

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 430**

51 Int. Cl.:

B63B 25/16 (2006.01)

F17C 13/08 (2006.01)

B63B 25/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2011 PCT/JP2011/069008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2012 WO12026479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2011 E 11819942 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 2610161**

54 Título: **Estructura de soporte de un depósito de carga, estructura flotante y método de soporte de un depósito de carga**

30 Prioridad:

24.08.2010 JP 2010187181

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

28.05.2020

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 y
KUSUMOTO, HIROKI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 763 430 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

Estructura de soporte de un depósito de carga, estructura flotante y método de soporte de un depósito de carga

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una estructura de soporte de un depósito de carga, a una estructura flotante y a un método de soporte de un depósito de carga, de manera más específica, a una estructura de soporte que asume cargas verticales y horizontales aplicadas por un depósito de carga montado en una estructura flotante, a una estructura flotante, incluyendo la estructura de soporte, y a un método de soporte de un depósito de carga.

Antecedentes de la técnica

10 Las estructuras flotantes, tales como buques de carga o equipos flotantes marítimos, para transportar o almacenar un cargamento líquido, como petróleo, GLP (gas licuado de petróleo) o GNL (gas natural licuado), con un tipo de depósito independiente, en concreto, que tenga depósitos de carga para tal cargamento líquido, independientes de la estructura flotante, son de uso generalizado (véanse los documentos de patente 1 y 2, por ejemplo).

15 Mientras viajan o están amarradas, las estructuras flotantes experimentan movimientos de arfada o lineales en vertical, movimientos de abatimiento o lineales de lado a lado, movimientos del oleaje o lineales longitudinales, movimientos de cabeceo o rotación sobre el eje transversal, movimientos de virada o rotación alrededor del eje vertical y movimientos de rolado o rotación alrededor del eje longitudinal, provocados por las olas. De hecho, experimentan movimientos complejos como resultado de las combinaciones de estos movimientos. Por lo tanto, es importante, soportar firmemente los depósitos de carga independientes que pueden moverse con respecto a la estructura flotante.

20 El documento GB 1 328 758 A, que se considera la técnica anterior más cercana y que se refiere a un conjunto de depósitos de almacenamiento que comprende una pluralidad de pares de bloques de guía dispuestos de manera que un bloque de cada par esté conectado bien al fondo o bien al techo de un depósito soportado para su movimiento en un plano horizontal y el otro bloque de cada par está conectado a la parte inferior o al techo respectivo de una estructura de soporte de un depósito a temperatura ambiente asociada con el mismo, estando los bloques de guía de cada par en contacto lado a lado entre sí para un movimiento deslizante relativo a lo largo de uno respectivo de al menos dos planos verticales que pasan a través del eje central vertical del depósito y se intersecan en dicho eje central, estando cada par separado de los pares adyacentes, definiendo dichos dos planos verticales cuatro secciones o cuadrantes, de manera que en un par de secciones o cuadrantes mutuamente opuestos se encuentran solo los bloques de guía unidos al depósito y en el otro par de secciones o cuadrantes mutuamente opuestos se encuentran solo los bloques unidos a la estructura de soporte del depósito, siendo la disposición tal que el depósito es libre de dilatarse o contraerse en torno a dicho eje central, mientras que se evitan movimientos de rotación y horizontales del depósito.

35 El documento FR 1 317 043 A se refiere a un depósito para embarcaciones que está destinado a transportar líquidos a baja temperatura, como metano licuado, estando dicho depósito inmovilizado lateralmente con respecto a la estructura del casco de la embarcación, mientras que es libre de dilatarse y contraerse lateralmente, estando dicha inmovilización lateral del depósito asegurada por al menos dos llaves sustancialmente horizontales que vinculan la parte inferior del depósito a la estructura de dicho casco.

40 En construcciones de transporte de fluidos a granel según el documento US 3 064 612 A, la temperatura del cargamento puede variar con respecto a la temperatura ambiente del carguero. El carguero tiene un casco con varias bodegas alineadas en su interior, incluyendo cada una de dichas bodegas un depósito que se extiende sustancialmente por todo el través del carguero y está separado por todos los lados de dicha bodega. Cada una de dichas bodegas además incluye unos medios fijados al suelo de la bodega anclando dicho depósito, que incluyen unos conjuntos de deslizamiento y base de depósitos alineados verticalmente en una coextensión longitudinal y transversal de la parte inferior del depósito, estando cada uno de los conjuntos fijado respectivamente al depósito y al suelo, levantando el depósito por encima del suelo. El depósito además incluye una pluralidad de pasadores que se extienden a través de los respectivos miembros de base y deslizamiento. Ambos de dichos miembros de base y deslizamiento tienen aberturas alineadas donde se acoplan los pasadores, siendo las aberturas de las correderas de mayor tamaño que las aberturas de las bases correspondientes, por lo que pueden producirse movimientos controlados de dilatación y contracción del depósito con respecto a la base cuando varía la temperatura del cargamento.

