーナー部が直角以上である場合を例に挙げたものであり、図 7 に示すように、本発明の第 3 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル 3 0 0 は、多数の平板部、例えば 3 つの平板部が交差する貨物タンクの頂点部分に配置されるものを例に挙げたものである。すなわち、本発明による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルは、貨物タンク内の配置部分に応じて様々な形状に製作することができる。

10

20

30

40

50

【0050】

一方、図8は、本発明の第4実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネルを示す断面図であって、第4実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネル400は、本体410と応力分散部420との間にスリット430が形成され、応力がスリット430により遮られて応力が集中されることを減少させることができる。この時、スリット430は、本体410と応力分散部420との間の縁中、一部または全部に形成可能であるが、図8に示すように、縁中、平板部に向かう両側に形成されることができ

【0051】

図9は、本発明の第5実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネルを示す断面図である。

10

【0052】

第5実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネル500は、応力分散部520の縁中、全部または一部に傾斜面526が形成され、応力が傾斜面526により分散されて応力の集中を減少させる。

【0053】

ここで、傾斜面526は、示されているように平面状に形成されたり、図示していないが曲面状に形成されたりすることができる。傾斜面526は、応力分散部520において平板部に向かう両側に形成されることが可能であり、本発明の第4実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネル400と同様に、傾斜面526とスリット530とが同時に形成されることも可能である。

20

【0054】

このような構成を有する本発明による液化天然ガス貨物タンクにおけるコーナパネルの作用を説明すれば次の通りである。

【0055】

図4及び図5に図示されたように、液化天然ガス貨物タンクのコーナ部をなす本体110に、ラウンド状の曲率を有する応力分散部120を一体型に製作することによりハルの変形及び熱変形などによる応力集中を防止することができる。

【0056】

また、本体110と応力分散部120との間に設けられる2次防壁111の破壊可能性が除去され、液化天然ガス貨物タンクのコーナ部に対する製作工程を容易にし、2次防壁111を曲率状に製作することにより、2次防壁111の施工性を大きく向上させ、従来のハードウッドキー及び合板などの使用が不要となるため、応力減少及び2次防壁111の信頼性が向上されて1次防壁123の厚さを減少させることができ、既存の貨物タンクコーナ部に比べて重さを大きく減少させることができる。

30

【0057】

さらに、応力分散部120には、ガラス繊維複合体125を介して1次防壁123がボンディングまたは機械的な結合方式により付着されるため、1次防壁123の施工が容易となる。

【0058】

一方、本実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネル100は、2つの平板部が直交することにより直角をなすコーナ部として形成されているが、これに限らず、貨物タンクのコーナ部はその他の角度、例えば、図6に示された本発明の第2実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネル200と同様に、直角より大きい角度を有するコーナ部をなすように製作されることが可能であり、図7に示された本発明の第3実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパネル300と同様に、3つの平板部が交差するコーナ部をなすように製作されることも可能である。

40

【0059】

したがって、液化天然ガス貨物タンクは、平板部が交差する角度及び形状に応じて様々な形状を有する液化天然ガス貨物タンクのコーナパネルから構成されることができ、図10に示すように、このような様々な実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナパ

50

ネル 100, 200, 300 の組み合わせで製作することが可能である。

【0060】

また、図 8 に示された本発明の第 4 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル 400 と同様に、コーナー部に集中される応力を遮断するように本体 410 と応力分散部 420 との間にスリット 430 を形成することにより、応力の集中を減少させることができ、図 9 に示された本発明の第 5 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネル 500 と同様に、応力分散部 520 の縁に直線または曲率を有する傾斜面 526 を形成することにより応力の集中を著しく減少させることができる。

【0061】

以上のような本発明の実施例によれば、液化天然ガス貨物タンクのコーナー部をラウンド状の曲率を有するように一体型に製作することにより、ハルの変形及び熱変形などによる応力集中を防止し、これにより 2 次防壁の破壊可能性が除去され、2 次防壁を曲率状に製作することにより、2 次防壁の施工性を大きく向上させ、ハードウッドキー及び合板などの使用が不要となるため、応力減少及び 2 次防壁の信頼性向上により 1 次防壁の厚さを減少させることができ、既存の貨物タンクコーナー部に比べて重さを大きく減少させることができる。

