

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 576**

51 Int. Cl.:

F17C 3/00 (2006.01)

F17C 13/08 (2006.01)

B65D 90/06 (2006.01)

F17C 3/02 (2006.01)

B65D 81/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2012 PCT/JP2012/065598**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12176757**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2012 E 12802710 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2725282**

54 Título: **Tanque de gas licuado**

30 Prioridad:

24.06.2011 JP 2011140410

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.11.2019

73 Titular/es:

**JAPAN MARINE UNITED CORPORATION
(100.0%)
36-7, Shiba 5-chome, Minato-ku
Tokyo 108-0014, JP**

72 Inventor/es:

AOKI, EIJI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 729 576 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tanque de gas licuado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un tanque de gas licuado para almacenar gas licuado, y más particularmente a un tanque de gas licuado que es adecuado para almacenar un líquido criogénico tal como LNG (gas natural licuado).

Antecedentes de la técnica

10 De manera convencional, un buque de transporte (buque cisterna), una unidad de almacenamiento flotante, una instalación de almacenamiento a nivel del suelo, una instalación de almacenamiento subterráneo y similares se usan para el transporte o almacenamiento de líquidos criogénicos tales como LNG (gas natural licuado) y LPG (gas de petróleo licuado) (por ejemplo, véase el documento de patente 1 y el documento de patente 2).

15 En el documento de patente 1, se da a conocer un barco de transporte de gas licuado que incluye un tanque externo que constituye el casco de un buque, y un tanque (tanque interno) que está dispuesto en un estado de mantenerse en pie por sí mismo en el interior del tanque externo. En el documento de patente 2, se da a conocer un tanque de LNG a nivel del suelo que incluye un tanque externo que está dispuesto en el suelo y un tanque interno que está dispuesto en un estado de mantenerse en pie por sí mismo en el interior del tanque externo. Al adoptar una configuración en la que un tanque interno que almacena cargamento líquido es independiente de un tanque externo de esta manera, el tanque interno puede protegerse del ambiente externo al tiempo que permite la expansión y contracción (expansión térmica y contracción térmica) del tanque interno que acompaña cambios en la temperatura del cargamento líquido.

20 El documento de patente 3 da a conocer métodos para cubrir un tanque de propano sustancialmente cilíndrico orientado horizontalmente soportado en una superficie, en los que el tanque de propano tiene la dirección más larga paralela a la superficie. Un recubrimiento tiene al menos un mecanismo de cierre, que rodea el tanque de propano con el recubrimiento, en la que el recubrimiento solo puede retirarse del tanque de propano abriendo el mecanismo de cierre.

25 Lista de referencias

Bibliografía de patente

Documento de patente 1: Patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2011-901

Documento de patente 2: Patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2007-278400

Documento de patente 3: Solicitud de patente n.º US 2007/125789 A1

30 Sumario de Invención

Problema técnico

35 En los últimos años, el gas natural ha estado atrayendo la atención como energía respetuosa con el medio ambiente puesto que, en comparación con el petróleo, las emisiones tales como dióxido de carbono y óxido de nitrógeno son pequeñas cuando se quema gas natural, y el gas natural no genera óxidos de azufre. Además, puesto que el gas natural está enterrado en el suelo en abundancia en diversos lugares por todo el mundo, hay un alto nivel de estabilidad con respecto al suministro de gas natural, y la introducción de gas natural como energía alternativa al petróleo se está estudiando. Cuando se usa gas natural como fuente de energía de esta manera, licuar el gas natural hace posible reducir el volumen del mismo a 1/600 el volumen de gas natural en el estado gaseoso y, por tanto, la eficiencia de almacenamiento puede mejorarse. Por consiguiente, puede concebirse fácilmente la adopción de una estructura en la que se provoca que un tanque interno se mantenga en pie independientemente de un tanque externo o un cerramiento externo como una instalación de almacenamiento de LNG (tanque de gas licuado) tal como se da a conocer en el documento de patente 1 y el documento de patente 2.

45 Sin embargo, cuando se usa gas natural como fuente de energía, en el caso de adoptar el tanque de gas licuado descrito anteriormente que tiene una estructura que se mantiene en pie por sí misma en la que una cantidad de almacenamiento es una cantidad comparativamente pequeña de aproximadamente 1/10 a 1/100 la cantidad de almacenamiento de un buque de transporte o una instalación de almacenamiento convencional, se requiere una instalación sólida para hacer que el tanque externo se mantenga en pie por sí mismo, y hay diversos problemas tales como que los costes tienden a ser altos y la zona de instalación tiende a aumentar. Además, según los tanques de gas licuado convencionales, dado que el tanque está formado por una estructura de doble pared que está constituida por el tanque interno y tanque externo, también ha habido el problema de que la estructura de una salida para cargamento líquido o tuberías o similar tiende a ser compleja. Además, es necesario disponer el tanque de gas licuado cerca del equipo o instalaciones que usan el tanque de gas licuado como fuente de energía, y puede darse

un caso en el que no pueda asegurarse una zona de instalación suficiente, y también es necesario rellenar rápidamente el gas natural en un caso en el que el gas natural que se use como combustible se haya agotado.

5 La presente invención se ha creado en vista de los problemas descritos anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un tanque de gas licuado que pueda almacenar gas licuado que tiene una estructura simple y requiere una zona de instalación pequeña.

Solución al problema

10 Según la presente invención, se proporciona un tanque de gas licuado para almacenar gas licuado que incluye: un tanque interno que almacena el gas licuado y se dispone para ser capaz de mantenerse en pie por sí mismo en una superficie de suelo; y un cerramiento externo que se cubre por encima del tanque interno y se soporta por una parte de cara superior del tanque interno; en el que el cerramiento externo protege el tanque interno de la entrada de humedad en el interior del mismo y está configurado para ser capaz de deslizarse en la parte de cara superior del tanque interno en respuesta a expansión y contracción en una dirección horizontal del tanque interno y para ser capaz de moverse en respuesta a expansión y contracción en una dirección vertical del tanque interno.

15 El cerramiento externo también puede denominarse tanque externo o contenedor externo para encerrar el tanque interno y para diferenciarlo desde una zona de exterior.

20 El tanque externo puede tener una parte de mecanismo de expansión y contracción que se dispone a lo largo de una circunferencia externa inferior del mismo, o una superficie de pared del mismo puede estar formada propiamente como una estructura que es capaz de expandirse y contraerse. Además, el tanque interno y el tanque externo puede configurarse para poder unirse a y desunirse de la superficie de suelo, y el tanque interno o el tanque externo puede configurarse para poder reemplazarse.

Una parte de base que soporta el tanque interno puede disponerse en la superficie de suelo, y un bloque de soporte puede disponerse entre la parte de base y el tanque interno. Además, una estructura en forma de dique puede disponerse en la superficie de suelo para rodear la parte de base, y el tanque externo puede conectarse a la estructura en forma de dique.

25 El tanque externo puede tener una parte de penetración para insertar equipo en el tanque interno, y un elemento de tapa puede disponerse en la parte de penetración. El equipo que se inserta en el tanque interno puede disponerse en una parte de cara inferior del tanque interno. Un gas inerte puede llenarse entre el tanque interno y el tanque externo. Además, un cuerpo elástico puede disponerse entre el tanque interno y el tanque externo.

Efectos ventajosos de la invención

30 Según el tanque de gas licuado de la presente invención que se describió anteriormente, al configurar el tanque interno para ser capaz de mantenerse en pie por sí mismo con respecto a la superficie de suelo y provocar el tanque interno para soportar el tanque externo, la estructura del tanque externo puede simplificarse, la zona de instalación puede reducirse y los costes pueden bajarse. Además, al configurar el tanque externo de modo que sea capaz de moverse horizontalmente y capaz de moverse en la dirección vertical, incluso cuando un líquido criogénico tal como LNG se almacena en el tanque interno, el tanque interno puede protegerse del ambiente externo al tiempo que permite la expansión y contracción (expansión térmica y contracción térmica) del tanque interno que se provoca por el líquido criogénico. Además, al adoptar una estructura simple, la instalación o el reemplazo del tanque de gas licuado puede realizarse fácilmente, e incluso en un caso en el que se use cargamento líquido como combustible, rellenado del combustible puede realizarse rápidamente.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1A muestra una vista en sección transversal esquemática de un tanque de gas licuado según una primera realización de la presente invención.

La figura 1B muestra una vista desde arriba del tanque de gas licuado según la primera realización de la presente invención.

45 La figura 2A muestra una vista ampliada de una parte A del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1A.

La figura 2B muestra una vista ampliada de la parte A según una primera modificación del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1A.

La figura 3A muestra una vista ampliada de una parte B del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1B.

50 La figura 3B muestra una vista ampliada de la parte B según una primera modificación del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1B.

La figura 3C muestra una vista ampliada de la parte B según una segunda modificación del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1B.

La figura 3D muestra una vista ampliada de la parte B según una tercera modificación del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1B.

La figura 4A muestra una vista en sección transversal esquemática de un tanque de gas licuado según una segunda realización de la presente invención.

- 5 La figura 4B muestra una vista desde arriba del tanque de gas licuado según la segunda realización de la presente invención.

La figura 5A muestra una vista ampliada de una parte A del tanque de gas licuado según la segunda realización mostrada en la figura 4A.

- 10 La figura 5B muestra una vista ampliada de la parte A según una primera modificación del tanque de gas licuado según la segunda realización mostrada en la figura 4A.

La figura 5C muestra una vista ampliada de la parte A según una segunda modificación del tanque de gas licuado según la segunda realización mostrada en la figura 4A.

La figura 6A muestra una vista en sección transversal esquemática de un tanque de gas licuado según una tercera realización de la presente invención.

- 15 La figura 6B muestra una primera modificación del tanque de gas licuado según la tercera realización de la presente invención.

La figura 7A es una vista que ilustra un método para instalar el tanque de gas licuado mostrado en las figuras 4A y 4B, que ilustra un procedimiento de construcción de cimentación.

- 20 La figura 7B es una vista que ilustra el método para instalar el tanque de gas licuado mostrado en las figuras 4A y 4B, que ilustra un procedimiento de instalación de tanque interno.

La figura 7C es una vista que ilustra el método para instalar el tanque de gas licuado mostrado en las figuras 4A y 4B, que ilustra un procedimiento de instalación de tanque externo.

La figura 8A es una vista que ilustra una modificación del método para instalar un tanque de gas licuado, que ilustra un procedimiento de construcción de cimentación.

