

明 細 書

発明の名称：フラスケット設置方法及びフラスケットユニット

技術分野

[0001] 本発明は、フラスケット設置方法及びフラスケットユニットに関する。

本願は、2012年3月13日に日本に出願された特願2012-55912号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、液化天然ガス（LNG：Liquefied Natural Gas）等の極低温液体を

貯蔵するタンクとして、外槽と内槽からなる二重殻構造タンクが知られてい
る。このような二重殻構造タンクでは、外槽と内槽との間の空間に粒状パー
ライトが保冷剤として充填されて、保冷層が形成される（特許文献1参照）
。また、内槽の側板（外壁面）には、内槽の外部（保冷層）と内部との圧力
差によって内槽が潰されることを防止するため、レジリアントフラスケット
（以下、フラスケットと略す）が設置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開昭61-165097号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来では、外槽及び内槽の組み立て後、内槽の側板に複数のフラスケー

プを取り付け、これらフラスケープにフラスケットを刺して固定している。し
かし、フラスケットの固定作業中にフラスケープが折れたり、脱落する等し
て補修作業が頻発し、作業効率を低下させている。また、内外槽間の1.0
m以上1.2m以下程度の狭い空間で、長さ0.3m以上0.4m以下程度
のフラスケープの取付作業を行う必要があるため、取付作業中にフラスケー
プが破壊する可能性があり、かつ作業の安全に十分配慮する必要がある。

[0005] 本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、フラスケットの設置作業時に

おける作業効率及び安全性の向上を図ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るブランケット設置方法は、二重殻構造タンクにおける内槽と外槽との間に、ブランケットと運搬治具とが一体的に結合されてなるブランケットユニットを吊り下げた状態で運搬する運搬工程と、前記ブランケットユニットを前記内槽の側板に取り付ける取付工程と、を有する。前記運搬治具は、治具本体にブランケット固定ピンがピン結合で取り付けられて形成され、前記ブランケットは、前記ブランケット固定ピンに保持されている。

[0007] また、前記ブランケット設置方法において、前記ブランケット固定ピンは、前記治具本体に設けられた孔部に挿通させられて、この孔部を挟んだ両側にて一对のセルフロックワッシャーに保持されていることが好ましい。また、前記一对のセルフロックワッシャーが前記ブランケット固定ピンを保持した状態で前記治具本体を挟持することにより、前記ブランケット固定ピンは前記治具本体にピン結合で取り付けられていることが好ましい。

[0008] 本発明のブランケットユニットは、二重殻構造タンクにおける内槽と外槽との間に設けられるブランケットを有する。このブランケットユニットは、前記ブランケットを保持し運搬するための運搬治具と、この運搬治具に一体に結合された前記ブランケットとを有する。また、前記運搬治具は、治具本体にブランケット固定ピンがピン結合で取り付けられて形成され、前記ブランケットは、前記ブランケット固定ピンに保持されている。

[0009] また、前記ブランケットユニットにおいて、前記ブランケット固定ピンは、前記治具本体に設けられた孔部に挿通させられて、この孔部を挟んだ両側にて一对のセルフロックワッシャーに保持されていることが好ましい。また、前記一对のセルフロックワッシャーが前記ブランケット固定ピンを保持した状態で前記治具本体を挟持することにより、前記ブランケット固定ピンは前記治具本体にピン結合で取り付けられていることが好ましい。

発明の効果

[0010] 本発明に係るブランケット設置方法及びブランケットユニットによれば、

従来のように内槽の側板にアンカーピンを取り付ける必要がない。そのため、トラソケットの設置作業時におけるアンカーピンの破損や安全上の問題がなくなり、作業効率及び安全性の向上を図ることができる。

