

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6349652号
(P6349652)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl. F 1
E O 4 H 7/18 (2006.01) E O 4 H 7/18 3 O 1 Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-177293 (P2013-177293)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成25年8月28日 (2013.8.28)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2015-45186 (P2015-45186A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年3月12日 (2015.3.12)	(74) 代理人	100175802
審査請求日	平成28年6月29日 (2016.6.29)		弁理士 寺本 光生
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100167553
			弁理士 高橋 久典
		(72) 発明者	中矢 隆行
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内
		(72) 発明者	喜田 啓介
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒型タンクの構築方法、側板搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンクリート製の外槽の内側で、ジャッキアップ装置による内槽側板の上昇と、前記ジャッキアップ装置により上昇した内槽側板の下側への次の段の内槽側板の取り付けと、を交互に繰り返して金属製の内槽を段階的に組み立てる円筒型タンクの構築方法であって、

前記内槽側板を前記外槽内に起立状態で搬入し、前記外槽の内側に敷設されたガイドに沿って前記起立状態の内槽側板をタンク周方向で移動可能とする側板搬入工程と、

前記起立状態の内槽側板を移動可能とする移動装置及び前記外槽の内側に設けた架台の少なくとも一方に設けた駆動装置により、前記外槽の内側に周状に敷設されたガイドを通じて前記起立状態の内槽側板をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる側板移動工程と、を有することを特徴とする円筒型タンクの構築方法。

【請求項2】

前記起立状態の内槽側板の上端部を、前記上昇した内槽側板の下端部に倒れ防止装置を介してタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止工程を有することを特徴とする請求項1に記載の円筒型タンクの構築方法。

【請求項3】

コンクリート製の外槽の内側で、ジャッキアップ装置による内槽側板の上昇と、前記ジャッキアップ装置により上昇した内槽側板の下側への次の段の内槽側板の取り付けと、を交互に繰り返して金属製の内槽を段階的に組み立てる円筒型タンクの構築に用いられる側板搬送装置であって、

10

20

前記外槽の内側に設けられた架台上に周状に敷設されるガイドと、
前記外槽内に起立状態で搬入した前記内槽側板を、前記ガイドに沿ってタンク周方向で移動可能とする移動装置と、

前記移動装置及び前記外槽の内側に設けられた架台の少なくとも一方に設けられ、前記起立状態の内槽側板をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる駆動装置と、を有することを特徴とする側板搬送装置。

【請求項 4】

前記起立状態の内槽側板の上端部を、前記上昇した内槽側板の下端部にタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止装置を有することを特徴とする請求項 3 に記載の側板搬送装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円筒型タンクの構築方法及び側板搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内槽と外槽とを有する二重殻構造の円筒型タンクは、LNG（液化天然ガス）や LPG（液化石油ガス）等の低温液体の貯蔵に用いられている。特許文献 1 には、金属製の内槽とコンクリート製の外槽とを有する円筒型タンクが開示されている。

20

【0003】

特許文献 1 には、円筒型タンクの工期の短縮を図るため、金属製の内槽とコンクリート製の外槽とを同時に施工する手法が開示されている。具体的には、外槽の底部にジャッキ架台を立設させ、ジャッキアップ装置を所定高さに支持させる（特許文献 1 の図 4（b）参照）。そして、外槽の側壁工事を行うときに、外槽の底部上で内槽屋根と外槽屋根とを組み立て、次いで、上記ジャッキアップ装置により内槽屋根と外槽屋根とを上昇させながら、内槽屋根に内槽側板を最上段のものから最下段のものへと順々に取り付けることで、金属製の内槽とコンクリート製の外槽との同時施工を実現している。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特開平 7 - 6 2 9 2 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記従来手法においては、ジャッキアップ装置によって上昇した内槽側板の下側の空間に、次に取り付けるべき内槽側板を工事口から取り込み、内外槽間に設置したレールに沿って走行するテルハで内槽側板を吊り、この内槽側板を内外槽間で所定の据え付け位置まで搬送している。

【0006】

40

しかし、内槽側板は重量が大きく、大型のテルハを使用する必要があるため、内外槽間のクリアランスが必要となり、部材のサイズにも制限が出るという問題がある。また、内槽側板の搬送時には立ち入りを制限したりテルハと干渉する仮設物を一時的に解体する等の必要が生じるという問題がある。さらに、内槽側板を一枚ずつしか搬送できず、次の側板を搬送する際にテルハを工事口位置まで戻すために作業時間が掛かるという問題がある。

【0007】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、二重殻構造の円筒状タンクの構築方法及び側板搬送装置において、内槽側板を最上段のものから最下段のものへと順々に取り付けるジャッキアップ工法を採用しながら、内外槽間で内槽側板を効率よく搬送可能として工

50

期の短縮を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明は、コンクリート製の外槽の内側で、ジャッキアップ装置による内槽側板の上昇と、前記ジャッキアップ装置により上昇した内槽側板の下側への次の段の内槽側板の取り付けと、を交互に繰り返して金属製の内槽を段階的に組み立てる円筒型タンクの構築方法であって、前記内槽側板を前記外槽内に起立状態で搬入し、前記外槽の内側で架台に敷設されたガイドに沿って前記起立状態の内槽側板をタンク周方向で移動可能とする側板搬入工程と、前記起立状態の内槽側板を移動可能とする移動装置及び前記架台の少なくとも一方に設けた駆動装置により、前記起立状態の内槽側板をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる側板移動工程と、を有することを特徴とする。

10

【0009】

本発明は、前記起立状態の内槽側板の上端部を、前記上昇した内槽側板の下端部に倒れ防止装置を介してタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止工程を有する構成でもよい。