- 25 La figura 8B es una vista que ilustra una modificación del método para instalar un tanque de gas licuado, que ilustra un procedimiento de instalación de tanque interno y externo.

La figura 9A es una vista en sección transversal esquemática que muestra un tanque de gas licuado según una cuarta realización de la presente invención.

- 30 La figura 9B es una vista en sección transversal esquemática que muestra un tanque de gas licuado según una quinta realización de la presente invención.

La figura 9C es una vista en sección transversal esquemática que muestra un tanque de gas licuado según una sexta realización de la presente invención.

La figura 10A muestra una vista en sección transversal esquemática de un tanque de gas licuado según una séptima realización de la presente invención.

- 35 La figura 10B muestra un diagrama que ilustra la estructura de la superficie de pared del tanque externo en el tanque de gas licuado según la séptima realización de la presente invención.

La figura 10C muestra una primera modificación de la estructura de la superficie de pared del tanque externo en el tanque de gas licuado según la séptima realización de la presente invención.

- 40 La figura 10D muestra una segunda modificación de la estructura de la superficie de pared del tanque externo en el tanque de gas licuado según la séptima realización de la presente invención.

La figura 11A muestra una vista en sección transversal esquemática de un tanque de gas licuado según una octava realización de la presente invención.

La figura 11B muestra una vista lateral del tanque de gas licuado según la octava realización de la presente invención.

- 45 **Descripción de las realizaciones**

A continuación, se describen realizaciones de la presente invención usando de la figura 1 a la figura 11. Las figuras 1A y 1B son diagramas de configuración de un tanque de gas licuado según una primera realización de la presente

invención, de las que la figura 1A es una vista en sección transversal esquemática y la figura 1B es una vista desde arriba. Las figuras 2A y 2B son vistas ampliadas de una parte A del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1A, en las que la figura 2A ilustra la primera realización y la figura 2B ilustra una primera modificación. Las figuras 3A y 3B son vistas ampliadas de una parte B del tanque de gas licuado mostrado en la figura 1A, en las que la figura 3A ilustra la primera realización, la figura 3B ilustra una primera modificación, la figura 3C ilustra una segunda modificación y la figura 3D ilustra una tercera modificación.

Tal como se muestra en las figuras 1 a 3, un tanque 1 de gas licuado según la primera realización de la presente invención incluye un tanque 2 interno que almacena gas licuado y que se dispone para ser capaz de mantenerse en pie por sí mismo sobre una superficie F de suelo, y un tanque 3 externo que se cubre por encima del tanque 2 interno y se soporta por una parte 2a de cara superior del tanque 2 interno. El tanque 3 externo está configurado para ser capaz de deslizarse en la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno en respuesta a expansión y contracción en la dirección horizontal del tanque 2 interno, y para ser capaz de moverse en respuesta a expansión y contracción en la dirección vertical del tanque 2 interno.

El tanque 2 interno es, por ejemplo, una estructura en forma de caja y almacena gas licuado tal como LNG (gas natural licuado) o LPG (gas de petróleo licuado) en el mismo. En muchos casos, estas clases de cargamento líquido están a temperatura baja (por ejemplo, una temperatura muy baja o una temperatura ultrabaja), y la superficie de pared del tanque 2 interno puede tener una estructura aislante térmica. Normalmente, un material aislante térmico (véase la figura 2A y 2B) está unido a la superficie externa del tanque 2 interno.

Se disponen partes 4 de base que soportan el tanque 2 interno en la superficie F de suelo, y se disponen bloques 5 de soporte entre las partes 4 de base y el tanque 2 interno. Las partes 4 de base son componentes de metal que se fijan a posiciones predeterminadas en la superficie F de suelo. Los bloques 5 de soporte tienen una función de aislar térmicamente la superficie F de suelo del tanque 2 interno. Por ejemplo, los bloques 5 de soporte están hechos de vigas rectangulares, y se empujan al interior de partes de cuerpo de armazón formadas en el tanque 2 interno y se ajustan y se bloquean de ese modo al mismo. Los bloques 5 de soporte están configurados para ser capaces de deslizarse sobre las partes 4 de base, y para moverse en respuesta a expansión y contracción en la dirección horizontal del tanque 2 interno. Obsérvese que, en un caso en el que la superficie F de suelo sea la cubierta de un casco o el fondo de un buque, puede disponerse un calzo antibalaneo o calzo anticabeceo a lo largo de la línea central del casco para soportar la carga horizontal en un caso en el que el tanque 2 interno se mece en la dirección lateral o la dirección frontal y trasera mediante el balanceo o cabeceo del casco.

Bloques de soporte que son iguales que los usados para tanques de LNG convencionales pueden usarse de manera apropiada como los bloques 5 de soporte. Por ejemplo, pueden usarse bloques de soporte que están hechos de un material que tiene una baja conductividad térmica y una fuerza elástica tal como caucho o una resina, o que se hacen fijando estos materiales en la superficie de vigas rectangulares, y pueden formarse para fijarse a partes de cuerpo de armazón por medio de elementos de ajuste de fijación.

Una parte de bloqueo (no mostrada en los dibujos) que bloquea la parte lateral del bloque 5 de soporte puede disponerse en la parte 4 de base en aproximadamente una parte central de la cara inferior del tanque 2 interno. Al proporcionar la parte de bloqueo, puede formarse un punto inmóvil G cuya posición en la dirección horizontal no cambia cuando el tanque 2 interno se expande o se contrae. La parte de bloqueo, por ejemplo, es un cuerpo de armazón que se dispone en la parte 4 de base de centro y rodea todas las partes laterales del bloque 5 de soporte.

Además, tal como se muestra en la figura 1B, cuando un eje X y un eje Y se establecen en direcciones a lo largo de la dirección horizontal de superficies de pared del tanque 2 interno, partes de bloqueo que restringen el movimiento en la dirección de eje Y al tiempo que permiten el movimiento en la dirección de eje X se forman en al menos un par de las partes 4 de base dispuestas en aproximadamente la parte central de entre una pluralidad de las partes 4 de base dispuestas a lo largo de la dirección de eje X del tanque 2 interno. Además, las partes de bloqueo que restringen el movimiento en la dirección de eje X al tiempo que permite el movimiento en la dirección de eje Y se forman en al menos un par de las partes 4 de base dispuestas en aproximadamente la parte central de entre una pluralidad de las partes 4 de base dispuestas a lo largo de la dirección de eje Y del tanque 2 interno. Por tanto, también puede adoptarse una configuración para formar el punto inmóvil G en un punto de intersección entre una alineación de dirección de eje X y una alineación de dirección de eje Y en la que se disponen las partes de bloqueo.

Además, se forman partes 22 de penetración para insertar un equipo 21 tal como tuberías en aproximadamente la parte central de una parte 2a de cara superior del tanque 2 interno. El equipo 21 se soporta por un elemento de soporte (no mostrado en los dibujos) que se dispone en el interior del tanque 2 interno o en el exterior del tanque 2 interno. Tal como se muestra en la figura 1B, las partes 22 de penetración se forman en el punto inmóvil G. Al proporcionar las partes 22 de penetración para el equipo 21 tal como tuberías en el punto inmóvil G, incluso en un caso en el que el tanque 2 interno se expande o se contrae térmicamente en la dirección horizontal, el movimiento en la dirección horizontal del equipo 21 puede suprimirse de manera efectiva.

El tanque 3 externo es un recubrimiento para proteger el tanque 2 interno (que incluye el material 24 aislante térmico) de la entrada de humedad al interior del mismo y también del contacto o la colisión con un cuerpo extraño (personas, elementos meteorológicos, objetos volantes, vehículos o similares) y similar, y el tanque 3 externo puede

someterse a una contramedida de rayos ultravioletas o una contramedida de daño por sales o similar. Para ejercer estas funciones, el tanque 3 externo puede ser una estructura de múltiples capas, se le puede dar un revestimiento de superficie (aplicación de pintura o similar), y un panel o banda puede unirse a una superficie interna o superficie externa del mismo.

5 El tanque 3 externo está constituido por, por ejemplo, una placa de metal fina tal como una placa de aleación de aluminio, una placa de acero inoxidable o una placa de acero coloreado, y tiene una estructura en forma de caja que es sustancialmente igual que la del tanque 2 interno, y rodea la superficie externa del tanque 2 interno. En tal momento, el propio peso del tanque 3 externo se soporta por el tanque 3 externo colocándose en la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno. El tanque 3 externo tiene partes 30 de penetración para insertar el equipo 21 en el
10 tanque 2 interno. En un caso en el que las partes 22 de penetración y las partes 30 de penetración están dispuestas en el punto inmóvil G, puesto que una cantidad de movimiento relativo entre las partes 22 de penetración y el tanque 3 externo no es grande, el equipo 21 y las partes 30 de penetración pueden unirse mediante soldadura o similar.

Además, dependiendo de la cantidad almacenada de gas licuado en el tanque 2 interno y las circunstancias en cuanto al uso del mismo, en algunos casos el equipo 21 contrae térmicamente, expande térmicamente o surge una desviación con respecto a intervalos entre una pluralidad de objetos del equipo 21. Por tanto, puede adoptarse una configuración para formar una estructura ondulada que es capaz de expandirse y contraerse alrededor del equipo 21, en el tanque 3 externo en una zona alrededor de las partes 30 de penetración. En este respecto, aunque en el dibujo se ilustra un caso en el que se forma una estructura ondulada en una parte del tanque 3 externo en una zona
15 alrededor de las partes 30 de penetración, todo el tanque 3 externo en la zona alrededor de las partes 30 de penetración puede ser una estructura ondulada, y también puede adoptarse una configuración que esté dotada de una estructura cóncavo-convexa expansible y contraíble distinta de la estructura ondulada ilustrada en el dibujo.

