

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7365400号
(P7365400)

(45)発行日 令和5年10月19日(2023.10.19)

(24)登録日 令和5年10月11日(2023.10.11)

(51)国際特許分類		F I		
F 1 7 C	13/00 (2006.01)	F 1 7 C	13/00	3 0 2 E
B 6 3 B	25/16 (2006.01)	B 6 3 B	25/16	D
F 1 7 C	3/04 (2006.01)	F 1 7 C	3/04	A
B 6 5 D	90/02 (2019.01)	B 6 5 D	90/02	N

請求項の数 7 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-511074(P2021-511074)	(73)特許権者	000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(86)(22)出願日	平成31年4月5日(2019.4.5)	(74)代理人	110000556 弁理士法人有古特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/015227	(72)発明者	川本 英樹 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
(87)国際公開番号	WO2020/202578	(72)発明者	今井 達也 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
(87)国際公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(72)発明者	間城 啓介 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
審査請求日	令和3年10月5日(2021.10.5)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二重殻タンクおよび液化ガス運搬船

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液化ガスを貯留する球形の内槽と、
前記内槽を収容する外槽と、
前記外槽の頂き部から前記内槽の底まで延びるパイプタワーと、
前記パイプタワーの周囲で前記内槽に接合された、前記内槽と前記外槽の間の空間と前記内槽の内部とを連通する連通穴を構成する連通管と、を備え、
前記内槽と前記外槽の間の空間には前記液化ガスの気化により発生したボイルオフガスが充填されており、
前記連通管は、ストレート管であり、
前記連通管には、マトリクス状または千鳥状に並ぶ複数の貫通穴が設けられており、前記内槽内に位置する前記連通管の一端は閉塞板によって閉塞されている、二重殻タンク。

【請求項2】

液化ガスを貯留する球形の内槽と、
前記内槽を収容する外槽と、
前記外槽の頂き部から前記内槽の底まで延びるパイプタワーと、
前記パイプタワーの周囲で前記内槽に接合された、前記内槽と前記外槽の間の空間と前記内槽の内部とを連通する連通穴を構成する連通管と、を備え、
前記内槽と前記外槽の間の空間には前記液化ガスの気化により発生したボイルオフガスが充填されており、

前記連通管は、前記内槽内に位置する一端が上向きに開口し、前記内槽と前記外槽の間に位置する他端が下向きに開口するように S 字状に屈曲した S 字管である、二重殻タンク。

【請求項 3】

液化ガスを貯留する球形の内槽と、
前記内槽を収容する外槽と、
前記外槽の頂き部から前記内槽の底まで延びるパイプタワーと、
前記パイプタワーの周囲で前記内槽に接合された、前記内槽と前記外槽の間の空間と前記内槽の内部とを連通する連通穴を構成する連通管と、を備え、
前記内槽と前記外槽の間の空間には前記液化ガスの気化により発生したボイルオフガスが充填されており、

10

前記連通管は、前記内槽内に位置する一端が斜め下向きに開口し、前記内槽と前記外槽の間に位置する他端が斜め上向きに開口するように V 字状に屈曲した V 字管である、二重殻タンク。

【請求項 4】

液化ガスを貯留する球形の内槽と、
前記内槽を収容する外槽と、
前記外槽の頂き部から前記内槽の底まで延びるパイプタワーと、
前記パイプタワーの周囲で前記内槽に接合された、前記内槽と前記外槽の間の空間と前記内槽の内部とを連通する連通穴を構成する連通管と、を備え、
前記内槽と前記外槽の間の空間には前記液化ガスの気化により発生したボイルオフガスが充填されており、

20

前記連通管は、ストレート管であり、
前記内槽内に位置する前記連通管の一端には、前記ボイルオフガスは透過可能であるが前記液化ガスは透過不能な膜が取り付けられている、二重殻タンク。

【請求項 5】

前記内槽と前記外槽の間の空間に詰め込まれて、前記内槽の外側面および前記外槽の内側面を覆う断熱材をさらに備える、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の二重殻タンク。

