

(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
2024年4月4日(04.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/069747 A1

(51) 国際特許分類:

F17C 3/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2022/035917

(22) 国際出願日:

2022年9月27日(27.09.2022)

(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: 下田 太一郎 (SHIMODA, Taichiro). 後神 一藤 (GOKAN, Kazuto). 長谷川 雄太 (HASEGAWA, Yuta). 田中 森 (TANAKA, Shin).

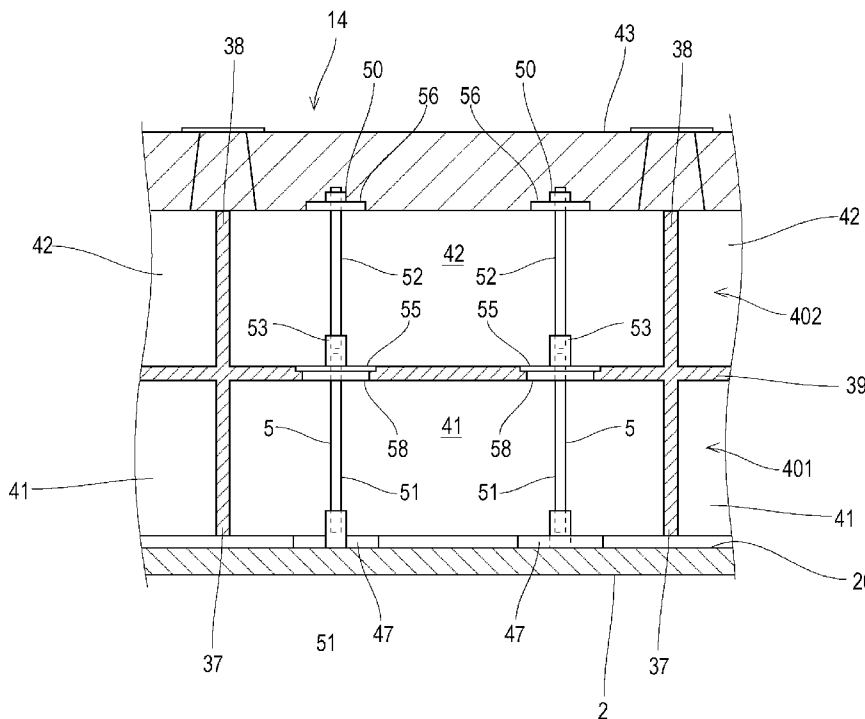
新名 裕大 (NIINA, Yasuhiro). 神 ▲崎 ▼ 大輔 (KOUZAKI, Daisuke). 加野 大地 (KANO, Daichi). 細野 隆道 (HOSONO, Takamichi).

(74) 代理人: 弁理士法人有古特許事務所 (ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: HEAT-BLOCKING STRUCTURE OF TANK, AND MULTI-SHELL TANK

(54) 発明の名称: タンクの防熱構造及び多重殻タンク



(57) Abstract: This heat-blocking structure of a tank comprises: a first heat-blocking layer having multiple first heat insulation panels arranged in a planar fashion on the outer side of a tank exterior wall; a second heat-blocking layer having multiple second heat insulation panels arranged in a planar fashion on the outer side of the first heat-blocking layer; anchor bolts having base parts fixed to the tank exterior wall and penetrating through the first heat-blocking layer and the second heat-blocking layer; first nuts screwed to tip parts of the anchor bolts protruding to the outside from the second

KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

heat-blocking layer; first washers disposed between the first heat-blocking layer and the second heat-blocking layer and allowing the anchor bolts to pass therethrough; second nuts screwed to the anchor bolts so as to restrict movements of the first washers; and second washers disposed between the second heat-blocking layer and the first nuts and allowing the anchor bolts to pass therethrough.

(57) 要約: タンクの防熱構造は、タンク外壁の外側に面状に並べられた複数の第1断熱パネルを有する第1防熱層と、第1防熱層の外側に面状に並べられた複数の第2断熱パネルを有する第2防熱層と、タンク外壁に固定された基部を有し、第1防熱層及び第2防熱層を貫通するアンカーボルトと、アンカーボルトの第2防熱層から外側へ突出した先端部に螺入された第1ナットと、第1防熱層と第2防熱層の間に配置されて、アンカーボルトに通された第1ワッシャと、アンカーボルトに螺入されて、第1ワッシャの移動を規制する第2ナットと、第2防熱層と第1ナットの間に配置されて、アンカーボルトに通された第2ワッシャと、を備える。

明 細 書

発明の名称： タンクの防熱構造及び多重殻タンク

技術分野

[0001] 本開示は、液化ガスを収容するタンクの防熱構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、液化天然ガスや液化窒素などの低温の液化ガスを収容するタンクは、外部からの入熱を遮断してタンク内を保冷するための防熱構造を備える。このような防熱構造として、タンク外壁を被覆する防熱層がある。防熱層の施工方法としては、パネル工法が知られている。例えば、特許文献1では、パネル工法で施工されたタンクの防熱構造が開示されている。

[0003] 特許文献1のタンクの防熱構造は、ポリウレタンフォームで成形された断熱材ブロックが、タンク外表面に支持杆で拘止されたものである。支持杆は、タンク外壁に溶着されたスタッドと、スタッドのネジ穴に螺合するボルトと、ボルトに挿着される座金とからなる。座金を挿着したボルトは断熱材ブロックが有する貫入孔に貫入されており、スタッドと座金の間に断熱材ブロックが挟み込まれている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実公平4－40078号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 液化水素を収容するタンクとして、内槽と外槽の二重殻を備えた多重殻タンクが知られている。発明者らは、多重殻タンクに極低温の液化水素を収容するために十分な防熱性能を備えるために、内槽を被覆する防熱層を内外槽間に配置するとともに、内外槽間に水素ガスなどの外気よりも低温の気体を充填することを検討している。このような多重殻タンクにおいて、液化水素を収容する内槽を被覆する防熱層は、液化天然ガスや液体窒素を収容するタ