また、運搬治具は、治具本体にトラソケット固定ピンがピン結合で取り付けられて形成されている。そのため、例えばトラソケットユニットを内槽と外槽との間に吊り下げて内槽の側板に取り付ける際に、トラソケットの自重や衝撃等によってこれを保持するトラソケット固定ピンに過剰な力が加わる、この力によって、トラソケット固定ピンの、ピン結合した端部と反対の側の端部が変位する。これにより、トラソケット固定ピンはこの力を吸収し、またはこの力を前記治具本体に伝えることができる。したがって、トラソケット固定ピンが折れて治具本体から脱落するといった不都合が回避される。よって、トラソケット固定ピンの破損も防止されることから、作業効率及び安全性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]本発明に係るトラソケットユニットの組み立て方法を説明するための、運搬治具の正面図である。

[図1B]本発明に係るトラソケットユニットの組み立て方法を説明するための、トラソケット及びトラソケットの断面図である。

[図1C]本発明に係るトラソケットユニットの組み立て方法を説明するための、トラソケット及びトラソケットの断面図である。

[図2A]本発明に係るトラソケットユニットの組み立て方法を説明するための、運搬治具の正面図である。

[図2B]本発明に係るトラソケットユニットの組み立て方法を説明するための、トラソケットユニットの断面図である。

[図3A]トラソケットに対するトラソケット固定ピンのピン結合を説明するための側断面図である。

[図3B]トラソケットに対するトラソケット固定ピンのピン結合を説明するための斜視図である。

[図4]本発明に係るブランケット設置方法を説明するための図である。

[図5A]本発明に係るブランケット設置方法を説明するための側断面図である。

[図5B]本発明に係るブランケット設置方法を説明するための斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

まず、図1A～図3Bを参照しながら、本実施形態におけるブランケットユニット1とその組み立て方法について説明する。本実施形態のブランケットユニット1は、図2A及び図2Bに示すように、引張強度が弱く、自重によって破断し易いグラスウール製のブランケット2を吊り下げた状態で運搬するために、ブランケット2とその運搬治具3を一体的に結合して構成される。

[0013] 図1Aは、ブランケットユニット1を構成する運搬治具3の正面図である。この図に示すように、運搬治具3は、長形状をなすアルミ製の支持板31と、この支持板31の両側に1本ずつ接続された帯状のステンレス鋼板（以下、ストラップと称す）32とから構成されている。そして、これら支持板31と一对のストラップ32とにより、治具本体3Aが形成されている。支持板31には、複数の運搬用ボルト33が支持板31を貫通するよう一定間隔で挿入されている。

[0014] また、各ストラップ32には、図3Aに示すように複数の取付孔32a（孔部）がその長さ方向に一定間隔で形成されており、これら取付孔32aには、それぞれにブランケット固定ピン34が挿通されて取り付けられている。ブランケット固定ピン34の一端部側は、図3A及び図3Bに示すように、ストラップ32（治具本体3A）にピン結合で取り付けられている。ブランケット固定ピン34は、取付孔32aの内径より充分に小さい径に形成された棒状の部材で、図3Aに示すように、その一端部が他端側に比べて大径の大径部34aとなっている。この大径部34aは、長さが例えば5mm程度であって、取付孔32aより充分に大径になっており、これによって取付

孔 3 2 a に対する抜け止めとして機能している。

[0015] また、ブランケット固定ピン 3 4 には、一対のセルフロックワッシャー 7 0 が外側から嵌合されており、ブランケット固定ピン 3 4 は、取付孔 3 2 a を挟んだ両側にてこれら一対のセルフロックワッシャー 7 0 に保持されている。そして、これら一対のセルフロックワッシャー 7 0 がブランケット固定ピン 3 4 を保持した状態でストラップ 3 2（治具本体 3 A）を挟持していることにより、ブランケット固定ピン 3 4 はストラップ 3 2 にピン結合で取り付けられている。