【請求項 6】

前記外槽の外側面を覆う断熱材をさらに備える、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の二重殻タンク。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の二重殻タンクを備える、液化ガス運搬船。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二重殻タンクおよびこれを含む液化ガス運搬船に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、LNG や液化水素などの液化ガス用の二重殻タンクが知られている。例えば、特許文献 1 には、液化ガスを貯留する内槽と、内槽を収容する外槽を含む球形の二重殻タンクが開示されている。この二重殻タンクでは、内槽と外槽の間の空間が真空であり、内槽と外槽の間の空間には断熱材が詰め込まれている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 2 - 195099 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示された二重殻タンクでは、外槽に、内側の真空と外側

50

の大気圧との圧力差に応じた大きな力が作用するので、外槽にかなり高い強度が要求される。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、外槽に要求される強度を低減することができる二重殻タンク、およびこれを含む液化ガス運搬船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 】

【 0 0 0 6 】

前記課題を解決するために、本発明の二重殻タンクは、液化ガスを貯留する球形の内槽と、前記内槽を収容する外槽と、を備え、前記内槽と前記外槽の間の空間には前記液化ガスの気化により発生したボイルオフガスが充填されている、ことを特徴とする。

10

【 0 0 0 7 】

また、本発明の液化ガス運搬船は、液化ガスを貯留する球形の内槽、および前記内槽を収容する外槽、を含み、前記内槽と前記外槽の間の空間には前記液化ガスの気化により発生したボイルオフガスが充填されている、二重殻タンクを備える、ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

上記の構成によれば、内槽と外槽の間の空間の圧力を大気圧と同程度とすることが可能である。従って、外槽に要求される強度を低減することができる。

【 0 0 0 9 】

上記の二重殻タンクは、前記内槽から前記ボイルオフガスを他の機器へ導く気送管と、前記気送管から分岐する分岐管であって、前記内槽と前記外槽の間で開口する先端を有する分岐管と、をさらに備えてもよい。この構成によれば、二重殻タンクが船体に搭載される場合に、船体の揺動に伴う液化ガスのスロッシング時に液化ガスが内槽と外槽の間に漏れ出すことを防止することができる。

20

【 0 0 1 0 】

あるいは、前記内槽には、前記内槽と前記外槽の間の空間と前記内槽の内部とを連通する連通穴が設けられてもよい。

【 0 0 1 1 】

上記の二重殻タンクは、前記外槽の頂き部から前記内槽の底まで延びるパイプタワーをさらに備え、前記連通穴は、前記パイプタワーの周囲で前記内槽に接合された連通管で構成されてもよい。さらに、以下の構成 1 ~ 6 であれば、二重殻タンクが船体に搭載される場合に、船体の揺動に伴う液化ガスのスロッシング時に液化ガスが内槽と外槽の間に漏れ出すことを防止することができる。

30

【 0 0 1 2 】

構成 1 : 前記連通管は、ストレート管であり、前記連通管内には、前記内槽内の液化ガスが前記内槽と前記外槽の間へ漏れ出すことを防止する少なくとも 1 つの突起が設けられる。

【 0 0 1 3 】

構成 2 : 前記連通管は、ストレート管であり、前記内槽内には、前記内槽内の液化ガスが前記連通穴へ流入することを防止するための傘が設けられる。

【 0 0 1 4 】

構成 3 : 前記連通管は、ストレート管であり、前記連通管には、マトリクス状または千鳥状に並ぶ複数の貫通穴が設けられており、前記内槽内に位置する前記連通管の一端は閉塞板によって閉塞される。

40

【 0 0 1 5 】

構成 4 : 前記連通管は、前記内槽内に位置する一端が上向きに開口し、前記内槽と前記外槽の間に位置する他端が下向きに開口するように S 字状に屈曲した S 字管である。

【 0 0 1 6 】

構成 5 : 前記連通管は、前記内槽内に位置する一端が斜め下向きに開口し、前記内槽と前記外槽の間に位置する他端が斜め上向きに開口するように V 字状に屈曲した V 字管である。

50

【 0 0 1 7 】

構成 6：前記連通管は、ストレート管であり、前記内槽内に位置する前記連通管の一端には、前記ボイルオフガスは透過可能であるが前記液化ガスは透過不能な膜が取り付けられる。