【0062】

図 11 は、本発明の第 1 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された衝撃吸収部材の一例を示している。

【0063】

図 11 を参照すると、応力分散部 120 の曲率部材 121 及び直方体部材 122 により形成される貨物タンクの内側方向の面、すなわち内側面及び 1 次防壁 123 の間には衝撃吸収部材 140 が介在される。ここで、1 次防壁 123 としては、しわ 123a の形成されたコルゲートメンブレンを例に挙げる。

【0064】

衝撃吸収部材 140 は、スロッシングにより 1 次防壁 123 に加えられる衝撃荷重や応力を吸収する部材であって、インシュレーティング材質の曲率部材 121 及び直方体部材 122 よりも剛性の低い高分子樹脂またはゴムなどの素材で製作することができる。衝撃吸収部材 140 はプレート 142、シート（図示せず）及びメッシュ（図示せず）などの様々な形状を有することができる。

【0065】

したがって、1 次防壁 123 に衝撃荷重や応力が加えられる場合、衝撃吸収部材 140 がこれを吸収して曲率部材 121 及び直方体部材 122 が変形または破損されることを防止する。

【0066】

しかし、曲率部材 121 及び直方体部材 122 の内側面は、1 次防壁 123 に加えられる衝撃荷重や応力により 1 次防壁 123 と摩擦する場合には損傷を受けることもある。このため、衝撃吸収部材 140 の両面には潤滑剤を塗布して摩擦力を減少させることができる。

【0067】

曲率部材 121 や直方体部材 122 の内側面及び衝撃吸収部材 140 の間には複合材またはプライウッドパネル 141 が介在される。複合材またはプライウッドパネル 141 は、1 次防壁 123 に加えられる衝撃荷重または応力が、小さい面積に集中的に作用する場合に曲率部材 121 及び直方体部材 122 の内側面が損傷を受けることを防止する効果がある。ここで、複合材とは樹脂と繊維素材を混合して成形したものである。例えば、複合材としては、ガラス繊維、炭素繊維またはガラス繊維と炭素繊維との混合物にエポキシ樹脂を混合して必要な形状に成形したものをを用いることができる。

【0068】

但し、衝撃吸収部材 140 が、図 11 に示すように平板状である場合には複合材またはプライウッドパネル 141 を設置しなくてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

図 1 2 は、本発明の第 1 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された衝撃吸収部材の他の例を示す図である。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 を参照すると、衝撃吸収部材 1 4 0 として複数のチューブ 1 4 3 が適用されている。チューブ 1 4 3 には中空部が形成されて、長さ方向に対する垂直方向に力が加えられると変形され、力が加えられない場合には迅速に原形に戻る。

【 0 0 7 1 】

したがって、1 次防壁 1 2 3 に衝撃荷重や応力が作用すると、チューブ 1 4 3 がこれを吸収して曲率部材 1 2 1 及び直方体部材 1 2 2 を保護する。

10

【 0 0 7 2 】

このとき、曲率部材 1 2 1 及び直方体部材 1 2 2 及びチューブ 1 4 3 に接する部分には、1 次防壁 1 2 3 に衝撃荷重や応力が作用した場合にこれによる力が集中することがある。このように集中された力が曲率部材 1 2 1 または直方体部材 1 2 2 に作用すると損傷または変形が生じることがある。

【 0 0 7 3 】

したがって、曲率部材 1 2 1 や直方体部材 1 2 2 の内側面及び衝撃吸収部材 1 4 0 の間に複合材またはプライウッドパネル 1 4 1 を介在することにより、曲率部材 1 2 1 と直方体部材 1 2 2 の内側面が損傷を受けるか、変形されることを防止する。