【0010】

また、本発明は、コンクリート製の外槽の内側で、ジャッキアップ装置による内槽側板の上昇と、前記ジャッキアップ装置により上昇した内槽側板の下側への次の段の内槽側板の取り付けと、を交互に繰り返して金属製の内槽を段階的に組み立てる円筒型タンクの構築に用いられる側板搬送装置であって、前記外槽の内側で架台に敷設されるガイドと、前記外槽内に起立状態で搬入した前記内槽側板を、前記ガイドに沿ってタンク周方向で移動可能とする移動装置と、前記移動装置及び前記架台の少なくとも一方に設けられ、前記起立状態の内槽側板をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる駆動装置と、を有することを特徴とする。

20

【0011】

本発明は、前記起立状態の内槽側板の上端部を、前記上昇した内槽側板の下端部にタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止装置を有する構成でもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、タンク内での内槽側板の搬送に大型のテルハを使用する必要がなくなるため、内外槽間のクリアランスや部材のサイズに対する制限が無くなる。また、内槽側板の搬送時に立ち入りを制限したりテルハと干渉する仮設物を一時的に解体する等の必要もなくなる。さらに、内槽側板の重量は架台で支持することとなり、大型のテルハで吊下する場合と比べて移動装置を複数設け易く、かつ移動装置をタンク内で周回させることで、移動装置を工事口位置まで戻すための作業時間が削減される。

30

また、内槽側板搬送中の倒れを防止して作業効率の向上及び安全性の向上を図るとともに、上昇した内槽側板の下端部をガイドとして利用することで、別途ガイドを設けることなく内槽側板上端部の搬送軌道を確保することができる。

このように、二重殻構造の円筒状タンクの構築方法及び側板搬送装置において、内槽側板を最上段のものから最下段のものへと順々に取り付けるジャッキアップ工法を採用しながら、内外槽間で内槽側板を効率よく搬送可能として工期の短縮を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態における構築方法の第1工程を示す説明図である。

【図2】上記構築方法の第2工程を示す説明図である。

【図3】上記構築方法の第3工程を示す説明図である。

【図4】本発明の実施形態における工事口周辺を示す要部拡大図である。

【図5】上記構築方法の第4工程を示す説明図である。

【図6】上記構築方法の第5工程を示す説明図である。

50

【図 7】上記構築方法の第 6 工程を示す説明図である。

【図 8】本発明の実施形態における側板搬送装置の第一実施形態の説明図である。

【図 9】上記側板搬送装置の変形例を示す説明図である。

【図 10】上記側板搬送装置の他の変形例を示す説明図である。

【図 11】上記側板搬送装置の第二実施形態の説明図である。

【図 12】図 11 の側板搬送装置の要部をタンク径方向から見た説明図である。

【図 13】図 12 の X I I I 矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態では、LNG（液化天然ガス）を貯蔵する PC（プレストレストコンクリート）二重殻貯槽としての円筒型タンクに適用した例を説明する。

【0015】

<円筒型タンクの構築方法の実施形態>

まず、図 1 に示すように、略円板状の基礎版 1 の工事を行う。基礎版 1 の外周縁部には、PC 壁 2（外槽）を組み立てる基礎部 3 を凸設する。また、基礎部 3 の内側に沿って内槽アンカーストラップ 4 を設置する。基礎部 3 上に PC 壁 2 を打設する際は、その内側と外側の両方に足場 5 を設け、不図示の型枠を設置する。

【0016】

次に、基礎版 1 上に底部ライナー 6 を敷設する。また、基礎版 1 の中央部に屋根架台 7 を組み立てる。PC 壁 2 の基端部には、起立状態の内槽側板 9 を一枚ずつ取り込むための工事口 8 を形成する。また、PC 壁 2 の基端部の内側には、内槽側板 9 組立用の門型架台 10 を複数設置する。門型架台 10 は、内槽側板 9 を複数組み合わせる円筒状の内槽 30（図 6 参照）を構成したときにこれを基礎版 1 上に最終的に下ろすべき領域であるアニュラー領域 X を跨ぐように設置される。

【0017】

図 4 を併せて参照し、タンク内方には、工事口 8 から起立状態で搬入した内槽側板 9 をタンク周方向に沿って所定の据え付け位置まで搬送する側板搬送装置 31 が設けられる。側板搬送装置 31 は、複数の門型架台 10 に渡って敷設されるレール 33 と、起立状態の内槽側板 9 の下端部を支持してレール 33 に沿って走行するクレーンサドル等の搬送装置本体 32 と、搬送装置本体 32 に搭載した内槽側板 9 の上端部を上昇させた内槽側板 9 の下端部にタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止装置 34 と、を有する。

【0018】

門型架台 10 上では、円筒状の内槽 30 を複数段に分けて段階的に施工するための環状の単位壁 30a を、上段側から順に形成する。具体的には、内槽側板 9 を搬入し、これを所定の据え付け位置まで搬送し、タンク周方向で隣り合う内槽側板 9 の側縁同士を溶接する作業を繰り返すことで、複数の内槽側板 9 を環状に繋ぎ合わせて前記単位壁 30a を形成する。

【0019】

二段目以降の単位壁 30a を形成する際、タンク内方では先に形成した単位壁 30a（内槽側板 9）をジャッキアップ装置 18 により予め上昇させる。この上昇した単位壁 30a の下側へ次の段の内槽側板 9 が搬入される。前記上昇した内槽側板 9（以下、内槽側板 9A と称することがある。）の下端部には、前記次の段の内槽側板 9（以下、内槽側板 9B と称することがある。）の上端部が、前記側板搬送装置 31 における倒れ防止装置 34 を介して係合し、内槽側板 9B の倒れを防止するとともに、内槽側板 9B の上端部のタンク周方向の移動を案内する。

【0020】

搬送装置本体 32 上には、起立状態の内槽側板 9 の下端部が支持され、この内槽側板 9 が立ったままで PC 壁 2 の内側に沿ってタンク周方向で搬送される。搬送装置本体 32 は、自身を走行させるための電動モーター等を含む駆動装置 35 を一体に有し、この搬送装