[0016] セルフロックワッシャー 7 0 は、図 3 A 及び図 3 B に示すように円環板状の部材で、ストラップ 3 2 に当接する円環板状の外周部 7 1 と、外周部 7 1 の内側に形成されて外周部 7 1 の一方の面側に突出する円錐台状の突出部 7 2 と、突出部 7 2 の内側に形成された複数（本実施形態では 6 枚）の可撓片 7 3 とを有している。可撓片 7 3 は、図 3 B に示すように円環板が複数に分割されて略扇形状に形成されており、それぞれの可撓片 7 3 の先端側が切り欠かれていることにより、これらの先端側に挿通孔 7 4 を形成している。挿通孔 7 4 は、ブランケット固定ピン 3 4 の他端側の径より小径に形成されている。

[0017] このような構成を有するセルフロックワッシャー 7 0 は、その挿通孔 7 4 内にブランケット固定ピン 3 4 の他端側が挿通させられることにより、可撓片 7 3 が撓んで（弾性変形して）ブランケット固定ピン 3 4 の挿通を許し、その後弾性復帰することによってブランケット固定ピン 3 4 を可撓片 7 3 で保持する。

[0018] これらセルフロックワッシャー 7 0 を用いてストラップ 3 2 にブランケット固定ピン 3 4 をピン結合するには、まず、一方のセルフロックワッシャー 7 0 をブランケット固定ピン 3 4 の大径部 3 4 a 側に嵌合させる。すなわち、前記したようにセルフロックワッシャー 7 0 の挿通孔 7 4 をブランケット固定ピン 3 4 の他端側に嵌合させ、さらにこのセルフロックワッシャー 7 0 を押し込んで大径部 3 4 a 側に移動させる。その際、セルフロックワッシャ

ー 70 の突出部 72 を大径部 34 a 側に向け突出させるとともに、可撓片 73 が大径部 34 a にほぼ接するようにセルフロックワッシャー 70 を大径部 34 a 側に押し込む。

[0019] 次いで、このブランケット固定ピン 34 の他端側をストラップ 32 の取付孔 32 a に挿通し、先にブランケット固定ピン 34 に嵌合させたセルフロックワッシャー 70 の外周部 71 をストラップ 32 に当接させる。

その後、ブランケット固定ピン 34 の他端側にもう一つのセルフロックワッシャー 70 を嵌合させ、押し込んでストラップ 32 に当接させる。その際、例えば図 3 A に示すように突出部 72 を大径部 34 a と反対の側に向け突出させ、これによって外周部 71 をストラップ 32 に当接させる。ただし、セルフロックワッシャー 70 を逆の向きでブランケット固定ピン 34 に嵌合させてもよい。

[0020] このようにしてストラップ 32 に嵌合させられたブランケット固定ピン 34 を一対のセルフロックワッシャー 70 で保持し、その状態でこれら一対のセルフロックワッシャー 70 によってストラップ 32（治具本体 3 A）を挟持することにより、ブランケット固定ピン 34 をストラップ 32（治具本体 3 A）にピン結合で取り付けることができる。

[0021] ここで、ピン結合とは、例えば建築構造において柱と梁とが一体化したように頑丈に繋がっており、過剰な力が作用した際に結合部（接合部）が破壊される前に柱や梁が破壊されるような剛結合（剛接合）に対し、過剰な力が作用した際には結合部での回転を可能にするような結合をいう。したがって、このようなピン結合では、過剰な力が作用した際に結合部での回転が可能になっているため、過剰な力はこの回転によって吸収され、または部材間で力が伝わることによって吸収される。

[0022] 図 3 A 及び図 3 B に示したブランケット固定ピン 34 では、その一端側が一対のセルフロックワッシャー 70 によってストラップ 32（治具本体 3 A）に保持されているものの、ストラップ 32 の取付孔 32 a に対しては単に挿通させられているだけであり、セルフロックワッシャー 70 の可撓片 73

も容易に弾性変形可能となっている。したがって、ブランケット固定ピン 34 はその他端側が変位（回転）可能となるようにストラップ 32 に取り付けられているため、剛結合ではなく、ピン結合でストラップ 32 に取り付けられている。