El tanque 3 externo incluye también una parte 3a de techo que se coloca en la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno. La parte 3a de techo no está fijada a la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno, y el tanque 2 interno y el tanque 3 externo están configurados para ser capaces de deslizarse uno con respecto a otro en la dirección
25 horizontal. Puesto que se almacena gas licuado que tiene una temperatura muy baja en el tanque 2 interno, el tanque 2 interno se contraerá térmicamente o se expandirá térmicamente dependiendo de la cantidad almacenada de gas licuado. Por otro lado, puesto que el tanque 3 externo se expone a un entorno de temperatura normal, surge una diferencia de contracción térmica entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo. Por tanto, se adopta una configuración en la que una anchura Dc del tanque 3 externo se hace mayor que una anchura Dt del tanque 2 interno (incluyendo el material 24 aislante térmico), de modo que una cantidad de expansión/contracción en la dirección horizontal del tanque 2 interno puede almacenarse por un hueco $\Delta D (= Dc - Dt)$ entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo.
30

El tamaño del hueco ΔD se establece apropiadamente según cantidades de expansión y contracción del tanque 2 interno que se determinan según condiciones tales como la capacidad y la forma del tanque 2 interno, la clase de gas licuado que va a almacenarse en el mismo y la estructura del tanque 3 externo. Por ejemplo, en un caso en el que el tamaño del tanque 2 interno alcanza un tamaño máximo en el momento de una temperatura normal en un estado operacional del tanque 1 de gas licuado, el tamaño del tanque 3 externo puede establecerse de modo que el tanque 3 externo se dispone en el tanque 2 interno sin un hueco entre los mismos en el momento de una temperatura normal.
35

Ahora se describirá una modificación de las partes 30 de penetración. Una primera modificación que se muestra en la figura 2B es una en la que las partes 30 de penetración se separan del tanque 3 externo. Más específicamente, el tanque 3 externo tiene una parte 31 de abertura para insertar el equipo 21 en el tanque 2 interno, un elemento 32 de tapa se dispone en la parte 31 de abertura, y las partes 30 de penetración se disponen en el elemento 32 de tapa. Al separar las partes 30 de penetración del tanque 3 externo de esta manera, los trabajos de instalación y mantenimiento y similares pueden realizarse fácilmente. Las partes 30 de penetración para el equipo 21 en el elemento 32 de tapa se conectan al mismo de manera hermética mediante soldadura o similar. También puede adoptarse una configuración en la que un elemento de sello para mantener hermeticidad se dispone entre el elemento 32 de tapa y el tanque 3 externo o en las partes 30 de penetración del elemento 32 de tapa.
40
45

Además, dependiendo de la cantidad almacenada de gas licuado en el tanque 2 interno y las circunstancias en cuanto al uso del mismo, en algunos casos el equipo 21 se contrae térmicamente, se expande térmicamente o surge una desviación con respecto a intervalos entre una pluralidad de objetos del equipo 21. Por tanto, puede adoptarse una configuración para formar una estructura ondulada que es capaz de expandirse y contraerse alrededor del equipo 21 en el elemento 32 de tapa. En este respecto, aunque un caso en el que se forma una estructura ondulada en una parte del elemento 32 de tapa se ilustra en el dibujo, todo el elemento 32 de tapa puede tener una estructura ondulada, y también puede adoptarse una configuración que esté dotada de una estructura cóncavo-convexa expansible y contraíble distinta de la estructura ondulada ilustrada en el dibujo.
50
55

Además, una estructura 6 en forma de dique se dispone para rodear las partes 4 de base en la superficie F de suelo. Una parte de extremo inferior del tanque 3 externo se conecta a la estructura 6 en forma de dique. El tanque 3 externo tiene también una parte 33 de mecanismo de expansión y contracción que se dispone a lo largo de la circunferencia externa inferior del mismo. Tal como se muestra en la figura 3A, la estructura 6 en forma de dique es
60

un componente de metal que está instalado en vertical en la superficie F de suelo, y se fija a la superficie F de suelo por medios tales como soldadura o un perno. Una parte 34 gruesa está formada en la parte de extremo inferior del tanque 3 externo, y la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se conecta entre la estructura 6 en forma de dique y la parte 34 gruesa. La parte 34 gruesa es un componente que compensa el hecho de que la placa de metal fina que constituye el tanque 3 externo tienda a deformarse, y funciona para mantener una sujeción y hermeticidad suficientes entre la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción y el tanque 3 externo.

La parte 33 de mecanismo de expansión y contracción es un componente flexible que absorbe una cantidad de movimiento del tanque 3 externo que acompaña la expansión o contracción térmica en la dirección vertical (una dirección perpendicular o una dirección erguida) y la dirección horizontal del tanque 2 interno. El tanque 2 interno se contrae térmicamente y se expande térmicamente en la dirección horizontal y la dirección vertical dependiendo de la cantidad almacenada de gas licuado, y el tanque 3 externo está configurado para ser capaz de moverse para seguir la contracción térmica o expansión térmica del tanque 2 interno. Por otro lado, para mantener la hermeticidad, es necesario conectar el tanque 3 externo a la estructura 6 en forma de dique que se fija a la superficie F de suelo. Por tanto, el tanque 3 externo se mueve con respecto a la estructura 6 en forma de dique en la dirección horizontal y dirección vertical. La parte 33 de mecanismo de expansión y contracción es un componente para absorber tal movimiento relativo.

La parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se forma con una estructura y un material hermético. Por ejemplo, se adopta una estructura flexible obtenida mediante la formación de caucho de cloropreno o caucho natural o similares en una forma curvada. Además, la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se fija mediante un elemento de sujeción tal como un perno a la estructura 6 en forma de dique y la parte 34 gruesa por medio de una junta 33a tórica que mantiene hermeticidad. Obsérvese que también puede adoptarse una configuración en la que la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se fija de manera hermética a la estructura 6 en forma de dique y la parte 34 gruesa mediante soldadura o similar. La parte 33 de mecanismo de expansión y contracción no está limitada a la configuración mostrada en la figura 3A y, por ejemplo, puede tener la configuración de modificaciones que se ilustran en la figura 3B hasta la figura 3D.

Una primera modificación que se ilustra en la figura 3B es una en la que la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se constituye por un elemento 33b de impulso. Más específicamente, la primera modificación tiene una configuración en la que el elemento 33b de impulso que es capaz de presionar desde el lado interno del tanque 3 externo hasta el lado externo se fija a la estructura 6 en forma de dique, y en el que es posible deslizar el tanque 3 externo en la dirección vertical por medio de presión de contacto entre el elemento 33b de impulso y la parte 34 gruesa y también mantener la hermeticidad. El elemento 33b de impulso se constituye, por ejemplo, por un elemento de muelle de lámina curvado que está hecho de metal. Una parte de contacto del mismo puede estar revestida con un revestimiento que mejora las propiedades de deslizamiento o la resistencia a la abrasión del mismo.

Una segunda modificación que se ilustra en la figura 3C es una en la que la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se constituye por un elemento 33c de fuelle. Más específicamente, la segunda modificación tiene una configuración en la que el elemento 33c de fuelle que se obtiene mediante la formación de una placa de metal en forma de fuelle se conecta a la estructura 6 en forma de dique y la parte 34 gruesa. De manera similar a la realización ilustrada en la figura 3A, puede adoptarse una configuración para disponer una junta tórica en una condición intercalada en las partes de conexión.

Una tercera modificación que se ilustra en la figura 3D es una en la que la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción se constituye por un elemento 33d de muelle de lámina. Más específicamente, la tercera modificación tiene una configuración en la que caras de extremo del elemento 33d de muelle de lámina que se obtiene doblando una placa de metal se conectan a la estructura 6 en forma de dique y la parte 34 gruesa. De manera similar a la realización ilustrada en la figura 3A, puede adoptarse una configuración para disponer una junta tórica en una condición intercalada en las partes de conexión. También puede adoptarse una configuración en la que el elemento 33d de muelle de lámina se obtiene moldeando caucho de cloropreno o caucho natural o similar en lugar de usar una placa de metal. Obsérvese que, tal como se ilustra en el dibujo, la estructura 6 en forma de dique y la parte 34 gruesa están formadas con forma de L, y cada una tiene una cara de conexión que se orienta hacia la cara de extremo correspondiente del elemento 33d de muelle de lámina.

Un gas inerte tal como gas nitrógeno puede llenarse entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo. Por ejemplo, un gas inerte puede llenarse al interior del hueco entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo conectando una tubería 61 de introducción de gas inerte a la estructura 6 en forma de dique y conectando una tubería 35 de descarga de gas inerte al tanque 3 externo. El gas inerte tiene una función como gas portador para empujar hacia fuera humedad o aire que esté presente en el hueco entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo al exterior, y actúa para expulsar aire desde la zona que rodea el tanque 2 interno que almacena gas licuado e impide que se produzca una explosión incluso en un caso en el que gas licuado se fuga del tanque 2 interno.

La introducción de gas inerte puede realizarse solamente cuando se instala el tanque 1 de gas licuado o puede realizarse de manera continuada. Además, al sellar el gas inerte en el hueco entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo y al establecer la presión en el interior del tanque 3 externo a una presión algo más alta que la presión del ambiente externo (por ejemplo, presión atmosférica) del tanque 3 externo, puede suprimirse de manera efectiva la

entrada de humedad o aire o similar al en el hueco. Obsérvese que la disposición de la tubería 61 de introducción de gas inerte y la tubería 35 de descarga de gas inerte no está limitada al ejemplo ilustrado en los dibujos, y la tubería 35 de descarga de gas inerte puede disponerse en una parte lateral del tanque 3 externo y la tubería 61 de introducción de gas inerte puede disponerse en el tanque 3 externo.

5 A continuación, se describirá un tanque de gas licuado según una segunda realización de la presente invención con referencia a las figuras 4A y 4B y las figuras 5A a 5C. Las figuras 4A y 4B son diagramas de configuración de un tanque de gas licuado según la segunda realización de la presente invención, en las que la figura 4A muestra una vista en sección transversal esquemática y la figura 4B muestra una vista desde arriba. Las figuras 5A a 5C son vistas ampliadas de una parte A del tanque de gas licuado mostrado en la figura 4A y 4B, en las que la figura 5A ilustra la segunda realización, la figura 5B ilustra una primera modificación, y la figura 5C ilustra una segunda modificación. Obsérvese que componentes que son iguales que en la primera realización descrita anteriormente están indicados por los mismos caracteres de referencia y se omiten descripciones duplicadas.

10 En la segunda realización y las modificaciones de la misma que se muestran en las figuras 4A y 4B y las figuras 5A a 5C, una parte 23 de brazola está formada en el tanque 2 interno. Por consiguiente, la configuración es una en la que el método de conectar el tanque 2 interno y el tanque 3 externo es diferente de la primera realización. Más específicamente, las partes 22 de penetración para insertar el equipo 21 tal como tuberías están formadas en aproximadamente la parte central de la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno, y tal como se muestra en la figura 5A la parte 23 de brazola está formada a lo largo de la circunferencia externa de las partes 22 de penetración. Por ejemplo, la parte 23 de brazola está formada para ser aproximadamente de la misma altura que el material 24 aislante térmico del tanque 2 interno.