10

20

30

40

50

置本体 3 2 の走行により内槽側板 9 が所定の据え付け位置まで搬送される。

【 0 0 2 1 】

次いで、図 2 に示すように、門型架台 1 0 上において最上段の単位壁 3 0 a を形成した後、その上端部にナックルプレート 1 1 を組み付ける。また、門型架台 1 0 の下のアニュラー領域 X にパーライトコンクリートブロックや構造用軽量コンクリートブロック等のアニュラー部 1 3 (図 4 参照) の構成部材 1 2 を仮置きする。本実施形態では、屋根架台 7 上に内槽屋根 1 4 を組み立て、この内槽屋根 1 4 の外周縁部にナックルプレート 1 1 を介して内槽側板 9 を組み付ける。

【 0 0 2 2 】

内外槽間 1 5 (P C 壁 2 と内槽側板 9 との間) において、ナックルプレート 1 1 よりも上方の P C 壁 2 には、吊側ジャッキ架台 1 6 (吊り点) をタンク周方向で複数設置する。ナックルプレート 1 1 には、複数の吊側ジャッキ架台 1 6 に対応する複数のナックル補強材 1 7 を設置する。吊側ジャッキ架台 1 6 とナックル補強材 1 7 との間には、これらに渡ってジャッキアップ装置 1 8 を設置する。ジャッキアップ装置 1 8 はセンターホールジャッキであり、装置本体を吊側ジャッキ架台 1 6 に設置し、ジャッキアップロッド 1 9 の下端部をナックル補強材 1 7 に取り付ける。

【 0 0 2 3 】

次いで、図 3 に示すように、ジャッキアップ装置 1 8 を設置した後に屋根架台 7 を除去し、ジャッキアップ装置 1 8 によってナックルプレート 1 1 を吊り上げることで、内槽側板 9 を上昇させる。ジャッキアップ装置 1 8 により、ジャッキアップロッド 1 9 の 1 スト

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、工事口 8 には、タンク外方から外搬送装置 3 6 で内槽側板 9 が搬送される。外搬送装置 3 6 は、工事口 8 からタンク外方へタンク径方向に沿うように水平に延びる外レール 3 7 と、外レール 3 7 に沿って水平移動可能な搬送台車 3 8 と、を有する。搬送台車 3 8 は、内槽側板 9 を立てた状態で支持して搬送する。外搬送装置 3 6 により搬送された内槽側板 9 は、工事口 8 を通じてタンク内方の搬送装置本体 3 2 に載せ替えら

【 0 0 2 5 】

なお、外搬送装置 3 6 が工事口 8 からタンク外方へタンク接線方向に沿うように延びる外レール 3 7 を有してもよい。このとき、外レール 3 7 をタンク内方のレール 3 3 に接続するとともに、搬送台車 3 8 と搬送装置本体 3 2 とを共通にし、内槽側板 9 の載せ替え無しにこれをタンク内方に搬入可能とする構成としてもよい。

【 0 0 2 6 】

工事口 8 から搬入した次の内槽側板 9 は、搬送装置本体 3 2 の駆動によりタンク周方向に搬送される。このとき、内槽側板 9 の転倒防止のために、その上端部には、ジャッキアップされた内槽側板 9 の下端部に倒れ防止装置 3 4 を介して係止される。倒れ防止装置 3 4 は、内槽側板 9 B の上端部に例えばバイスにより固定され、上方に開放した断面コ字形

【 0 0 2 7 】

倒れ防止装置 3 4 を用いることで、内槽側板 9 B をタンク周方向に搬送する際に、内槽側板 9 A の下端部が搬送レールとして利用される。すなわち、内槽側板 9 A は複数環状に溶接されて単位壁 3 0 a を形成し、この単位壁 3 0 a の下端部を搬送レールとして利用することで、別途レール部材を設けることなく、タンク全周にわたって内槽側板 9 B の搬送軌道が確保される。また、内槽側板 9 A を搬送レールとして利用することで、溶接対象となる内槽側板 9 A に沿って内槽側板 9 B を搬送できるため、所定の溶接位置における上下

10

20

30

40

50

の位置決めも容易になる。

【0028】

内槽側板9Bの搬送中、門型架台10の下方でアニュラー部13の保冷工事を並行して行う。アニュラー部13の保冷工事が完了したら、アニュラー部13よりもタンク内側に配置されていた脚部10cをアニュラー部13上に挿げ替える。このような挿げ替えによって、アニュラー部13よりもタンク内側に干渉物がなくなり、基礎版1上の中央部の保冷工事を行うことが可能となる。

【0029】

次いで、図5に示すように、内槽屋根14上で外槽屋根22を組み立てる。外槽屋根22は、内槽屋根14と不図示の連結材で連結され、内槽屋根14と一体的に組み立てられる。PC壁2が組み上がると、その頂部にジャッキアップ装置18を設置する。門型架台10上では、環状に配置した複数の内槽側板9同士を溶接して単位壁30aとし、その後上下に並ぶ単位壁30aの各内槽側板9同士を肌合わせして溶接する。これにより、環状の単位壁30aを段階的に組み上げて円筒状に形成する。このように、ジャッキアップ装置18による内槽側板9の上昇と、上昇した内槽側板9の下側への次の内槽側板9の取り付けと、を交互に繰り返して、内槽側板9を最上段のものから最下段のものまで順々に取り付ける。図中符号40は底部冷熱抵抗緩和材39上の泡ガラスを示す。