【 0 0 7 4 】

20

図 1 3 は、本発明の第 1 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された衝撃吸収部材のまた他の例を示す図である。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 を参照すると、衝撃吸収部材 1 4 0 として複数の弾性体 1 4 4 が適用されている。弾性体 1 4 4 としては、コイルスプリング、竹の子ばね (Volute spring)、ディスクスプリング (Disc spring)、板ばね (Leaf spring) などを用いることができる。

【 0 0 7 6 】

したがって、1 次防壁 1 2 3 に衝撃荷重や応力が作用すると、弾性体 1 4 4 がこれを吸収して曲率部材 1 2 1 及び直方体部材 1 2 2 を保護する。

【 0 0 7 7 】

30

このとき、曲率部材 1 2 1 及び直方体部材 1 2 2 及び弾性体 1 4 4 に接する部分には、1 次防壁 1 2 3 に衝撃荷重や応力が作用した場合にこれによる力が集中することがある。このように集中された力が曲率部材 1 2 1 または直方体部材 1 2 2 に作用すると損傷または変形が生じることがある。

【 0 0 7 8 】

したがって、曲率部材 1 2 1 と直方体部材 1 2 2 の内側面及び衝撃吸収部材 1 4 0 の間に複合材またはプライウッドパネル 1 4 1 を介在することにより、曲率部材 1 2 1 と直方体部材 1 2 2 の内側面が損傷を受けるか、変形されることを防止する。

【 0 0 7 9 】

図 1 4 は、本発明の第 1 実施例による液化天然ガス貨物タンクのコーナーパネルに適用された補助衝撃吸収部材の一例を示す図である。

40

【 0 0 8 0 】

図 1 4 を参照すると、応力分散部 1 2 0 と隣接した平板状のパネルと連結する部分に補助衝撃吸収部材 1 4 5 が適用されている。

【 0 0 8 1 】

プライウッドパネル 1 4 1 上に補助衝撃吸収部材 1 4 5 が配置され、補助衝撃吸収部材 1 4 5 上には金属取付板 1 4 6 が配置され、補助衝撃吸収部材 1 4 5 及び金属取付板 1 4 6 はリベットのような締結部材 1 4 7 によりプライウッドパネル 1 4 1 に結合される。金属取付板 1 4 6 の上面には 1 次防壁 1 2 3 の縁部分 1 4 8 が溶接 (weld) される。

【 0 0 8 2 】

50

ここで、補助衝撃吸収部材 145 の素材としては高分子樹脂またはゴムなどを用いることができ、プレート 142、シート（図示せず）及びメッシュ（図示せず）などの様々な形状に製作することが可能である。

【 0083 】

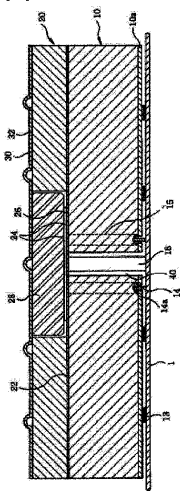
したがって、1次防壁 123 に衝撃荷重や応力が加えられる場合、これによる力は金属取付板 146 を経由して補助衝撃吸収部材 145 に伝達されて吸収される。ここで、説明されていない符号 20 は、すべてを図示したものではない平板状のパネルに配置された上部インシュレーションパネルを示す。

【 0084 】

以上、上述したように本発明を具体的な実施例に関して説明したが、本発明の技術が当業者によって容易に変形実施することが可能であることは自明であり、このような変形された実施例も本発明の特許請求範囲に記載した技術思想に含まれることは明らかである。

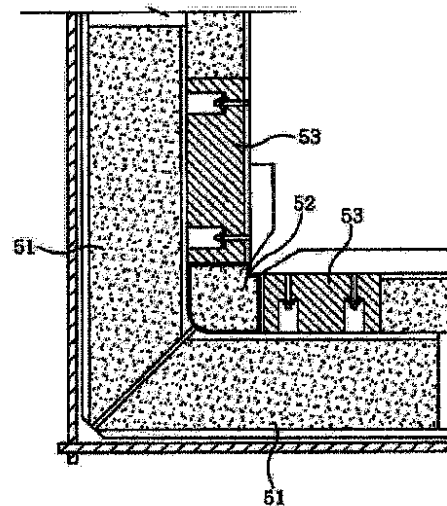
【 図 1 】

[Fig. 1]