15 Además, tal como se muestra en la figura 5A, una parte 31a de borde que se dobla hacia el lado interno está formada en la parte 31 de abertura del tanque 3 externo, y el posicionamiento del tanque 3 externo se realiza insertando la parte 31a de borde a lo largo de la parte 23 de brazola que está formada en la circunferencia externa de las partes 22 de penetración del tanque 2 interno. La parte 31a de borde puede insertarse sin ningún hueco entre la parte 31a de borde y la parte 23 de brazola, o puede insertarse con un determinado hueco entre las mismas. En un caso en el que las partes 22 de penetración y la parte 31 de abertura se disponen en el punto inmóvil G, puesto que una cantidad de movimiento relativo entre la parte 23 de brazola y el tanque 3 externo no es grande, la parte 31a de borde y la parte 23 de brazola pueden unirse mediante soldadura o similar. Obsérvese que en un caso en el que el tanque 3 externo puede situarse por medio de otro componente, puede omitirse la parte 31a de borde.

20 Después de que el material 24 aislante térmico se llene al interior del espacio formado por la parte 31a de borde, el elemento 32 de tapa se dispone en la parte 31 de abertura y se conecta al mismo de manera hermética mediante soldadura o similar. Las partes 30 de penetración para el equipo 21 en el elemento 32 de tapa también se conectan de manera hermética mediante soldadura o similar. También puede adoptarse una configuración en la que un elemento de sello para mantener la hermeticidad se dispone entre el elemento 32 de tapa y el tanque 3 externo o en las partes 30 de penetración del elemento 32 de tapa.

25 Ahora se describirán modificaciones de la parte 31 de abertura. Una primera modificación ilustrada en la figura 5B está configurada de modo que el espacio entre la parte 23 de brazola y el tanque 3 externo (parte 31a de borde) se sella de manera hermética y un espacio que incluye el material 24 aislante térmico y similar que está formado entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo y un espacio formado por la parte 31 de abertura se separan. Más específicamente, un elemento 31b de sello puede disponerse entre la parte 23 de brazola y la parte 31a de borde, y el espacio entre la parte 23 de brazola y el tanque 3 externo pueden sellarse de manera hermética por medio de un elemento 31c de sujeción tal como un perno y una tuerca, y el espacio entre la parte 23 de brazola y la parte 31a de borde pueden sellarse de manera hermética mediante soldadura o similar. En este caso, no es necesario que el elemento 32 de tapa sea hermético, y el elemento 32 de tapa se fija al tanque 3 externo mediante un método de conexión simple.

30 Una segunda modificación mostrada en la figura 5C ilustra un caso en el que la parte 31 de abertura del tanque 3 externo no tiene la parte 31a de borde. Más específicamente, una parte de punta de la parte 23 de brazola tiene una parte 23a de pestaña cuyo diámetro se expande en la dirección horizontal, y el tanque 3 externo que tiene la parte 31 de abertura se dispone en la parte 23a de pestaña. Según la segunda modificación, puede adoptarse una configuración para conectar de manera hermética el elemento 32 de tapa al tanque 3 externo de manera similar a la segunda realización mostrada en la figura 5A, o puede adoptarse una configuración para conectar de manera hermética el tanque 3 externo y la parte 23a de pestaña de manera similar a la primera modificación mostrada en la figura 5B.

35 A continuación, se describirá un tanque de gas licuado según una tercera realización de la presente invención con referencia a las figuras 6A y 6B. Las figuras 6A y 6B son vistas que ilustran un tanque de gas licuado según la tercera realización de la presente invención, en las que la figura 6A ilustra una vista en sección transversal esquemática y la figura 6B ilustra una primera modificación. Obsérvese que componentes que son iguales que en la primera realización descrita anteriormente están indicados por los mismos caracteres de referencia y se omiten descripciones duplicadas.

La tercera realización ilustrada en la figura 6A y la figura 6B es una en la que el equipo 21 que se inserta en el tanque 2 interno se dispone en una parte 2c de cara inferior del tanque 2 interno. Más específicamente, tal como se muestra en la figura 6A, una parte del equipo 21 está configurada para pasar a través de la estructura 6 en forma de dique e insertarse en el fondo del tanque 2 interno, y después pasar a través de la parte 2c de cara inferior y entrar en el interior del tanque 2 interno. El equipo 21 tiene, en una parte intermedia del mismo, una válvula 21a de apertura/cierre que funciona para abrir/cerrar el equipo 21 (tuberías), una parte 21b de conexión que conecta una parte fijada en el lado de tanque 2 interno del equipo 21 y una parte fijada de la estructura 6 en forma de dique, y una junta 21c de expansión de tubería que absorbe una cantidad de movimiento del equipo 21 que acompaña la expansión o contracción térmica del tanque 2 interno. En la tercera realización mostrada en la figura 6A, se adopta una configuración en la que la válvula 21a de apertura/cierre, la parte 21b de conexión y la junta 21c de expansión de tubería están dispuestas en ese orden y dispuestas entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo. Según esta configuración, la longitud del equipo 21 tal como tuberías puede acortarse, y la estructura de soporte puede simplificarse dado que no es necesario que el tanque 3 externo soporte el equipo 21. Además, en un caso en el que el equipo 21 se fija a la estructura 6 en forma de dique, cuando se instala o se reemplaza el tanque 1 de gas licuado, la parte fijada en el lado de tanque 2 interno del equipo 21 y la parte fijada de la estructura 6 en forma de dique pueden conectarse individualmente y, después, estas partes fijadas pueden conectarse entre sí por medio de la parte 21b de conexión.

En cambio, en la primera modificación de la tercera realización que se muestra en la figura 6B, una parte del equipo 21 está configurada para pasar a través de una parte inferior de la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción e insertarse en el fondo del tanque 2 interno, y luego pasar a través de la parte 2c de cara inferior y entrar en el interior del tanque 2 interno. Según la primera modificación, se adopta una configuración en la que la junta 21c de expansión de tubería, la válvula 21a de apertura/cierre y la parte 21b de conexión están dispuestas en ese orden, con la junta 21c de expansión de tubería estando dispuesta entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo, y la válvula 21a de apertura/cierre y la parte 21b de conexión estando dispuesta en el exterior del tanque 3 externo. En este caso, la junta 21c de expansión de tubería absorbe una cantidad de movimiento del equipo 21 que acompaña el movimiento relativo entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo. Además, en un caso en el que el equipo 21 se fija a la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción, cuando se instala o se reemplaza el tanque 1 de gas licuado, el trabajo para instalar o reemplazar el equipo 21 puede realizarse junto con el trabajo relacionado con el tanque 3 externo.

En la tercera realización descrita anteriormente y la primera modificación de la misma, la configuración de la válvula 21a de apertura/cierre, la parte 21b de conexión y la junta 21c de expansión de tubería no están limitadas a las configuraciones mostradas en los dibujos, y el número de los componentes, la posición en la que disponer el equipo 21, y el orden en el que los componentes están dispuestos y similar pueden cambiarse apropiadamente si es necesario. También puede adoptarse una configuración en la que todo el equipo 21 se concentra en el fondo del tanque 2 interno. Obsérvese que, aunque la descripción anterior de la tercera realización y la primera modificación de la misma se basa en el tanque 1 de gas licuado descrito en la primera realización, la tercera realización y la primera modificación de la misma también puede aplicarse al tanque 1 de gas licuado según otras realizaciones tales como la segunda realización.

A continuación, un método de instalar el tanque 1 de gas licuado descrito anteriormente se describe con referencia a las figuras 7A a 7C y las figuras 8A y 8B. Las figuras 7A a 7C son vistas que ilustran un método de instalar el tanque de gas licuado según la segunda realización que se ilustra en las figuras 4A y 4B, en las que la figura 7A ilustra un procedimiento de construcción de cimentación, la figura 7B ilustra un procedimiento de instalación de tanque interno, y la figura 7C ilustra un procedimiento de instalación de tanque externo. Las figuras 8A y 8B son vistas que ilustran una modificación del método de instalar el tanque de gas licuado, en las que la figura 8A ilustra un procedimiento de construcción de cimentación y la figura 8B ilustra un procedimiento de instalación de tanque interno y externo.

El procedimiento de construcción de cimentación ilustrado en la figura 7A es un procedimiento para instalar las partes 4 de base y la estructura 6 en forma de dique en la superficie F de suelo. El procedimiento de instalación de tanque interno ilustrado en la figura 7B es un procedimiento para instalar el tanque 2 interno en las partes 4 de base. Más específicamente, los bloques 5 de soporte se bloquean al lado inferior del tanque 2 interno, y los bloques 5 de soporte se colocan en las partes 4 de base. El procedimiento de instalación de tanque externo ilustrado en la figura 7C es un procedimiento para cubrir el tanque 3 externo sobre el tanque 2 interno y conectar el tanque 3 externo a la estructura 6 en forma de dique. Más específicamente, el tanque 3 externo se cubre por encima del tanque 2 interno de modo que la parte 3a de techo del tanque 3 externo se soporta por la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno, y el tanque 3 externo se fija a la estructura 6 en forma de dique conectando la parte 34 gruesa en la parte de extremo inferior del tanque 3 externo y la estructura 6 en forma de dique por medio de la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción. Después, el equipo 21 se inserta en el interior del tanque 2 interno y se ajusta, y el elemento 32 de tapa se conecta al tanque 3 externo pasando el equipo 21 a través del elemento 32 de tapa. Se usa un equipo de carga tal como una grúa para transportar y mover el tanque 2 interno, el tanque 3 externo, el equipo 21 y similares. Obsérvese que el ajuste del equipo 21 puede realizarse antes de instalar el tanque 2 interno en las partes 4 de base, o puede realizarse antes de montar el tanque 3 externo. Además, la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción puede instalarse en la parte 34 gruesa del tanque 3 externo antes de montar el tanque 3 externo.