【0030】

次いで、図6に示すように、内槽側板9の最下段までの取り付けが終了したら、門型架台10を撤去し、内槽側板9の最下段の下端部をアニュラー部13上に降ろし、基礎版1に設置された内槽アンカーストラップ4に取り付ける。これにより、内槽30が完成する。また、内槽屋根14と共にジャッキアップした外槽屋根22は、不図示の連結材による内槽屋根14との連結を解除し、最上段まで組み立てられたPC壁2の上端部に据え付ける。PC壁2の内壁面には側ライナー2aを貼り付ける。PC壁2の外部には昇降階段23を設け、外槽屋根22には屋根階段24を設ける。また、タンク内方にポンプバレル25を搬入する。

【0031】

次いで、図7に示すように、ナックル補強材17を切除してジャッキアップ装置18を撤去し、さらにPC壁2の緊張工事を行う。そして、工事口8の閉鎖、ポンプバレル25の設置を経た後、水張りをして耐圧・気密試験を実施する。

最後に、内外槽間15に保冷材26を配置し、また、内槽屋根14の裏側にも保冷材26を配置して保冷工事を行い、その後、塗装工事、配管保冷工事を経て円筒型タンクが構築される。

【0032】

<側板搬送装置の第一実施形態>

図8は、本発明の側板搬送装置の第一実施形態を示し、図9、図10は、前記第一実施形態の変形例を示す。

図8に示すように、本実施形態の側板搬送装置31は、複数の門型架台10に渡って敷設されるレール33と、起立状態の内槽側板9の下端部を支持してレール33に沿って走行する搬送装置本体32と、搬送装置本体32に搭載した内槽側板9の上端部を上昇させた内槽側板9の下端部にタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止装置34と、を有する。搬送装置本体32は、レール33上を転動するローラー41に駆動力を付与して自身を走行させる電動モーター等を含む駆動装置35を有し、搭載した内槽側板9をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動可能とする。

【0033】

レール33は、汎用レール又は断面I字やH字の型鋼からなり、その上面に搬送装置本体32のローラー41を転接させる。ローラー41の両端部には脱線防止用のフランジ41aが設けられる。なお、フランジ41aに代わりレール33側面に転接するガイドローラーを設けてもよい。搬送装置本体32の上面には、内槽側板9の下端部に形成された開先形状9aに応じたV字状の受け面を有する受け部材42が設けられる。これにより、開

10

20

30

40

50

先形状 9 a にかかる局部荷重を小さくし、開先形状 9 a を潰すことなく内槽側板 9 を搬送可能とする。

【 0 0 3 4 】

上記側板搬送装置 3 1 において、内槽側板 9 の支持レベル（下端高さ）は、レール 3 3 及び搬送装置本体 3 2 の各高さを足したものとなる。

ここで、内槽屋根 1 4 の組み立てレベルは、内槽側板 9 の支持レベルに依存する。内槽屋根 1 4 の組み立てレベルが高くなると、P C 壁 2 の内側に設けられた足場 5 等と干渉し易く、P C 壁 2 と内槽屋根 1 4 の同時施工が困難になる。しかし、側板搬送装置 3 1 による内槽側板 9 の支持レベルを下げることで、内槽屋根 1 4 の組み立てレベルを下げて内槽屋根 1 4 の組み立て作業への影響が抑えられる。

10

【 0 0 3 5 】

図 9、図 1 0 は、上記側板搬送装置 3 1 に対して、内槽側板 9 の支持レベルをさらに下げた側板搬送装置 3 1 ' , 3 1 " をそれぞれ示す。

図 9 の側板搬送装置 3 1 ' は、上方に開放する断面コ字状の受けフレーム 4 3 の両側に、レール 3 3 及び搬送装置本体 3 2 をそれぞれ配置するとともに、両搬送装置本体 3 2 で受けフレーム 4 3 両側の支持フランジ 4 3 a をそれぞれ支持する。これにより、内槽側板 9 の支持レベルは、受けフレーム 4 3 の底部の厚さと受けフレーム 4 3 及び門型架台 1 0 間のクリアランスとを足した程度に抑えられる。受けフレーム 4 3 の底部上には受け部材 4 2 が設けられる。

20

【 0 0 3 6 】

図 1 0 の側板搬送装置 3 1 " は、例えば断面 L 字状の一对のガイド 3 3 " を門型架台 1 0 上に敷設し、これら一对のガイド 3 3 " の各立壁間で例えばチルローラー等の搬送装置本体 3 2 " を走行させる。これにより、内槽側板 9 の支持レベルは、搬送装置本体 3 2 " の高さ分のみに抑えられる。搬送装置本体 3 2 " も電動モーター等を含む駆動装置 3 5 " を有する。搬送装置本体 3 2 " 上には受け部材 4 2 が設けられる。

【 0 0 3 7 】

図 9、図 1 0 の倒れ防止装置 3 4 ' は、内槽側板 9 B の上端部を挟み込む一对のガイド部材 4 5 a , 4 5 b を有する。タンク内側の第 1 のガイド部材 4 5 a は、内槽側板 9 A の内向き板面 9 A 1 に転接するガイドローラー 4 6 と、内槽側板 9 B の内向き板面 9 B 1 に予め溶接したキーナット 4 7 に着脱可能に固定される連結突部 4 8 と、を有する。なお、内槽側板 9 A の内向き板面 9 A 1 にもキーナット 4 7 が溶接される。キーナット 4 7 は、内槽側板 9 の 4 辺のそれぞれに適宜設けられ、上下左右に隣り合う内槽側板 9 同士を溶接する際の肌合わせに用いられる。タンク外側の第 2 のガイド部材 4 5 b は、内槽側板 9 A の外側に不図示の固定具を介して固定される。

30

【 0 0 3 8 】

ところで、内槽側板 9 は、その上段側よりも下段側の方が重量や内圧等に耐え得るように段階的に厚くなっている。すなわち、内槽側板 9 B よりも内槽側板 9 A の方が厚みが薄く、第 1 のガイド部材 4 5 a のガイドローラー 4 6 は、上下側板の厚みの差分を埋めるように突出して上段側の内槽側板 9 に転接する。

