

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138044 A1

- (51) 国際特許分類:
B65D 90/02 (2006.01) *F17C 3/08* (2006.01)
B63B 25/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000750
- (22) 国際出願日: 2016年2月12日(12.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 浦口 良介 (URAGUCHI, Ryosuke). 江口雄三 (EGUCHI, Yuzou). 村岸 治 (MURAGISHI, Osamu). 今井 達也 (IMAI, Tatsuya). 上田 雄一郎 (UEDA, Yuichiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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 (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))

(54) Title: DOUBLE-SHELL TANK FOR SHIP

(54) 発明の名称: 船用二重殻タンク

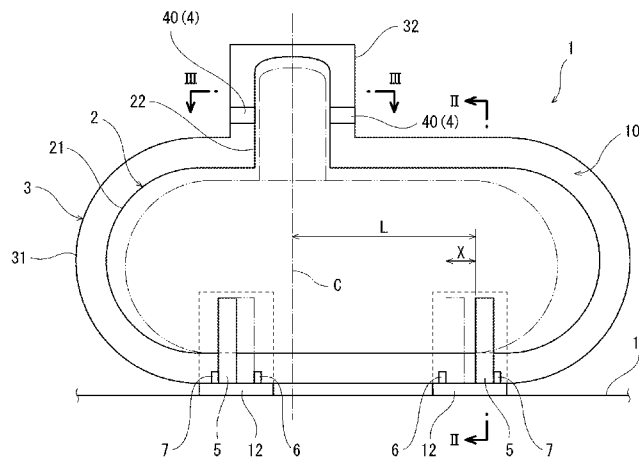


Fig. 1

(57) Abstract: A horizontally mounted circular cylindrical double-shell tank for a ship is provided with: an inner vessel including an inner vessel body which stores liquefied gas and an inner vessel dome which protrudes upward from the inner vessel body; an outer vessel including an outer vessel body which surrounds the inner vessel body and an outer vessel dome which surrounds the inner vessel dome; a restraining body disposed between the inner vessel dome and the outer vessel dome and restraining the center position of the inner vessel dome relative to the outer vessel dome; a pair of support bodies which are arranged on both sides of the center of the inner vessel dome in the axial direction of the tank, are affixed to the outer peripheral surface of the inner vessel body, and are slidable on the inner peripheral surface of the outer vessel body; and a pair of stoppers affixed to the inner peripheral surface of the outer vessel body and located at a distance from each other in the axial direction of the tank between the pair of support bodies, the pair of stoppers respectively coming in contact with or coming close to the pair of support bodies which move as the inner vessel body thermally contracts when liquefied gas is introduced into the inner vessel.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/138044 A1



横置き円筒状の船用二重殻タンクは、液化ガスを貯留する内槽本体部および内槽本体部から上向きに突出する内槽ドームを含む内槽と、内槽本体部を取り囲む外槽本体部および内槽ドームを取り囲む外槽ドームを含む外槽と、内槽ドームと外槽ドームとの間に配置された、外槽ドームに対する内槽ドームの中心位置を拘束する拘束体と、タンクの軸方向において内槽ドームの中心の両側に配置され、内槽本体部の外周面に固定された、外槽本体部の内周面上をスライド可能な一対の支持体と、外槽本体部の内周面に固定された、一対の支持体の間でタンクの軸方向に互いに離間する一対のストッパーであって、内槽内に液化ガスが投入されたときに内槽本体部の熱収縮に伴って移動する一対の支持体とそれぞれ接触または近接する一対のストッパーと、を備える。

明 細 書

発明の名称： 船用二重殻タンク

技術分野

[0001] 本発明は、船舶に搭載される、横置き円筒状の船用二重殻タンクに関する。

背景技術

[0002] 例えば液化ガス運搬船などの船舶には、液化ガス用の二重殻タンクが搭載されている。この船用二重殻タンクでは、内槽と外槽との間に断熱層（例えば、真空断熱層）が形成される。例えば、特許文献１には、横置き円筒状の船用二重殻タンクが開示されている。

[0003] 具体的に、特許文献１が開示された船用二重殻タンクでは、内槽が、液化ガスを貯留する内槽本体部と、内槽本体部から上向きに突出する内槽ドームを含み、外槽が、内槽本体部を取り囲む外槽本体部と、内槽ドームを取り囲む外槽ドームを含む。内槽ドームは内槽を貫通する配管を集約するためのものであり、それらの配管は、内槽ドームおよび外槽ドームを貫通するように配置される。

[0004] 内槽本体部と外槽本体部との間には、一对の支持体（特許文献１では、支持機構２１）が配置されており、内槽ドームと外槽ドームの間には、拘束体（特許文献１では、第１拘束機構６と第２拘束機構７のセット）が配置されている。支持体は、タンクの軸方向に互いに離間しており、外槽本体部の内周面上で内槽本体部をスライド可能に支持する。拘束体は、外槽ドームに対する内槽ドームの中心位置を拘束する。すなわち、特許文献１が開示された船用二重殻タンクでは、内槽内に液化ガスが投入されたときに、内槽がタンクの軸方向において内槽ドームの中心に向かって熱収縮する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：国際公開第２０１４／２０３４７１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述したように、特許文献 1 に開示された船用二重殻タンクでは、内槽本体部がタンクの軸方向にスライド可能である一方で、内槽ドームが拘束体によって保持されている。従って、内槽内に液化ガスが投入された状態で、船舶が海上で揺動したり船舶の推進速度が変化してタンクの軸方向に加速度が生じたときに、拘束体による内槽ドームの保持位置から内槽の重心までの距離に応じた大きな軸方向モーメントが発生することがある。このように大きな軸方向モーメントが発生すると、内槽ドームと内槽本体部の境界近傍または拘束体近傍に大きな応力が作用する。

[0007] そこで、本発明は、内槽ドームと内槽本体部の境界近傍または拘束体近傍に大きな応力が作用することを抑制できる船用二重殻タンクを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するために、本発明の船用二重殻タンクは、横置き円筒状の船用二重殻タンクであって、液化ガスを貯留する内槽本体部および前記内槽本体部から上向きに突出する内槽ドームを含む内槽と、前記内槽本体部を取り囲む外槽本体部および前記内槽ドームを取り囲む外槽ドームを含む外槽と、前記内槽ドームと前記外槽ドームとの間に配置された、前記外槽ドームに対する前記内槽ドームの中心位置を拘束する拘束体と、前記タンクの軸方向において前記内槽ドームの中心の両側に配置され、前記内槽本体部の外周面に固定された、前記外槽本体部の内周面上をスライド可能な一对の支持体と、前記外槽本体部の内周面に固定された、前記一对の支持体の間で前記タンクの軸方向に互いに離間する一对のストッパーであって、前記内槽内に液化ガスが投入されたときに前記内槽本体部の熱収縮に伴って移動する前記一对の支持体とそれぞれ接触または近接する一对のストッパーと、を備える、ことを特徴とする。