El tanque 3 externo y el tanque 2 interno pueden moverse fácilmente desde las partes 4 de base desuniendo la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción. Es decir, el tanque 2 interno y el tanque 3 externo están configurados para poder unirse a y desunirse de la superficie F de suelo, y el tanque 2 interno y el tanque 3 externo están configurados para poder reemplazarse. Por consiguiente, incluso en un caso en el que no hay gas licuado almacenado restante en el tanque 2 interno, puede rellenarse gas licuado que va a usarse como combustible simplemente reemplazando el tanque 2 interno. Además, es posible llenar gas licuado al interior del tanque 2 interno de antemano en una fábrica o un depósito de almacenamiento o similares y transportar el tanque 2 interno usando un vehículo o similar, y por tanto el tanque 1 de gas licuado puede instalarse fácilmente incluso en una ubicación que esté alejada de un depósito de almacenamiento.

La modificación del método de instalar el tanque 1 de gas licuado que se ilustra en las figuras 8A y 8B es una en la que el tanque 3 externo se cubre por encima del tanque 2 interno con anticipación y, después, el tanque 2 interno y el tanque 3 externo se colocan en ese estado en las partes 4 de base. Un procedimiento de construcción de cimentación ilustrado en la figura 8A es un procedimiento para instalar las partes 4 de base y la estructura 6 en forma de dique en la superficie F de suelo. En el procedimiento de instalación de tanque interno y externo mostrado en la figura 8B, un conjunto formado cubriendo el tanque 3 externo sobre el tanque 2 interno y conectando el equipo 21 y similar al mismo que se construye de antemano en una fábrica o un depósito de almacenamiento o similar se coloca en las partes 4 de base. Se adopta una configuración de modo que la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción conecta la parte 34 gruesa del tanque 3 externo y la estructura 6 de dique. Según también este método, el tanque 2 interno y el tanque 3 externo pueden configurarse para poder unirse a y desunirse de la superficie F de suelo. Además, la parte 33 de mecanismo de expansión y contracción puede instalarse en la parte 34 gruesa del tanque 3 externo antes de colocar el conjunto de tanque interno y externo en las partes 4 de base.

Según el tanque 1 de gas licuado descrito anteriormente de la presente realización, al configurar el tanque 2 interno para ser capaz de mantenerse en pie por sí mismo con respecto a la superficie F de suelo y provocar que el tanque 2 interno soporte el tanque 3 externo, la estructura del tanque 3 externo puede simplificarse, la zona de instalación puede reducirse y los costes pueden bajarse. Además, al configurar el tanque 3 externo para ser capaz de moverse horizontalmente y capaz de moverse en la dirección vertical con respecto al tanque 2 interno, incluso cuando gas licuado tal como LNG se almacena en el tanque 2 interno, el tanque 2 interno puede protegerse del ambiente externo al tiempo que permite la expansión y contracción (expansión térmica y contracción térmica) del tanque 2 interno que se provoca de ese modo. Además, al adoptar una estructura simple, la instalación o el reemplazo del tanque 1 de gas licuado puede realizarse fácilmente, e incluso en un caso en el que gas licuado se usa como combustible, el rellenado del combustible puede realizarse rápidamente.

En particular, incluso en una ubicación remota que no tenga un depósito que acepte LNG o en una zona (parte expuesta) que no esté rodeada por una construcción de casco o similar tal como una zona en la cubierta de un buque o una estructura flotante, puede instalarse fácilmente un tanque de gas licuado, y puede usarse gas licuado como combustible para generar energía eléctrica o como propelente.

A continuación, el tanque 1 de gas licuado según otras realizaciones de la presente invención se describe haciendo referencia a las figuras 9 a 11. Las figuras 9A a 9C son vistas en sección transversal esquemáticas que ilustran tanques de gas licuado según otras realizaciones de la presente invención, en las que la figura 9A ilustra una cuarta realización, la figura 9B ilustra una quinta realización, y la figura 9C ilustra una sexta realización. Las figuras 10A a 10D son diagramas que ilustran la estructura de un tanque de gas licuado según una séptima realización de la presente invención, en las que la figura 10A muestra una vista en sección transversal esquemática, la figura 10B muestra un diagrama que ilustra la estructura de la superficie de pared del tanque externo, la figura 10C ilustra una primera modificación de la estructura de la superficie de pared del tanque externo, y la figura 10D ilustra una segunda modificación de la estructura de la superficie de pared del tanque externo. Las figuras 11A y 11B son diagramas de configuración de un tanque de gas licuado según una octava realización de la presente invención, en las que la figura 11A muestra una vista en sección transversal esquemática y la figura 11B muestra una vista lateral. Obsérvese que componentes que son iguales que en la primera realización descrita anteriormente o segunda realización están indicados por los mismos caracteres de referencia y se omiten descripciones duplicadas.

El tanque 1 de gas licuado según la cuarta realización que se ilustra en la figura 9A es una en la que una parte de penetración para el equipo 21 está formado en una estructura de cúpula. Más específicamente, la cuarta realización tiene una estructura en la que la parte 23 de brazola que está formada en el tanque 2 interno se provoca que sobresalga más hacia arriba que la parte 3a de techo del tanque 3 externo. Tal como se muestra en el dibujo, el elemento 32 de tapa puede tener una parte convexa que cubre la parte 31 de abertura, o puede ser una forma plana que cubre solamente la parte de cara superior de la parte 23 de brazola. La parte de penetración para el equipo 21 en el tanque 2 interno y el tanque 3 externo, por ejemplo, tiene la misma configuración que la configuración mostrada en la figura 5A a la figura 5C. Obsérvese que, aunque la cuarta realización que se ilustra en el dibujo se basa en la segunda realización, también puede aplicarse una configuración similar con respecto a la primera realización.

El tanque 1 de gas licuado según la quinta realización que se ilustra en la figura 9B es una en la que un cuerpo 7 elástico se dispone entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo. El cuerpo 7 elástico es un componente que suprime el movimiento del tanque 3 externo transmitiendo una fuerza externa que actúa en el tanque 3 externo

debido a la presión de viento o similar al tanque 2 interno. Más específicamente, una pluralidad de los cuerpos 7 elásticos se disponen entre partes 2b laterales del tanque 2 interno y partes 3b laterales del tanque 3 externo, y están configurados para impulsar el tanque 3 externo en la dirección horizontal. Componentes de diversas formas tales como un muelle helicoidal, un elemento de caucho o un amortiguador hidráulico pueden usarse como el cuerpo 7 elástico. Obsérvese que, aunque la quinta realización que se ilustra en el dibujo se basa en la segunda realización, también puede aplicarse una configuración similar con respecto a la primera realización.

El tanque 1 de gas licuado según la sexta realización que se ilustra en la figura 9C es una en la que toda la superficie del tanque 2 interno se cubre por encima del tanque 3 externo. Más específicamente, se adopta una configuración para cubrir la parte 2c de cara inferior del tanque 2 interno con una parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo. En tal momento, la parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo se dispone para evitar los bloques 5 de soporte, y puede configurarse para ser capaz de deslizarse en la dirección vertical a lo largo de los bloques 5 de soporte. Un elemento de sello puede disponerse entre los bloques 5 de soporte y la parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo, y también puede adoptarse una configuración para suministrar un gas inerte desde la tubería 61 de introducción de gas inerte al interior del hueco entre el tanque 2 interno y el tanque 3 externo para lograr un estado presurizado en el mismo. En la sexta realización, puede omitirse la estructura 6 de dique. Obsérvese que, aunque la sexta realización que se ilustra en el dibujo se basa en la segunda realización, también puede aplicarse una configuración similar con respecto a la primera realización.

Además, también puede adoptarse una configuración en la que el tanque 3 externo se constituye por una banda de aluminio para prevenir la humedad en lugar de una placa de metal fina. Puesto que la banda de aluminio tiene adhesividad, según esta configuración el tanque 3 externo se une directamente a la superficie externa del tanque 2 interno. En tal momento, es bueno dotar a la banda de aluminio de una cantidad moderada de holgura de modo que la banda de aluminio puede cambiar de forma en respuesta a expansión y contracción del tanque 2 interno.

El tanque 1 de gas licuado según la séptima realización que se ilustra en la figura 10A es uno en el que, con respecto a la sexta realización ilustrada en la figura 9C, las partes 3b laterales y la parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo se forman en una estructura de manera que las propias superficies de pared son capaces de expandirse y contraerse. Más específicamente, tal como se muestra en la figura 10B, la superficie de pared que constituye las partes 3b laterales y la parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo tiene una estructura ondulada en la que una pluralidad de concavidades y convexidades diminutas se forman en sucesión. Obsérvese que en los dibujos respectivos de la figura 10B a la figura 10D, la sección superior muestra una vista en plante y la sección inferior muestra una vista en sección transversal.

Además, tal como se muestra en la figura 10C, una superficie de pared que constituye las partes 3b laterales y la parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo puede ser una estructura semejante a un enrejado en la que partes de ranura se forman en intervalos regulares en la dirección horizontal y la dirección vertical, o tal como se muestra en la figura 10D, puede ser una estructura de corte de diamante en la que una cara cóncavo-convexa de una forma predeterminada se forma en toda la superficie. En cada una de estas configuraciones, las superficies de pared que constituyen las partes 3b laterales y la parte 3c de cara inferior del tanque 3 externo son capaces de expandirse y contraerse en la dirección horizontal y dirección vertical, y pueden absorber una diferencia en una cantidad de expansión/contracción con respecto al tanque 2 interno. Obsérvese que también puede adoptarse una configuración en la que la estructura de expansión/contracción mostrada en cualquiera de la figura 10B a la figura 10D se aplica a la parte 3a de techo del tanque 3 externo. Además, la estructura de expansión/contracción tal como se muestra en la figura 10B a la figura 10D también puede aplicarse a las partes 3b laterales del tanque 3 externo y la parte 3a de techo del tanque 3 externo según las realizaciones primera a quinta.

El tanque 1 de gas licuado según una octava realización que se ilustra en la figura 11A y la figura 11B es una en la que el tanque 2 interno está construido en una forma cilíndrica. Cuando la importancia se da a la eficiencia de almacenamiento, es preferible hacer que el tanque 2 interno tenga una forma rectangular tal como se muestra en la figura 1. Por otro lado, cuando se da importancia al rendimiento de presión-resistencia del tanque 2 interno, el tanque 2 interno puede hacerse de forma cilíndrica tal como se muestra en la figura 11A y la figura 11B. Cuando el tanque 2 interno se hace de forma cilíndrica, la parte 3a de techo del tanque 3 externo puede formarse en forma curvada a lo largo de la parte 2a de cara superior del tanque 2 interno, y el elemento 32 de tapa también puede formarse en una forma curvada que sigue la forma de la parte 3a de techo del tanque 3 externo. Obsérvese que la forma de sección transversal del tanque 2 interno no está limitada a la forma circular mostrada en el dibujo, y también puede ser una forma elíptica.