【 0 0 3 9 】

以上説明したように、上記実施形態における円筒型タンクの構築方法は、コンクリート製の外槽（P C 壁 2）の内側で、ジャッキアップ装置 1 8 による内槽側板 9 の上昇と、前記ジャッキアップ装置 1 8 により上昇した内槽側板 9 の下側への次の段の内槽側板 9 の取り付けと、を交互に繰り返して金属製の内槽 3 0 を段階的に組み立てるものであって、前記内槽側板 9 を前記外槽内に起立状態で搬入し、前記外槽の内側で門型架台 1 0 に敷設されたガイド（レール 3 3、ガイド 3 3 "）に沿って前記起立状態の内槽側板 9 をタンク周方向で移動可能とする側板搬入工程と、前記起立状態の内槽側板 9 の上端部を、前記上昇した内槽側板 9 の下端部に倒れ防止装置 3 4 , 3 4 ' を介してタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止工程と、前記起立状態の内槽側板 9 を移動可能とする搬送装置本体 3 2 , 3 2 " 及び門型架台 1 0 の少なくとも一方に設けた駆動装置 3 5 , 3 5 " により、前

40

50

記起立状態の内槽側板 9 をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる側板移動工程と、を有するものである。

【 0 0 4 0 】

また、上記構築方法に用いられる側板搬送装置 3 1 , 3 1 ' , 3 1 " は、前記外槽の内側で門型架台 1 0 に敷設されるガイド (レール 3 3 、 ガイド 3 3 ") と、前記外槽内に起立状態で搬入した内槽側板 9 を、前記ガイドに沿ってタンク周方向で移動可能とする搬送装置本体 3 2 , 3 2 " と、前記搬送装置本体 3 2 , 3 2 " 及び門型架台 1 0 の少なくとも一方に設けられ、前記起立状態の内槽側板 9 をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる駆動装置 3 5 , 3 5 " と、前記起立状態の内槽側板 9 の上端部を、前記上昇した内槽側板 9 の下端部にタンク周方向で移動可能に係止させる倒れ防止装置 3 4 , 3 4 ' と

10

【 0 0 4 1 】

上記構成によれば、タンク内での内槽側板 9 の搬送に大型のテルハを使用する必要がなくなるため、内外槽間 1 5 のクリアランスや部材のサイズに対する制限が無くなる。また、内槽側板 9 の搬送時に立ち入りを制限したりテルハと干渉する仮設物を一時的に解体する等の必要も無くなる。さらに、内槽側板 9 の重量は門型架台 1 0 で支持することとなり、大型のテルハで吊下する場合と比べて搬送装置本体 3 2 を複数設け易く、かつ搬送装置本体 3 2 をタンク内で周回させることで、搬送装置本体 3 2 を工事口位置まで戻すための作業時間が削減される。

しかも、内槽側板 9 搬送中の倒れを防止して作業効率の向上及び安全性の向上を図るとともに、上昇した内槽側板 9 の下端部をガイドとして利用することで、別途ガイドを設けることなく内槽側板 9 上端部の搬送軌道を確保できる。

20

このように、二重殻構造の円筒状タンクの構築方法及び側板搬送装置において、内槽側板 9 を最上段のものから最下段のものへと順々に取り付けるジャッキアップ工法を採用しながら、内外槽間 1 5 で内槽側板 9 を効率よく搬送可能として工期の短縮を図ることができる。

【 0 0 4 2 】

< 側板搬送装置の第二実施形態 >

図 1 1 ~ 図 1 3 は、本発明の側板搬送装置の第二実施形態を示す。

第二実施形態の側板搬送装置 1 3 1 は、前記第一実施形態に対して、門型架台 1 0 にチルタンク等のローラーユニット 1 3 3 を設置し、複数のローラーユニット 1 3 3 (ひいては複数の門型架台 1 0) で内槽側板 9 の重量を分散して支持するとともに、ローラーユニット 1 3 3 ではなく門型架台 1 0 に駆動源としての電動トオリ 1 3 5 を設ける点で特に異なる。その他の、前記実施形態と同一構成には同一符号を付して詳細説明は省略する。

30

【 0 0 4 3 】

図 1 2 (a) に示すように、門型架台 1 0 は、タンク周方向に並ぶ一对の架台本体 1 0 a と、一对の架台本体 1 0 a の上部間にわたる梁部 1 0 b と、を有する。梁部 1 0 b の上面は一对の架台本体 1 0 a の上面よりも下方に位置し、この梁部 1 0 b の上面にローラーユニット 1 3 3 が設置される。

【 0 0 4 4 】

図 1 2 (b) を併せて参照し、ローラーユニット 1 3 3 は、例えば複数の支持ローラー 1 3 3 a を無端状につなげてキャタピラー状にしたもので、重量物の搬送に好適とされる。本実施形態では、内槽側板 9 の重量を少なくとも四つのローラーユニット 1 3 3 (ひいては四つの門型架台 1 0) に分散して支持する。

40

【 0 0 4 5 】

図 1 3 に示すように、各支持ローラー 1 3 3 a は、内槽側板 9 下端の開先形状 9 a に応じた V 字状の外周面を有し、開先形状 9 a の潰れを防止する。このような各支持ローラー 1 3 3 a は、内槽側板 9 を搬送軌道に案内するガイドを兼ねる。そして、本実施形態でも、ローラーユニット 1 3 3 の位置を下げて内槽側板 9 の支持レベルを下げることで、内槽屋根 1 4 の組み立てレベルを下げて内槽屋根 1 4 の組み立て作業への影響を抑えている。