[0009] 上記の構成によれば、内槽内に液化ガスが投入されたときには、一对の支

持体が内槽本体部の熱収縮に伴って移動して一对のストッパーと接触するか近接する。従って、内槽内に液化ガスが投入された状態で、タンクの軸方向に加速度が生じて拘束体による内槽ドームの保持位置を中心とする大きな軸方向モーメントが発生したとしても、一方の支持体と一方のストッパーとの当接により、内槽本体部は全く移動しないか僅かにしか移動しない。従って、内槽ドームと内槽本体部の境界近傍または拘束体近傍に大きな応力が作用することを抑制することができる。しかも、内槽本体部が熱収縮するとき、摩擦によりタンクの軸方向において内槽ドームの中心以外の位置を中心に不適切に熱収縮しようとしても、一方のストッパーと一方の支持体との接触により、そのような不適切な熱収縮を正すことができる。

[0010] 上記の船用二重殻タンクは、前記タンクの軸方向において前記一对の支持体の両側に配置され、前記外槽本体部の内周面に固定された、前記内槽内に液化ガスが投入されていないときに前記一对の支持体とそれぞれ接触または近接する一对のポジショナーをさらに備えてもよい。この構成によれば、製造時には内槽を一对の支持体が一对のポジショナーの内側に挿入されるように設置することで、内槽を簡単に正規の位置に位置決めすることができる。また、内槽内から液化ガスが取り除かれて内槽本体部が熱膨張するときは、摩擦によりタンクの軸方向において内槽ドームの中心以外の位置を中心に不適切に熱膨張しようとしても、一方のポジショナーと一方の支持体との接触により、そのような不適切な熱膨張を正すことができる。

[0011] 前記一对の支持体のそれぞれは、各々の軸方向が前記内槽本体部の径方向と合致するように前記内槽本体部の周方向に配列された複数の筒状体を含んでもよい。この構成によれば、支持体が中空構造となるため、支持体を介した外槽外から内槽内への熱侵入を抑制することができる。

[0012] 前記複数の筒状体のそれぞれは、ガラス繊維強化プラスチックからなってもよい。この構成によれば、支持体を介した熱侵入をいっそう抑制することができる。

[0013] 前記一对のストッパーのそれぞれは、前記支持体の全域に跨るように前記

内槽本体部の周方向に延びる棒状の部材であってもよい。この構成によれば、船舶が海上で揺動したり船舶の推進速度が変化したときに、ストッパーと外槽本体部との固定部に作用する剪断応力を小さくすることができる。

[0014] 前記内槽と前記外槽との間の空間は真空空間であってもよい。この構成によれば、長時間に亘り液化ガスを低温に維持することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、内槽ドームと内槽本体部の境界近傍または拘束体近傍に大きな応力が作用することを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る船用二重殻タンクの側面断面図である。

[図2]図1のII-II線に沿った正面断面図である。

[図3]図1のIII-III線に沿った平面断面図である。

[図4]支持体の正面断面図である。

[図5]図4のV-V線に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 図1および図2に、本発明の一実施形態に係る船用二重殻タンク1を示す。船用二重殻タンク1は、液化ガス運搬船などの船舶に搭載される。船用二重殻タンク1は、横置き円筒状であり、一般に、タンク1の軸方向が船長方向と平行となる向きで配置される。

[0018] 具体的に、船用二重殻タンク1は、内槽2と、内槽2の周囲の空間10を包み込む外槽3を含む。本実施形態では、内槽2と外槽3の間の空間10は真空空間である。ただし、内槽2と外槽3の間の空間10には、アルゴンガス等の熱伝導率が低い気体が充填されていてもよい。

[0019] 内槽2は、液化ガスを貯留する内槽本体部21と、内槽本体部21から上向きに突出する内槽ドーム22を含む。本実施形態では、内槽ドーム22の軸方向が鉛直方向と平行であるが、内槽ドーム22の軸方向は鉛直方向に対して多少傾いていてもよい。

[0020] 内槽本体部21は、半径が一定の円形断面で横方向（タンク1の軸方向）

に延びる胴部と、この胴部の両側の開口を塞ぐ半球状の閉塞部を含む。ただし、閉塞部は、胴部と垂直なフラットであってもよいし、皿状であってもよい。後述する内槽本体部 21 の周方向は、胴部の中心線回りの方向であり、内槽本体部 21 の径方向は、胴部の中心線から放射状に広がる方向である。

[0021] 内槽本体部 21 に貯留される液化ガスは、例えば、液化石油ガス（LPG、約 -45°C ）、液化エチレンガス（LEG、約 -100°C ）、液化天然ガス（LNG、約 -160°C ）、液化水素（ LH_2 、約 -250°C ）、液化ヘリウム（ LHe 、約 -270°C ）である。

[0022] 外槽 3 は、内槽本体部 21 を取り囲む外槽本体部 31 と、内槽ドーム 22 を取り囲む外槽ドーム 32 を含む。すなわち、外槽本体部 31 は内槽本体部 21 を大型化した形状を有しており、外槽ドーム 32 は内槽ドーム 22 を大型化した形状を有している。外槽本体部 31 の形状は、内槽本体部 21 の形状と同じであることが望ましい。外槽ドーム 32 の形状は、内槽ドーム 22 の形状と同じであってもよいし異なってもよい。

[0023] 船体 11 には、タンク 1 の軸方向に互いに離間する一対の外部台座 12 が設けられており、外部台座 12 によって外槽本体部 31 が支持されている。一方、内槽本体部 21 と外槽本体部 31 の間には、外部台座 12 と対応する位置に一対の支持体 5 が配置されている。また、内槽ドーム 22 と外槽ドーム 32 の間には、拘束体 4 が配置されている。なお、内槽 2 は、支持体 5 および拘束体 4 の存在する領域以外では、防熱材（図示せず）で覆われている。

