

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



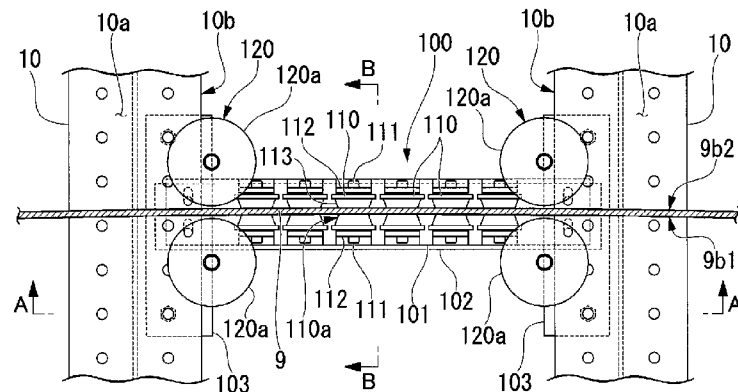
(10) 国際公開番号
WO 2014/208705 A1

- (51) 国際特許分類:
E04H 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067080
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-135160 2013 年 6 月 27 日(27.06.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 寿一郎(YAMADA Juichiro); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 加藤 成貴(KATO Shigeki); 〒1350061 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 I H I プラント建設株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外(TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CONSTRUCTING CYLINDRICAL TANK

(54) 発明の名称: 円筒型タンクの構築方法



(57) Abstract: This method for constructing a cylindrical tank has a step for assembling a metal inner tank by alternately repeating the raising up of an inner tank side wall (9) by means of a jack-up device at the inside of a PC wall, and the welding of the next inner tank side wall (9) to the bottom of the raised inner tank side wall (9). The method has: a step for installing a plurality of gantry frames (10) for supporting the inner tank side wall (9) along the inside of the PC wall; and a step for installing, between adjacent gantry frames (10), a roller unit (100) provided with a support roller (110) having at the peripheral surface (110a) a groove (113) that is in accordance with the bevel shape of the inner tank side wall (9). By means of this method, it is possible to assemble the inner tank by conveying inner tank side walls to a predetermined welding position without crushing the bevel shape and without affecting other work.

(57) 要約: P C 壁の内側において、ジャッキアップ装置による内槽側板 (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) の溶接と、を交互に繰り返して金属製の内槽を組み立てる工程を有する円筒型タンクの構築方法であって、内槽側板 (9) を支持するための門型架台 (10) を、P C 壁の内側に沿って複数設置する工程と、内槽側板 9 の開先形状に応じた溝 (113) を周面 (110a) に有する支持ローラー (110) を備えるローラーユニット (100) を、隣り合う門型架台 (10) の間に設置する工程と、を有する、円筒型タンクの構築方法を提供する。この方法により、他の作業に影響を与えることなく、また、開先形状を潰すことなく内槽側板を所定の溶接位置まで搬送し、内槽を組み立てることができる。

WO 2014/208705 A1

WO 2014/208705 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：円筒型タンクの構築方法

技術分野

[0001] 本発明は、円筒型タンクの構築方法に関する。

本願は、2013年6月27日に日本に出願された日本国特願2013-135160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] 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。

[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、内槽屋根に複数段の内槽側板を最上段から最下段へと順に取り付ける。これにより、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

[0004] 特許文献1：日本国特開平7-62924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に取り付けられる次の内槽側板を支持するために、門型架台を設置している（特許文献1の図8において、ナックル架台8-4と称さ

れている）。工事口から取り込んだ内槽側板を所定の溶接位置まで搬送する手段として、例えば、この門型架台上に設けたコロに内槽側板を載せ、コロを転がして内槽側板を搬送する手段が考えられる。

[0006] しかしながら、門型架台上にコロを設けると、内槽側板の支持レベルが高くなり、また、それに伴って屋根の組み立てレベルも高くなってしまう。逆に、コロを設けるために門型架台の支持レベルを低くすると、門型架台の下で施工されるアニュラー部の作業空間が狭くなってしまう。また、内槽側板の下側は、次の内槽側板を溶接するための開先形状を有しているが、コロの上を搬送させたときに、この開先形状が潰れる可能性がある。

[0007] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、他の作業に影響を与えることなく、また、開先形状を潰すことなく内槽側板を所定の溶接位置まで搬送し、内槽を組み立てることができる円筒型タンクの構築方法の提供を目的とする。

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、本発明の第一の態様は、コンクリート製の外槽の内側において、ジャッキアップ装置による内槽側板の上昇と、上昇した内槽側板の下側への次の内槽側板の溶接と、を交互に繰り返して金属製の内槽を組み立てる工程を有する円筒型タンクの構築方法であって、内槽側板を支持するための門型架台を、外槽の内側に沿って複数設置する工程と、内槽側板の開先形状に応じた溝を周面に有する支持ローラーを備えるローラーユニットを、隣り合う門型架台の間に設置する工程と、を有する。

本発明では、外槽の内側に沿って門型架台を複数設置し、隣り合う門型架台の間にローラーユニットを設置する。ローラーユニットは、門型架台と門型架台の間の空間に設置されるため、その支持ローラーによる内槽側板の支持レベルを門型架台と同等の支持レベルまで下げることができる。また、支持ローラーが、内槽側板の開先形状に応じた溝を周面に有しているため、内槽側板の開先形状にかかる局部荷重を小さく抑えることができる。

[0009] また、本発明の第二の態様では、上記第一の態様において、支持ローラー

の回転軸が、門型架台の支持面よりも下方において回転自在に支持されている。

支持ローラーの回転軸を門型架台の支持面よりも下方において回転自在に支持することで、支持ローラーによる内槽側板の支持レベルを下げるができる。

[0010] また、本発明の第三の態様では、上記第一または第二の態様において、支持ローラーが、その回転軸の軸方向にスライド自在に支持されている。

支持ローラーを回転軸の軸方向にスライド自在に支持することで、内槽側板を円滑に搬送することができる。すなわち、内槽側板は、工場でのミル加工により所定の曲率を有しているが、その曲がり具合は、加工精度や搬送過程での影響でバラツキがある。このため、内槽側板の個々の形状に対応して支持ローラーをスライド自在にすることで、例えば、内槽側板が支持ローラーの溝に噛み込んでしまい搬送できなくなる、等の問題を回避することができる。

[0011] また、本発明の第四の態様では、上記第一ないしは第三のいずれかの態様において、支持ローラーが、周方向に繋ぎ合わせた内槽側板が溶接により縮径する方向にスライド自在に支持されている。

内槽側板を周方向に複数繋ぎ合わせると、溶接縮みによって内槽側板が縮径し内側に移動する。そのため、この縮径に対応して支持ローラーをスライド自在にすることで、内槽側板を周方向に繋ぎ合わせる前後で、内槽側板を適切に支持することができる。

[0012] また、本発明の第五の態様では、上記第一ないしは第四のいずれかの態様において、ローラーユニットが、内槽側板の両面をガイドするガイドローラー対を備える。

内槽側板の両面をガイドローラー対でガイドすることで、内槽側板の転倒を防止することができる。

[0013] また、本発明の第六の態様では、上記第五の態様において、ガイドローラー対の周面が、内槽側板の厚みよりも距離をあけて対向している。

ガイドローラー対の対向する周面の距離を内槽側板の厚みよりも開けることで、内槽側板がその厚み方向に自由に移動できる空間を確保することができる。そのため、内槽側板の転倒を防止しつつ、内槽側板の個々の形状や溶接縮みに対応した移動を許容することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、他の作業に影響を与えることなく、また、開先形状を潰すことなく内槽側板を所定の溶接位置まで搬送し、内槽を組み立てることができる円筒型タンクの構築方法が得られる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施形態における構築方法の第1工程を示す図である。
[図2]本発明の実施形態における門型架台の配置を示す平面図である。
[図3]本発明の実施形態におけるローラーユニットの構成を示す平面図である。
[図4]図3における矢視A-A断面図である。
[図5]図3における矢視B-B断面図である。
[図6]本発明の実施形態におけるローラーユニットの作用を示す図である。
[図7]本発明の実施形態における構築方法の第2工程を示す図である。
[図8]本発明の実施形態における構築方法の第3工程を示す図である。
[図9]本発明の実施形態における内槽側板の支持レベルを示す要部拡大図である。
[図10]本発明の実施形態における構築方法の第4工程を示す図である。
[図11]本発明の実施形態における構築方法の第5工程を示す図である。
[図12]本発明の実施形態における構築方法の第6工程を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本発明の円筒型タンクの構築方法について図面を参照して説明する。以下の説明では、円筒型タンクとして、LNGを貯蔵する地上式のPC（プレストレスコンクリート）二重殻貯槽を例示する。
- [0017] 図1に示すように、本手法では、先ず、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、P C 壁 2（外槽）を組み立てる基礎部 3 を立ち上げる。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。また、基礎部 3 上に、P C 壁 2 を打設する。P C 壁 2 を打設する際には、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。