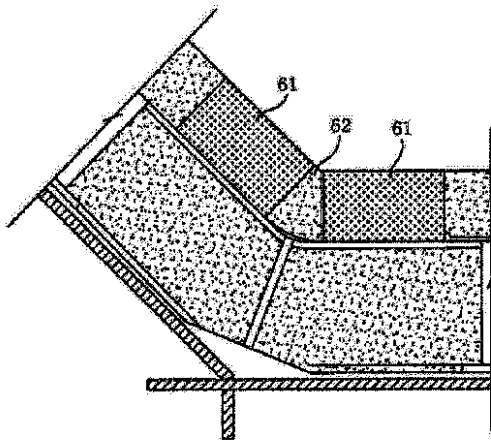
【 図 2 】

[Fig. 2]



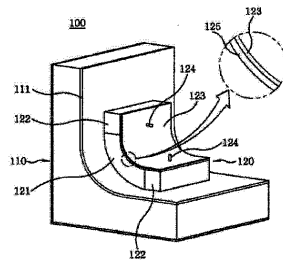
【 図 3 】

[Fig. 3]



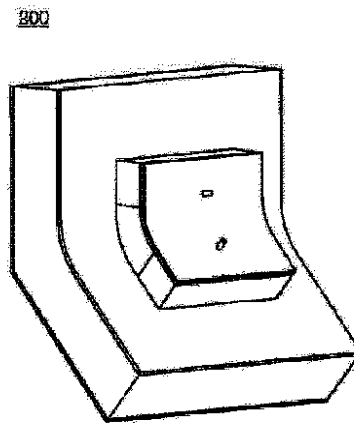
【 図 5 】

[Fig. 5]



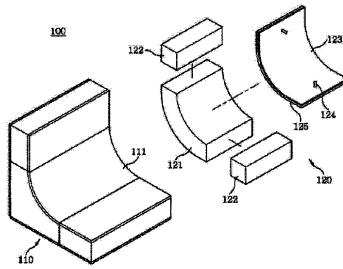
【 図 6 】

[Fig. 6]



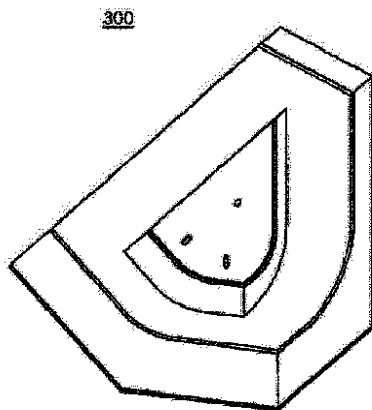
【 図 4 】

[Fig. 4]



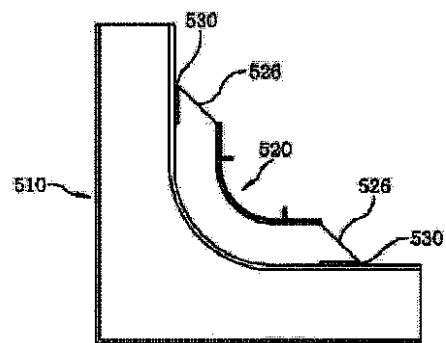
【 図 7 】

[Fig. 7]



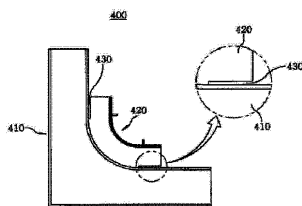
【 図 9 】

[Fig. 9]



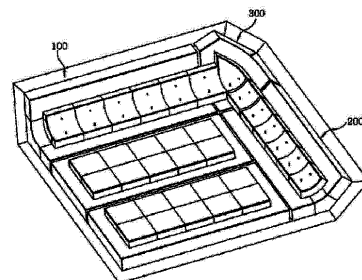
【 図 8 】

[Fig. 8]