[0024] 拘束体 4 は、内槽ドーム 22 の軸方向における外槽ドーム 32 に対する内槽ドーム 22 の相対移動を許容する一方、内槽ドーム 22 の軸方向と直交する方向における外槽ドーム 32 に対する内槽ドーム 22 の相対移動を禁止する。つまり、拘束体 4 は、外槽ドーム 32 に対する内槽ドーム 22 の中心位置を拘束する。

[0025] このように機能する拘束体 4 の構造としては、種々の構造が採用可能である。本実施形態では、図 3 に示すように、拘束体 4 が、内槽ドーム 22 の回

りに等角度ピッチで配置された4つの支持機構40を含む。各支持機構40は、内槽ドーム22の中心Cからタンク1の軸方向（図3では左右方向）に対して45度の角度方向に配置されている。

[0026] 各支持機構40は、内槽ドーム22を、内槽ドーム22の軸方向および径方向にスライド可能に支持する。より詳しくは、各支持機構40は、内槽ドーム22に固定された、内槽ドーム22の径方向に突出する第1部材41と、外槽ドーム32に固定された、第1部材41を内槽ドーム22の周方向からスライド可能に挟持する一对の第2部材42を含む。図3では、第1部材41が第2部材42に対してスライド可能であることをそれらの間の隙間によって誇張して表しているが、その隙間は実際にはそれほど大きくない。このような構造の支持機構40が内槽ドーム22の回りに配置されているので、内槽ドーム22は、外槽ドーム32に対して軸方向にのみ相対移動可能である。

[0027] ただし、各支持機構40の構造は適宜変更可能である。例えば、各支持機構40が1つの第1部材41と1つの第2部材42を有していてもよい。また、各支持機構40において、第1部材41および第2部材42がリブで補強された薄い板であり、第1部材41と第2部材42の間に断熱部材が配置されていてもよい。その断熱部材は、中実のブロックであってもよいし、第1部材41と第2部材42とが対向する方向に延びる筒状であってもよい。また、各支持機構40は、特許文献1に開示されているようにテーパ一面同士がスライド可能に接触する構造を有していてもよい。さらに、支持機構40の数は、必ずしも4つである必要はなく、3つであってもよいし、5つ以上であってもよい。

[0028] 図1に示すように、一对の支持体5は、タンク1の軸方向において内槽ドーム22の中心Cの両側に配置されている。また、一对の支持体5は、互いに同じ構造を有している。各支持体5は、内槽本体部21の外周面に固定されており、外槽本体部31の内周面上をスライド可能である。各支持体5は、内槽本体部21の下側の所定の範囲を支持するように、内槽本体部21の

周方向に展開している。

[0029] 具体的に、各支持体 5 は、図 2 および図 4 に示すように、内槽本体部 2 1 の周方向に配列された複数の筒状体 5 1 を含む。各筒状体 5 1 は、当該筒状体 5 1 の軸方向が内槽本体部 2 1 の径方向と合致するように配置されている。ここで、「方向が合致」とは、筒状体 5 1 の軸方向と内槽本体部 2 1 の径方向とが実質的に平行であることをいう（例えば、それらの方向の角度差が 5 度以下）。なお、全ての筒状体 5 1 は、必ずしも内槽本体部 2 1 の周方向に延びる同一直線上に配列されている必要はなく、千鳥状に配列されていてもよい。本実施形態では各筒状体 5 1 の断面形状が円形状であるが（図 5 参照）、各筒状体 5 1 の断面形状は多角形状であってもよい。

[0030] 本実施形態では、各筒状体 5 1 が、ガラス繊維強化プラスチック（GFRP）からなる。ただし、筒状体 5 1 を構成する材料は、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）や他の FRP（例えば、布強化フェノール樹脂）であってもよいし、金属であってもよい。

[0031] 図 4 に示すように、各筒状体 5 1 の内側端部は、内槽本体部 2 1 の外周面上で内側部材 5 2 により保持されており、各筒状体 5 1 の外側端部は、外槽本体部 3 1 の内周面上で外側部材 5 3 により保持されている。なお、図 2 では、図面の簡略化のために、内側部材 5 2 および外側部材 5 3 を省略している。

[0032] 内槽本体部 2 1 の外周面には、各支持体 5 と対応する領域に、内槽本体部 2 1 の周方向に延びる帯状の補強板 2 3 が溶接などにより固定されている。この補強板 2 3 に、内側部材 5 2 が溶接などにより固定されている。ただし、内側部材 5 2 は、補強板 2 3 に立てられたスタットボルトにナットによって固定されてもよい。

[0033] 本実施形態では、各内側部材 5 2 が、筒状体 5 1 の内側端部が内側に嵌まり込む、筒状体 5 1 の端面と当接する内向き突起を内周面に有するスリーブ状である。各内側部材 5 2 と筒状体 5 1 とは、ピンなどにより互いに連結される。ただし、各内側部材 5 2 は、筒状体 5 1 の内側端部の内側に嵌まり込

む、筒状体 5 1 の端面と当接する外向き突起を外周面に有するスリーブ状または円盤状であってもよい。また、内側部材 5 2 は、必ずしも互いに独立している必要はなく、全ての内側部材 5 2 がつながっていてもよい。

[0034] 一方、外槽本体部 3 1 の内周面には、各支持体 5 と対応する領域に、内槽本体部 2 1 の周方向に延びるスライドシート 9 が固定されている。本実施形態では、スライドシート 9 が、筒状体 5 1 と同数のシート片 9 1, 9 2 に分割されている。ただし、スライドシート 9 は、内槽本体部 2 1 の周方向に連続する一枚のシートであってもよい。スライドシート 9 (シート片 9 1, 9 2 のそれぞれ) は、潤滑性のある材料 (例えば、フッ素樹脂、二硫化モリブデン) からなる。

[0035] 筒状体 5 1 のうち内槽本体部 2 1 の最下点を支持する筒状体 5 1 の外側端部を保持する中央の外側部材 5 3 と外槽本体部 3 1 との間には第 1 シート片 9 1 が介在しており、その他の筒状体 5 1 の外側端部を保持する非中央の外側部材 5 3 のそれぞれと外槽本体部 3 1 との間には第 2 シート片 9 2 が介在している。