[0023] なお、ストラップ 32 へのブランケット固定ピン 34 の取付方法としては、前記のセルフロックワッシャー 70 を用いたピン結合や後述するネジによるピン結合以外に、例えばスタッド溶接などの溶接が考えられる。しかし、溶接はその接合品質が溶接技術者によりばらつき、しかもピン接合でなく前述した剛結合（剛接合）であるため、後述するブランケットユニット 1 の吊り下げ時などに際し、過剰な力がブランケット固定ピン 34 に作用すると、溶接箇所が破損して折れてしまい、ブランケット固定ピン 34 がストラップ 32 から脱落してしまう可能性がある。

[0024] 前記したようにブランケット固定ピン 34 がピン結合でストラップ 32 に取り付けられた運搬治具 3 に対して、図 1 B に示すようにブランケット 2 を向かい合わせた状態で押し込むことにより、ブランケット 2 を運搬治具 3 の運搬用ボルト 33 及びブランケット固定ピン 34 に刺し込む。そして、図 1 C に示すように、支持板 31 と同一形状の支持板 35 を、ブランケット 2 を挟んで支持板 31 に対向するように配置して押し込むことにより、ブランケット 2 を圧縮しつつ支持板 35 に運搬用ボルト 33 を貫通するよう挿入する。さらに、運搬用ボルト 33 を支持板 35 側からワッシャー 36 及びナット 37 を用いて締め付けることにより、ブランケット 2 を挟んだ状態で支持板 31 と支持板 35 とを固定する。

[0025] 次いで、図 2 A 及び図 2 B に示すように、複数のブランケット固定ピン 34 を、前記ストラップ 32 に取り付けた場合と同様にして、支持板 35 に一定間隔でピン結合で取り付ける。

その後、支持板 31、35 の両端部に、支持板 35 から支持板 31 まで貫通する貫通孔 38 を 2 つ設けることで、ブランケット 2 と運搬治具 3 が一体的に結合された本実施形態のブランケットユニット 1 が完成する。なお、こ

のようなブランケットユニット１の組み立ては、現地（二重殻構造タンクの建設場所）の水平な場所で行ってもよいし、或いは工場等で行ってもよい。

[0026] 次に、図４～図５Ｂを参照しながら、本実施形態におけるブランケット設置方法について説明する。なお、図４において、符号５０は二重殻構造タンクの外槽であり、符号５１は外槽５０の天井５０ａに設置された作業用クレーンであり、符号６０は二重殻構造タンクの内槽であり、符号６１は内槽６０の側板に予めスタッド溶接されたアンカーロードである。アンカーロード６１は、内槽６０の側板の周方向及び高さ方向に沿って一定間隔で複数取り付けられている。

[0027] まず、図４に示すように、作業用クレーン５１を利用して、予め組み立てておいたブランケットユニット１を吊り下げた状態で外槽５０と内槽６０との間に運搬する（運搬工程）。この時、作業用クレーン５１のフック５２をブランケットユニット１の運搬用ボルト３３に引掛けるだけで、容易にブランケットユニット１を吊り下げた状態で運搬することができる。

[0028] その際、ブランケット２は、ストラップ３２に取り付けられたブランケット固定ピン３４によって運搬治具３に保持（ピン止め）されているため、吊り下げた状態で運搬しても自重によって破断することはない。また、ブランケット固定ピン３４はピン結合によってストラップ３２（治具本体３Ａ）に取り付けられているので、ブランケット２の自重や運搬時に内槽６０の側板に衝突したときの衝撃等によってブランケット固定ピン３４に過剰な力が加わっても、ブランケット固定ピン３４はこの力によってピン結合した一端部側と反対の他端部側が容易に変位する。これにより、ブランケット固定ピン３４はこの力を吸収し、またはこの力を前記ストラップ３２に伝えることができる。したがって、ブランケット固定ピン３４が折れてストラップ３２から脱落するといった不都合が回避される。