[0018] 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。また、P C 壁 2 の基端部に内槽側板 9 を一枚ずつ取り込むための工事口 8 を形成する。また、P C 壁 2 の基端部の内側に沿って、内槽側板組立用の門型架台 10 を複数設置する。門型架台 10 は、内槽側板 9 が複数組み合わされてなる円筒状の内槽が基礎版 1 上に最終的に下ろされる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。

[0019] 本手法では、図 2 に示すように、2 つの門型架台 10 を一組として設置する。門型架台 10 は、2 つの門型架台 10 を一組として、P C 壁 2 の内周に沿って所定間隔で複数設置される。また、組となった隣り合う門型架台 10 の間には、ローラーユニット 100 を設置する。ローラーユニット 100 は、工事口 8 を介して取り込んだ内槽側板 9 を周方向の所定位置に搬送するための装置である。

[0020] ローラーユニット 100 は、図 3 に示すように、複数の支持ローラー 110 と、複数のガイドローラー対 120 と、を有する。本実施形態では、支持ローラー 110 が水平方向に直列に 6 個並べて設置され、支持ローラー 110 の並びの先頭と後尾にガイドローラー対 120 が設置されている。支持ローラー 110 の回転軸 111 は、軸受 112 によって回転自在に支持されている。また、ガイドローラー対 120 の回転軸 121 は、軸受 122（図 4 参照）によって回転自在に支持されている。

[0021] 支持ローラー 110 の回転軸 111 は、図 4 に示すように、門型架台 10 の支持面 10a よりも下方において回転自在に支持されている。ローラーユニット 100 は、複数の支持ローラー 110 が取り付けられる取付板 101 と、一組の門型架台 10 の間に架設される梁部材 102 と、を有する。梁部材 102 及び門型架台 10 は、いずれも H 形鋼製である。本手法では、梁部

材 102 を、門型架台 10 の上下のフランジ 10b の間に架設する。

[0022] 本手法では、梁部材 102 を高さ調整用のシム 103 を介して門型架台 10 の下側のフランジ 10b にネジ止め固定する。これにより、支持ローラー 110 による内槽側板 9 の支持レベルを門型架台 10 と同等の支持レベルまで下げることができる。支持ローラー 110 は、図 5 に示すように、内槽側板 9 の下側に形成された開先形状 9a に応じた溝 113 を周面 110a に有している。溝 113 は、内槽側板 9 の開先角度と同一角度を有する V 字溝となっている。

[0023] ガイドローラー対 120 は、内槽側板 9 の内向き面 9b1 及び外向き面 9b2 の両面をガイドする。支持ローラー 110 が、水平方向に延びる軸周りに回転自在に設けられているのに対し、ガイドローラー対 120 は、鉛直方向に延びる軸周りに回転自在に設けられている。ガイドローラー対 120 の周面 120a は、内槽側板 9 を間に挟んで水平方向に沿って対向している。

[0024] 支持ローラー 110 は、図 6 に示すように、その回転軸 111 の軸方向にスライド自在に支持されている。すなわち、支持ローラー 110 の回転軸 111 は、図 5 に示すように、軸受 112 の孔部に挿入され、軸方向に所定幅でスライド自在に支持されている。また、支持ローラー 110 の回転軸 111 は、タンクの半径方向に延びしている。このため、支持ローラー 110 は、タンクの半径方向にスライド自在に支持されている。

[0025] ガイドローラー対 120 の周面 120a は、図 6 に示すように、内槽側板 9 の厚み t よりも距離をあけて対向している。すなわち、対向するガイドローラー対 120 の周面 120a の間のクリアランス c は、内槽側板 9 の厚み t よりも大きく設定されている。これにより、内槽側板 9 は、クリアランス c の範囲内で、回転軸 111 の軸方向（タンクの半径方向）にスライド自在となる。なお、内槽側板 9 のスライド幅は、内槽側板 9 の加工精度及び内槽側板 9 の溶接縮みに基づいて設定されている。

[0026] 図 2 に戻り、本手法では、門型架台 10 の間に設置したローラーユニット 100 の上に内槽側板 9 を載置し、PC 壁 2 の内側に沿って周方向に搬送す

る（図2において内槽側板9の搬送経路を2点鎖線で示す）。支持ローラー110は、図5に示すように、内槽側板9の開先形状9aに応じた溝113を周面110aに有しているため、内槽側板9の開先形状9aにかかる局部荷重を小さく抑えることができる。このため、ローラーユニット100上において内槽側板9を搬送しても、開先形状9aが潰れることはない。

[0027] 内槽側板9は立てて搬送されるため、図2に示す門型架台10の組と組との間の空間（ローラーユニット100が設置されていない空間）を跨いだときにも内槽側板9自身の撓みが発生し難く、円滑な搬送が可能である。また、ローラーユニット100は、図3に示すように、内槽側板9の両面をガイドするガイドローラー対120を有するため、立てられた内槽側板9の転倒を防止することができる。

[0028] また、本手法では、図6に示すように、支持ローラー110を回転軸111の軸方向にスライド自在に支持することで、内槽側板9を円滑に搬送することができる。すなわち、内槽側板9は、工場でのミル加工により所定の曲率を有しているが、その曲がり具合には、加工精度や搬送過程での影響でバラツキがある。このため、内槽側板9の個々の形状に対応して柔軟に支持ローラー110をスライド自在にすることで、例えば、図2に示す搬送経路上において内槽側板9が支持ローラー110の溝113に固く噛み込んでしまっ

[0029] 内槽側板9を所定の溶接位置まで搬送したら、隣り合う内槽側板9同士を溶接し、図1に示すように、全体で円筒状になるように周方向に繋ぎ合わせる。内槽側板9同士を溶接すると、内槽側板9の大きさにもよるが、一枚当たり約2mm程度の溶接縮みが発生する。内槽側板9は、十数～数十枚繋ぎ合わされるため、この溶接縮みが累積すると、円筒状に繋ぎ合わされた内槽側板9が全体で縮径し、僅かではあるがタンクの内側に移動する。

[0030] ここで、支持ローラー110は、周方向に繋ぎ合わせた内槽側板9が溶接により縮径する方向にスライド自在に支持されている。すなわち、支持ローラー110の回転軸111は、タンクの半径方向に延び、その方向にスライ

ド自在とされている。このため、溶接縮みによって内槽側板 9 が縮径しタンクの内側に移動しても、その移動に対応して支持ローラー 110 がスライドする。このように、支持ローラー 110 は、溶接の前後で内槽側板 9 を適切に支持することができる。

[0031] また、ガイドローラー対 120 の周面 120 a は、図 6 に示すように、内槽側板 9 の厚み t よりも距離をあけて対向している。このため、内槽側板 9 が厚み方向に自由に移動できる空間を確保することができる。したがって、本手法では、ガイドローラー対 120 内槽側板 9 の転倒を防止しつつ、内槽側板 9 の個々の形状や溶接縮みに対応した移動を許容することができる。

[0032] 図 1 に示すように門型架台 10 上において内槽側板 9 を円筒状に繋ぎ合わせたら、次に、図 7 に示すように、内槽側板 9 の上端部にナックルプレート 11 を組み付ける。また、門型架台 10 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 13 (図 8 参照) の構成部材 12 を仮置きする。また、屋根架台 7 上に内槽屋根 14 を組み立てる。また、内槽屋根 14 の外周縁部に、ナックルプレート 11 を介して内槽側板 9 を組み付ける。

[0033] ここで、本手法では、PC 壁 2 の内側に沿って門型架台 10 を複数設置し、隣り合う門型架台 10 の間にローラーユニット 100 を設置している。図 4 に示すように、ローラーユニット 100 は、門型架台 10 と門型架台 10 の間の空間に設置されるため、その支持ローラー 110 による内槽側板 9 の支持レベルを門型架台 10 と同等の支持レベルまで下げることができる。