[0036] 内槽本体部 2 1 の周方向において、中央の外側部材 5 3 の両側には、一対のガイド 8 が配置されている。各ガイド 8 は、中央の外側部材 5 3 に接しながらタンク 1 の軸方向に延びており、溶接などにより外槽本体部 3 1 の内周面に固定されている。すなわち、中央の外側部材 5 3 は、一対のガイド 8 にガイドされることにより、第 1 シート片 9 1 を介して外槽本体部 3 1 の内周面上をタンク 1 の軸方向にのみスライド可能である。一方、非中央の外側部材 5 3 は、第 2 シート片 9 2 を介して外槽本体部 3 1 の内周面上をあらゆる方向にスライド可能である。このため、内槽 2 内に液化ガスが投入されて、図 1 中に二点鎖線で示すように内槽 2 (内槽本体部 2 1 および内槽ドーム 2 2) が熱収縮するときは、タンク 1 の軸方向と直交する面上では内槽 2 が最下点に向かって熱収縮する。

[0037] ただし、タンク 1 の軸方向にのみスライド可能な外側部材 5 3 は、1 つだけである必要はない。例えば、中央の外側部材 5 3 およびその両隣の外側部

材 5 3 の 3 つの外側部材 5 3 がタンク 1 の軸方向のみにスライド可能であってもよい。

[0038] さらに、本実施形態では、図 1 に示すように、タンク 1 の軸方向において、一对の支持体 5 の内側（つまり、各支持体 5 から見て内槽ドーム 2 2 の中心 C に向かう側）に一对のストッパー 6 が設けられているとともに、一对の支持体 5 の両側である外側（つまり、各支持体 5 から見て内槽ドーム 2 2 の中心 C とは反対側）に一对のポジショナー 7 が設けられている。ストッパー 6 およびポジショナー 7 は、溶接などにより外槽本体部 3 1 の内周面に固定されている。

[0039] 一对のストッパー 6 は、一对の支持体 5 の間でタンク 1 の軸方向に互いに離間している。また、各ストッパー 6 は、内槽 2 内に液化ガスが投入されていないときに（すなわち、常温時）、対応する支持体 5 から距離 X だけ離れている。距離 X は、内槽 2 内に液化ガスが投入されたときに、各支持体 5 が内槽本体部 2 1 の熱収縮に伴って移動して対応するストッパー 6 と接触または近接するように設定されている。ここで、「近接」は、物体間の距離が 10 mm 以下のことをいう。例えば、距離 X は、以下の式により算出される。

[0040]
$$X = L \times \alpha \times \Delta T$$

L : 内槽ドーム 2 2 の中心 C から支持体 5 までの距離

α : 内槽 2 の線膨張率

ΔT : 常温と液化ガスとの温度差

一方、各ポジショナー 7 は、内槽 2 内に液化ガスが投入されていないときに、対応する支持体 5 と接触または近接する。

[0041] 本実施形態では、図 4 および図 5 に示すように、各ストッパー 6 が、支持体 5 の全域に跨るように内槽本体部 2 1 の周方向に延びる棒状の部材である。同様に、各ポジショナー 7 は、支持体 5 の全域に跨るように内槽本体部 2 1 の周方向に延びる棒状の部材である。ストッパー 6 およびポジショナー 7 は、支持体 5 のうちの外側部材 5 3 と接触または近接する。ストッパー 6 とポジショナー 7 の間に、上述したガイド 8 が配置されている。

[0042] ただし、各ストッパー 6 は、外側部材 5 3 と同数のストッパー片に分割されていてもよい。また、各ストッパー 6 は、外側部材 5 3 のうちのいくつかにのみ接触する 1 つまたは複数のストッパー片で構成されていてもよい。この場合、各ストッパー 6 は、内槽本体部 2 1 の最下点に対して左右対称であることが望ましい。さらに、各ストッパー 6 は、外側部材 5 3 ではなく、筒状体 5 1 と接触または近接してもよい。

[0043] 同様に、各ポジショナー 7 は、外側部材 5 3 と同数のポジショナー片に分割されていてもよい。また、各ポジショナー 7 は、外側部材 5 3 のうちのいくつかにのみ接触する 1 つまたは複数のポジショナー片で構成されていてもよい。この場合、各ポジショナー 7 は、内槽本体部 2 1 の最下点に対して左右対称であることが望ましい。さらに、各ポジショナー 7 は、外側部材 5 3 ではなく、筒状体 5 1 と接触または近接してもよい

以上説明したように、本実施形態の船用二重殻タンク 1 では、内槽 2 内に液化ガスが投入されたときには、一对の支持体 5 が内槽本体部 2 1 の熱収縮に伴って移動して一对のストッパー 6 と接触するか近接する。従って、内槽 2 内に液化ガスが投入された状態で、タンク 1 の軸方向に加速度が生じて拘束体 4 による内槽ドーム 2 2 の保持位置を中心とする大きな軸方向モーメントが発生したとしても、一方の支持体 5 と一方のストッパー 6 との当接により、内槽本体部 2 1 は全く移動しないか僅かにしか移動しない。従って、内槽ドーム 2 2 と内槽本体部 2 1 の境界近傍または拘束体 4 近傍に大きな応力が作用することを抑制することができる。しかも、内槽本体部 2 1 が熱収縮するときに、摩擦によりタンク 1 の軸方向において内槽ドーム 2 2 の中心 C 以外の位置を中心に不適切に熱収縮しようとしても、一方のストッパー 6 と一方の支持体 5 との接触により、そのような不適切な熱収縮を正すことができる。

[0044] さらに、本実施形態では、ストッパー 6 に加えてポジショナー 7 も設けられているので、製造時には内槽 2 を一对の支持体 5 が一对のポジショナー 7 の内側に挿入されるように設置することで、内槽 2 を簡単に正規の位置に位

置決めすることができる。また、内槽 2 内から液化ガスが取り除かれて内槽本体部 2 1 が熱膨張するときは、摩擦によりタンク 1 の軸方向において内槽ドーム 2 2 の中心 C 以外の位置を中心に不適切に熱膨張しようとしても、一方のポジショナー 7 と一方の支持体 5 との接触により、そのような不適切な熱膨張を正すことができる。

[0045] また、複数の筒状体 5 1 を含む支持体 5 は中空構造であるため、支持体 5 を介した外槽 3 外から内槽 2 内への熱侵入を抑制することができる。しかも、本実施形態では、各筒状体 5 1 が G F R P からなっているので、支持体 5 を介した熱侵入をいっそう抑制することができる。

[0046] さらに、内槽 2 と外槽 3 の間の空間 1 0 は真空空間であるので、長時間に亘り液化ガスを低温に維持することができる。

[0047] (変形例)