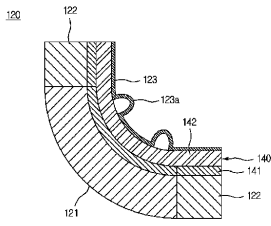
【 図 10 】

[Fig. 10]



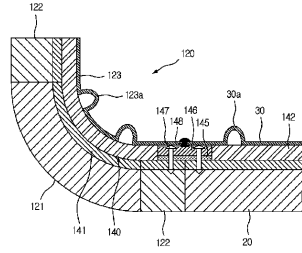
【 1 1 】

[Fig. 11]



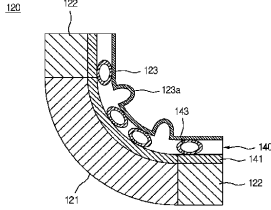
【 1 4 】

[Fig. 14]



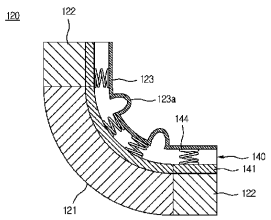
【 1 2 】

[Fig. 12]



【 1 3 】

[Fig. 13]



フロントページの続き

- (72)発明者 パン, チャン - ソン
大韓民国、656 - 808 キョンサンナムド コジェシ シンピョンウブ チャンピョンリ 5
30
- (72)発明者 チョ, キ - フン
大韓民国、656 - 808 キョンサンナムド コジェシ シンピョンウブ チャンピョンリ サ
ムスンアパート 13 - 310
- (72)発明者 チョン, サン - オン
大韓民国、656 - 808 キョンサンナムド コジェシ シンピョンウブ チャンピョンリ 5
30
- (72)発明者 イ, デ - ギル
大韓民国、305 - 761 テジョン ユソク チョンミンドン 464 - 1 エクスポアパー
ト 501 - 904
- (72)発明者 キム, ビョン - チョル
大韓民国、611 - 806 プサン ヨンジェク コジェ2ドン 802 - 46
- (72)発明者 キム, プ - ギ
大韓民国、500 - 200 クァンジュ ブック ヤンサンドン ホバンアパート 101 - 14
07
- (72)発明者 キム, ジン - ギュ
大韓民国、641 - 757 キョンサンナムド チャンウォンシ テバンドン デドンアパート
110 - 607
- (72)発明者 ユン, スン - ホ
大韓民国、402 - 858 インチョン ナムク チュアン8ドン 1492 - 7 ヒョンビルデ
ィング 401
- (72)発明者 パク, サン - ウォク
大韓民国、503 - 771 クァンジュ ナムク ジンウォルドン アナンアパート 105 - 8
04
- (72)発明者 イ, クワン - ホ
大韓民国、305 - 701 テジョン ユソク クソンドン ハングククァハクキスルウォン
セジョンクァン 3212
- (72)発明者 キム, ビョン - ジュン
大韓民国、595 - 911 チョルラブクド スンチャングン インゲミョン マフルリ 543
- (72)発明者 キム, ポ - チョル
大韓民国、714 - 901 キョンサンブクド チョンドグン ファンヤンウブ ソラリ 120
- (72)発明者 ユ, ハ - ナ
大韓民国、745 - 050 キョンサンブクド ムンギョンシ モジョンドン ヨンブンマドレヴ
ィル 101 - 1103

審査官 長谷川 一郎

- (56)参考文献 特公昭50 - 002148 (JP, B1)
特開昭59 - 170367 (JP, A)
特開昭57 - 205644 (JP, A)
特開昭48 - 100716 (JP, A)
韓国登録実用新案第20 - 0345090 (KR, Y1)
韓国登録特許第10 - 0499710 (KR, B1)
韓国登録特許第10 - 0613164 (KR, B1)
特開昭51 - 036618 (JP, A)
実開昭48 - 086407 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 7 C 3 / 0 4

B 6 5 D 8 8 / 1 2