50 El documento de patente 1 divulga, en las Figuras 5 y 6, una estructura de soporte de un depósito de carga que comprende asientos de apoyo, calzas antiflotación y calzas antivuelco, donde los asientos de apoyo asumen una carga vertical aplicada por un depósito de carga, las calzas antivuelco asumen una carga horizontal aplicada por el depósito de carga que se desplaza lateralmente por el rolado del barco, y las calzas antiflotación restringen la

flotación del depósito de carga cuando el barco se inunda. En esta estructura de soporte, las cargas aplicadas por el peso de la propia estructura flotante y los diversos movimientos de la estructura flotante provocados por las olas las asumen principalmente los asientos de apoyo y las calzas antivuelco. Como se observa en el documento de patente 1, los asientos de apoyo están provistos en el suelo del casco, y las calzas antivuelco están provistas en el techo y el

5 suelo del casco. El documento de patente 2 divulga, en la Figura 6, una estructura en la que se proporcionan miembros de soporte para soportar un depósito independiente a una densidad variable teniendo en cuenta la magnitud de la fuerza de reacción que deben asumir los respectivos miembros de soporte. La estructura de soporte descrita en el documento de patente 2 se ha creado prestando atención a la distribución de la carga vertical aplicada por el depósito de carga, y muestra solo aquellos elementos de soporte que corresponden a los asientos de apoyo

10 del documento de patente 1.

Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

Documento de patente 1: JP 2000-177681 A, Figuras 5 y 6

Documento de patente 2: JP S59-5492 U, Figura 6

15 Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

La estructura de soporte del depósito de carga descrita en el documento de patente 1 comprende miembros de soporte (asientos de apoyo) que asumen la carga vertical aplicada por el depósito de carga, miembros de soporte (calzas antivuelco) que asumen la carga horizontal aplicada por el depósito de carga, y también miembros de

20 soporte que asumen la carga horizontal, provistos en el techo de la estructura flotante. Dado que los miembros de soporte están provistos en el suelo y en el techo, la construcción del depósito de carga, así como la construcción de la estructura flotante lleva mucho tiempo. Además, dado que el depósito de carga experimenta una fuerza de reacción en los lugares en los que el depósito de carga está soportado por los miembros de soporte, es necesario proporcionar miembros de refuerzo en el lado interno del depósito de carga en esos lugares. También por ese

25 motivo, un mayor número de miembros de soporte y/o una distribución más amplia de miembros de soporte da como resultado una mayor cantidad de tiempo necesario para la construcción del depósito de carga y mayores costes de producción.

Para la estructura de soporte del depósito de carga descrita en el documento de patente 2, es necesario calcular la fuerza de reacción que deben asumir los respectivos miembros de soporte y determinar con qué formas y en qué

30 lugares proporcionar los miembros de soporte en la estructura flotante, lo que hace que el trabajo de diseño lleve mucho tiempo. Adicionalmente, proporcionar solo los miembros de soporte diseñados para asumir la fuerza de reacción no es suficiente para asumir una gran carga horizontal aplicada cuando la estructura flotante experimenta movimientos tales como rolado, abatimiento y virada; se requiere la provisión de miembros de soporte que asuman la carga horizontal, como las calzas antivuelco divulgadas en el documento de patente 1. Por lo tanto, la estructura

35 de soporte del depósito de carga descrita en el documento de patente 2 no está libre del problema con la estructura divulgada en el documento de patente 1.

La presente invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores. Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una estructura de soporte de un depósito de carga, una estructura flotante y un método de soporte de un depósito de carga, que requieran un número reducido de miembros de soporte y un número reducido

40 de ubicaciones en las que proporcionar los miembros de soporte y, por lo tanto, permitan una reducción del tiempo necesario para el trabajo de construcción y una reducción de los costes de construcción.

Medios para resolver los problemas

Con el fin de alcanzar el objetivo anterior, la presente invención proporciona una estructura flotante que comprende un depósito de carga y una estructura de soporte de un depósito de carga para soportar el depósito de carga

45 montado en una bodega de la estructura flotante, comprendiendo la estructura de soporte del depósito de carga: una pluralidad de primeras porciones de soporte provistas en una parte inferior del depósito de carga de manera distribuida, una segunda porción de soporte provista en la parte inferior del depósito de carga para extenderse de manera continua en una dirección longitudinal de la estructura flotante, y una porción de acoplamiento provista en un suelo de la bodega a lo largo de la longitud de la segunda porción de soporte para acoplarse con la segunda porción

50 de soporte, en donde cuando el depósito de carga aplica una carga, al menos las primeras porciones de soporte asumen una carga vertical y al menos la segunda porción de soporte y la porción de acoplamiento correspondiente asumen una carga horizontal en ambas direcciones de la anchura de la estructura flotante, y en donde la carga horizontal se divide en una primera carga horizontal en una dirección de la anchura de la estructura flotante y en una

segunda carga horizontal en la dirección longitudinal de la estructura flotante, estando la primera carga horizontal asumida por la segunda porción de soporte y la correspondiente porción de acoplamiento, y estando la segunda carga horizontal asumida por las primeras porciones de soporte.