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

[0048] 例えば、各支持体 5 は、内側部材 5 2 および外側部材 5 3 を含まなくてもよい。つまり、筒状体 5 1 が直接的に内槽本体部 2 1 の外周面に固定されてもよいし、筒状体 5 1 が直接的に外槽本体部 3 1 の内周面上をスライドしてストッパー 6 およびポジショナー 7 と接触または近接してもよい。あるいは、各支持体 5 は、筒状体 5 1 の代わりに、内槽本体部 2 1 の周方向に配列された中実の断熱ブロックを含んでもよい。

[0049] また、各支持体 5 は、円弧状の 1 つの断熱ブロックであってもよい。この場合、ストッパー 6 およびポジショナー 7 がその断熱ブロックに直接当接してもよい。さらに、この場合は、ストッパー 6 およびポジショナー 7 が、断熱ブロックの中央部のみと当接するように、円弧状ではなく短い直線状であってもよい。

[0050] また、各支持体 5 と外槽本体部 3 1 の内周面との間には必ずしもスライドシート 9 が介在している必要はない。例えば、各支持体 5 の外側部材 5 3 を潤滑性のある材料で構成してもよいし、外側部材 5 3 と外槽本体部 3 1 の内

周面との間にオイルが塗布されていてもよい。

[0051] また、ポジショナー 7 は必ずしも設けられている必要はなく、ストッパー 6 のみが設けられていてもよい。この場合には、製造時に内槽 2 が正規の位置に位置していなくても、内槽 2 内に液化ガスが投入されると、一方の支持体 5 と一方のストッパー 6 との接触により、内槽 2 が正規の位置に位置決めされる。従って、製造工程を簡素化することができる。

符号の説明

- [0052]
- 1 船用二重殻タンク
 - 1 0 空間
 - 2 内槽
 - 2 1 内槽本体部
 - 2 2 内槽ドーム
 - 3 外槽
 - 3 1 外槽本体部
 - 3 2 外槽ドーム
 - 4 拘束体
 - 5 支持体
 - 5 1 筒状体
 - 6 ストッパー
 - 7 ポジショナー