ンクと比較して、より低温環境に晒され、また、高い防熱性能（即ち、保冷性能）が要求される。

[0006] 本開示は以上の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、従来と比較してより高い防熱性能を備えるタンクの防熱構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本開示の一態様に係るタンクの防熱構造は、タンク外壁の外側に面状に並べられた複数の第1断熱パネルを有する第1防熱層と、
前記第1防熱層の外側に面状に並べられた複数の第2断熱パネルを有する第2防熱層と、
前記タンク外壁に固定された基部を有し、前記第1防熱層及び前記第2防熱層を貫通するアンカーボルトと、
前記アンカーボルトの前記第2防熱層から外側へ突出した先端部に螺入された第1ナットと、
前記第1防熱層と前記第2防熱層の間に配置されて、前記アンカーボルトに通された第1ワッシャと、
前記アンカーボルトに螺入されて、前記第1ワッシャの移動を規制する第2ナットと、
前記第2防熱層と前記第1ナットの間に配置されて、前記アンカーボルトに通された第2ワッシャと、を備えるものである。

[0008] また、本開示の一態様に係る多重殻タンクは、内槽と、前記内槽を囲む外槽と、前記内槽と前記外槽の槽間に配置されて前記内槽の外壁に固定された、前記タンクの防熱構造とを、備えるものである。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、従来と比較してより高い防熱性能を備えるタンクの防熱構造を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本開示の一実施形態に係る多重殻タンクの概略構成を示す垂直

断面図である。

[図2]図2は、防熱構造を示すタンク外壁の断面図である。

[図3]図3は、防熱構造の一部拡大図である。

[図4]図4は、第1ワッシャと封止材の斜視図である。

[図5]図5は、封止材の配置の変形例を示す図である。

[図6]図6は、第1防熱層の施工方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、図面を参照して本開示の実施の形態を説明する。図1は本開示の一実施形態に係る多重殻タンク1の概略構成を示す垂直断面図である。図1に示す多重殻タンク1は、液体水素や液化天然ガス等の低温の液化ガスを貯蔵する低温容器である。多重殻タンク1は、貯蔵用タンク、荷役用タンク、又は燃料用タンクであってよい。多重殻タンク1は、支持スカートなどの支持部材を介して基礎構造物10に支持される。基礎構造物10は、特に限定されないが、船体や地上に設置されたコンクリート製基台が例示される。

[0012] <多重殻タンク1の概略構成>

多重殻タンク1は球形タンクである。但し、多重殻タンク1は、球形タンクに限定されず、扁長楕円体状の変形球形タンクや、上部と下部の間に筒部を有するストレッチタンクや、直方体状の方形タンクであってもよい。多重殻タンク1は、液化ガスを収容する内槽2と、内槽2を包囲する外槽3とを備える。内槽2と外槽3とは径方向に隔てられており、内槽2と外槽3の間の内外槽間13には低温ガスが充填されている。この低温ガスは、例えば、内槽2に収容された液化ガスの気化ガスである。

[0013] 内外槽間13において、内槽2の外表面（以下、「タンク外壁20」と称する）は防熱構造14で覆われている。防熱構造14によって、内槽2への入熱が抑制されている。内槽2に低温の液化ガスが収容されると内槽2は液化ガスと同程度の低温となることから、内槽2を包囲する防熱構造14には高い防熱性能（即ち、保冷性能）が要求される。そこで、本実施形態に係る多重殻タンク1が具備する防熱構造14では、厚さ方向（即ち、多重殻タン

ク 1 の径方向) に複数の防熱層を配置して、防熱構造 1 4 の防熱性能を向上させている。

[0014] <防熱構造 1 4>

図 2 は、防熱構造 1 4 を示すタンク外壁 2 0 の断面図である。図 2 に示すように、防熱構造 1 4 は、タンク外壁 2 0 の外側に面状に並べられた多数の第 1 断熱パネル 4 1 からなる第 1 防熱層 4 0 1 と、第 1 防熱層 4 0 1 の外側に面状に並べられた多数の第 2 断熱パネル 4 2 からなる第 2 防熱層 4 0 2 との、少なくとも二層の断熱パネルの層を備える。第 2 防熱層 4 0 2 の外側は発泡ウレタンからなる表層 4 3 によって被覆されている。なお、本明細書において対象物から見て内槽 2 の中心と反対側を対象物の「外側」と称する。

[0015] 第 1 断熱パネル 4 1 及び第 2 断熱パネル 4 2 は、特に限定されず、パネル状に成形された断熱材であればよい。例えば、ウレタンフォーム断熱材からなるパネル、フェノールレジン断熱材からなるパネル、フェノールフォーム断熱材からなるパネル、ボックスに粒状断熱材が充填されてなるパネル、などの公知のパネル状断熱材が第 1 断熱パネル 4 1 及び第 2 断熱パネル 4 2 として採用されうる。第 1 断熱パネル 4 1 及び第 2 断熱パネル 4 2 は、同種のパネル状断熱材であってもよいし、異種のパネル状断熱材であってもよい。

[0016] 第 1 防熱層 4 0 1 において、第 1 断熱パネル 4 1 同士の目地には目地材 3 7 が充填されている。第 2 防熱層 4 0 2 において、第 2 断熱パネル 4 2 同士の目地には目地材 3 8 が充填されている。また、第 1 防熱層 4 0 1 と第 2 防熱層 4 0 2 の目地には目地材 3 9 が充填されている。目地材 3 7, 3 8, 3 9 は、特に限定されないが、耐低温性と弾性を有する目地材が好ましい。このような目地材として、合成ゴムからなる発泡目地材が例示される。また、各目地材 3 7, 3 8, 3 9 において、複数種類の目地材が使い分けられていてもよい。

[0017] タンク外壁 2 0 と第 1 防熱層 4 0 1 の間には、スペーサ 4 7 が配置されている。スペーサ 4 7 は、例えば、硬質ポリウレタンフォームなどの弾性を有する材料で構成されている。スペーサ 4 7 は、タンク外壁 2 0 と第 1 防熱層