En la primera realización hasta la octava realización que se describieron anteriormente, cuando se usa gas licuado como combustible, la capacidad del tanque 2 interno es, por ejemplo, de un tamaño de aproximadamente 500 a 5000 m³, y al hacer la estructura del tanque 1 de gas licuado (en particular, el tanque 3 externo) una estructura simple es posible ahorrar espacio. Por consiguiente, el tanque 1 de gas licuado puede instalarse fácilmente incluso en un espacio comparativamente estrecho en una parte de una fábrica o en la cubierta de un casco o similar. En particular, cuando se instala el tanque 1 de gas licuado en la cubierta de un casco, puesto que la visibilidad se obstruirá si el tanque 1 de gas licuado se construye con una altura grande, puede adoptarse una configuración en la que el tanque 2 interno se forma en una forma rectangular sustancialmente tabular con una altura baja, o se forma en una forma cilíndrica que se tumba sobre su lado como en la octava realización, o en una forma obtenida

mediante la formación de una forma cilíndrica en una forma plana. Obsérvese que las formas del tanque 2 interno y el tanque 3 externo no están limitadas a las formas descritas anteriormente, y el tanque 2 interno y el tanque 3 externo pueden formarse de diversas formas, tales como una forma de sección transversal poligonal y una forma de sección transversal cóncavo-convexa, según la zona de instalación y el espacio de instalación.

- 5 La presente invención no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente y, naturalmente, pueden hacerse diversas modificaciones, así como la presente invención también puede aplicarse a gas licuado (por ejemplo, LPG) distinto de LNG (gas natural licuado), y así como la primera realización hasta la octava realización pueden combinarse y usarse de manera adecuada.

Lista de signos de referencia

- 10 1 Tanque de gas licuado
2 Tanque interno
2a Parte de cara superior
3 Tanque externo
4 Parte de base
- 15 5 Bloque de soporte
6 Estructura en forma de dique
7 Cuerpo elástico
21 Equipo
30 Parte de penetración
- 20 31 Parte de abertura
32 Elemento de tapa
33 Parte de mecanismo de expansión y contracción

REIVINDICACIONES

1. Tanque (1) de gas licuado para almacenar gas licuado, que comprende:
un tanque (2) interno que almacena el gas licuado y se dispone para ser capaz de mantenerse en pie por sí mismo sobre una superficie (F) de suelo; y
- 5 un cerramiento (3) externo que se cubre por encima del tanque (2) interno y se soporta por una parte (2a) de cara superior del tanque (2) interno;
en el que el cerramiento (3) externo está configurado para ser capaz de deslizarse en la parte (2a) de cara superior del tanque (2) interno en respuesta a expansión y contracción en una dirección horizontal del tanque (2) interno y para ser capaz de moverse en respuesta a expansión y contracción en una dirección vertical del tanque (2) interno;
- 10 una parte (4) de base que soporta el tanque (2) interno se dispone en la superficie (F) de suelo; y caracterizado por que
una estructura (6) en forma de dique se dispone en la superficie (F) de suelo para rodear la parte (4) de base, y el cerramiento (3) externo está conectado de manera hermética a la estructura (6) en forma de dique.
- 15 2. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que el cerramiento (3) externo comprende una parte (33) de mecanismo de expansión y contracción que se dispone a lo largo de una circunferencia externa inferior del mismo, o una superficie de pared del mismo está formada propiamente como una estructura que es capaz de expandirse y contraerse.
- 20 3. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que el tanque (2) interno y el cerramiento (3) externo están configurados para poder unirse a y desunirse de la superficie (F) de suelo, y el tanque (2) interno o el cerramiento (3) externo está configurado para poder reemplazarse.
4. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que un bloque (5) de soporte se dispone entre la parte (4) de base y el tanque (2) interno.
- 25 5. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que el cerramiento (3) externo comprende una parte (30) de penetración para insertar un equipo (21) en el tanque (2) interno, y un elemento (32) de tapa se dispone en la parte (30) de penetración.
6. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que el equipo (21) que se inserta en el tanque (2) interno se dispone en una parte de cara inferior del tanque (2) interno.
7. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que un gas inerte se llena entre el tanque (2) interno y el cerramiento (3) externo.
- 30 8. Tanque (1) de gas licuado según la reivindicación 1, en el que un cuerpo (7) elástico se dispone entre el tanque (2) interno y el cerramiento (3) externo.