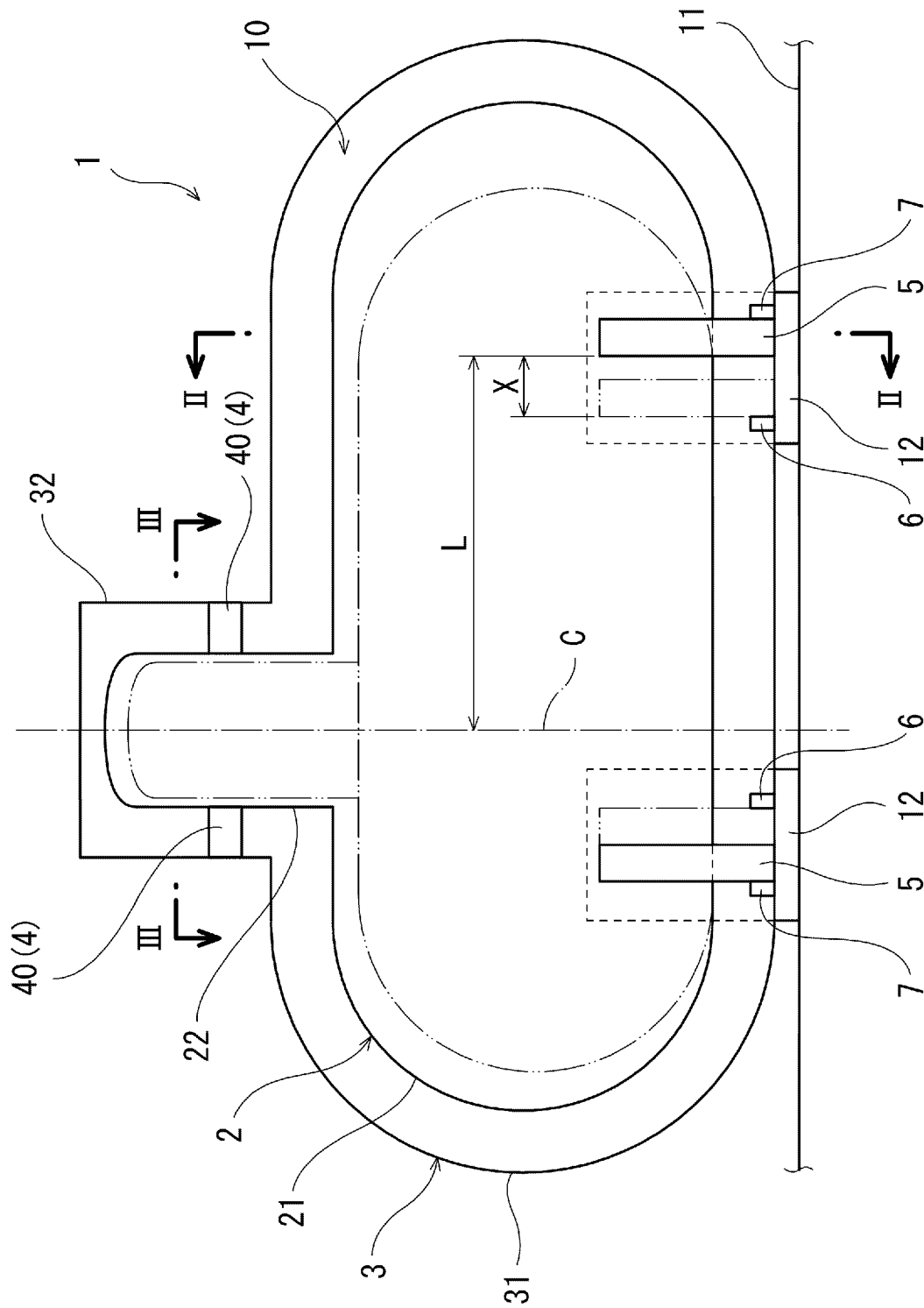
請求の範囲

- [請求項1] 横置き円筒状の船用二重殻タンクであって、
液化ガスを貯留する内槽本体部および前記内槽本体部から上向きに突出する内槽ドームを含む内槽と、
前記内槽本体部を取り囲む外槽本体部および前記内槽ドームを取り囲む外槽ドームを含む外槽と、
前記内槽ドームと前記外槽ドームとの間に配置された、前記外槽ドームに対する前記内槽ドームの中心位置を拘束する拘束体と、
前記タンクの軸方向において前記内槽ドームの中心の両側に配置され、前記内槽本体部の外周面に固定された、前記外槽本体部の内周面上をスライド可能な一対の支持体と、
前記外槽本体部の内周面に固定された、前記一対の支持体の間で前記タンクの軸方向に互いに離間する一対のストッパーであって、前記内槽内に液化ガスが投入されたときに前記内槽本体部の熱収縮に伴って移動する前記一対の支持体とそれぞれ接触または近接する一対のストッパーと、
を備える、船用二重殻タンク。
- [請求項2] 前記タンクの軸方向において前記一対の支持体の両側に配置され、前記外槽本体部の内周面に固定された、前記内槽内に液化ガスが投入されていないときに前記一対の支持体とそれぞれ接触または近接する一対のポジショナーをさらに備える、請求項1に記載の船用二重殻タンク。
- [請求項3] 前記一対の支持体のそれぞれは、各々の軸方向が前記内槽本体部の径方向と合致するように前記内槽本体部の周方向に配列された複数の筒状体を含む、請求項1または2に記載の船用二重殻タンク。
- [請求項4] 前記複数の筒状体のそれぞれは、ガラス繊維強化プラスチックからなる、請求項3に記載の船用二重殻タンク。
- [請求項5] 前記一対のストッパーのそれぞれは、前記支持体の全域に跨るよう

に前記内槽本体部の周方向に延びる棒状の部材である、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の船用二重殻タンク。

[請求項6] 前記内槽と前記外槽との間の空間は真空空間である、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の船用二重殻タンク。

[図1]



150

[図2]

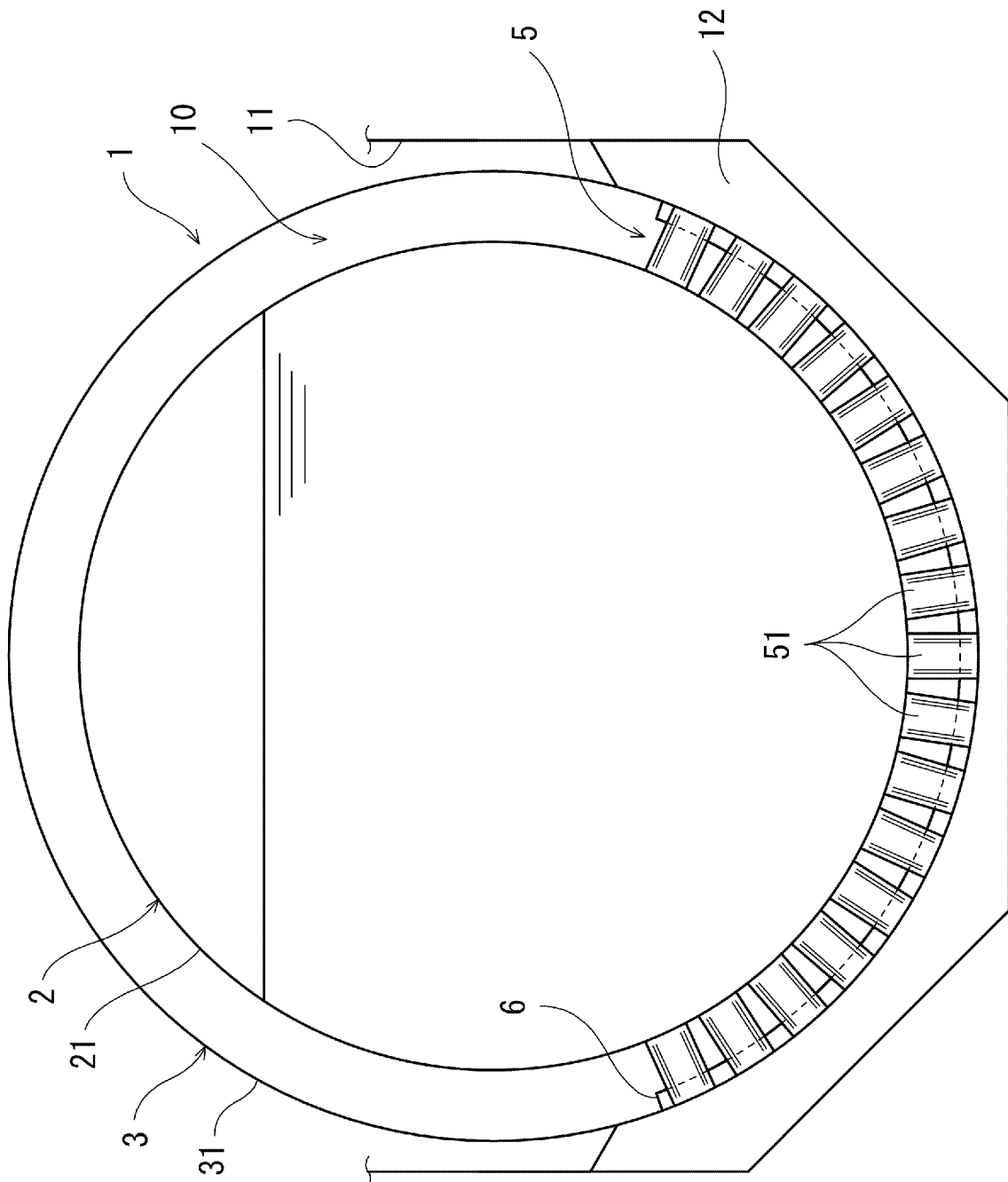


Fig. 2

[図3]