４０１とを離間させる。これにより、タンク外壁２０と第１防熱層４０１の間に低温ガスが存在する空間が確保される。

[0018] 第１断熱パネル４１及び第２断熱パネル４２は、タンク外壁２０に固定されたアンカーボルト５等によってタンク外壁２０に固定されている。アンカーボルト５は、タンク外壁２０に固定された基部を有し、第１防熱層４０１及び第２防熱層４０２を貫通している。アンカーボルト５の第２防熱層４０２から外側へ突出した先端部にはナット５０が螺入されている。アンカーボルト５は、第１断熱パネル４１同士の目地を通して通されている。但し、アンカーボルト５は、第１断熱パネル４１に設けられた貫通孔に通されていてもよい。また、アンカーボルト５は、第２断熱パネル４２同士の目地を通して通されている。但し、アンカーボルト５は、第２断熱パネル４２に設けられた貫通孔に通されていてもよい。

[0019] アンカーボルト５は、第１スタッドボルト５１及び第２スタッドボルト５２の２本のスタッドボルト５１、５２と、これらのスタッドボルト５１、５２を直列に接続するエクステンションナット５３からなる。第１スタッドボルト５１の長さは第１防熱層４０１の層厚よりも大きい。

[0020] アンカーボルト５には、第１防熱層４０１と第２防熱層４０２の間に配置された第１ワッシャ５５が通されている。第１防熱層４０１と第１ワッシャ５５との間には封止材５８が配置されている。アンカーボルト５に通された封止材５８と第１ワッシャ５５は、アンカーボルト５に螺入されたエクステンションナット５３によって第１防熱層４０１へ押し付けられて、アンカーボルト５に相対する外側への移動が規制されている。これにより、スペーサ４７、第１防熱層４０１、及び封止材５８からなる積層体は、タンク外壁２０と第１ワッシャ５５の間に保持されている。

[0021] 図３は、防熱構造１４の一部拡大図であり、図４は、第１ワッシャ５５と封止材５８の斜視図である。図３及び図４に示すように、本実施形態に係る第１ワッシャ５５は円盤状を呈する。但し、第１ワッシャ５５は、円盤状に限定されず、多角形板状であってもよい。第１ワッシャ５５の略中央にはア

ンカーボルト5を通すための貫通孔が設けられている。第1ワッシャ55の第1防熱層401へ向いた面には第1防熱層401へ向けて突出する複数のピン551が設けられている。このピン551は、第1防熱層401に刺さって、第1防熱層401と第1ワッシャ55の相対移動を抑制する。

[0022] 封止材58は、第1ワッシャ55の第1防熱層401へ向いた面と接触するように、第1防熱層401と第1ワッシャ55の間に配置されている。但し、図5に示すように、第1防熱層401に凹部45が設けられ、当該凹部45に封止材58の一部が嵌め込まれていてもよい。本実施形態に係る封止材58は、第1ワッシャ55よりも若干小さな径の円盤状を呈する。但し、封止材58は、円盤状に限定されず、多角形板状であってもよい。封止材58の略中央には、アンカーボルト5を通すための貫通孔が設けられている。封止材58は、特に限定されないが、耐低温性と弾性を有する材料で構成されている。このような材料として、合成ゴムからなる発泡体が例示される。

[0023] 第1防熱層401に通されたアンカーボルト5の周囲にはわずかな空隙が生じるが、この空隙の一部が封止材58によって封止されている。これにより空隙を通じた気体の対流が抑制される。封止材58は、第1防熱層401とアンカーボルト5の空隙を通じた気体の対流が抑制できれば、上記の態様に限定されない。例えば、封止材58は、第1防熱層401の第1ワッシャ55と対峙する表層部分において、アンカーボルト5と第1防熱層401の空隙に充填されたコーキング材であってもよい。

[0024] アンカーボルト5には、第2防熱層402とナット50との間に配置された第2ワッシャ56が通されている。アンカーボルト5に第2ワッシャ56は、アンカーボルト5に螺入されたナット50によって第2防熱層402へ押し付けられて、アンカーボルト5に相対する外側への移動が規制されている。これにより、第2防熱層402は、第1ワッシャ55と第2ワッシャ56の間に保持されている。

[0025] 第1ワッシャ55は、厚さを抑え、耐低温性且つ剛性を備えるために、金属製である。第1ワッシャ55の厚さは第1防熱層401と第2防熱層40

2の層間距離の1／2以下が好ましい。第2ワッシャ56の置かれる環境は、第1ワッシャ55が置かれる環境と比較して低温が緩和されている。そこで、第2ワッシャ56は、金属製と比較して安価な樹脂製である。第2ワッシャ56の剛性は厚さによって確保されている。

[0026] ＜防熱構造14の施工方法＞

ここで、防熱構造14の施工方法を説明する。まず、タンク外壁20にアンカーボルト5のうち第1スタッドボルト51のみが固定される。続いて、タンク外壁20の外側にスペーサ47が配置され、スペーサ47の外側に第1断熱パネル41が配置される。図6に示すように、複数の第1断熱パネル41は、タンク外壁20を覆うように面状に並べられる。このように並んだ第1断熱パネル41同士の目地に第1スタッドボルト51が通されている。第1断熱パネル41同士の目地が目地材37で埋められて、第1防熱層401が形成される。

[0027] 次に、第1スタッドボルト51に封止材58及び第1ワッシャ55が順に通され、第1スタッドボルト51にエクステンションナット53が螺入される。スペーサ47及び第1ワッシャ55によって第1防熱層401が挟み込まれるように、エクステンションナット53が締められる。これにより、第1防熱層401がタンク外壁20に固定される。

[0028] 続いて、エクステンションナット53に第2スタッドボルト52が螺入されることによって、アンカーボルト5が延長される。第1断熱パネル41の敷設時には第1スタッドボルト51のみがタンク外壁20から突き出した状態となっているので、アンカーボルト5によって第1断熱パネル41の敷設作業が阻害されない。また、封止材58及び第1ワッシャ55のアンカーボルト5への挿入や、エクステンションナット53のアンカーボルト5への螺入が容易となる。

[0029] 第1防熱層401の外側に目地材39を介して第2断熱パネル42が配置される。複数の第2断熱パネル42は、第1断熱パネル41の外側を覆うように面状に並べられる。このように並んだ第2断熱パネル42同士の目地に

第2スタッドボルト52が通されている。第2断熱パネル42同士が目地が目地材38で埋められて、第2防熱層402が形成される。続いて、第2スタッドボルト52に第2ワッシャ56が通され、第2スタッドボルト52にナット50が螺入される。第1ワッシャ55及び第2ワッシャ56によって第2防熱層402が挟み込まれるように、ナット50が締められる。これにより、第2防熱層402がタンク外壁20に固定される。