【 0 0 1 8 】

あるいは、上記の二重殻タンクは、前記外槽の頂き部から前記内槽の底まで延びるパイプタワーをさらに備え、前記内槽の頂き部には、前記パイプタワーとの間に隙間を確保するための開口が形成されており、前記連通穴は、前記隙間で構成されてもよい。

【 0 0 1 9 】

例えば、上記の二重殻タンクは、前記内槽と前記外槽の間の空間に詰め込まれて、前記内槽の外側面および前記外槽の内側面を覆う断熱材をさらに備えてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

上記の二重殻タンクは、前記外槽の外側面を覆う断熱材をさらに備えてもよい。この構成によれば、外槽の外側面が断熱材で覆われていない場合に比べて、内槽から外槽までの距離、換言すれば外槽の直径を小さくすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、外槽に要求される強度を低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る二重殻タンクを含む液化ガス運搬船の断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の変形例の二重殻タンクを含む液化ガス運搬船の断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 実施形態に係る二重殻タンクを含む液化ガス運搬船の断面図である。

【 図 4 】 図 3 の要部拡大図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態の第 1 変形例の二重殻タンクの要部拡大図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態の第 2 変形例の二重殻タンクの要部拡大図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態の第 3 変形例の二重殻タンクの要部拡大図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態の第 4 変形例の二重殻タンクの要部拡大図である。

【 図 9 】 第 2 実施形態の第 5 変形例の二重殻タンクの要部拡大図である。

【 図 1 0 】 第 2 実施形態の第 6 変形例の二重殻タンクを含む液化ガス運搬船の断面図である。

30

【 図 1 1 】 本発明の第 3 実施形態に係る二重殻タンクを含む液化ガス運搬船の断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 の要部拡大図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

(第 1 実施形態)

図 1 に、本発明の第 1 実施形態に係る二重殻タンク 2 A を含む液化ガス運搬船 1 を示す。この液化ガス運搬船 1 は、二重殻タンク 2 A の他に、二重殻タンク 2 A が搭載される船体 1 1 と、船体 1 1 と共に二重殻タンク 2 A の周囲に保持空間 1 3 を形成するタンクカバー 1 2 を含む。

40

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、保持空間 1 3 に窒素ガスが充填される。ただし、保持空間 1 3 には、乾燥空気が充填されてもよいし、推進用エンジンの排気ガスが充填されてもよい。

【 0 0 2 5 】

二重殻タンク 2 A は、液化ガスを貯留する内槽 3 と、内槽 3 を収容する外槽 4 を含む。例えば、液化ガスは、LNG、液化窒素、液化水素、液化ヘリウムなどである。また、二重殻タンク 2 A は、外槽 4 の頂き部から内槽 3 の底まで延びるパイプタワー（ポンプタワーともいう）2 0 を含む。

【 0 0 2 6 】

50

内槽 3 は、球形である。内槽 3 は、必ずしも球対称である必要はなく、球対称に近似する形状であってもよい。例えば、内槽 3 は、球対称に比べて、内槽 3 の中心から上 4 5 度の角度方向および / または下 4 5 度の角度方向が膨らんだ形状であってもよい。あるいは、内槽 3 は、上半球体と下半球体との間に短い筒状体が挟まれた形状であってもよい。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、外槽 4 も球形である。外槽 4 の中心は内槽 3 の中心と一致している。内槽 3 と同様に、外槽 4 も、必ずしも球対称である必要はなく、球対称に近似する形状であってもよい。例えば、外槽 4 は、内槽 3 と同様に、球対称に比べて、外槽 4 の中心から上 4 5 度の角度方向および / または下 4 5 度の角度方向が膨らんだ形状であってもよい。ただし、外槽 4 は、必ずしも球形である必要はなく、どのような形状であってもよい。