[0034] 図 7 に示すように、内槽屋根 14 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 14 の組み立てレベルが高くなると、PC 壁 2 の内側に設けられた足場 5 等と干渉し、PC 壁 2 と内槽屋根 14 の同時施工が困難になる等の問題がある。これに対し、支持ローラー 110 の回転軸 111 は、門型架台 10 の支持面 10 a よりも下方において回転自在に支持されるため、内槽屋根 14 の組み立てレベルが高くなることはない。したがって、ローラーユニット 100 を隣り合う門型架台 10 の間に設置することで

、内槽屋根 14 の組み立て作業に影響を与えないようにすることができる。

[0035] 図 7 に示すように、本手法では、基礎版 1 よりも上方であって、内外槽間 15 (PC 壁 2 と内槽側板 9 との間) において、ナックルプレート 11 よりも上方の PC 壁 2 に、吊側ジャッキ架台 16 (吊り点) をタンクの周方向に沿って複数設置する。吊側ジャッキ架台 16 は、所定高さの PC 壁 2 からタンクの内方に向けて略水平に突出する。この吊側ジャッキ架台 16 を、例えば PC 壁 2 に埋め込んだアンカープレート等に強固かつ着脱可能に締結固定する。

[0036] また、ナックルプレート 11 には、複数の吊側ジャッキ架台 16 に対応する複数のナックル補強材 17 を設置する。ナックル補強材 17 は、ナックルプレート 11 から内外槽間 15 に向けて突出する。また、このナックル補強材 17 は、被吊側の架台となる。そして、この吊側ジャッキ架台 16 とナックル補強材 17 との間に、ジャッキアップ装置 18 を設置する。ジャッキアップ装置 18 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 16 に設置し、ジャッキアップロッド 19 の下端部をナックル補強材 17 に取り付ける。

[0037] このようにジャッキアップ装置 18 を設置したら、図 8 に示すように、屋根架台 7 を除去し、ジャッキアップ装置 18 によってナックルプレート 11 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 18 により、内槽側板 9 をジャッキアップロッド 19 の 1 ストローク分 (本実施形態では内槽側板 9 単体の上下幅に相当) だけ上昇させたら、このジャッキアップにより内槽側板 9 の下部にできた空間に、次の段の内槽側板 9 を搬入する。なお、ジャッキアップロッド 19 は、複数のロッドに分割可能な構成となっており、足場 5 と干渉するのであれば、上端部を分割して短くする。

[0038] 図 9 に示すように、工事口 8 から搬入した次の内槽側板 9 は、ローラーユニット 100 上に載置される。なお、内槽側板 9 の転倒防止のために、ジャッキアップされた上側の内槽側板 9 の下端部と、次の段の内槽側板 9 の上端部とをタンクの内側及び外側から挟み込む補助ガイド 20 を取り付けること

が好ましい。次の段の内槽側板 9 は、内外槽間 15 に設けられたトロリークレーン 21 によって吊り上げられ、ローラーユニット 100 上に載置され、そして、所定の溶接位置まで搬送される。

[0039] また、この工程中、門型架台 10 の下でアニュラー部 13 の保冷工事が並行して行われる。

アニュラー部 13 の保冷工事は、底部冷熱抵抗緩和材 39 の上にパーライトコンクリートブロック 41 A、41 B、構造用軽量コンクリートブロック 42 を組み立て、その上にアニュラープレート 43 を取り付けることにより行われる。アニュラー部 13 は、組み立てられた内槽側板 9 を最終的に支持する部材であるため、そのアニュラープレート 43 は厚く形成され、またその保冷構造もコンクリートブロック等の硬質な材料で形成される。

[0040] 図 9 に示すように、アニュラー部 13 の作業空間は、門型架台 10 の支持レベルの高さに依存する。門型架台 10 の支持レベルを低くすると、門型架台 10 の下側の作業空間が狭小になる等の問題がある。しかしながら、ローラーユニット 100 は門型架台 10 と門型架台 10 の間の空間に設置されるため、ローラーユニット 100 を設けるために門型架台 10 の支持レベルが低くなることはない。したがって、ローラーユニット 100 を隣り合う門型架台 10 の間に設置することで、アニュラー部 13 の保冷工事に対する悪影響が防止される。

[0041] 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 よりもタンクの内側に配置されていた脚部 10c をアニュラー部 13 上に移設する。この移設によって、アニュラー部 13 よりもタンクの内側には干渉物がなくなるため、基礎版 1 上の中央部の保冷工事を行うことができる。中央部の保冷工事では、図 10 に示すように、底部冷熱抵抗緩和材 39 の上に泡ガラス 40 を載置する。そして、その上に不図示のパーライトコンクリートブロックと不図示の内槽底板を順に重ねて敷設する。

[0042] また、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。また、PC壁2が組み上がったら、その頂部にジャッキアップ装置18を設置し、吊り点を変更する。そして、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、かつ上下に並ぶ内槽側板9同士を溶接することで、これら内槽側板9を一体の円筒状に形成する。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と下方に位置する次段の内槽側板9との取り付けとを、交互に繰り返すことにより、内槽側板9が最上段から最下段まで順に取り付けられる。

[0043] 図11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との連結を解除した後、最上段まで組み立てられたPC壁2の上端部に据え付けられる。また、PC壁2の内壁面に、側ライナー2aを貼り付ける。また、PC壁2の外部に昇降階段23を設ける。また、外槽屋根22に屋根階段24を設ける。また、タンク内にポンプバレル25を搬入する。

[0044] その後、ナックル補強材17を切除してジャッキアップ装置18を撤去する。その後、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、図12に示すように、内外槽間15に保冷材44を配置し、また、内槽屋根14の裏側にも保冷材44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50が構築される。

[0045] 上述の本実施形態では、PC壁2の内側において、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の溶接と、を交互に繰り返して金属製の内槽30を組み立てる工程を有する円筒型タンク50の構築方法であって、内槽側板9を支持するための門型架台10を、PC壁2の内側に沿って複数設置する工程と、内槽側板9の開先形状9aに応じた溝113を周面110aに有する支持ローラー110を

備えるローラーユニット１００を、隣り合う門型架台１０の間に設置する工程と、を有する、という手法を採用している。これによって、他の作業に影響を与えることなく、また、開先形状９aを潰すことなく内槽側板９を所定の溶接位置まで搬送し、内槽３０を組み立てることができる。

[0046] 以上、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、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。

[0047] 例えば、上記実施形態では、ローラーユニットに支持ローラーを６個並べて設置したが、本発明はこれに限定されず、支持ローラーの数は６個より多くても少なくてもよい。

また、例えば、上記実施形態では、ローラーユニットに２組のガイドローラー対を設けたが、本発明はこれに限定されず、ガイドローラー対の数は２組より多くても少なくてもよい。

[0048] また、例えば、上記実施形態では、支持ローラーが取り付けられる取付板と、門型架台の間に架設される梁部材とを別体としたが、本発明はこれに限定されず、取付板と梁部材とを一体としてもよい。

なお、取付板と梁部材とを別体とすることにより、取付板と梁部材との間にシム等を挟んでボルト締めすることで、支持ローラーの高さ調整を容易に行うことができる。

[0049] また、例えば、上記実施形態では、ローラーユニットを、隣り合う１組の門型架台の間に設置したが、本発明はこれに限定されず、ローラーユニットを、組みとなっていない門型架台の間に設置してもよい。

[0050] また、例えば、上記実施形態では、２つの門型架台を一組として設置したが、本手法はこれに限定されず、複数の門型架台を周方向に等間隔に設置してもよい。この手法であっても、隣り合う門型架台の間にローラーユニットを設置すれば、上記実施形態と同様の作用効果が得られる。

[0051] また、例えば、上記実施形態では、門型架台をＨ形鋼で形成したが、本発

明はこれに限定されず、門型架台を他の形鋼で形成してもよい。

なお、門型架台にH形鋼を用いた場合、その下側のフランジ形状が、ローラーユニットを取り付けるために適しているため、ローラーユニットの設置が容易になる。

[0052] また、例えば、上記実施形態では、支持ローラーの周面にV字状の溝を形成したが、本発明はこれに限定されず、内槽側板に採用する開先形状（例えば、JIS規格のI形、V形、レ形、X形、U形、K形、J形、両面J形、H形開先形状）に応じて溝を形成することが好ましい。