[0030] 最後に、第2防熱層402の外側に現場施工ウレタンが吹き付けられ、硬質ポリウレタンフォームによって表層43が形成される。なお、表層43の全てが現場施工ウレタンによって形成されていてもよいし、表層43の一部が現場施工ウレタンによって形成されていてもよい。以上により、内槽2を囲む防熱構造14が備えられる。なお、本実施形態に係る防熱構造14は、内槽2と外槽3の内外槽間13において内槽2を包囲するものであるが、防熱構造14の配置はこれに限定されるものではない。例えば外槽3の外側に配置され当該外槽3を包囲する防熱構造が、本実施形態に係る防熱構造14と同様に構成され得る。

[0031] [総括]

以上に説明した通り、本開示の第1の項目に係るタンクの防熱構造14は、
タンク外壁20の外側に面状に並べられた複数の第1断熱パネル41を有する第1防熱層401と、
第1防熱層401の外側に面状に並べられた複数の第2断熱パネル42を有する第2防熱層402と、
タンク外壁20に固定された基部を有し、第1防熱層401及び第2防熱層402を貫通するアンカーボルト5と、
アンカーボルト5の第2防熱層402から外側へ突出した先端部に螺入された第1ナット50と、
第1防熱層401と第2防熱層402の間に配置されて、アンカーボルト5に通された第1ワッシャ55と、

アンカーボルト 5 に螺入されて、第 1 ワッシャ 5 5 の移動を規制する第 2 ナット 5 3 と、

第 2 防熱層 4 0 2 と第 1 ナット 5 0 の間に配置されて、アンカーボルト 5 に通された第 2 ワッシャ 5 6 と、を備えるものである。

[0032] 上記構成のタンクの防熱構造 1 4 は、第 1 防熱層 4 0 1 と第 2 防熱層 4 0 2 の二層の断熱パネルからなる防熱層を有する。よって、タンクの防熱構造 1 4 は、一層の断熱パネル層を有する場合と比較して、高い防熱性能を備え得る。また、第 1 防熱層 4 0 1 と第 2 防熱層 4 0 2 の間に第 1 ワッシャ 5 5 が配置されることで、第 1 防熱層 4 0 1 を第 2 防熱層 4 0 2 から独立してタンク外壁 2 0 に固定でき、第 2 防熱層 4 0 2 を第 1 防熱層 4 0 1 から独立してタンク外壁 2 0 に固定できる。このように防熱層 4 0 1、4 0 2 が互いに独立してタンク外壁 2 0 に固定されることで、防熱層 4 0 1、4 0 2 に熱膨張・熱収縮による変形量に差異が生じた場合でも、各防熱層 4 0 1、4 0 2 がタンク外壁 2 0 に良好に保持される。

[0033] 本開示の第 2 の項目に係るタンクの防熱構造 1 4 は、第 1 の項目に係るタンクの防熱構造 1 4 において、第 1 防熱層 4 0 1 と第 1 ワッシャ 5 5 の間に配置されて、第 1 防熱層 4 0 1 とアンカーボルト 5 の間の空隙を封止する封止材 5 8 を、更に備えるものである。

[0034] 第 1 防熱層 4 0 1 とアンカーボルト 5 の間には僅かな空隙が生じうるが、この空隙の少なくとも一部分が封止材 5 8 によって封止されることによって、この空隙を通じた気体の対流を抑制できる。

[0035] 本開示の第 3 の項目に係るタンクの防熱構造 1 4 は、第 1 又は 2 の項目に係るタンクの防熱構造 1 4 において、第 1 ワッシャ 5 5 は金属製であり、第 1 防熱層 4 0 1 と第 2 防熱層 4 0 2 の層間距離の半分以下の厚さを有するものである。

[0036] 金属製の第 1 ワッシャ 5 5 が採用されることによって、第 1 ワッシャ 5 5 は厚さを抑えながら、耐低温性と剛性を備える。このように厚さを抑えた第 1 ワッシャ 5 5 が採用されることによって、第 1 防熱層 4 0 1 と第 2 防熱層

402の層間距離が抑えられる。

[0037] 本開示の第4の項目に係るタンクの防熱構造14は、第1又は2の項目に係るタンクの防熱構造14において、第1ワッシャ55は金属製であり、第2ワッシャ56は第1ワッシャ55よりも厚みが大きく且つ樹脂製であるものである。

[0038] 樹脂製の第2ワッシャ56が採用されることによって、第1ワッシャ55及び第2ワッシャ56の両方に金属製ワッシャが採用される場合と比較してコストが抑えられる。

[0039] 本開示の第5の項目に係るタンクの防熱構造14は、第1乃至4のいずれかの項目に係るタンクの防熱構造14において、アンカーボルト5は、少なくとも2本のスタッドボルト51、52を有し、第2ナット（上記実施形態では、エクステンションナット53）によってスタッドボルト51、52同士が直列に接続されているものである。

[0040] タンク外壁20に第1断熱パネル41の敷設作業の際に、タンク外壁20に第1スタッドボルト51のみを固定しておくことによって、作業を阻害するアンカーボルト5の長さが抑えられるので、作業性が向上する。

[0041] 本開示の第6の項目に係るタンクの防熱構造14は、第1乃至5のいずれかの項目に係るタンクの防熱構造14において、第2防熱層402の外側に配置された、発泡ウレタンフォームからなる表層43を、更に備えるものである。

[0042] 表層43によって、第2防熱層402とアンカーボルト5の間の空隙、第2防熱層402と第2ワッシャ56の間の空隙が塞がれ、これらの空隙を通じた気体の対流を抑制できる。

[0043] 本開示の第7の項目に係るタンクの防熱構造14は、第1乃至6のいずれかの項目に係るタンクの防熱構造14において、第1防熱層401と第2防熱層402の層間が弾性を有する目地材39で埋められているものである。