50

【 0 0 4 6 】

なお、支持ローラー 1 3 3 a に代わり、V 字状に配置した一对の支持ローラーを設けた構成でもよい。また、支持ローラー 1 3 3 a の外周面は平坦とし、V 字状の受け面を有する受け部材で開先形状 9 a を支持するとともに、前記受け部材を支持ローラー 1 3 3 a に転接させる構成でもよい。また、内槽側板 9 を搬送軌道に案内するガイドを別途設けてもよい。また、複数の支持ローラー 1 3 3 a をキャタピラー状につなげたローラーユニット 1 3 3 に代わり、支持ローラーを固定軸に支持したローラーユニットを用いてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 に示すように、門型架台 1 0 上に起立するサポート 1 0 d の上部には、サポート 1 0 d に固定されてタンク周方向に伸びる上サポートレール 1 3 6 と、上サポートレール 1 3 6 に沿って走行する電動トロリ 1 3 5 と、が設けられる。電動トロリ 1 3 5 は、起立状態でローラーユニット 1 3 3 上に支持した内槽側板 9 の上端部にワイヤーケーブルを介して連結される。

10

【 0 0 4 8 】

サポート 1 0 d の下部には、サポート 1 0 d に固定されてタンク周方向に伸びる下サポートレール 1 3 8 と、下サポートレール 1 3 8 に沿って移動自在なプレントロリ 1 3 7 と、が設けられる。プレントロリ 1 3 7 は、前記起立状態の内槽側板 9 の下端部にワイヤーケーブルを介して連結される。

【 0 0 4 9 】

サポート 1 0 d の上下中間部には、前記起立状態の内槽側板 9 の上下中間部に向けて延び、内槽側板 9 に先端ローラーを転接させる支持アーム 1 3 9 が設けられる。

20

この構成において、電動トロリ 1 3 5 が走行することで、前記起立状態の内槽側板 9 がタンク周方向で所定の据え付け位置まで搬送される。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本実施形態における側板搬送装置 1 3 1 は、前記外槽の内側で門型架台 1 0 に敷設されるガイド（ローラーユニット 1 3 3 ）と、前記外槽内に起立状態で搬入した内槽側板 9 を、前記ガイドに沿ってタンク周方向で移動可能とする移動装置（ローラーユニット 1 3 3 ）と、前記移動装置及び門型架台 1 0 の少なくとも一方に設けられ、前記起立状態の内槽側板 9 をタンク周方向で所定の据え付け位置まで移動させる駆動装置（電動トロリ 1 3 5 ）と、を有するものであり、第一実施形態と同様、二重殻構造の円筒状タンクの構築方法及び側板搬送装置において、内槽側板 9 を最上段のものから最下段のものへと順々に取り付けるジャッキアップ工法を採用しながら、内外槽間 1 5 で内槽側板 9 を効率よく搬送可能として工期の短縮を図ることができる。

30

【 0 0 5 1 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態において示した手段及び各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

例えば、上記各実施形態では開先形状 9 a を支持する部材を V 字状にしたが、これに限らず、内槽側板 9 に採用する開先形状（例えば、J I S 規格の I 形、V 形、レ形、X 形、U 形、K 形、J 形、両面 J 形、H 形の開先形状）に応じた構成であればよい。

40

内槽屋根 1 4 を有さないタンクの場合、最上段の内槽側板 9 のみ外槽屋根 2 2 の下で移動式クレーンを用いて組み立てる。このとき、二段目以降の内槽側板 9 には倒れ防止装置 3 4 , 3 4 ' を利用することができる。

また、上記実施形態では L N G タンクへの適用を例に説明したが、本発明は L N G タンク以外にも L P G タンク等のウォール形式（円筒型）の貯蔵タンクに適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

2 P C 壁（外槽）

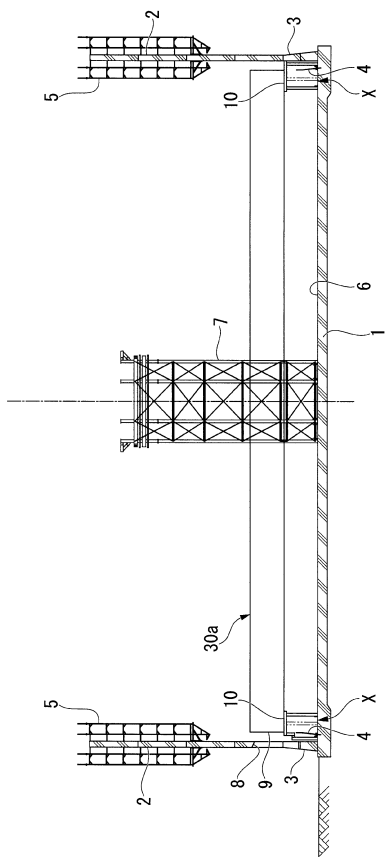
9 内槽側板

1 0 門型架台（架台）

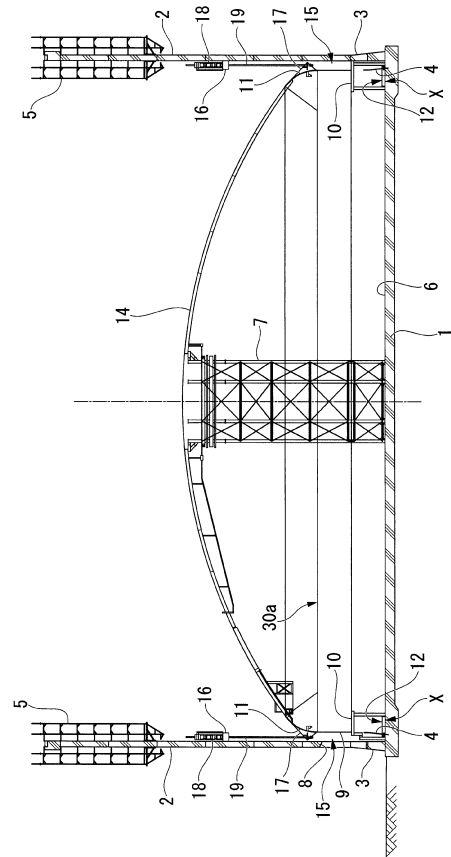
50

- 18 ジャッキアップ装置
- 30 内槽
- 31, 31', 31'', 131 側板搬送装置
- 32, 32'' 搬送装置本体(移動装置)
- 33 レール(ガイド)
- 33'' ガイド
- 34, 34' 倒れ防止装置
- 35, 35'' 駆動装置
- 133 ローラーユニット(ガイド、移動装置)
- 135 電動トロリ(駆動装置)