[0053] また、例えば、上記実施形態では、支持ローラーを軸方向にスライド自在としたが、内槽側板の載置を容易にするために、支持ローラーの基準位置を定めてもよい。例えば、支持ローラーの回転軸にケガキ線を入れて、それを目印に支持ローラーの基準位置を設定してもよい。また、例えば、支持ローラーをその軸方向の両側からバネで挟んで、内槽側板がジャッキアップされると、バネの付勢により、自動的に支持ローラーが基準位置に戻るような手法を採用してもよい。

[0054] また、例えば、上記実施形態では、支持ローラーを基準位置に対して左右同じ幅でスライド自在にしたが、本発明はこれに限定されず、支持ローラーをタンクの内径側の方に大きくスライドできるようにしてもよい。この手法によれば、支持ローラーが、相対的に内槽側板が縮径する方向に大きく移動できるため、内槽側板の溶接縮みを好適に吸収することができる。

[0055] また、例えば、上記実施形態では、支持ローラーの回転軸を軸受に対してスライド自在に軸支させて、支持ローラーを軸方向にスライドさせたが、本発明はこれに限定されず、ローラーユニット自体をスライドさせてもよい。

[0056] また、例えば、本手法は上述した実施形態だけでなく、従来技術の内槽側板をジャッキアップさせる手法にも当然に適用することができる。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明によれば、他の作業に影響を与えることなく、また、開先形状を潰すことなく内槽側板を所定の溶接位置まで搬送し、内槽を組み立てることがで

きる円筒型タンクの構築方法が提供できる。

符号の説明

[0058] 2 PC壁（外槽）

9 内槽側板

9a 開先形状

10 門型架台

10a 支持面

18 ジャッキアップ装置

30 内槽

100 ローラーユニット

110 支持ローラー

110a 周面

111 回転軸

113 溝

120 ガイドローラー対

120a 周面

t 厚み

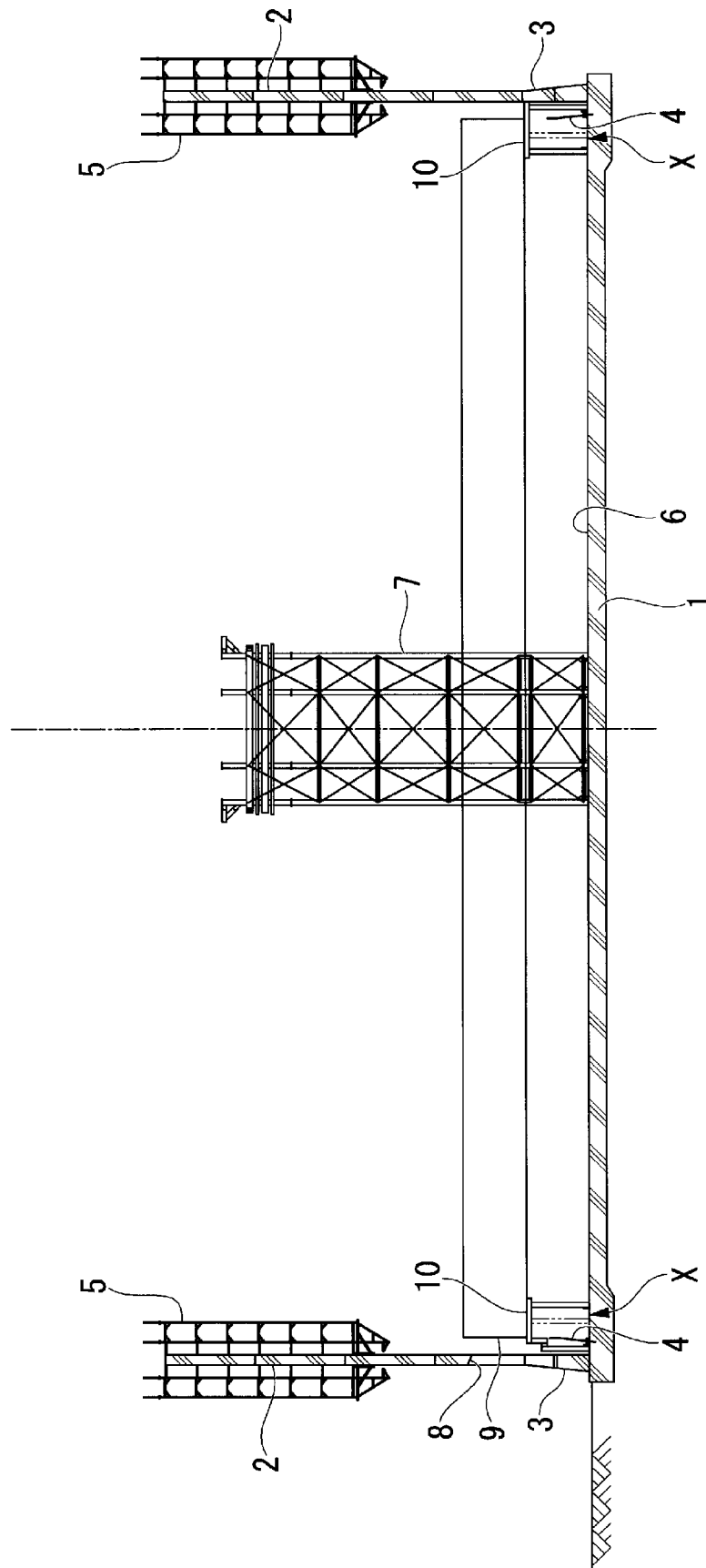
請求の範囲

- [請求項1] コンクリート製の外槽の内側において、ジャッキアップ装置による内槽側板の上昇と、前記上昇した内槽側板の下側への次の内槽側板の溶接と、を交互に繰り返して金属製の内槽を組み立てる工程を有する円筒型タンクの構築方法であって、
- 前記内槽側板を支持するための門型架台を、前記外槽の内側に沿って複数設置する工程と、
- 前記内槽側板の開先形状に応じた溝を周面に有する支持ローラーを備えるローラーユニットを、隣り合う前記門型架台の間に設置する工程と、を有する円筒型タンクの構築方法。
- [請求項2] 前記支持ローラーの回転軸が、前記門型架台の支持面よりも下方において回転自在に支持されている請求項1に記載の円筒型タンクの構築方法。
- [請求項3] 前記支持ローラーが、その回転軸の軸方向にスライド自在に支持されている請求項1に記載の円筒型タンクの構築方法。
- [請求項4] 前記支持ローラーが、その回転軸の軸方向にスライド自在に支持されている請求項2に記載の円筒型タンクの構築方法。
- [請求項5] 前記支持ローラーが、周方向に繋ぎ合わせた前記内槽側板が溶接により縮径する方向にスライド自在に支持されている請求項1に記載の円筒型タンクの構築方法。
- [請求項6] 前記支持ローラーが、周方向に繋ぎ合わせた前記内槽側板が溶接により縮径する方向にスライド自在に支持されている請求項2に記載の円筒型タンクの構築方法。
- [請求項7] 前記支持ローラーが、周方向に繋ぎ合わせた前記内槽側板が溶接により縮径する方向にスライド自在に支持されている請求項3に記載の円筒型タンクの構築方法。
- [請求項8] 前記ローラーユニットが、前記内槽側板の両面をガイドするガイドローラー対を備える請求項1～7のいずれか一項に記載の円筒型タン