5 En la estructura de soporte del depósito de carga y en la estructura flotante descritas anteriormente, la segunda porción de soporte puede estar provista a lo largo de la línea central longitudinal de la estructura flotante. La bodega puede tener un techo que cubra el depósito de carga, no teniendo el techo una porción de soporte que asuma la carga horizontal aplicada por el depósito de carga.

10 La segunda porción de soporte puede estar adaptada para asumir la carga vertical aplicada por el depósito de carga. La estructura de soporte del depósito de carga puede comprender además unos primeros asientos y un segundo asiento provistos en el suelo de la bodega, estando los primeros asientos adaptados para soportar las primeras porciones de soporte de una manera que permita que las primeras porciones de soporte se deslicen sobre los mismos, y estando el segundo asiento adaptado para soportar la segunda porción de soporte, en donde la porción de acoplamiento está provista en el segundo asiento.

15 La carga horizontal puede dividirse en una primera carga horizontal en una dirección de la anchura de la estructura flotante y en una segunda carga horizontal en la dirección longitudinal de la estructura flotante, estando la primera carga horizontal asumida por la segunda porción de soporte y la correspondiente porción de acoplamiento, y estando la segunda carga horizontal asumida por las primeras porciones de soporte.

20 La estructura de soporte del depósito de carga además puede comprender unas porciones de acoplamiento provistas en el suelo de la bodega a lo largo de la anchura de la estructura flotante para acoplarse con las que correspondan de las primeras porciones de soporte de modo que la segunda carga horizontal sea asumida por las porciones de acoplamiento y las primeras porciones de soporte correspondientes.

Cada una de las porciones de soporte primeras y segunda puede comprender un marco provisto de un rebaje abierto hacia abajo y un bloque de soporte fijado en el rebaje para proyectarse hacia abajo desde el marco.

25 La estructura de soporte del depósito de carga además puede comprender una pluralidad de miembros de refuerzo provistos en un lado interno de la parte inferior del depósito de carga para extenderse en la dirección longitudinal de la estructura flotante, paralelos entre sí, en donde el bloque de soporte tiene una anchura menor que una distancia entre los miembros de refuerzo adyacentes.

30 La presente invención también proporciona un método de soporte de un depósito de carga montado en una bodega de una estructura flotante, en donde las porciones de soporte provistas todas ellas en el lado del suelo de la bodega asumen una carga vertical y una carga horizontal aplicadas por el depósito de carga.

Efectos ventajosos de la invención

35 En la estructura de soporte del depósito de carga, la estructura flotante y el método de soporte del depósito de carga de acuerdo con la presente invención, las porciones de soporte que asumen las cargas verticales y horizontales aplicadas por el depósito de carga están todas provistas en el lado del suelo de la bodega, donde la carga horizontal es asumida por la segunda porción de soporte provista para extenderse de manera continua en la dirección longitudinal de la estructura flotante. Esto permite que las cargas verticales y horizontales aplicadas por el depósito de carga sean asumidas por un número reducido de porciones de soporte en un número reducido de ubicaciones y, por lo tanto, permite una reducción del tiempo necesario para el trabajo de construcción y una reducción de los costes de construcción. Además, la omisión de calzas en el techo significa una mayor independencia del depósito de carga, lo que proporciona una mayor libertad de diseño y construcción de la cubierta, lo que conlleva una reducción de costes y una mayor aplicación.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una primera realización de una estructura de soporte de un depósito de carga de acuerdo con la presente invención,
la Figura 2A es una vista parcial ampliada que muestra una primera porción de soporte de la estructura de soporte mostrada en la Figura 1,
la Figura 2B es una vista parcial ampliada que muestra una segunda porción de soporte de la estructura de soporte mostrada en la Figura 1,
50 la Figura 3A es un diagrama que muestra una estructura de la parte inferior de un depósito de carga, una parte constituyente de la estructura de soporte mostrada en la Figura 1,
la Figura 3B es un diagrama que muestra una estructura del suelo de una bodega, una parte constituyente de la estructura de soporte mostrada en la Figura 1,
la Figura 4A es un diagrama que muestra la parte inferior de un depósito de carga para explicar cómo una estructura

de la técnica anterior asume una carga horizontal,

la Figura 4B es un diagrama que muestra la parte superior de un depósito de carga para explicar cómo la estructura de la técnica anterior asume una carga horizontal,

5 la Figura 5A es un diagrama que muestra una segunda realización de la estructura de soporte de un depósito de carga, de acuerdo con la presente invención,

la Figura 5B es un diagrama que muestra una tercera realización de la estructura de soporte de un depósito de carga, de acuerdo con la presente invención,

la Figura 5C es un diagrama que muestra una cuarta realización de la estructura de soporte de un depósito de carga, de acuerdo con la presente invención,