[0044] これにより、第1防熱層401と第2防熱層402の層間における気体の対流を抑制できる。

- [0045] 本開示の第8の項目に係る多重殻タンク1は、内槽2と、内槽2を囲む外槽3と、内槽2と外槽3の槽間に配置されて、内槽2の外壁に固定された第1乃至7のいずれかの項目に係るタンクの防熱構造14とを、備えるものである。
- [0046] 上記のタンクの防熱構造14は、外槽3の外側と比較して低温の内外槽間13に配置される防熱構造として好適である。
- [0047] 以上の本開示の議論は、例示及び説明の目的で提示されたものであり、本開示を本明細書に開示される形態に限定することを意図するものではない。例えば、前述の詳細な説明では、本開示の様々な特徴は、本開示を合理化する目的で1つの実施形態に纏められているが、複数の特徴のうち幾つかが組み合わせられてもよい。また、本開示に含まれる複数の特徴は、上記で論じたもの以外の代替の実施形態、構成、又は態様に組み合わせられてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] タンク外壁の外側に面状に並べられた複数の第1断熱パネルを有する第1防熱層と、
- 前記第1防熱層の外側に面状に並べられた複数の第2断熱パネルを有する第2防熱層と、
- 前記タンク外壁に固定された基部を有し、前記第1防熱層及び前記第2防熱層を貫通するアンカーボルトと、
- 前記アンカーボルトの前記第2防熱層から外側へ突出した先端部に螺入された第1ナットと、
- 前記第1防熱層と前記第2防熱層の間に配置されて、前記アンカーボルトに通された第1ワッシャと、
- 前記アンカーボルトに螺入されて、前記第1ワッシャの移動を規制する第2ナットと、
- 前記第2防熱層と前記第1ナットの間に配置されて、前記アンカーボルトに通された第2ワッシャと、を備える、
- タンクの防熱構造。
- [請求項2] 前記第1防熱層と前記第1ワッシャの間に配置されて、前記第1防熱層と前記アンカーボルトの間の空隙を封止する封止材を、更に備える、
- 請求項1に記載のタンクの防熱構造。
- [請求項3] 前記第1ワッシャは金属製であり、前記第1防熱層と前記第2防熱層の層間距離の半分以下の厚さを有する、
- 請求項1又は2に記載のタンクの防熱構造。
- [請求項4] 前記第1ワッシャは金属製であり、
- 前記第2ワッシャは前記第1ワッシャよりも厚みが大きく且つ樹脂製である、
- 請求項1又は2に記載のタンクの防熱構造。
- [請求項5] 前記アンカーボルトは、少なくとも2本のスタッドボルトを有し、