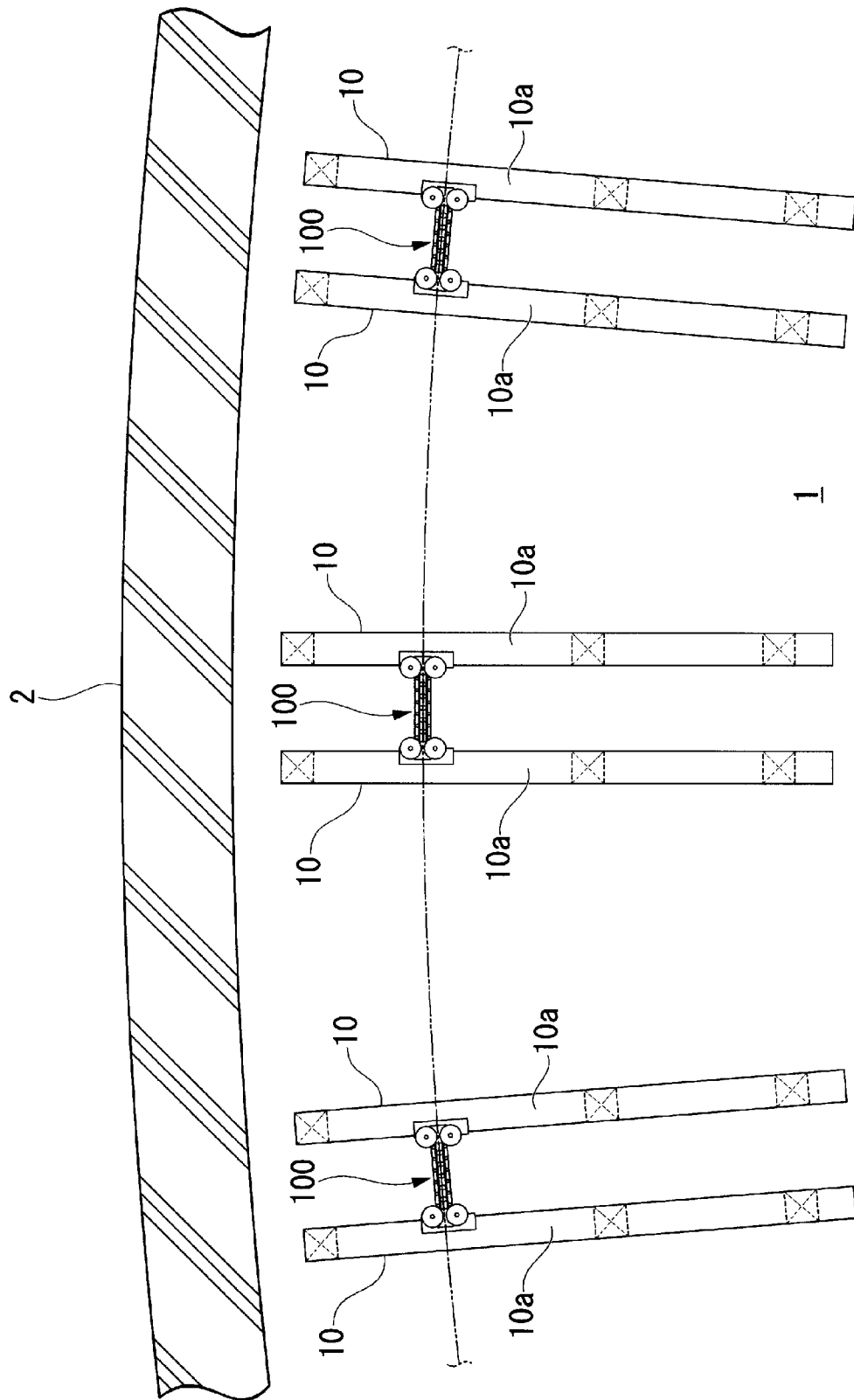
クの構築方法。

[請求項9] 前記ガイドローラー対の周面が、前記内槽側板の厚みよりも距離をあけて対向している請求項8に記載の円筒型タンクの構築方法。

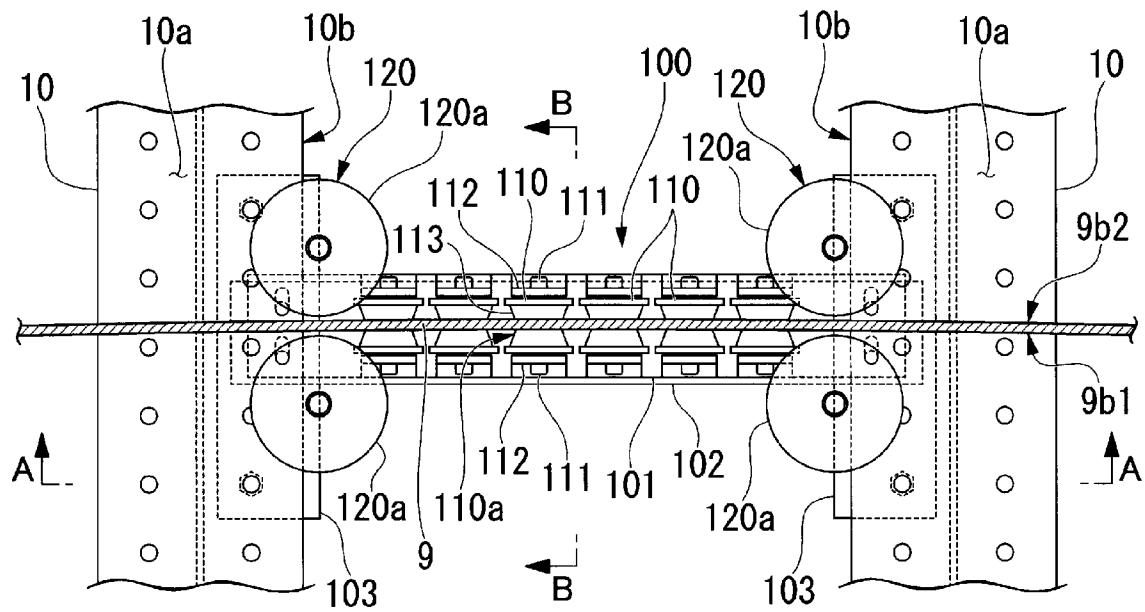
[図1]



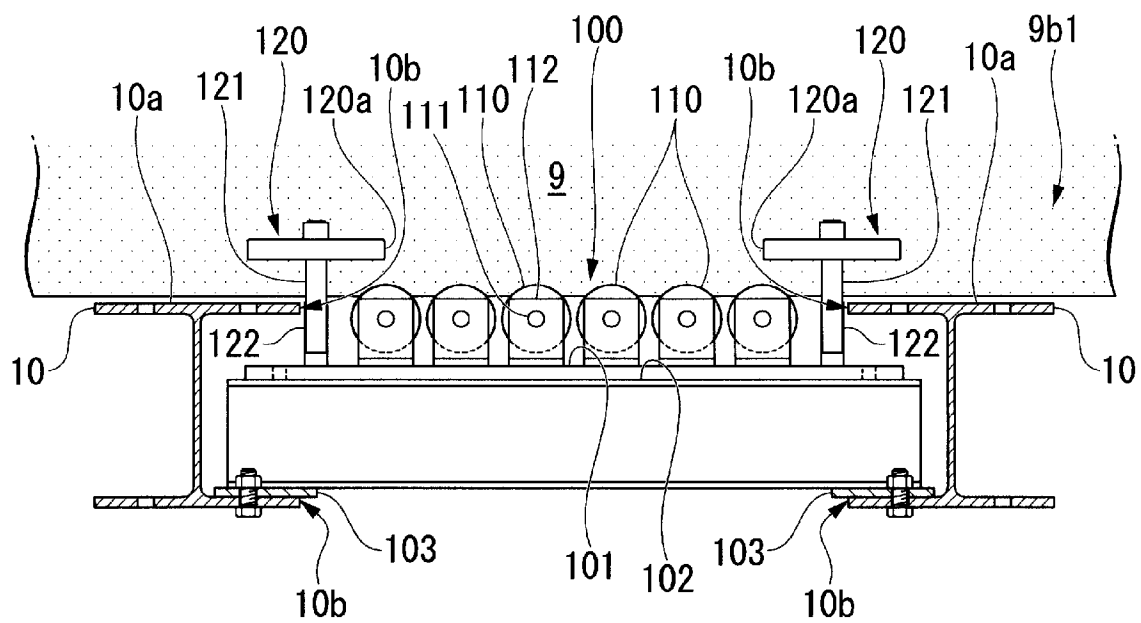
[図2]