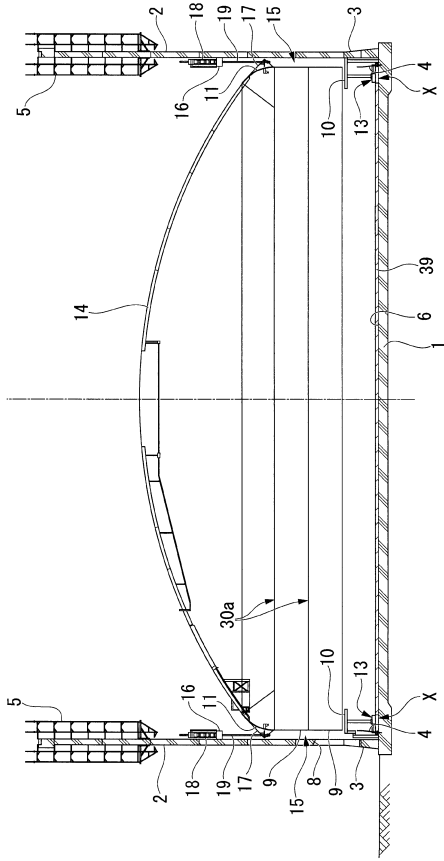
【図1】



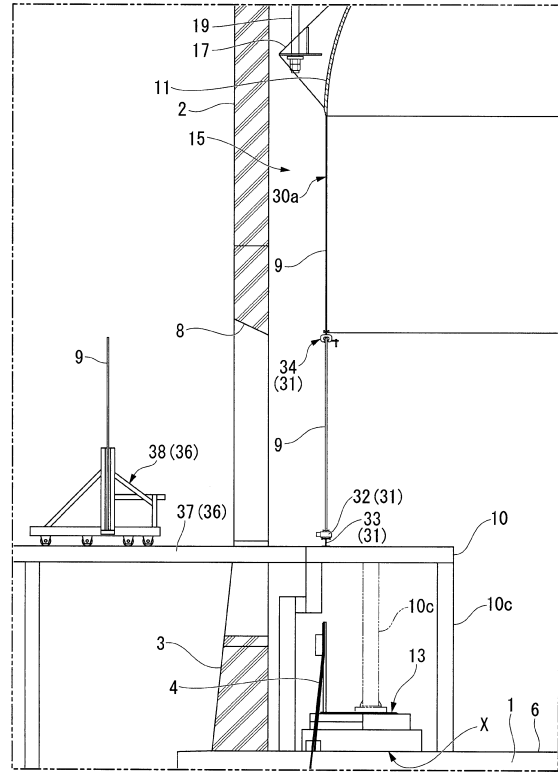
【図2】



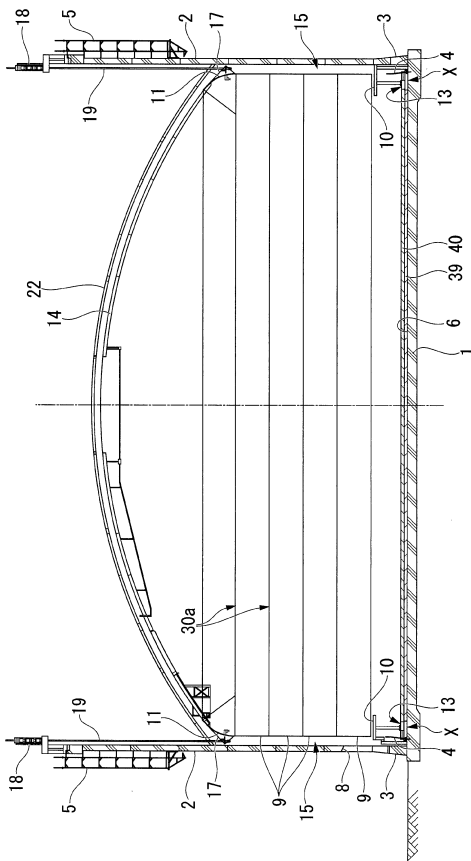
【図3】



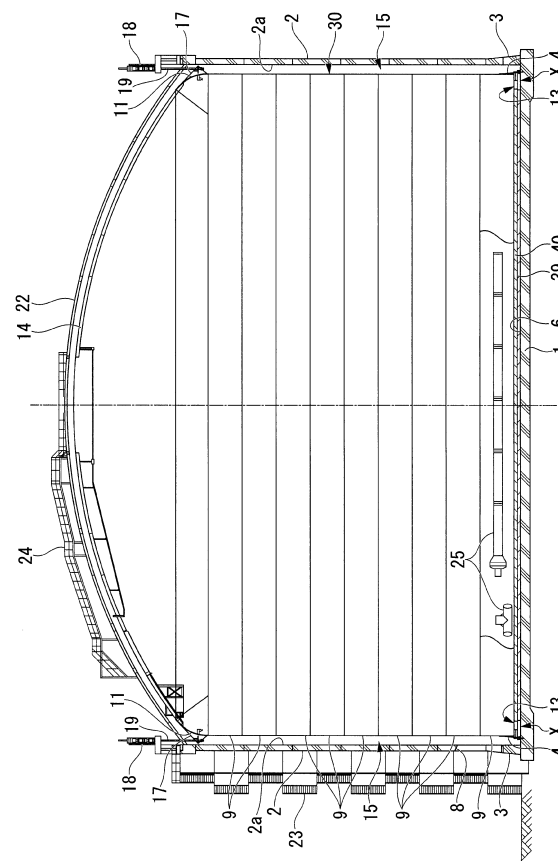
【図4】



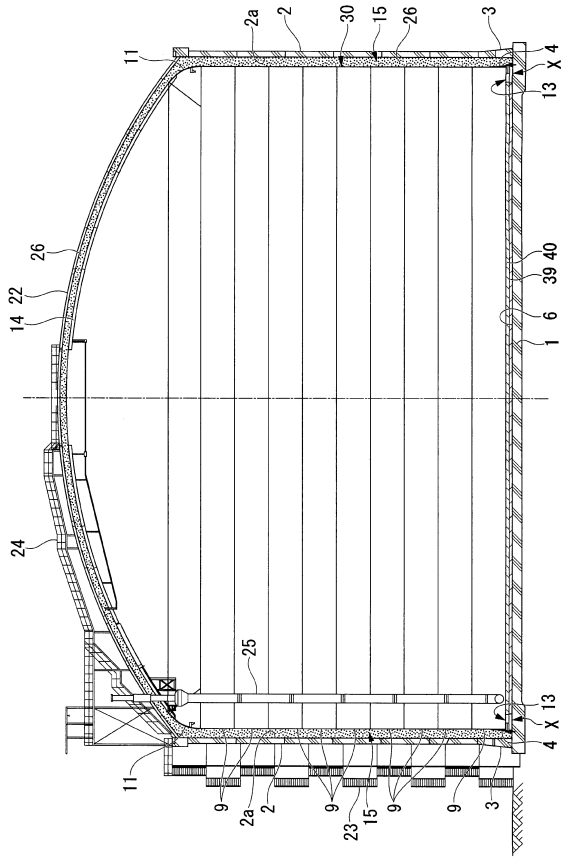
【図5】



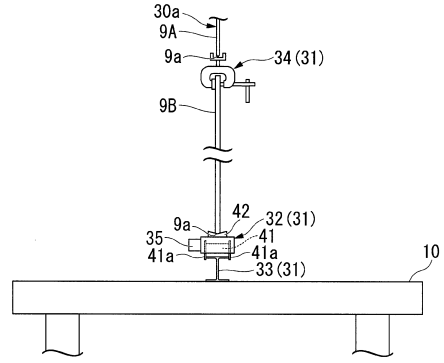
【図6】



【 図 7 】

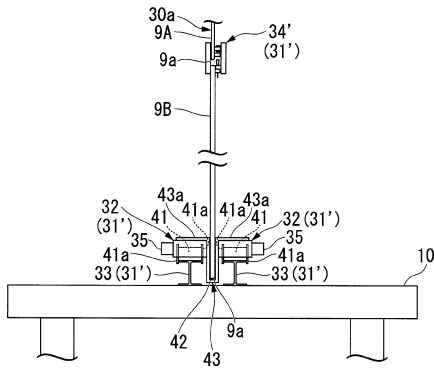


【 図 8 】

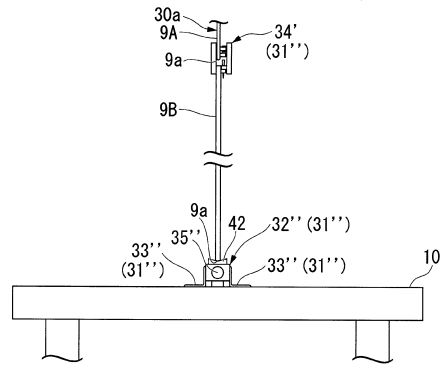


【 図 9 】