前記第 2 ナットによって前記スタッドボルト同士が直列に接続されている、

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のタンクの防熱構造。

[請求項6] 前記第 2 防熱層の外側に配置された、発泡ウレタンフォームからなる表層を、更に備える、

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のタンクの防熱構造。

[請求項7] 前記第 1 防熱層と前記第 2 防熱層の層間が弾性を有する目地材で埋められている、

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のタンクの防熱構造。

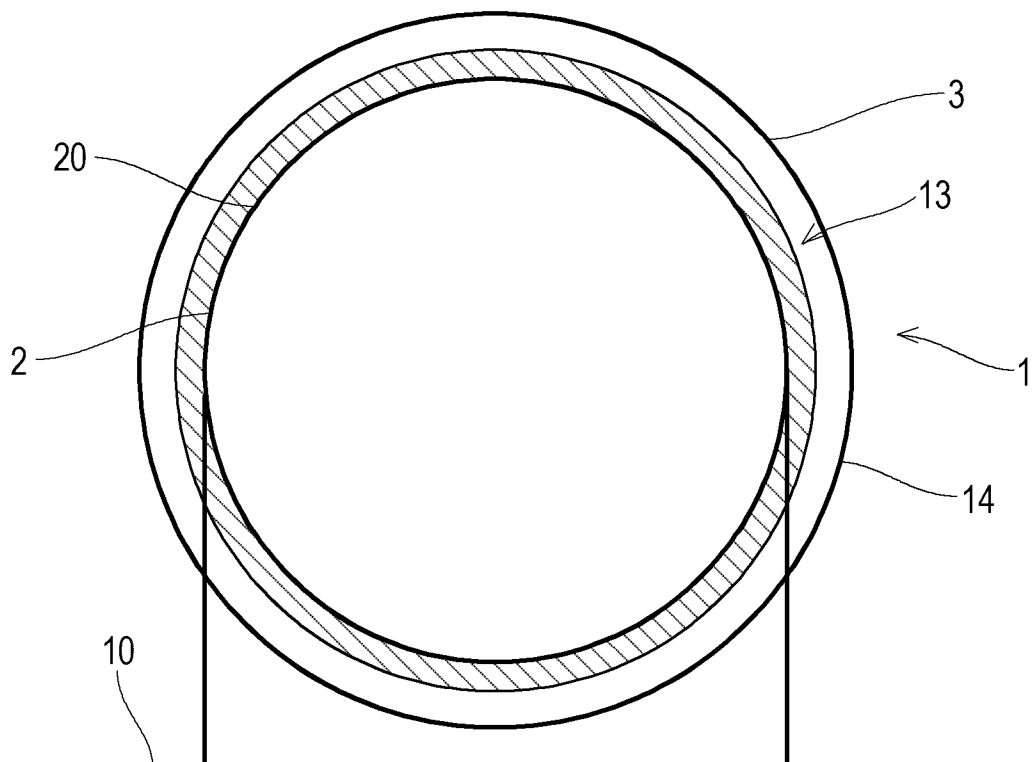
[請求項8] 内槽と、

前記内槽を囲む外槽と、

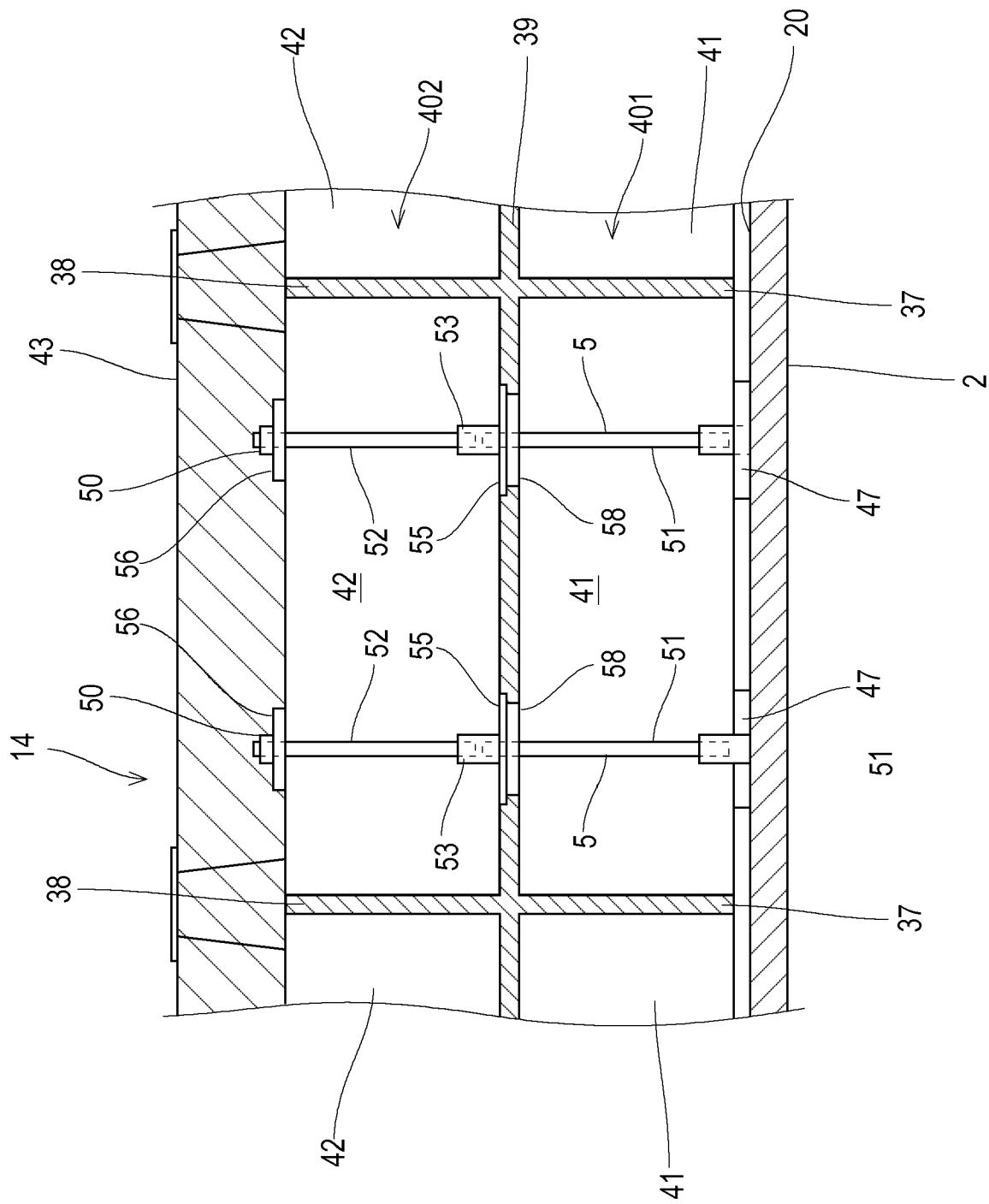
前記内槽と前記外槽の槽間に配置されて前記内槽の外壁に固定された、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のタンクの防熱構造とを、備える、

多重殻タンク。

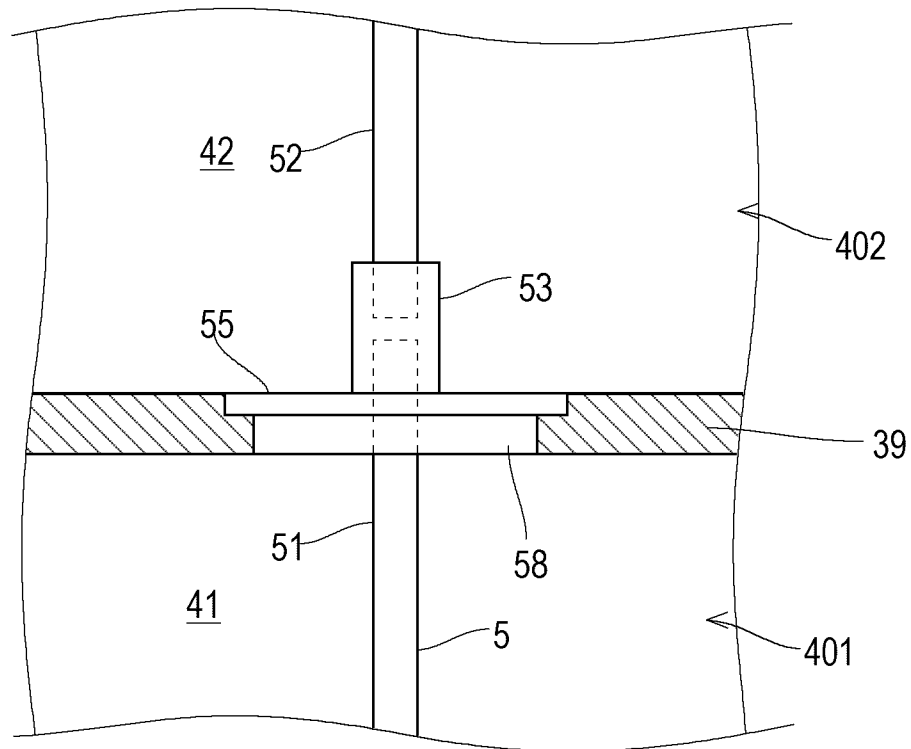
[図1]