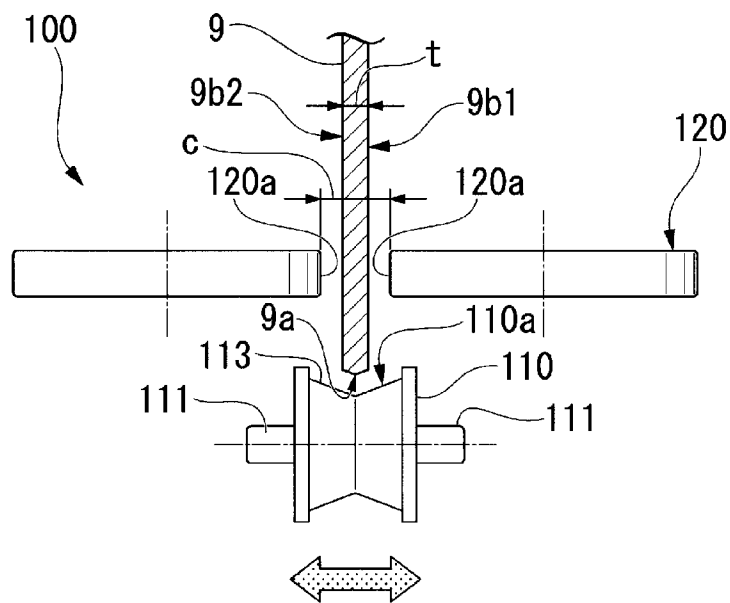
[図3]



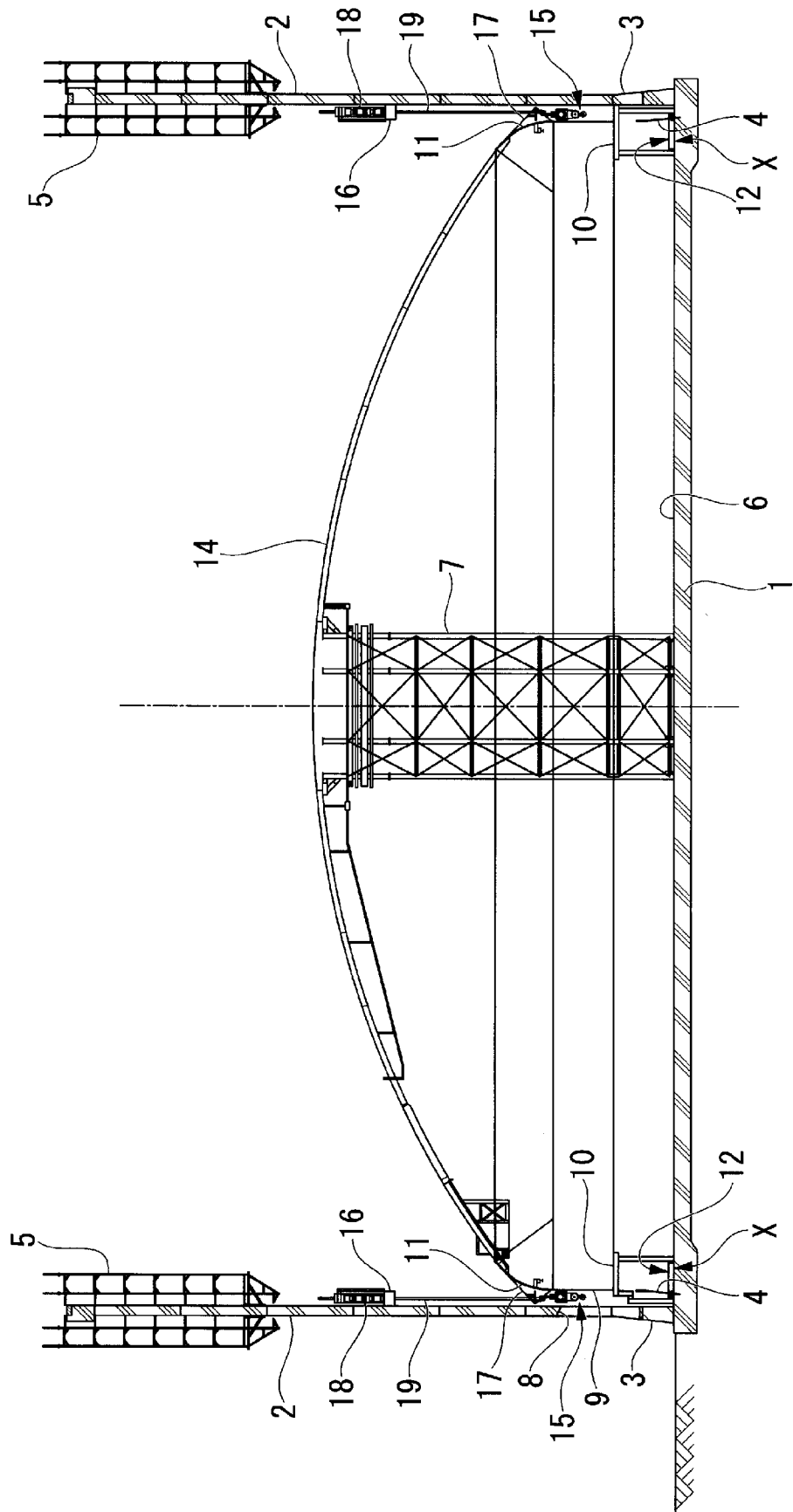
[図4]



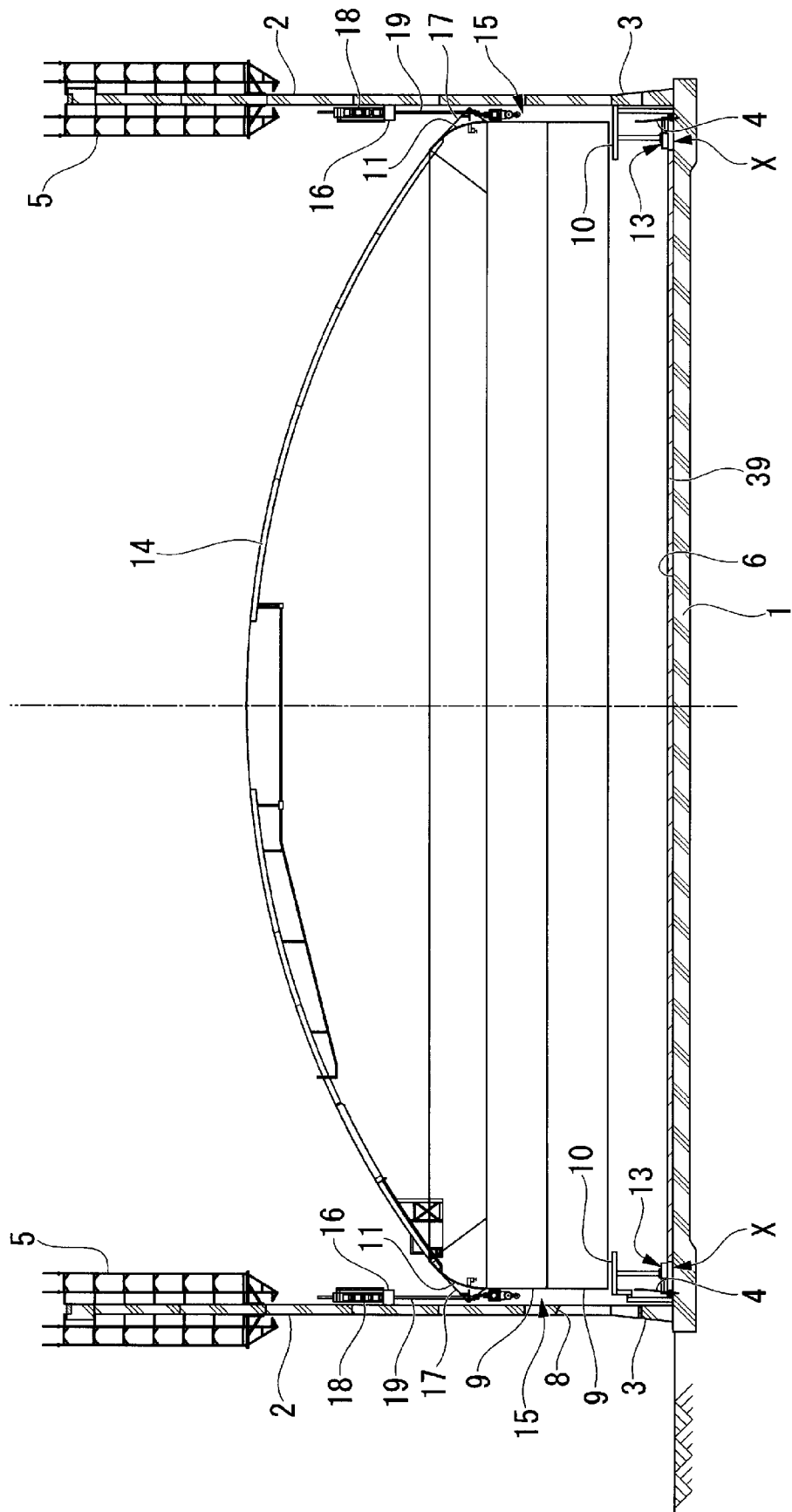
[図6]