FIG. 1B

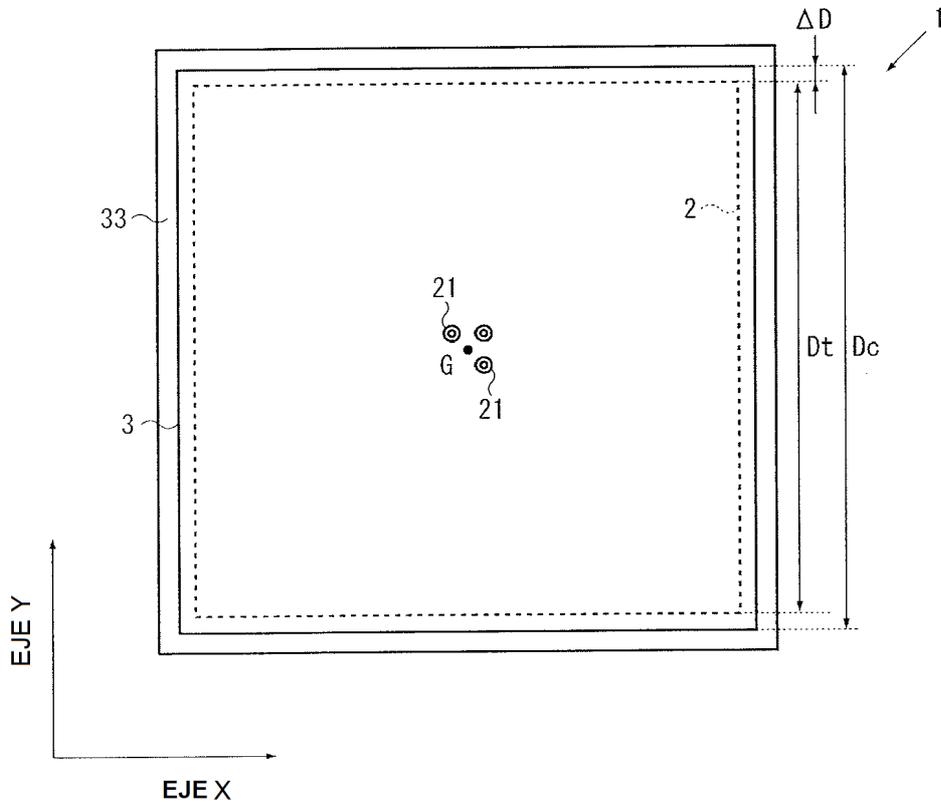


FIG. 2A

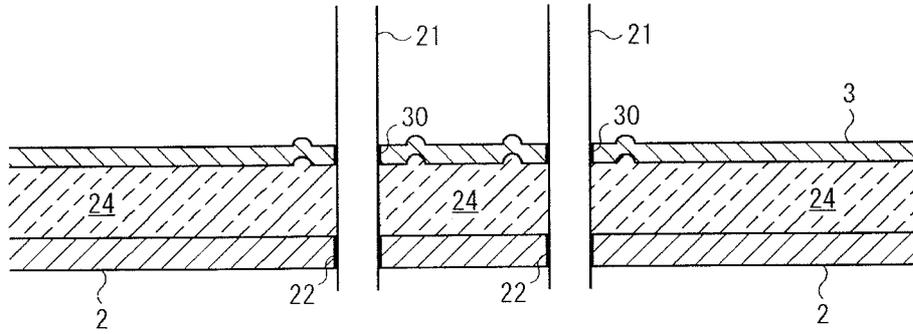


FIG. 2B

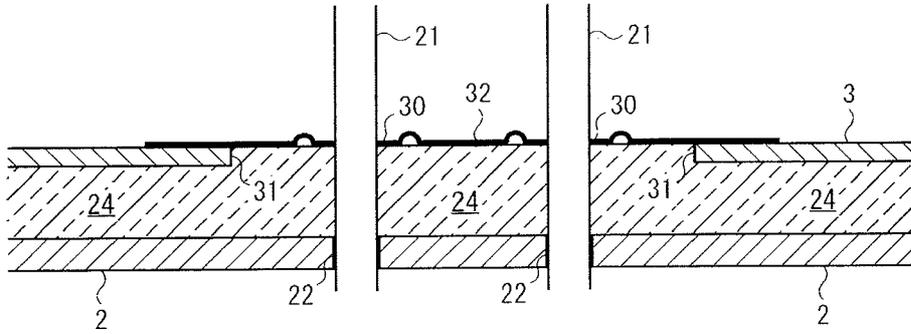


FIG. 3A

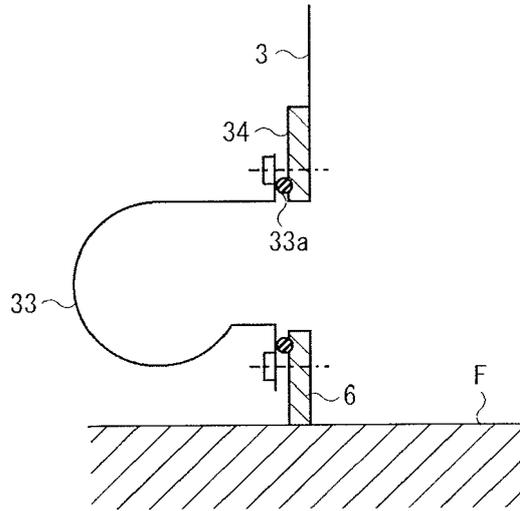


FIG. 3B

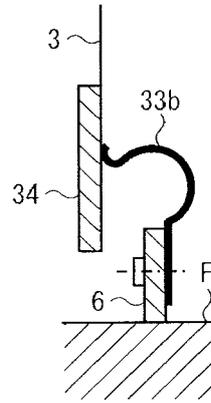


FIG. 3C

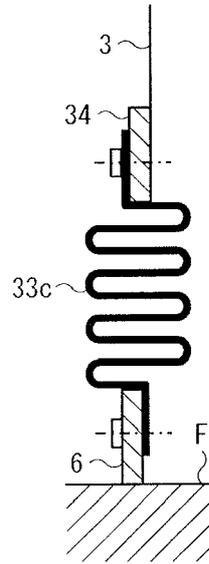


FIG. 3D

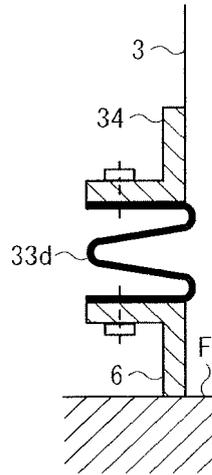


FIG. 4A

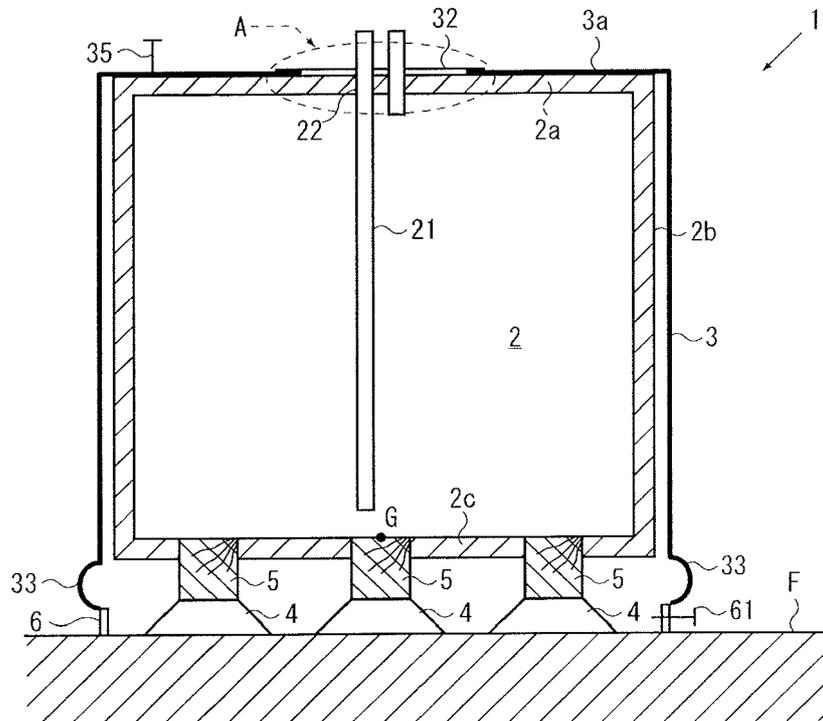


FIG. 4B

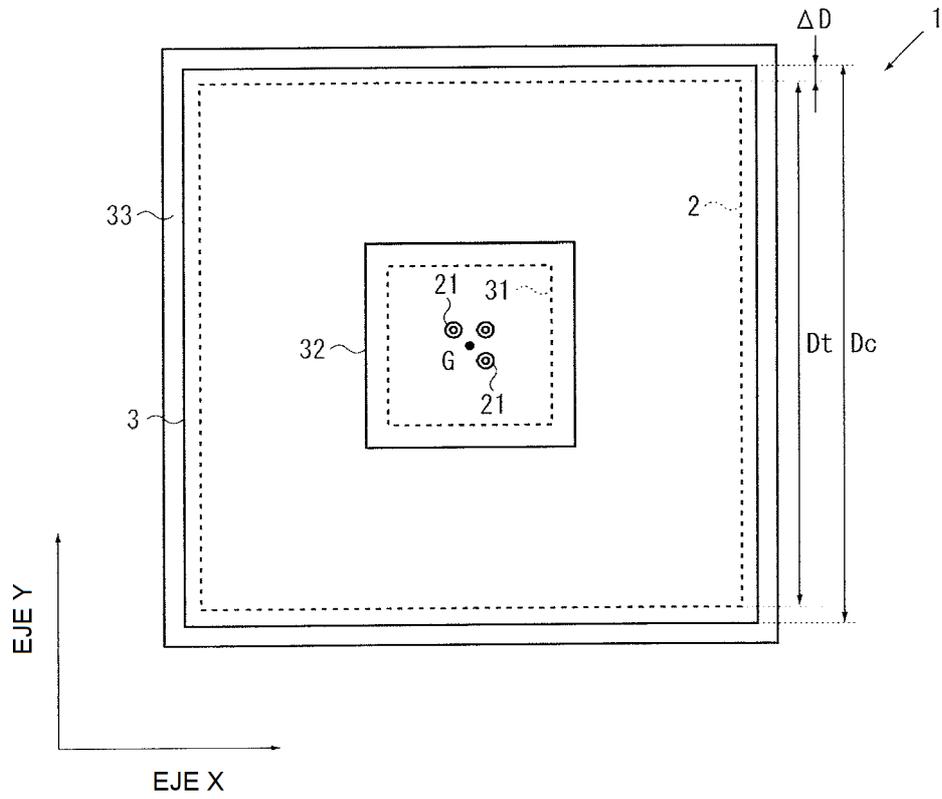


FIG. 5A

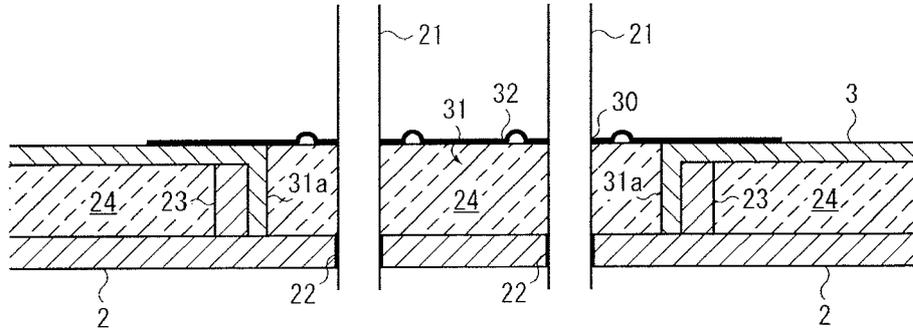


FIG. 5B

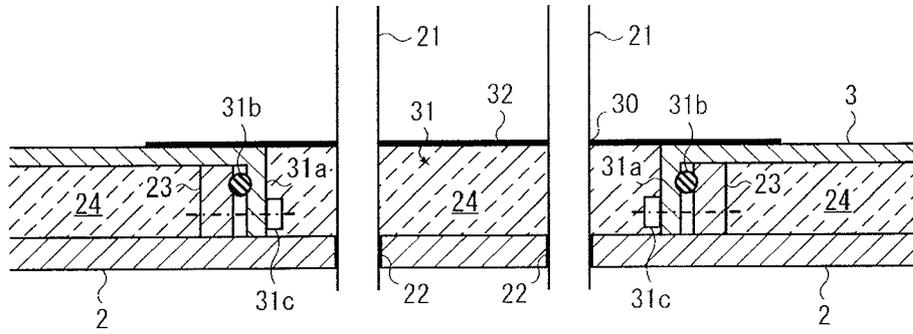


FIG. 5C

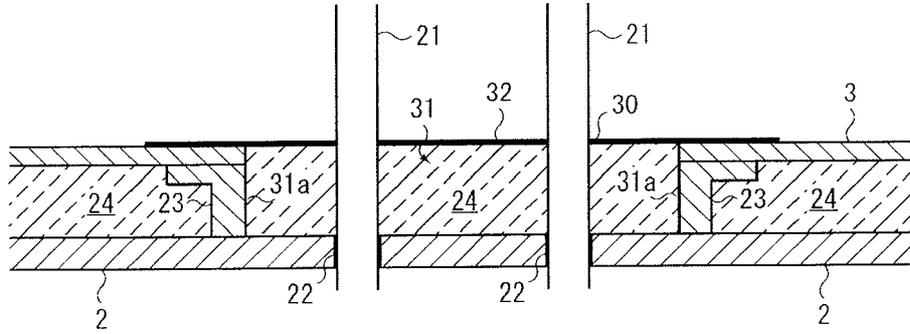


FIG. 6A

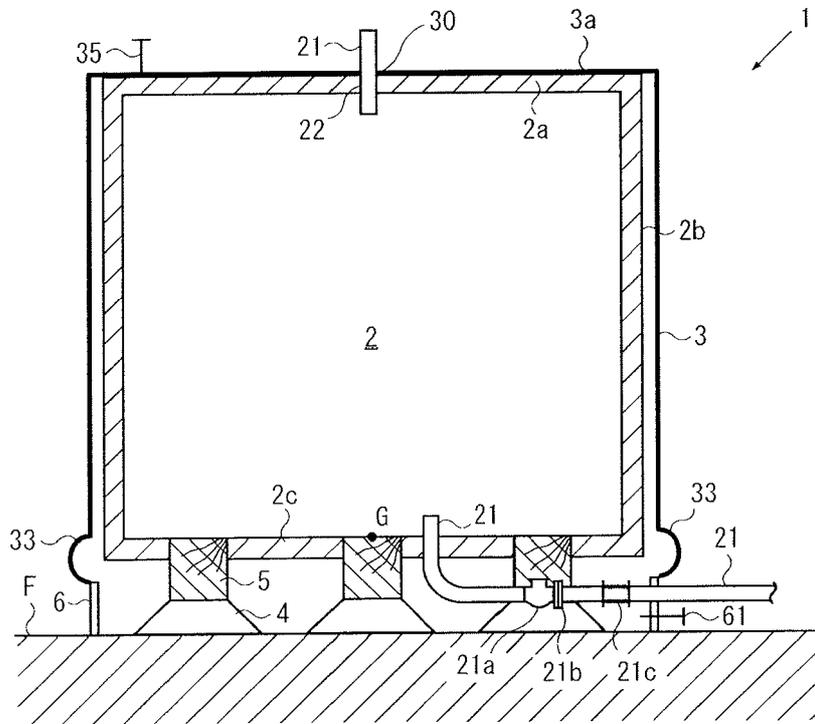


FIG. 7A