[0029] そして、ブランケットユニット１の貫通孔３８にアンカーロード６１を貫通するよう挿入した後、そのアンカーロード６１をナット締めすることで、ブランケットユニット１を内槽６０の側板に取り付ける（取付工程）。この

ようなブランケットユニット 1 の取付作業を内槽 60 の下側から行い、下側での取付け作業が完了した後、上側での取付け作業を実施する。図 5 A 及び図 5 B は、内槽 60 の側板にブランケットユニット 1 が取り付けられた状態を示す図である。

[0030] 図 5 A 及び図 5 B に示すように、各アンカーロード 61 にブランケットユニット 1 を取り付けした後、各ブランケットユニット 1 のストラップ 32 に設けられたブランケット固定ピン 34 の先端に、例えば前記セルフロックワッシャー 70 と同じ構成からなるワッシャー 39 を外側から嵌合することにより、各ブランケット 2 をストラップ 32 に保持させ、固定する。また、上側のブランケットユニット 1 におけるブランケット 2 の下端部分を、下側のブランケットユニット 1 における支持板 35 に設けられたブランケット固定ピン 34 に刺し込んで固定する。

[0031] 上側のブランケットユニット 1 におけるブランケット 2 の上端部分は、内槽 60 の上部に接着剤等を用いて接着する。さらに、上側のブランケットユニット 1 における支持板 35 に設けられたブランケット固定ピン 34 には、内槽 60 の上部から吊り下げられたブランケット 2 を刺し込んで固定する。最後に、各ブランケットユニット 1 をカバー部材 40 で覆うことにより、ブランケット 2 の設置作業が完了する。

[0032] 以上説明したように、本実施形態におけるブランケットユニット 1 及びブランケット設置方法によれば、ブランケットユニット 1 を組み立てる過程で、ブランケット固定ピン 34 によるブランケット 2 の固定作業が完了する。そのため、ブランケット設置作業中におけるブランケット固定ピン 34 の破損がなくなり、その結果、ブランケット固定ピン 34 の補修作業を行う必要がなくなり、作業効率が向上する。また、従来のように、内外槽間の狭い空間でブランケット固定ピン 34 の取り付け作業を行う必要がなくなるため、安全性も向上する。

[0033] また、ストラップ 32 や支持板 31（治具本体 3 A）にブランケット固定ピン 34 をピン結合で取り付けられているので、ブランケットユニット 1 を内槽

60と外槽50との間に吊り下げて内槽60の側板に取り付ける際に、ブランケット2の自重や運搬時に内槽60の側板に衝突したときの衝撃等によってブランケット固定ピン34に過剰な力が加わっても、前述したようにブランケット固定ピン34がこの力を吸収し、またはこの力を前記ストラップ32に伝えることができる。そのため、ブランケット固定ピン34が折れてストラップ32から脱落するといった不都合が回避されている。

[0034] よって、例えばブランケット固定ピン34がスタッド溶接などの剛結合（剛接合）によってストラップ32や支持板31（治具本体3A）に取り付けられている場合に比べて、ブランケット固定ピン34やその結合部の破損をなくすることができる。そのため、作業効率及び安全性の向上を図ることができる。

[0035] なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。すなわち、上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

[0036] 例えば、前記実施形態では、セルフロックワッシャーとして図3A及び図3Bに示した構成のものをを用いたが、セルフロックワッシャーとしてとしてはこのような構成に限定されることなく、少なくとも環状の部位と、その内周側に設けられた複数の可撓片とを有した構成のものであれば使用可能である。

[0037] また、ストラップ32や支持板31（治具本体3A）に対するブランケット固定ピン34のピン結合による取り付けを、図3A及び図3Bに示した一対のセルフロックワッシャー70で行ったが、ピン結合としては、例えばネジによる締結（結合）を採用することもできる。