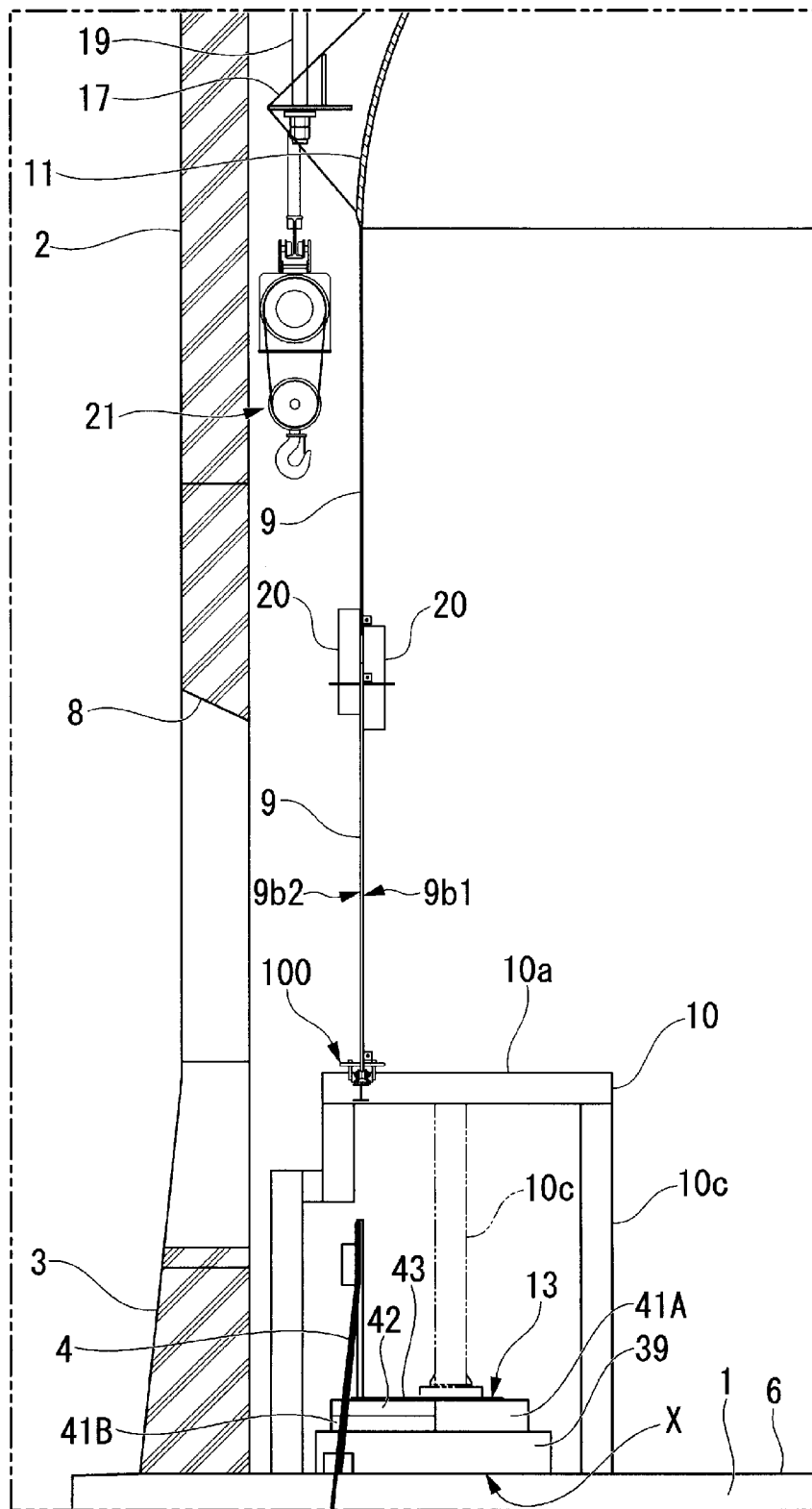
[図7]



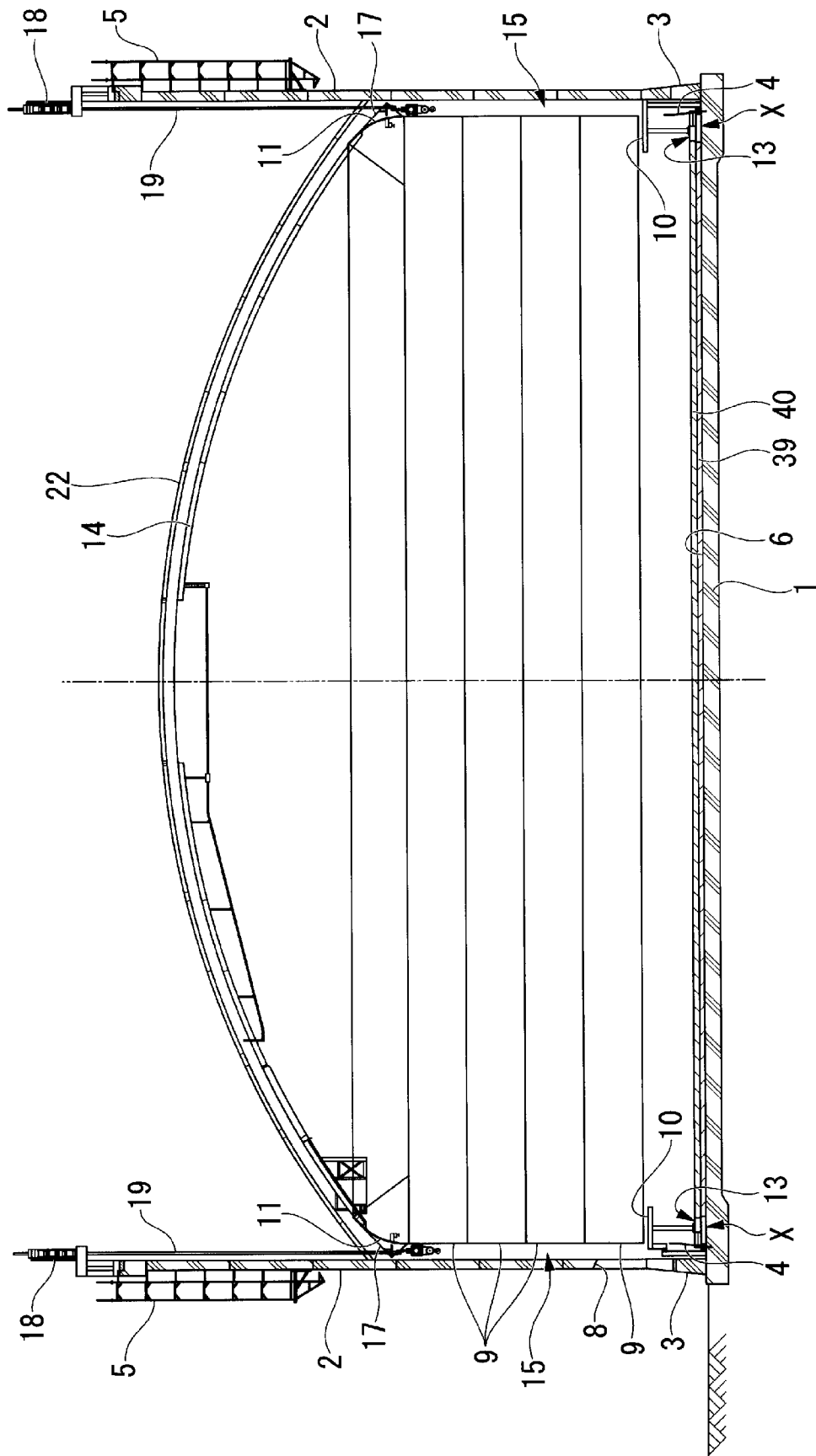
[図8]