10 la Figura 5D es un diagrama que muestra una quinta realización de la estructura de soporte de un depósito de carga, de acuerdo con la presente invención,

la Figura 6A es un diagrama que muestra una sexta realización de la estructura de soporte de un depósito de carga, de acuerdo con la presente invención,

15 la Figura 6B es un diagrama que muestra una séptima realización de la estructura de soporte de un depósito de carga, de acuerdo con la presente invención,

la Figura 7A es un diagrama que muestra esquemáticamente la estructura general de un barco, una realización de una estructura flotante de acuerdo con la presente invención, y

la Figura 7B es un diagrama que muestra esquemáticamente la estructura general del equipo flotante marítimo, otra realización de la estructura flotante de acuerdo con la presente invención.

20 **Modo de realización de la invención**

Las realizaciones de la presente invención se describirán con referencia a las Figuras 1 a 7. La Figura 1 es una vista en sección transversal que muestra una primera realización de una estructura de soporte de un depósito de carga de acuerdo con la presente invención, la Figura 2A es una vista parcial ampliada que muestra una primera porción de soporte de la estructura de soporte mostrada en la Figura 1, la Figura 2B es una vista parcial ampliada que muestra una segunda porción de soporte de la misma, la Figura 3A es un diagrama que muestra la estructura de la parte inferior de un depósito de carga, y la Figura 3B un diagrama que muestra una estructura del suelo de una bodega, siendo la estructura de la parte inferior y la estructura del suelo partes constituyentes de la estructura de soporte que se muestra en la Figura 1. Para más comodidad, en la descripción, la longitud, la anchura y la altura de una estructura flotante 1 se han representado como el eje X, el eje Y y el eje Z, respectivamente, en las Figuras 1 a 3.

30 Como se muestra en las Figuras 1 a 3, una primera realización de una estructura de soporte de un depósito de carga de acuerdo con la presente invención, diseñada para soportar un depósito de carga 2 montado en una bodega 11 de una estructura flotante 1, comprende una pluralidad de primeras porciones de soporte 3 provistas en la parte inferior 2a del depósito de carga 2 de manera distribuida, una segunda porción de soporte 4 provista en la parte inferior 2a del depósito de carga 2 para extenderse de manera continua en la dirección longitudinal X de la estructura flotante 1, y una porción de acoplamiento 5 provista en el suelo 11a de la bodega 11 a lo largo de la longitud de la segunda porción de soporte 4, por tanto, en la dirección X, para acoplarse con la segunda porción de soporte 4, donde una carga vertical F_z aplicada por el depósito de carga 2 es asumida al menos por las primeras porciones de soporte 3 y una carga horizontal aplicada por el depósito de carga 2 (primera carga horizontal F_y , en particular) es asumida al menos por la segunda porción de soporte 4 y la porción de acoplamiento 5. La carga horizontal puede dividirse en una primera carga horizontal F_y en dirección de la anchura Y de la estructura flotante 1, y una segunda carga horizontal F_x en la dirección longitudinal X de la estructura flotante 1.

La estructura flotante 1 es un carguero de GNL de tipo prismático, autoportante, por ejemplo. Tal y como se observa en la Figura 1, el carguero, prismático, autoportante de GNL (estructura flotante 1) tiene un doble casco 12 que define una bodega 11 en su interior para transportar un depósito de carga 2. Como el depósito de carga 2 tiene una forma prismática, la bodega 11 también tiene una forma prismática. La bodega 11 está definida por un suelo 11a y un techo 11b, estando el suelo 11a orientado hacia la parte inferior 2a del depósito de carga 2 y cubriendo el techo 11b la parte superior del depósito de carga 2. En la presente realización, el techo 11b no tiene una porción de soporte que asuma la carga horizontal aplicada por el depósito de carga 2. Las porciones de soporte están todas provistas en la parte inferior 2a, tal y como se describirá más adelante.

50 El depósito de carga 2 está diseñado para contener un cargamento líquido, como petróleo, GLP o GNL (gas natural licuado). La presente realización se basa en la suposición de que el GNL está contenido en el depósito de carga. El GNL es gas natural que se ha convertido a una forma líquida enfriándolo a -162 °C o menos y requiere que se mantenga a baja temperatura. De este modo, el lado exterior del depósito de carga 2 está cubierto con un material termoaislante 21 en forma de paneles. Este depósito de carga 2 es de un tipo independiente, concretamente, se ha construido independientemente del casco 12. El depósito de carga 2 está montado en la bodega 11, donde para soportar su propio peso y reducir la transferencia de calor desde el casco 12, el depósito de carga 2 tiene miembros de soporte (unas primeras porciones de soporte 3 y una segunda porción de soporte 4, por ejemplo) en la parte inferior 2a, lo que permite montar el depósito de carga con los miembros de soporte en el suelo 11a de la bodega 11. La presente invención está caracterizada por esta estructura de soporte de un depósito de carga 2. Aunque el depósito de carga 2 tiene varios miembros de refuerzo en el lado interno, La Figura 1 muestra solo aquellos

miembros de refuerzo 22 provistos para extenderse en la dirección longitudinal X del casco 12, paralelos entre sí.