[0038] その場合に、ブランケット固定ピン34の一端側に雄ネジ部を形成しておき、この雄ネジ部を例えばストラップ32の取付孔32aに挿通させる。そ

して、この取付孔 3 2 a の両側、すなわちストラップ 3 2 の両側にそれぞれナットを配し、これらナットをそれぞれ前記雄ネジ部に螺合することにより、ブランケット固定ピン 3 4 をピン結合によってストラップ 3 2 に取り付けることができる。

[0039] このようにしてナットを螺合すると、ブランケット固定ピン 3 4 の雄ネジ部とナットの雌ネジ部との間に形成された僅かな隙間がブランケット固定ピン 3 4 の変位を許容する。その結果、ブランケット固定ピン 3 4 はピン結合によってストラップ 3 2 に取り付けられる。

なお、ストラップ 3 2 に対してブランケット固定ピン 3 4 の他端側（雄ネジを形成した側と反対の側）の変位（回転）をより容易にするためには、一对のナットをストラップ 3 2 に密接させず、ナットとストラップ 3 2 との間に適宜な隙間を開ければよい。

[0040] また、前記実施形態では、図 1 A～図 1 C に示したような構成を有する運搬治具 3 を例示したが、運搬治具 3 の構成についてはこれに限定されるものではなく、自重によって破断し易いブランケット 2 を吊り下げた状態で運搬することが可能な構成であれば、他の構成を採用してもよい。

さらに、前記実施形態では、内槽 6 0 の側板に上下 2 段のブランケットユニット 1 を設置する場合を例示したが、本発明はこれに限らず、ブランケットユニットの組立・運搬上の制約条件によって 1 段或いは上下 3 段以上のブランケットユニット 1 を設置するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0041] 本発明に係るブランケット設置方法及びブランケットユニットによれば、ブランケットの設置作業時における作業効率及び安全性の向上を図ることができる。

符号の説明

[0042] 1…ブランケットユニット、2…ブランケット、3…運搬治具、3 A…治具本体、3 1、3 5…支持板、3 2…ストラップ、3 3…運搬用ボルト、3 4…ブランケット固定ピン、5 0…外槽、5 1…作業用クレーン、6 0…内槽

、 6 1 …アンカーボルト、 7 0 …セルフロックワッシャー

請求の範囲

- [請求項1] 二重殻構造タンクにおける内槽と外槽との間に、ブランケットと運搬治具とが一体的に結合されてなるブランケットユニットを吊り下げた状態で運搬する運搬工程と、
- 前記ブランケットユニットを前記内槽の側板に取り付ける取付工程と、を有し、
- 前記運搬治具は、治具本体にブランケット固定ピンがピン結合で取り付けられて形成されており、
- 前記ブランケットは、前記ブランケット固定ピンに保持されているブランケット設置方法。
- [請求項2] 前記ブランケット固定ピンは、前記治具本体に設けられた孔部に挿通させられて、この孔部を挟んだ両側にて一対のセルフロックワッシャーに保持されており、
- 前記一対のセルフロックワッシャーが前記ブランケット固定ピンを保持した状態で前記治具本体を挟持することにより、前記ブランケット固定ピンは前記治具本体にピン結合で取り付けられている請求項1記載のブランケット設置方法。
- [請求項3] 二重殻構造タンクにおける内槽と外槽との間に設けられるブランケットを有するブランケットユニットであって、
- 前記ブランケットを保持し運搬するための運搬治具と、この運搬治具に一体に結合された前記ブランケットとを有し、
- 前記運搬治具は、治具本体にブランケット固定ピンがピン結合で取り付けられて形成されており、
- 前記ブランケットは、前記ブランケット固定ピンに保持されているブランケットユニット。
- [請求項4] 前記ブランケット固定ピンは、前記治具本体に設けられた孔部に挿通させられて、この孔部を挟んだ両側にて一対のセルフロックワッシャーに保持されており、

前記一对のセルフロックワッシャーが前記ブランケット固定ピンを保持した状態で前記治具本体を挟持することにより、前記ブランケット固定ピンは前記治具本体にピン結合で取り付けられている請求項3記載のブランケットユニット。