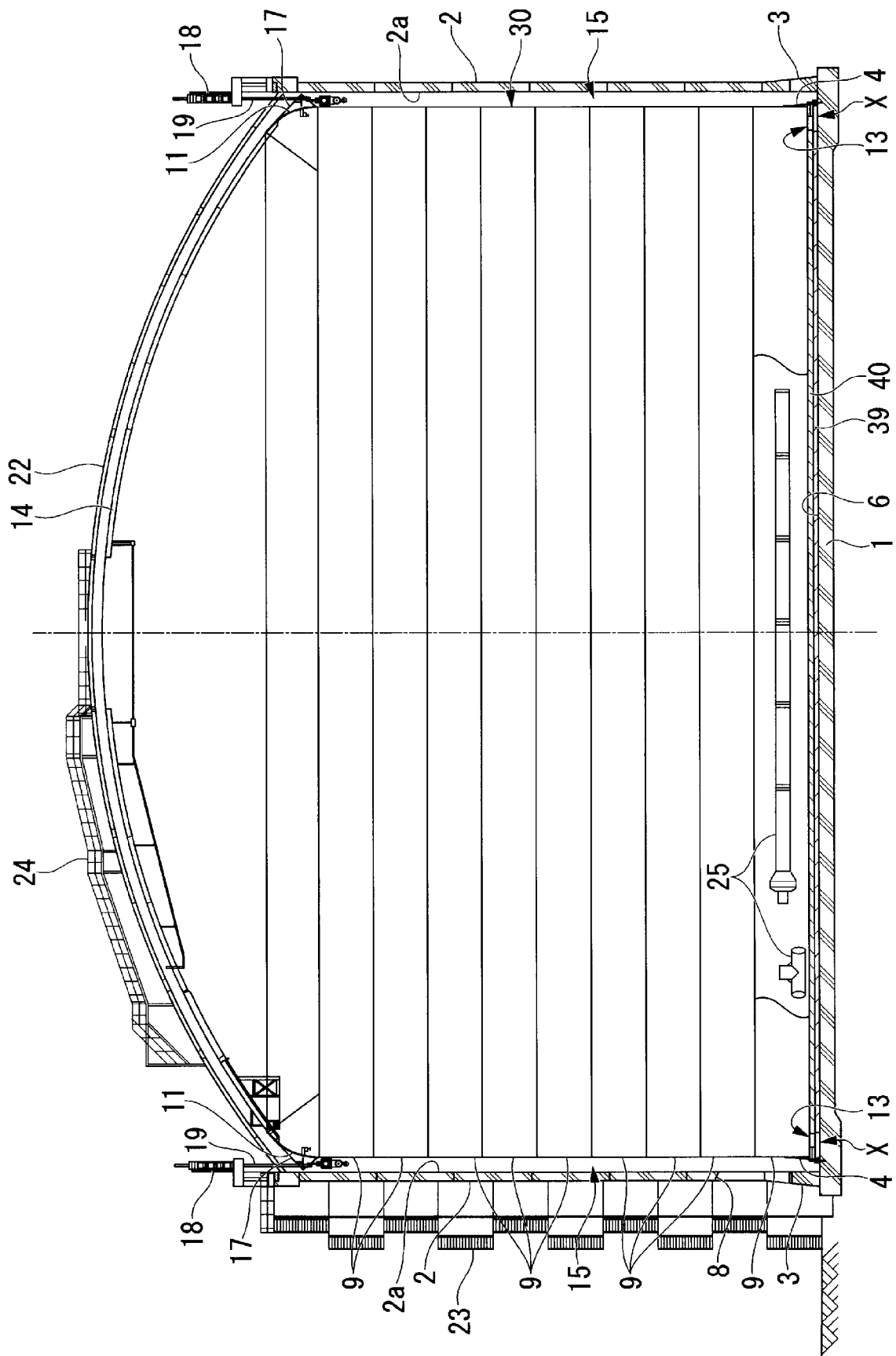
[図9]



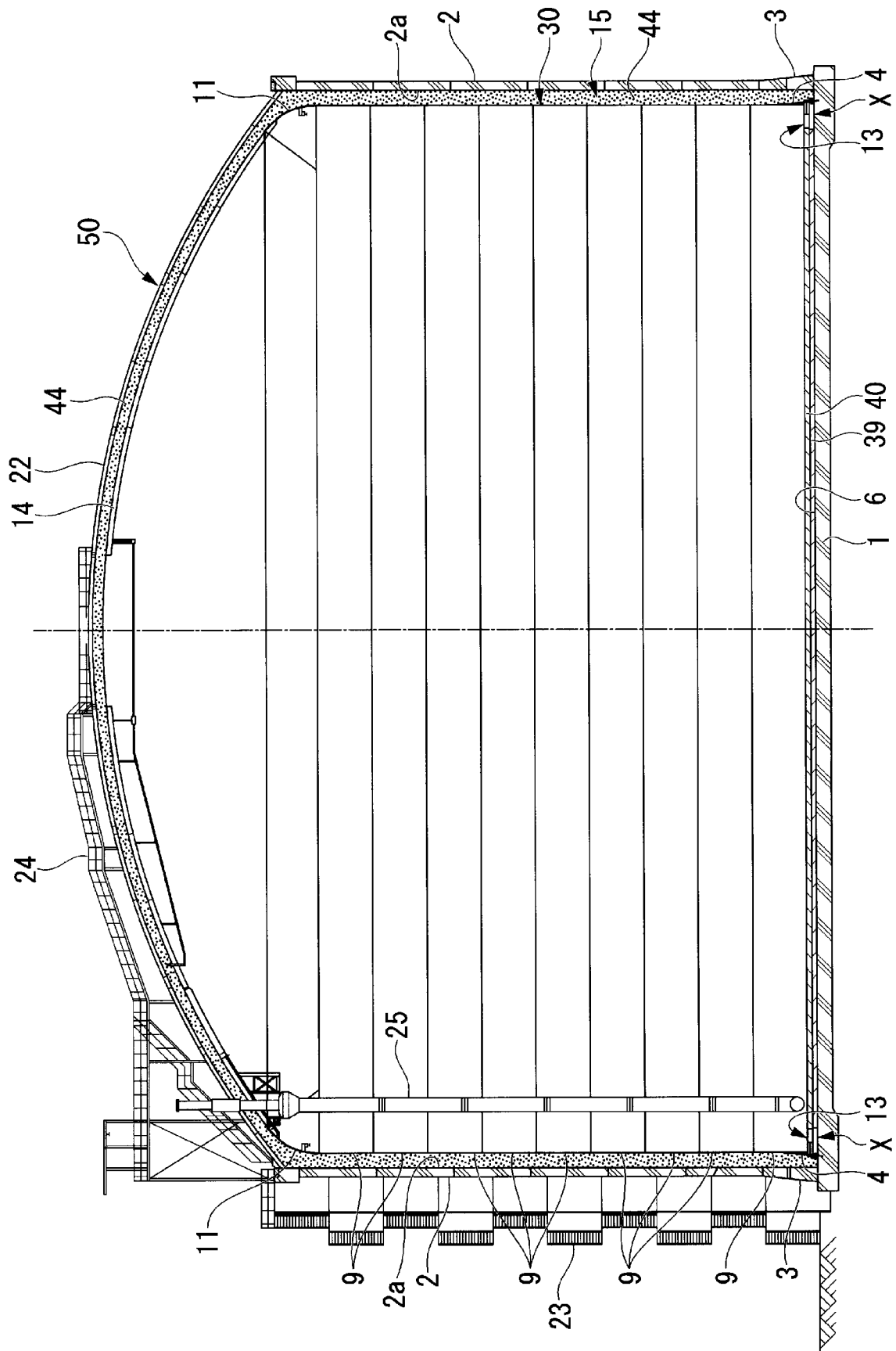
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04H7/06(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04H7/00-7/32, B65G13/00-13/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/137671 A1 (IHI Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0016] to [0059]; fig. 1 to 19 (Family: none)	1-9
A	JP 3089469 B2 (Takeda Machinery Co., Ltd.), 18 September 2000 (18.09.2000), paragraphs [0005], [0010]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 July, 2014 (25.07.14)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2014 (02.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E04H7/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E04H7/00-7/32, B65G13/00-13/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2012/137671 A1（株式会社IHI）2012.10.11, 段落0016-0059, 図1-19（ファミリーなし）	1-9
A	JP 3089469 B2（タケダ機械株式会社）2000.09.18, 段落0005, 0010, 図1-6（ファミリーなし）	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.07.2014

国際調査報告の発送日

02.09.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

新井 夕起子

2E

7904

電話番号 03-3581-1101 内線 3245