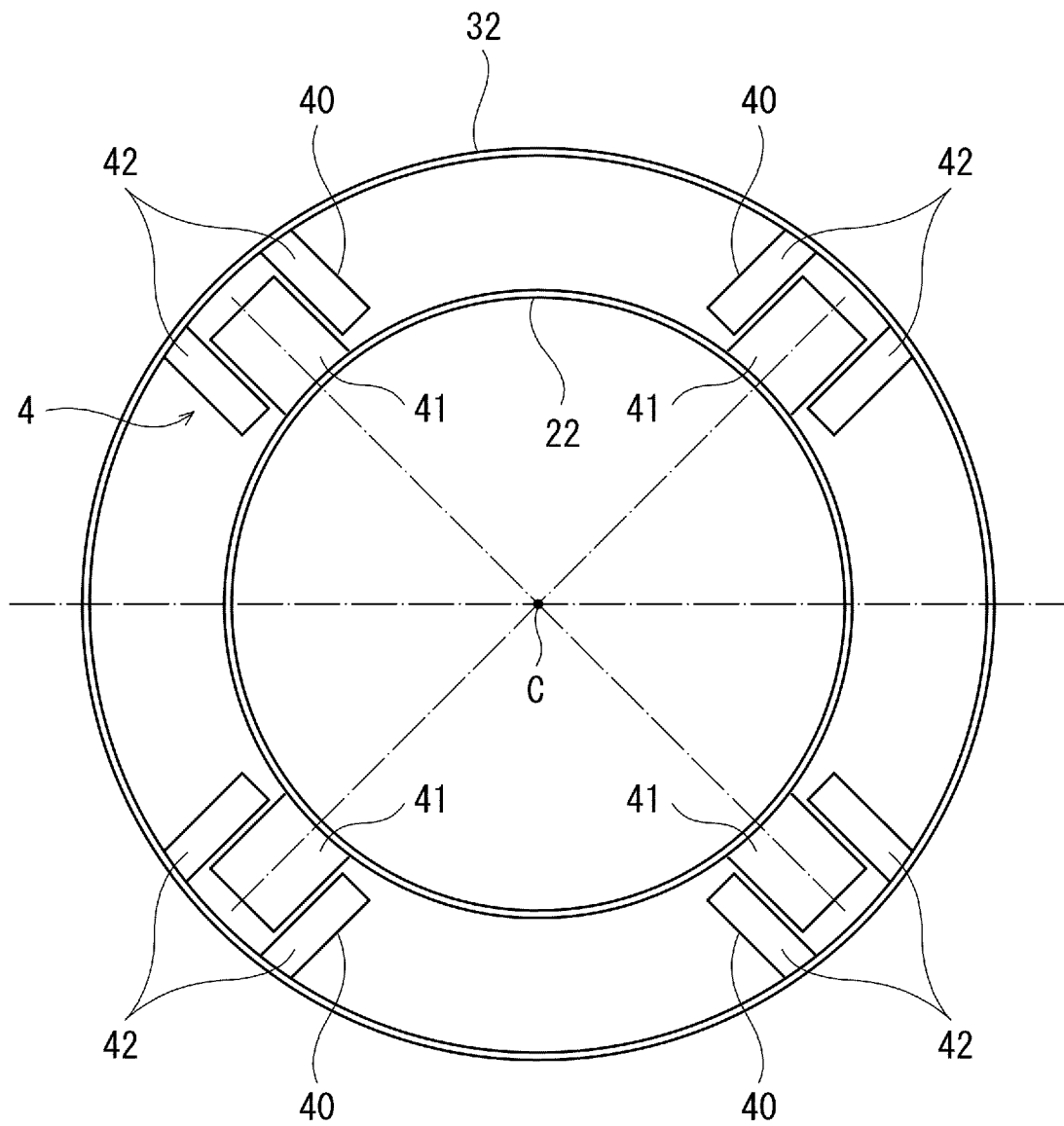


Fig. 3

[図4]

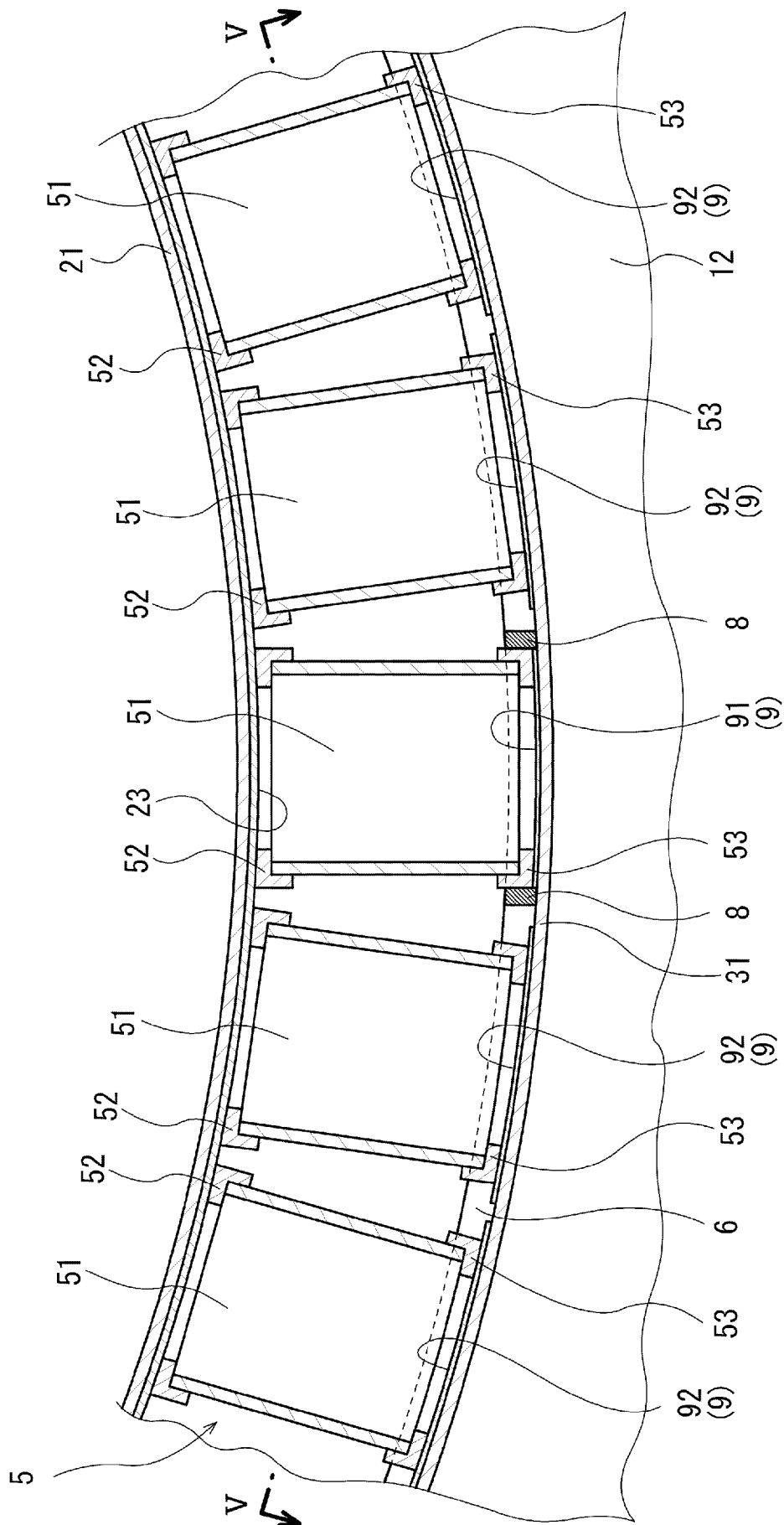


Fig. 4

[図5]