10

【 0 0 2 8 】

パイプタワー 2 0 は、外槽 4 の頂き部に接合された密閉構造のボックス部と、このボックス部から内槽 3 の頂き部を貫通して下向きに延びる柱部を含む。例えば、柱部は中空の円柱状であり、柱部における内槽 3 内に位置する部分には適所に内部と外部とを連通する貫通穴が設けられている。ただし、柱部は四角柱状であってもよい。

【 0 0 2 9 】

図示は省略するが、パイプタワー 2 0 の柱部内の下部には、液化ガスを汲み上げるためのポンプが設置されている。そのポンプには液送管および電気管が接続され、これらの液送管および電気管は、パイプタワー 2 0 の柱部内を通り、パイプタワー 2 0 のボックス部を貫通して外部まで延びている。

20

【 0 0 3 0 】

さらに、パイプタワー 2 0 のボックス部は、気送管 9 1 によっても貫通されている。気送管 9 1 は、内槽 3 内の液化ガスの気化により発生したボイルオフガスを内槽 3 から他の機器へ導くものである。他の機器は、例えば、推進用エンジン、発電用エンジン、再液化装置、大気解放装置などである。

【 0 0 3 1 】

内槽 3 と外槽 4 の間の空間には第 1 断熱材 7 が詰め込まれている。第 1 断熱材 7 は、内槽 3 の外側面および外槽 4 の内側面を全面的に覆う。さらに、外槽 4 の外側面は、第 2 断熱材 8 により全面的に覆われている。

【 0 0 3 2 】

第 1 断熱材 7 は、例えば、ポリウレタン (P U) やフェノール樹脂 (P F) などの樹脂からなる発泡体であってもよいし、パーライトやガラス中空体などの粒状体であってもよいし、グラスウールなどの無機繊維であってもよい。

30

【 0 0 3 3 】

第 2 断熱材 8 は、例えば、ポリウレタンやフェノール樹脂などの樹脂からなる発泡体である。上述したように保持空間 1 3 には窒素ガスが充填されるため、第 2 断熱材 8 が発泡体である場合は、保持空間 1 3 から窒素ガスが第 2 断熱材 8 内に侵入し、第 2 断熱材 8 内の空隙が窒素ガスで充填される。また、ガス発生装置 (図示せず) から第 2 断熱材 8 に窒素ガスを供給してもよい。なお、保持空間 1 3 に乾燥空気が充填される場合は、第 2 断熱材 8 内の空隙にも乾燥空気が充填されてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

内槽 3 と外槽 4 の間の空間には、ボイルオフガスが充填されている。内槽 3 と外槽 4 の間の空間にボイルオフガスを充填する方法としては種々の方法が採用可能である。

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、上述した気送管 9 1 から分岐管 9 2 が分岐している。分岐管 9 2 の先端は、内槽 3 と外槽 4 の間で開口している。なお、気送管 9 1 には、分岐管 9 2 の分岐点よりも上流側に、圧縮機などの各種の機器が設けられてもよい。また、分岐管 9 2 には、圧力調整弁や逆止弁などが設けられてもよい。

【 0 0 3 6 】

外槽 4 は、船体 1 1 の床面 1 1 a 上でスカート 6 により支持されており、内槽 3 は、外

50

槽 4 の内周面上でスカート 5 により支持されている。スカート 5 , 6 は鉛直方向を軸方向とする筒状であり、スカート 6 の上端は外槽 4 の赤道部と接合されており、スカート 5 の上端は内槽 3 の赤道部と接合されている。

【 0 0 3 7 】

ただし、外槽 4 および内槽 3 を支持する構造は適宜変更可能である。例えば、内槽 3 は、外槽 4 から吊り下げられてもよい。

【 0 0 3 8 】

以上説明したように、本実施形態の二重殻タンク 2 A では、内槽 3 と外槽 4 の間の空間の圧力を大気圧と同程度とすることが可能である。従って、外槽 4 に要求される強度を低減することができる。