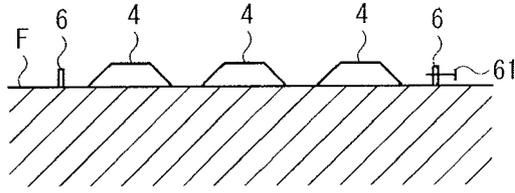


FIG. 7B

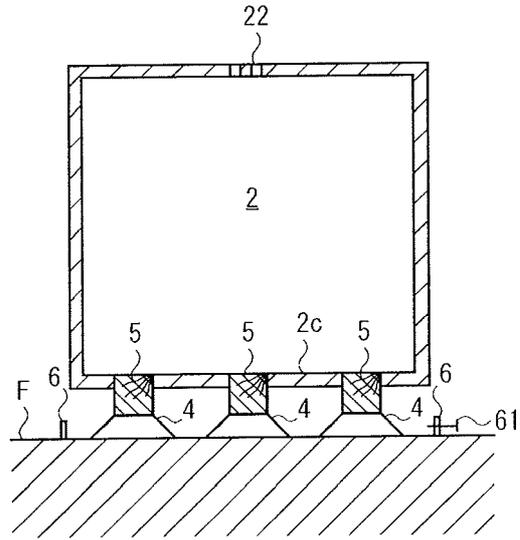


FIG. 7C

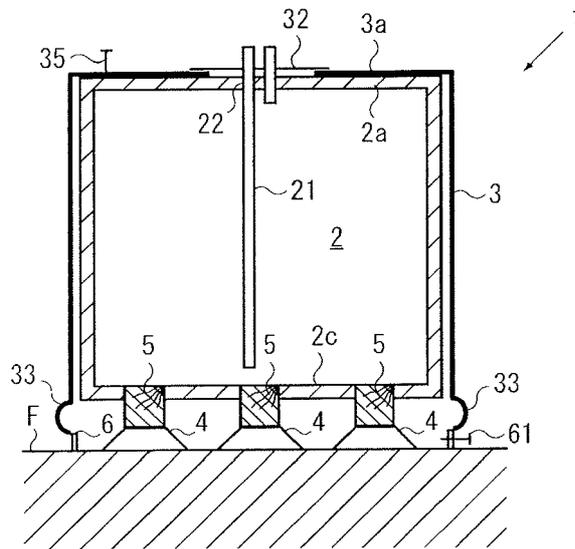


FIG. 8A

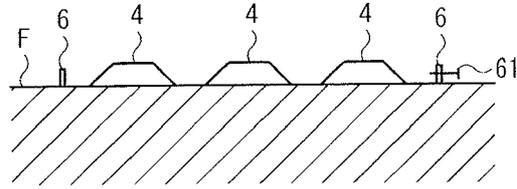


FIG. 8B

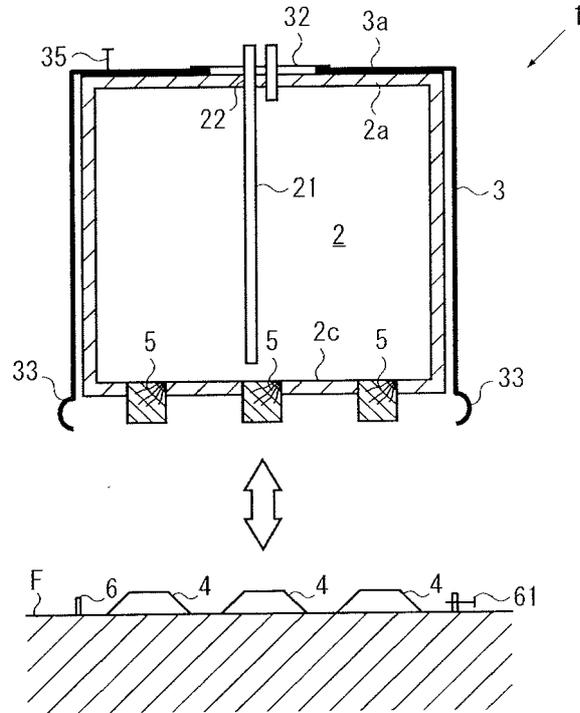


FIG. 9A

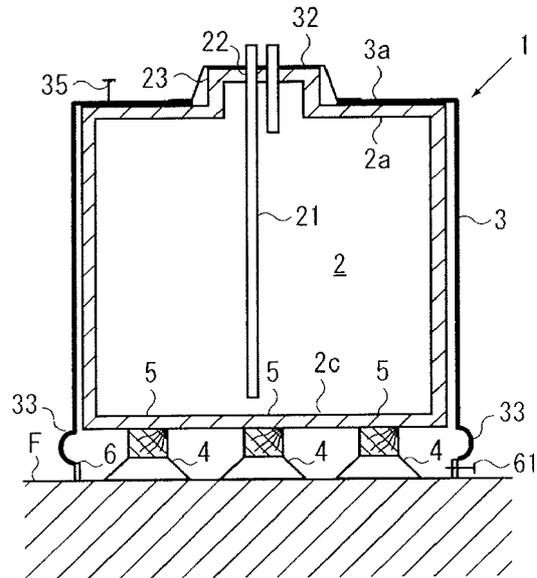


FIG. 9B

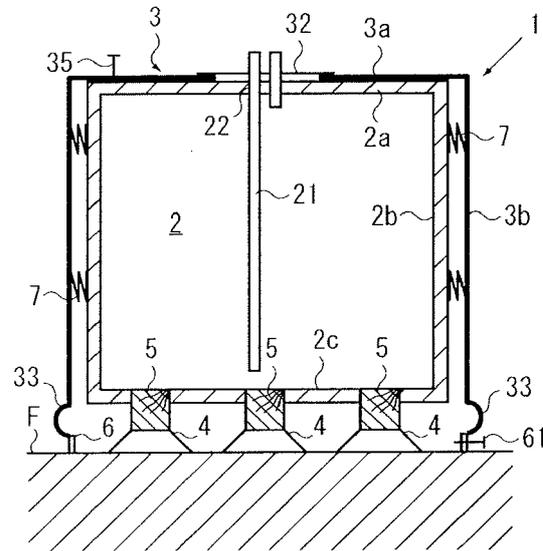


FIG. 9C

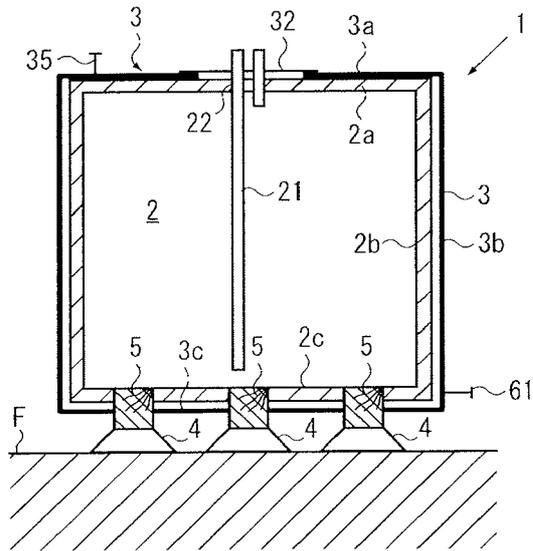


FIG. 10A

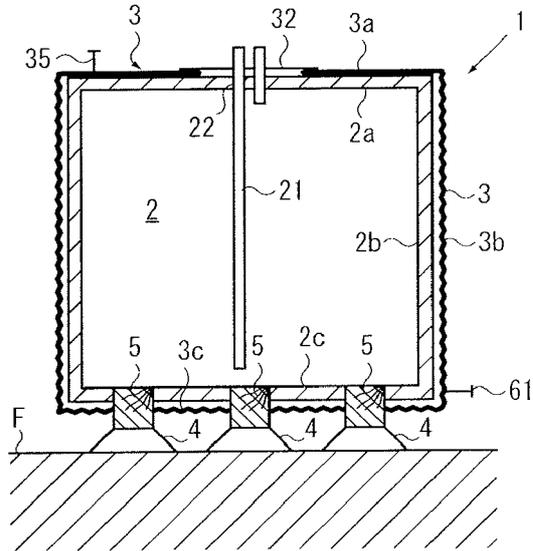


FIG. 10B

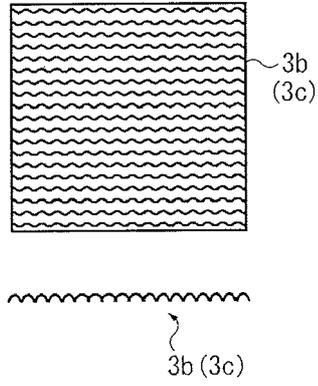


FIG. 10C

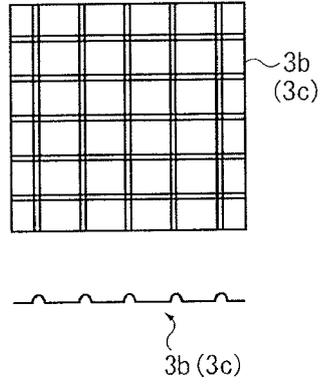


FIG. 10D

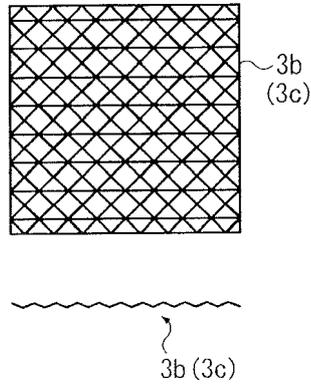


FIG. 11A

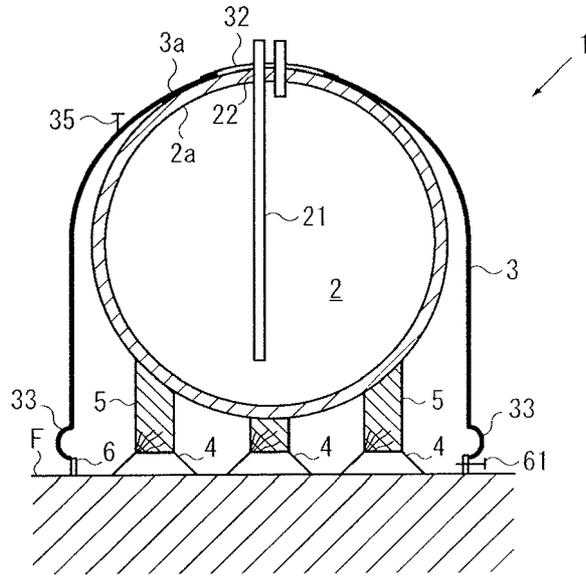


FIG. 11B