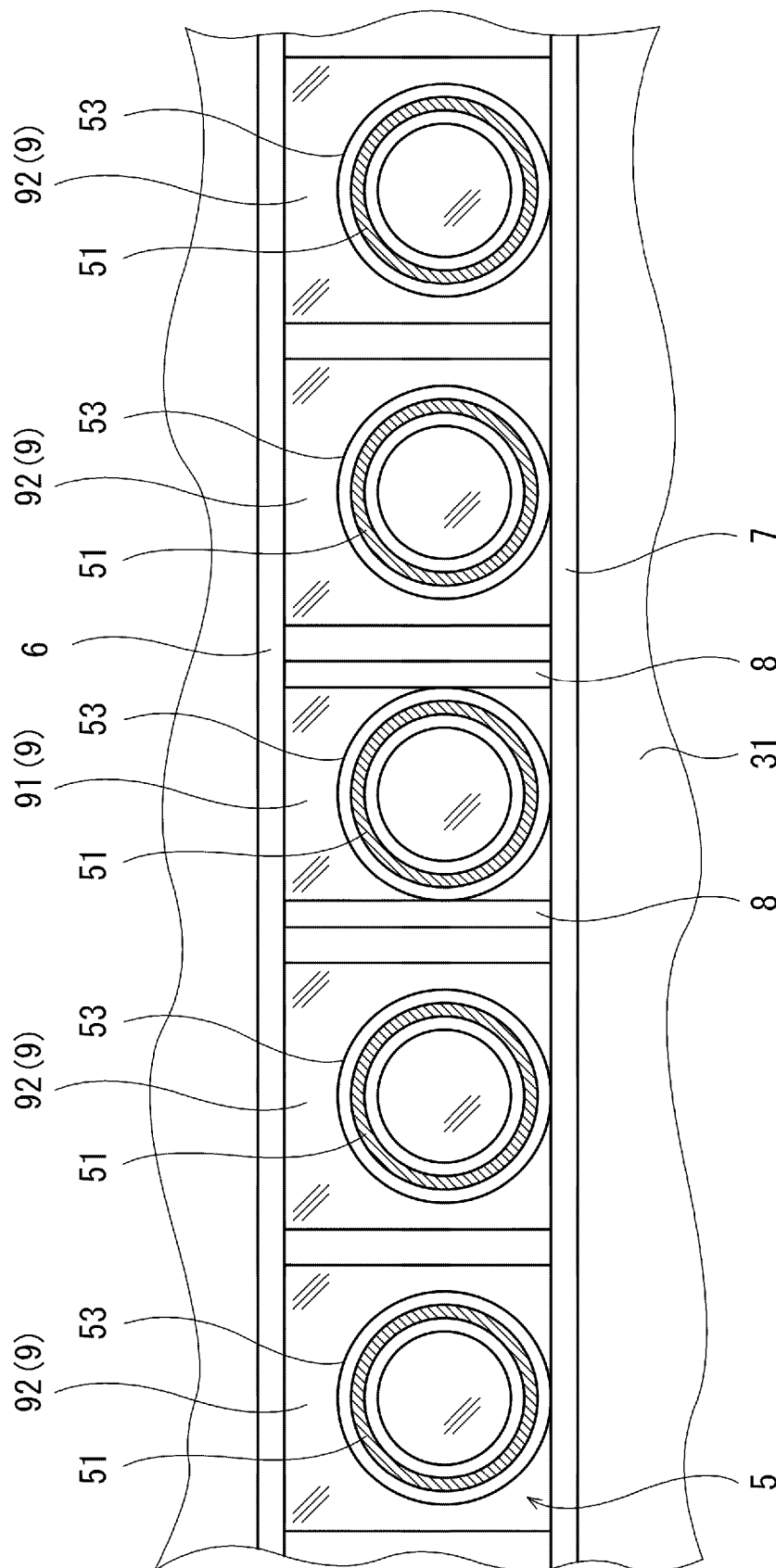


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65D90/02(2006.01)i, B63B25/16(2006.01)i, F17C3/08(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)

B65D90/02, B63B25/16, F17C3/08

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2015-4383 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 08 January 2015 (08.01.2015), claims; paragraph [0054]; all drawings & WO 2014/203471 A1 & CN 105308382 A & KR 10-2016-0012221 A	1-2, 6 3-5
Y A	JP 8-142976 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 04 June 1996 (04.06.1996), claims 1 to 2; paragraph [0020]; fig. 3 (Family: none)	1-2, 6 3-5

☒ 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
21 April 2016 (21.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000750

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-295394 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 12 November 1996 (12.11.1996), claims 1, 4; paragraphs [0023], [0028]; fig. 3(A) (Family: none)	1-6
A	WO 2014/203530 A1 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 24 December 2014 (24.12.2014), paragraph [0023]; fig. 1 & CN 105308381 A & KR 10-2016-0009680 A	1-6
A	JP 2015-4382 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 08 January 2015 (08.01.2015), paragraph [0035]; fig. 1 & WO 2014/203470 A1 & CN 105264279 A & KR 10-2016-0009641 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B65D90/02(2006.01)i, B63B25/16(2006.01)i, F17C3/08(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. B65D90/02, B63B25/16, F17C3/08

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	JP 2015-4383 A（川崎重工業株式会社） 2015.01.08, 特許請求の範囲, 段落[0054], 全図 & WO 2014/203471 A1 & CN 105308382 A & KR 10-2016-0012221 A	1-2, 6 3-5
Y A	JP 8-142976 A（石川島播磨重工業株式会社） 1996.06.04, 請求項1-2, 段落[0020], 図3 (ファミリーなし)	1-2, 6 3-5

☒ 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

21.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

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）

佐野 健治

3 N

7722

電話番号 03-3581-1101 内線 3361

C (続き) . 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	JP 8-295394 A (石川島播磨重工業株式会社) 1996.11.12, 請求項1, 請求項4, 段落[0023], 段落[0028], 図3(A) (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2014/203530 A1 (川崎重工業株式会社) 2014.12.24, 段落[0023], 図1 & CN 105308381 A & KR 10-2016-0009680 A	1-6
A	JP 2015-4382 A (川崎重工業株式会社) 2015.01.08, 段落[0035], 図1 & WO 2014/203470 A1 & CN 105264279 A & KR 10-2016-0009641 A	1-6