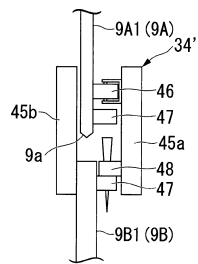
(a)



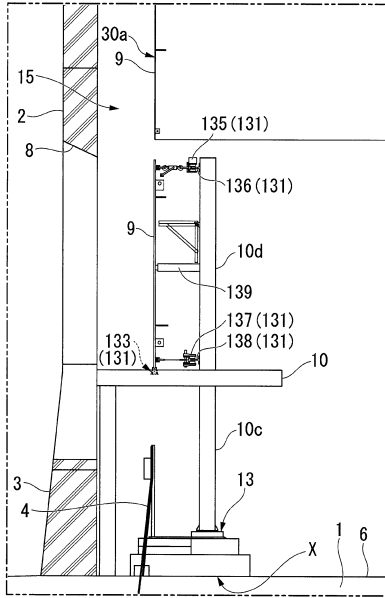
【 図 10 】



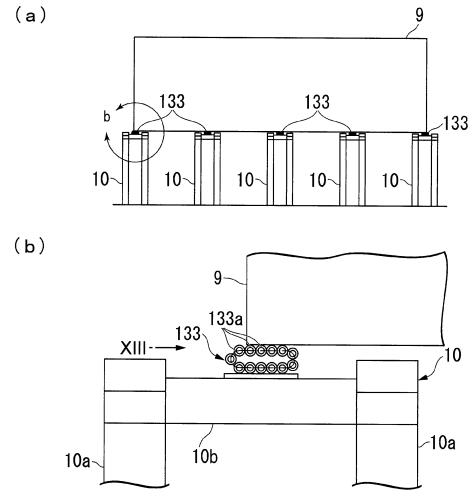
(b)



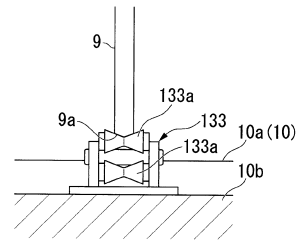
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 啓人
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

審査官 新井 夕起子

(56)参考文献 特開平06-146649(JP,A)
特開昭47-023910(JP,A)
特開2012-149416(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04H 7/02 - 7/20