【 0 0 3 9 】

< 変形例 >

外槽 4 の外側面は必ずしも第 2 断熱材 8 で覆われている必要はなく、図 2 に示すように露出していてもよい。しかし、この場合には、内槽 3 から外槽 4 までの距離を大きくして断熱性能を確保する必要がある。これに対し、前記実施形態のように外槽 4 の外側面が第 2 断熱材 8 で覆われていれば、外槽 4 の外側面が第 2 断熱材 8 で覆われていない場合に比べて、内槽 3 から外槽 4 までの距離、換言すれば外槽 4 の直径を小さくすることができる。なお、本変形例は、後述する第 2 実施形態および第 3 実施形態にも適用可能である。

【 0 0 4 0 】

(第 2 実施形態)

図 3 に、本発明の第 2 実施形態に係る二重殻タンク 2 B を含む液化ガス運搬船 1 を示す。なお、本実施形態において、第 1 実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、内槽 3 と外槽 4 の間の空間にボイルオフガスを充填する方法として、分岐管 9 2 を用いる代わりに、内槽 3 と外槽 4 の間の空間と内槽 3 の内部とを連通する複数の連通穴 3 1 が内槽 3 の上部に設けられている。なお、連通穴 3 1 の数は 1 つであってもよい。また、本実施形態では、第 1 断熱材 7 が発泡体である。

【 0 0 4 2 】

より詳しくは、図 4 に示すように、本実施形態では、各連通穴 3 1 がパイプタワー 2 0 の周囲で内槽 3 に接合された連通管 3 2 で構成されている。連通管 3 2 はストレート管であり、連通管 3 2 内には、内槽 3 内の液化ガスが内槽 3 と外槽 4 の間へ漏れ出すことを防止する少なくとも 1 つ (図例では 2 つ) の突起 3 3 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

このような構成であれば、船体 1 1 の揺動に伴う液化ガスのスロッシング時に液化ガスが内槽 3 と外槽 4 の間に漏れ出すことを防止することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、本実施形態では、内槽 3 と外槽 4 の間の空間の圧力が高くなり過ぎたときにその空間のボイルオフガスを排出できるように、外槽 4 に、開閉弁 1 6 が設けられた排出管 1 5 が接続されていることが望ましい。

【 0 0 4 5 】

< 変形例 >

前記実施形態と同様の効果は、図 5 乃至図 1 0 に示す構成でも得ることができる。

【 0 0 4 6 】

図 5 に示す構成では、内槽 3 内に、内槽 3 内の液化ガスが連通穴 3 1 へ流入することを防止するための傘 3 4 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

図 6 に示す構成では、連通管 3 2 に、マトリクス状または千鳥状に並ぶ複数の貫通穴が設けられており、内槽 3 内に位置する連通管 3 2 の一端 (下端) が閉塞板 3 5 によって閉塞されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

図 7 に示す構成では、連通管 3 2 が S 字状に屈曲した S 字管である。内槽 3 内に位置する連通管 3 2 の一端は上向きに開口し、内槽 3 と外槽 4 の間に位置する他端は下向きに開口する。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示す構成では、連通管 3 2 が V 字状に屈曲した V 字管である。内槽 3 内に位置する連通管 3 2 の一端は斜め下向きに開口し、内槽 3 と外槽 4 の間に位置する他端は斜め上向きに開口する。

【 0 0 5 0 】

図 9 に示す構成では、ストレート管である連通管 3 2 の下端に、ボイルオフガスは透過可能であるが液化ガスは透過不能な膜 3 6 が取り付けられている。例えば、膜 3 6 は、多孔質セラミック膜、パラジウム膜などである。

10

【 0 0 5 1 】

図 1 0 に示す構成は、第 1 断熱材 7 が粒状体である場合に適した構成である。図 1 0 に示す構成では、連通管 3 2 が外槽 4 を貫通し、外槽 4 の外側で 1 8 0 度屈曲して外槽 4 に接続されている。

【 0 0 5 2 】

(第 3 実施形態)

図 1 1 に、本発明の第 3 実施形態に係る二重殻タンク 2 C を含む液化ガス運搬船 1 を示す。なお、本実施形態において、第 1 実施形態および第 2 実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

20

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、内槽 3 の頂き部に、パイプタワー 2 0 との間に隙間を確保するための開口 2 1 が形成されており、その隙間によって連通穴 3 1 が構成されている。