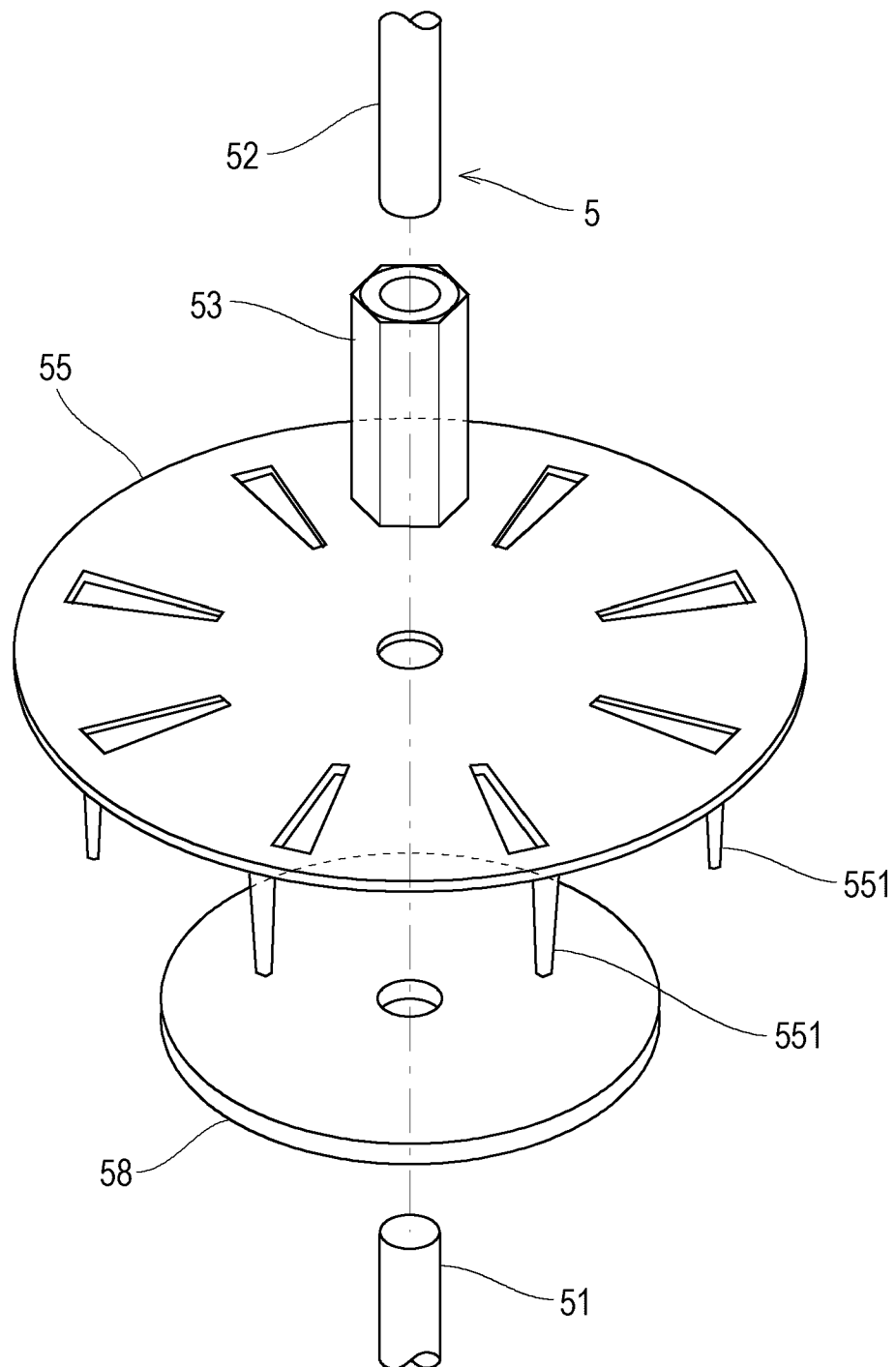
[図2]



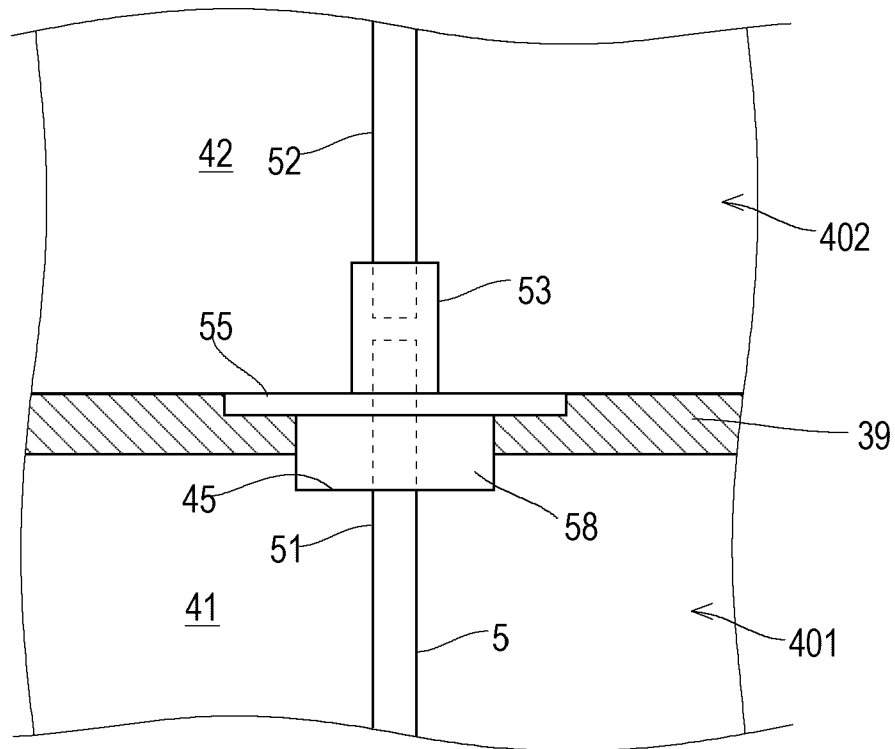
[図3]