5 Las primeras porciones de soporte 3 asumen el peso del propio depósito de carga 2 o la carga vertical F_z aplicada por el depósito de carga 2. Como se muestra en la Figura 2A, las primeras porciones de soporte 3 comprenden, cada una, un marco 31 provisto de un rebaje abierto hacia abajo y un bloque de soporte 32 fijado en el rebaje para proyectarse desde el marco 31 hacia abajo. El bloque de soporte 32 está montado y fijado en el marco 31. El bloque de soporte 32 está hecho de madera escuadrada, por ejemplo, y fijado en el marco 31 por ajuste a presión. El bloque de soporte 32 puede, por supuesto, fijarse al marco 31 con piezas de fijación metálicas. Se ha provisto un material de refuerzo 31a para que rodee el marco 31 con una geometría apropiada. El bloque de soporte 32 puede ser un bloque de soporte convencional. Por ejemplo, puede estar hecho de un material elástico con baja conductividad térmica, tal como caucho o resina, o madera escuadrada con una capa de dicho material elástico.

10 Como se observa en la Figura 2A, en el suelo 11a de la bodega 11, se han provisto unos primeros asientos 13 para hacer frente y soportar las primeras porciones de soporte 3, respectivamente, de manera que estas puedan deslizarse sobre los mismos. El primer asiento 13 es una porción metálica maciza o hueca o con la forma del símbolo "#" con una cara superior aproximadamente plana. Se ha provisto un material de refuerzo 13a para que rodee el primer asiento 13 con una geometría apropiada. El depósito de carga está montado con los bloques de soporte 32 de las primeras porciones de soporte 3 asentados de manera deslizante sobre las caras superiores de los primeros asientos 13. Los primeros asientos 13 pueden formarse mecanizando el suelo 11a de la propia bodega 11. Cuando no son necesarios, se puede prescindir de los primeros asientos 13 de modo que los bloques de soporte 32 estén directamente soportados por el suelo 11a. Como se observa en la Figura 3A, las primeras porciones de soporte 3 están dispuestas a ambos lados de la línea central longitudinal L de la estructura flotante 1, de manera distribuida sobre la parte inferior 2a del depósito de carga 2. En la realización mostrada, las primeras porciones de soporte 3 están organizadas en dos filas y ocho columnas en el lado de babor, así como en el lado de estribor. Como se observa en la Figura 3B, los primeros asientos 13 están dispuestos en las ubicaciones correspondientes a las primeras porciones de soporte 3.

25 La estructura de soporte del depósito de carga puede estar diseñada de modo que la segunda carga horizontal F_x sea asumida por las primeras porciones de soporte 3 mientras que la primera carga horizontal F_y es asumida por la segunda porción de soporte 4 y la porción de acoplamiento 5. Específicamente, como se observa en la Figura 3B, los primeros asientos 13 de la segunda columna desde la izquierda tienen, cada uno, una porción de acoplamiento 15 con una forma similar a la de la porción de acoplamiento 5, descrita más adelante. Las porciones de acoplamiento 15 están provistas en el suelo 11a de la bodega 11, a lo largo de la anchura de la estructura flotante 1, por lo tanto, en la dirección Y, para acoplarse con las primeras porciones de soporte 3 correspondientes de modo que la segunda carga horizontal F_x sea asumida por las porciones de acoplamiento 15 y las primeras porciones de soporte 3 correspondientes. La provisión de las porciones de acoplamiento 15 hace posible asumir la carga horizontal aplicada con diferentes magnitudes y direcciones. Las porciones de acoplamiento 15 pueden proporcionarse de una manera deseada; se puede proporcionar un número mayor de porciones de acoplamiento 15, y las porciones de acoplamiento 15 se pueden proporcionar en diferentes ubicaciones, en comparación con el ejemplo que se muestra en la Figura. Si la segunda carga horizontal F_x es insignificamente pequeña en magnitud en comparación con la primera carga horizontal F_y , las porciones de acoplamiento 15 pueden omitirse.

40 La segunda porción de soporte 4 asume al menos la carga horizontal (primera carga horizontal F_y) aplicada por el depósito de carga 2. Mientras viaja o está amarrada, la estructura flotante 1 experimenta varios movimientos (arfa, abatimiento, oleaje, cabeceo, virada, rolado) provocados por las olas, de modo que el depósito de carga 2 aplica una primera y segunda cargas horizontales F_y , F_x , en concreto, cargas en las direcciones de la anchura y longitudinales Y, X del casco, respectivamente. La segunda porción de soporte 4 asume la primera carga horizontal F_y . Las estructuras flotantes que tienen un casco 12 largo y fino, como los cargueros de GNL, en particular, es probable que experimenten una gran carga en dirección de la anchura Y; es probable que la primera carga horizontal F_y sea mayor que la segunda carga horizontal F_x .