【 0 0 5 4 】

より詳しくは、図 1 2 に示すように、内槽 3 には、開口 2 1 を縁取るように補強リング 2 2 が接合されている。補強リング 2 2 の内径は、パイプタワー 2 0 の柱部の直径よりも大きい。

【 0 0 5 5 】

補強リング 2 2 からは、筒状の仕切り板 2 3 が立ち上がっており、この仕切り板 2 3 の上端には、径方向内向きに突出する環状の邪魔板 2 3 a が設けられている。また、仕切り板 2 3 の上端とパイプタワー 2 0 のボックス部 (外槽 4 でも可) との間には、筒状の通気性部材 2 4 (金網または多孔板) が配置されている。

30

【 0 0 5 6 】

このような構成でも、内槽 3 と外槽 4 の間の空間にボイルオフガスを充填することが可能である。

【 0 0 5 7 】

(その他の実施形態)

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。

40

【 0 0 5 8 】

例えば、二重殻タンク 2 A ~ 2 C は、必ずしも液化ガス運搬船 1 に含まれる必要はなく、陸上設備に含まれてもよい。また、内槽 3 と外槽 4 の間の空間には必ずしも第 1 断熱材 7 が詰め込まれている必要はなく、その空間にはボイルオフガス以外のものが存在しなくてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 1 液化ガス運搬船
- 2 二重殻タンク
- 2 0 パイプタワー

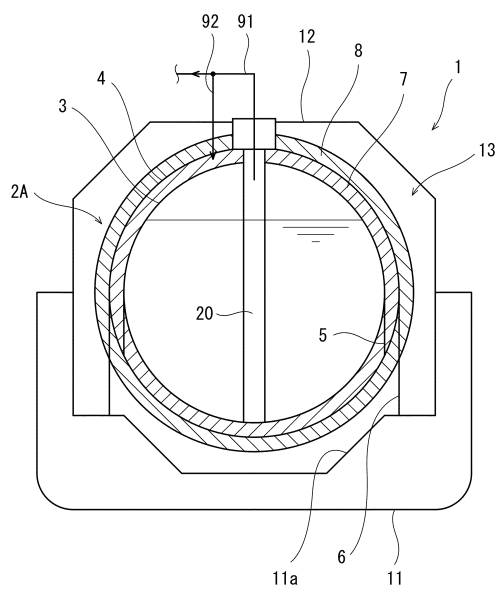
50

- 2 1 開口
- 3 内槽
- 3 1 連通穴
- 3 2 連通管
- 3 3 突起
- 3 4 傘
- 3 5 閉塞板
- 3 6 膜
- 4 外槽
- 7, 8 断熱材
- 9 1 気送管
- 9 2 分岐管

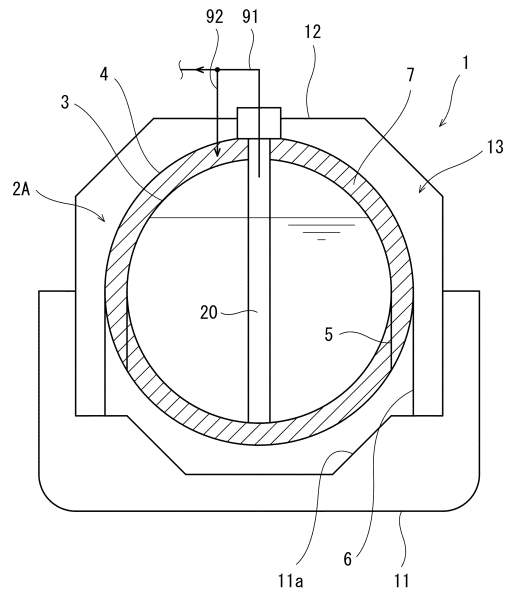
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