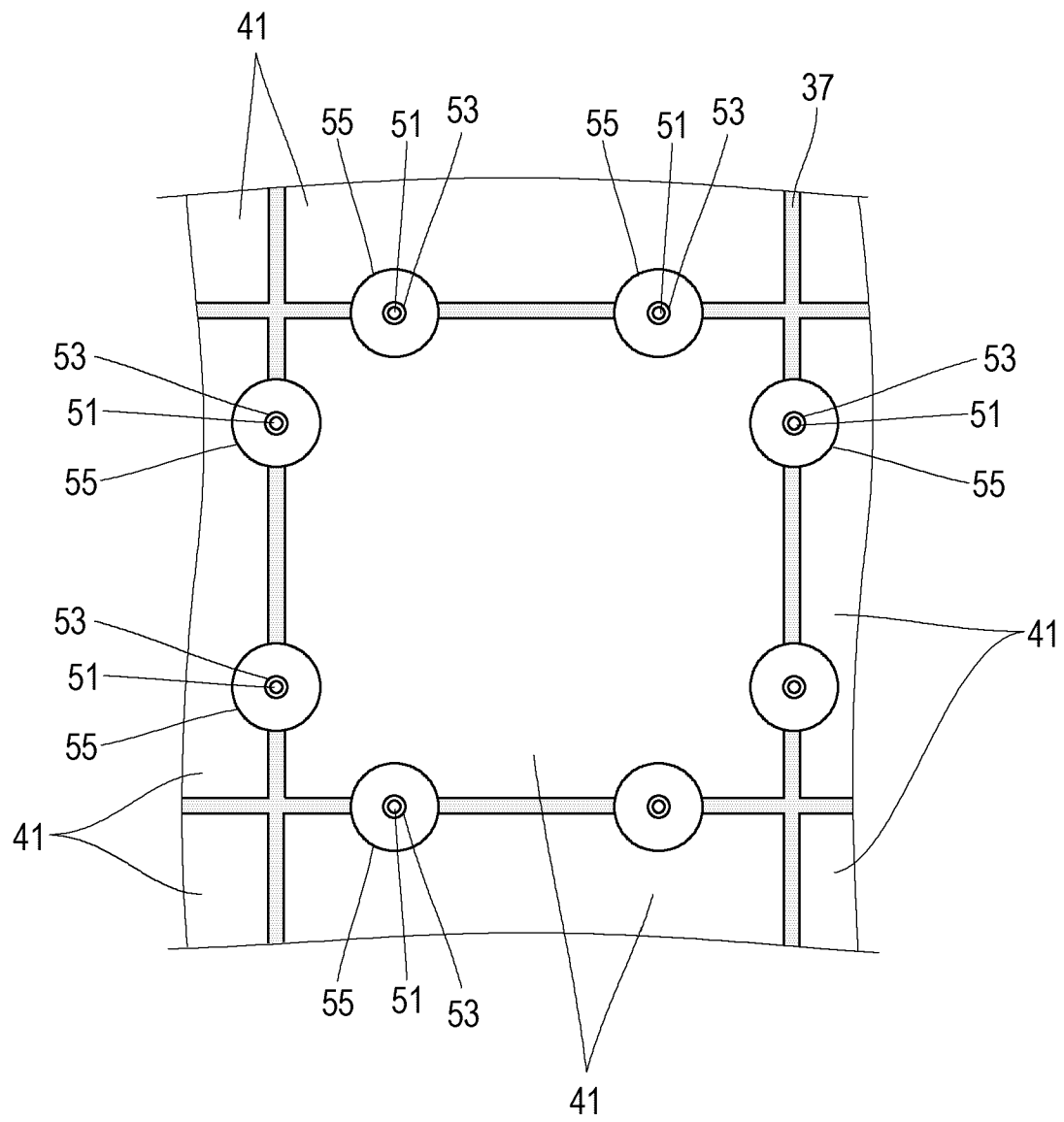
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/035917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F17C 3/04**(2006.01)i

FI: F17C3/04 E

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)

F17C3/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 04-194497 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 14 July 1992 (1992-07-14) p. 1, lower left column, line 17 to p. 3, upper right column, line 3, fig. 1-6	1
Y		2-8
Y	JP 2003-294197 A (KAWASAKI SHIPBUILDING CORP) 15 October 2003 (2003-10-15) paragraphs [0025]-[0037], fig. 1-6	2-8
Y	JP 11-278584 A (ISHII IRON WORKS CO LTD) 12 October 1999 (1999-10-12) paragraphs [0027]-[0030], fig. 1	8
A	JP 08-233199 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 10 September 1996 (1996-09-10)	1-8
A	JP 59-085076 A (ISHII TEKKOSHO KK) 16 May 1984 (1984-05-16)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 018389/1979 (Laid-open No. 117622/1980) (MEISEI KOGYO KK) 20 August 1980 (1980-08-20)	1-8



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

09 November 2022

Date of mailing of the international search report

13 December 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/035917

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	04-194497	A	14 July 1992	(Family: none)	
JP	2003-294197	A	15 October 2003	(Family: none)	
JP	11-278584	A	12 October 1999	(Family: none)	
JP	08-233199	A	10 September 1996	(Family: none)	
JP	59-085076	A	16 May 1984	(Family: none)	
JP	55-117622	U1	20 August 1980	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F17C 3/04(2006.01)i FI: F17C3/04 E		
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）） F17C3/04		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
X	JP 04-194497 A（三菱重工業株式会社）14.07.1992（1992-07-14） 第1ページ左下欄第17行-第3ページ右上欄第3行，第1-6図	1
Y		2-8
Y	JP 2003-294197 A（株式会社川崎造船）15.10.2003（2003-10-15） 段落[0025]-[0037]，第1-6図	2-8
Y	JP 11-278584 A（株式会社石井鐵工所）12.10.1999（1999-10-12） 段落[0027]-[0030]，第1図	8
A	JP 08-233199 A（川崎重工業株式会社）10.09.1996（1996-09-10）	1-8
A	JP 59-085076 A（株式会社 石井鐵工所）16.05.1984（1984-05-16）	1-8
A	日本国実用新案登録出願54-018389号（日本国実用新案登録出願公開55-117622号）の 願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（明星工業株式会 社）20.08.1980（1980-08-20）	1-8
☐ 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抵 触するものではなく、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 09.11.2022	国際調査報告の発送日 13.12.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 加藤 信秀 3N 3745 電話番号 03-3581-1101 内線 3361	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/035917

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	04-194497	A	14.07.1992	(ファミリーなし)	
JP	2003-294197	A	15.10.2003	(ファミリーなし)	
JP	11-278584	A	12.10.1999	(ファミリーなし)	
JP	08-233199	A	10.09.1996	(ファミリーなし)	
JP	59-085076	A	16.05.1984	(ファミリーなし)	
JP	55-117622	U1	20.08.1980	(ファミリーなし)	