50 Como se observa en la Figura 2B, la segunda porción de soporte 4 comprende un marco 41 provisto de un rebaje abierto hacia abajo y un bloque de soporte 42 fijado en el rebaje para proyectarse desde el marco 41 hacia abajo. El bloque de soporte 42 está montado y fijado en el marco 41. El bloque de soporte 42 está hecho de madera escuadrada, por ejemplo, y fijado en el marco 41 por ajuste a presión. El bloque de soporte 42 puede, por supuesto, fijarse al marco 41 con piezas de fijación metálicas. Se ha provisto un material de refuerzo 41a para que rodee el marco 41 con una geometría apropiada. El bloque de soporte 42 puede ser un bloque de soporte convencional. Por ejemplo, puede estar hecho de un material elástico con baja conductividad térmica, tal como caucho o resina, o madera escuadrada con una capa de dicho material elástico.

55 Como se observa en la Figura 2B, en el suelo 11a de la bodega 11, se ha provisto un segundo asiento 14 para hacer frente y soportar la segunda porción de soporte 4. El segundo asiento 14 es una porción metálica maciza o hueca o con la forma del símbolo "#" con una cara superior aproximadamente plana. Se ha provisto un material de refuerzo 14a para que rodee el segundo asiento 14 con una geometría apropiada. El segundo asiento 14 tiene la cara superior al mismo nivel que las caras superiores de los primeros asientos 13, sobre la que se asienta el bloque de

soporte 42 de la segunda porción de soporte 4. La segunda porción de soporte 4 comparte así la carga vertical F_z aplicada por el depósito de carga 2. Al compartir la segunda porción de soporte 4 la carga vertical F_z , se reduce la carga que deben asumir las primeras porciones de soporte 3, lo que permite una reducción del número de primeras porciones de soporte 3 y/o una reducción del tamaño de las primeras porciones de soporte 3.

5 Como se observa en la Figura 2B, la porción de acoplamiento 5 está provista en el segundo asiento 14. La porción de acoplamiento 5 se forma uniendo piezas de acero estructural, como un ángulo o placa de acero, a cada lado del segundo asiento 14 en la dirección longitudinal X, por soldadura u otro proceso. La porción de acoplamiento 5 puede formarse uniendo las piezas de acero estructural bien a la parte superior o bien a los lados del segundo asiento 14. La porción de acoplamiento 5 provista de esta manera puede asumir la primera carga horizontal F_y , restringiendo el movimiento del bloque de soporte 42 en el segundo asiento 14 en dirección de la anchura Y.

15 Como se observa en la Figura 3A, la segunda porción de soporte 4 está provista para extenderse sobre la línea central longitudinal L de la estructura flotante 1 en la dirección X. Como se observa en la Figura 3B, el segundo asiento 14 y la porción de acoplamiento 5 también se extienden sobre la línea central longitudinal L de la estructura flotante 1 en la dirección X. La segunda porción de soporte 4 y la porción de acoplamiento 5, que se extienden ambas a lo largo en la dirección longitudinal X, proporcionan una zona de recepción de presión lo suficientemente grande como para asumir la primera carga horizontal F_y . Aunque en la realización mostrada, la porción de acoplamiento 5 se extiende en la dirección X sobre toda la longitud del segundo asiento 14 en su totalidad, la porción de acoplamiento 5 puede tener cualquier longitud suficiente para asumir la magnitud esperada de la primera carga horizontal F_y . La porción de acoplamiento 5 puede estar hecha de porciones longitudinales separadas dispuestas en la dirección longitudinal X.

Las Figuras 4A y 4B son diagramas que muestran una parte inferior y una parte superior de un depósito de carga, respectivamente, para explicar cómo se asume una carga horizontal en una estructura de soporte de la técnica anterior.

25 Como se observa en las Figuras 4A y 4B, en la técnica anterior, la estructura de soporte del depósito de carga 20 típicamente comprende una pluralidad de soportes 30 de depósitos provistos en la parte inferior 20a del depósito de carga 20 de manera distribuida, y una pluralidad de calzas antivuelco 40 provistas en la parte superior 20b del depósito de carga 20 en la línea central longitudinal L del casco. El depósito de carga 20 está montado con los soportes 30 del depósito sobre el suelo de la bodega y con las calzas antivuelco 40 acopladas a las porciones de acoplamiento provistas en el techo de la bodega. De este modo, la carga vertical aplicada por el depósito de carga 20 es asumida por los soportes 30 del depósito, y la carga horizontal por las calzas antivuelco 40 y algunos de los soportes 30 del depósito. El depósito de carga 20 tiene una cúpula 20c de depósito en la parte superior, que da acceso al interior del depósito de carga para introducir y sacar GNL y para el mantenimiento del depósito.