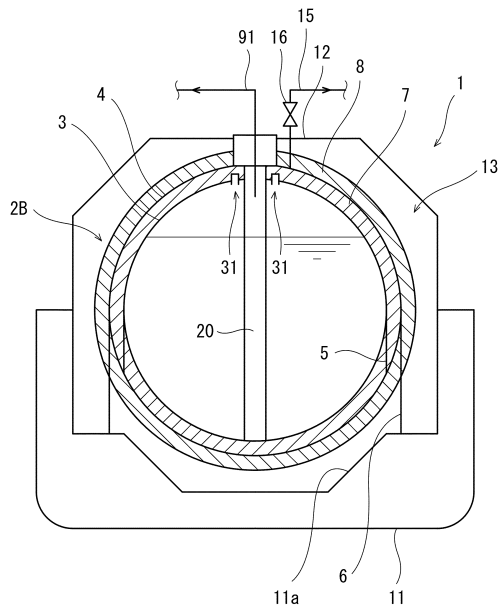
20

30

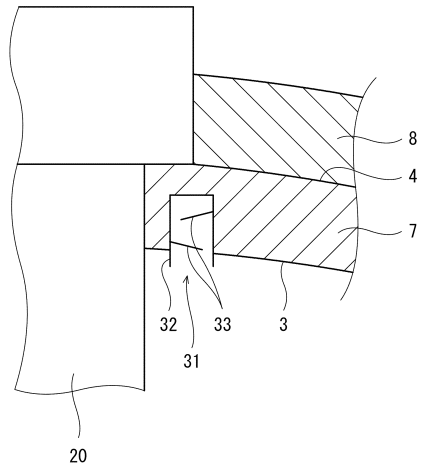
40

50

【 図 3 】



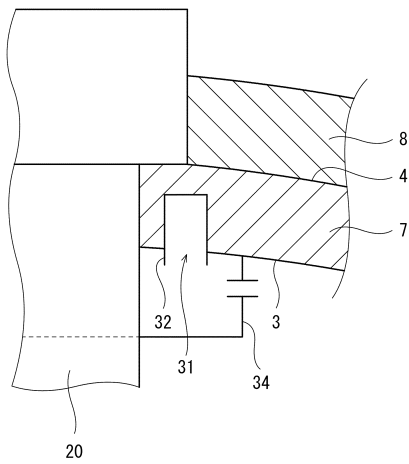
【 図 4 】



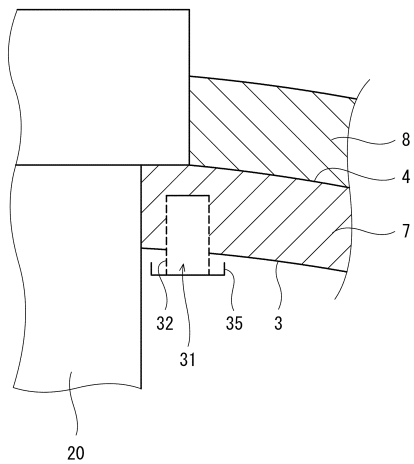
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

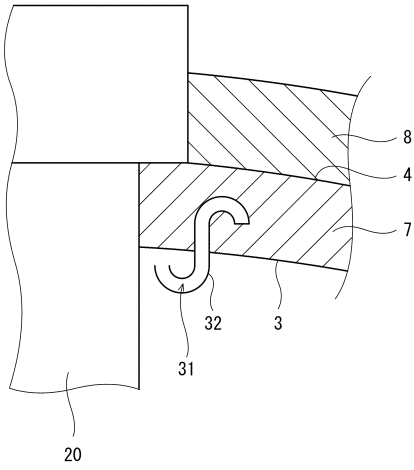


30

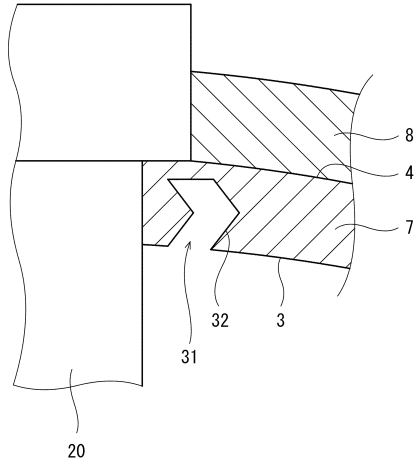
40

50

【図 7】

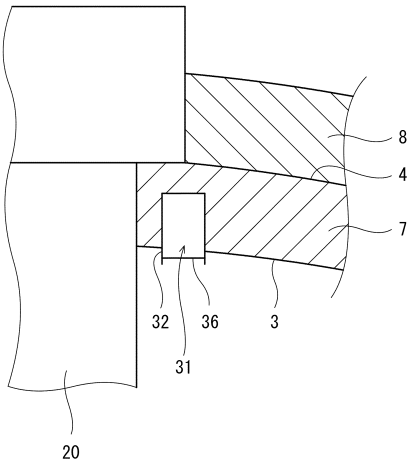


【図 8】

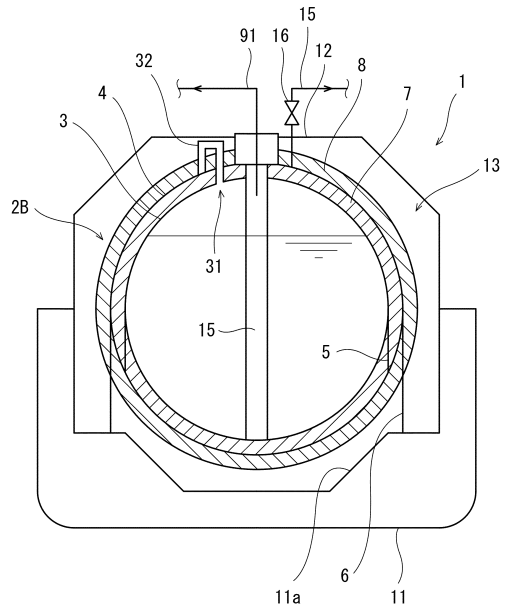


10

【図 9】



【図 10】



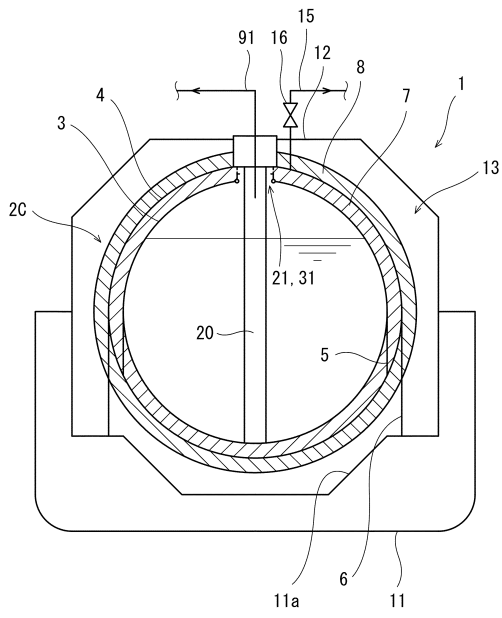
20

30

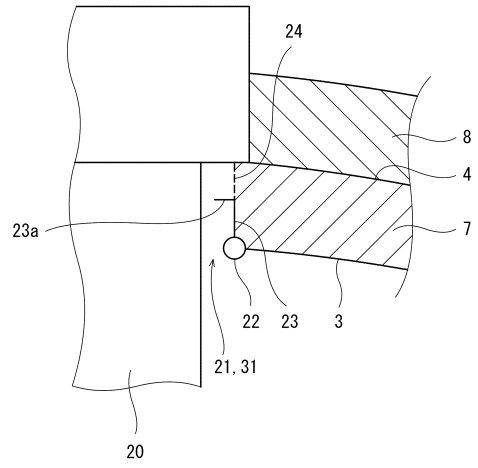
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 奥村 健太郎
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 藤村 遼平
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 田中 一雄
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 神 崎 大輔
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 中土 洋輝
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 村岸 治
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- (72)発明者 坂野 好伸
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社内
- 審査官 加藤 信秀
- (56)参考文献 特開2004-028238(JP,A)
特開平11-082889(JP,A)
特開昭58-156800(JP,A)
特開2017-194166(JP,A)
特開平11-278584(JP,A)
特開2016-124385(JP,A)
特開2018-194116(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F17C 13/00
B63B 25/16
F17C 3/04
B65D 90/02