35 La estructura de soporte de la técnica anterior descrita anteriormente que tiene los miembros de soporte (soportes 30 de depósito y calzas antivuelco 40) tanto en la parte inferior 20a como en la parte superior 20b del depósito de carga presenta el inconveniente de que la construcción de la estructura flotante, así como la construcción del depósito de carga 20 lleva mucho tiempo. La presente realización, por el contrario, tiene una porción que funciona como calzas antivuelco en la parte inferior 2a del depósito de carga 2. Específicamente, la presente realización es un método de soporte de un depósito de carga 2 montado en una bodega 11 de una estructura flotante 1, en donde la carga horizontal (primera carga horizontal F_y y segunda carga horizontal F_x), así como la carga vertical F_z aplicada por el depósito de carga 2 es asumida por porciones de soporte, todas ellas provistas en el lado del suelo 11a de la bodega 11. Por lo tanto, la presente realización no requiere que las porciones de soporte que asumen la carga horizontal (primera carga horizontal F_y y segunda carga horizontal F_x) aplicada por el depósito de carga 2 estén provistas en la parte superior del depósito de carga 2. La presente realización permite así una reducción en el número de ubicaciones en las que se pueden proporcionar miembros de soporte y una reducción en el tamaño de los miembros de soporte, lo que conlleva a una reducción en el tiempo empleado en trabajos de construcción.

50 Como se observa en la Figura 3A, la segunda porción de soporte 4 que se extiende lineal y continuamente en la dirección longitudinal X lleva a una disposición simple del material aislante térmico 2 a su alrededor, en comparación con la técnica anterior en la que es necesario disponer el material de aislamiento térmico para que rodee cada uno de los soportes 30 del depósito independientes provistos de manera distribuida en el área de la segunda porción 4 de soporte. Esto también conlleva a una reducción en el tiempo empleado en trabajos de construcción. A continuación, se describirán otras realizaciones de la estructura de soporte del depósito de carga de acuerdo con la presente invención. Las Figuras 5A a 5D muestran de la segunda a la quinta realización de la estructura de soporte del depósito de carga de acuerdo con la presente invención, respectivamente, y las Figuras 6A y 6B muestran la sexta y séptima realización de la estructura de soporte del depósito de carga de acuerdo con la presente invención, respectivamente. Aquellos componentes que son similares a los componentes de la primera realización se denotan con los mismos caracteres de referencia y se omitirá una descripción de los mismos.

En las realizaciones segunda a quinta mostradas en las Figuras 5A a 5D, las primeras porciones de soporte 3 y/o la segunda porción de soporte 4 está provista en una disposición alterada. Las Figuras 5A a 5D muestran, cada una, la

parte inferior 2a del depósito de carga 2 de manera comparable a la Figura 3A.

En la segunda realización mostrada en la Figura 5A, la segunda porción de soporte 4 está dividida en partes. Aunque en el ejemplo mostrado, la segunda porción de soporte 4 está dividida en dos partes, esta se puede dividir en tres o más partes. Al dividir la segunda porción de soporte 4 en partes se proporciona un paso entre las partes
 5 adyacentes, a través del cual un trabajador puede ir y venir entre los lados opuestos de la segunda porción de soporte 4. Esto es conveniente para trabajos de mantenimiento y otros.

En la tercera realización mostrada en la Figura 5B, la segunda porción de soporte 4 está provista para extenderse en la dirección longitudinal X, fuera de la línea central longitudinal L. Aunque normalmente es deseable disponer la segunda porción de soporte 4 en la línea central longitudinal L, la segunda porción de soporte 4 puede estar
 10 dispuesta en cualquier línea longitudinal que no sea la línea central longitudinal, como en la tercera realización, para adaptarse a la carga horizontal esperada, que varía según el tipo de barco, de cargamento, de ruta de envío y otros factores.

En la realización mostrada en la Figura 5C, la segunda porción de soporte 4 incluye una parte dispuesta en otra línea longitudinal que no es la línea central longitudinal L. Específicamente, la segunda porción de soporte 4 se divide en tres partes, de las cuales la del medio 4 está dispuesta en una línea longitudinal cerca de un borde longitudinal de la parte inferior 2a del depósito de carga 2 y las otras dos 4 están dispuestas en la línea central longitudinal L. La segunda porción de soporte 4 puede estar provista de manera distribuida como en la cuarta realización para adaptarse a la carga horizontal esperada, que varía según el tipo de barco, de cargamento, de ruta de envío y otros factores, dentro de las limitaciones de disposición impuestas por el casco.

En la quinta realización mostrada en la Figura 5D, las primeras porciones de soporte 3 tienen una forma aproximadamente rectangular. Aunque en el ejemplo mostrado, la primera porción de soporte 3 tiene un tamaño mayor en dirección de la anchura Y de la estructura flotante que en la dirección longitudinal X de la misma, la primera porción de soporte 3 puede tener un tamaño mayor en la dirección longitudinal X que en la dirección de la anchura Y. Se proporciona este tipo de primera porción de soporte 3, por así decirlo, combinando algunas primeras porciones de soporte 3 convencionales en una. La elección de una forma rectangular en lugar de una forma cuadrada permite reducir el número de porciones de soporte 3 a la vez que se proporciona una zona de recepción de presión suficiente para asumir la carga vertical Fz, lo que conlleva una reducción en el tiempo empleado en trabajos de construcción.

En las realizaciones sexta y séptima mostradas en las Figuras 6A y 6B, la segunda porción de soporte 4 tiene una estructura alterada. Las Figuras 6A y 6B muestran, cada una, la segunda porción 4 de una manera comparable a la Figura 2B.

En la sexta realización mostrada en la Figura 6A, se omite el segundo asiento 14. El segundo asiento 14 puede omitirse, por ejemplo, cuando se omiten los primeros asientos 13 o cuando no está previsto que el segundo soporte 4 asuma la carga vertical Fz. Como se observa en la Figura, la porción de acoplamiento 5 está provista directamente en el suelo 11a de la bodega 11. Se puede proporcionar un material de refuerzo 5a en el lado exterior de la porción de acoplamiento 5. En el ejemplo mostrado, la segunda porción de soporte 4 no está destinada a asumir la carga vertical Fz (la carga vertical Fz es asumida solo por las primeras porciones de soporte 3) y, por lo tanto, el bloque 42 no está en contacto con el suelo 11a de la bodega 11. Puede alterarse de manera que el bloque 42 esté en contacto con el suelo 11a para que la segunda porción de soporte 4 comparta la carga vertical Fz.

En la séptima realización mostrada en la Figura 6B, el depósito de carga 2 tiene una pluralidad de miembros de refuerzo 22 provistos en el lado interno de la parte inferior para extenderse en la dirección longitudinal X, paralelos entre sí, donde el bloque de soporte 42 tiene una anchura Yb menor que la distancia Yg entre los miembros de refuerzo 22, 22 adyacentes. Esto puede reducir el área que no está cubierta con el material de aislamiento térmico 21 y, por lo tanto, mejorar el rendimiento del almacenamiento en frío. Cuando el material de aislamiento térmico 21 está conformado en paneles, la segunda porción de soporte 4 se proporciona fácilmente entre los paneles. Por lo tanto, la segunda porción de soporte 4 de este tipo puede reducir el área no cubierta con el material de aislamiento térmico 21, y al mismo tiempo facilita la aplicación del material de aislamiento térmico 21. Esta característica es aplicable a las primeras porciones de soporte 3. En último lugar, se describirán realizaciones de una estructura flotante 1 de acuerdo con la presente invención. La Figura 7A es un diagrama que muestra esquemáticamente la estructura general de un barco, una realización de una estructura flotante de acuerdo con la presente invención, y la Figura 7B muestra un equipo flotante marítimo, otra realización de la estructura flotante.

Las estructuras flotantes 1 mostradas en las Figuras 7A y 7B comprenden, cada una, un cuerpo principal 1a que es flotante al estar soportado por una fuerza de flotación, teniendo el cuerpo principal 1a una bodega 11 con depósitos de carga 2 montados en la misma. Específicamente, la estructura flotante 1 que se muestra en la Figura 7A es un carguero de GNL prismático autoportante, y el cuerpo principal 1a es un casco 12. La estructura flotante 1 no está restringida al carguero de GNL; puede ser un petrolero, un carguero de GLP, un quimiquero o similar, aunque es

necesario que sea un buque diseñado para transportar depósitos de carga 2 prismáticos autoportantes.

- 5 La estructura flotante 1 mostrada en la figura 7B es un equipo marítimo flotante de GNL prismático autoportante, ejemplificado por un sistema FPAD (sistema flotante de producción, almacenamiento y descarga). El FPAD es una estructura flotante 1 amarrada en alta mar mediante un cable de amarre 1b, que tiene equipos de producción de GNL 1c en cubierta, en donde el GNL producido se almacena en depósitos de carga 2 dentro del FPAD hasta que se descargan a un carguero. El FPAD puede estar diseñado para procesar petróleo o GLP. Si no se pretende la producción de dicho combustible, la estructura flotante 1 puede ser un FAD (sistema flotante de almacenamiento y descarga) que es un equipo marítimo flotante que no comprende equipos de producción 1c. El FAD está diseñado únicamente para almacenar y descargar combustible.
- 10 La estructura flotante 1 tiene depósitos de carga 2 independientes del cuerpo principal 1a, y los depósitos de carga 2 se soportan con la estructura de soporte de acuerdo con la presente invención, ilustrada mediante las realizaciones primera a séptima descritas anteriormente y, por lo tanto, las porciones de soporte que asumen la carga vertical F_z y la carga horizontal (primera carga horizontal F_y y segunda carga horizontal F_x) aplicadas por el depósito de carga 2 están todas provistas sobre el lado del suelo 11a de la bodega 11. Esto hace posible reducir el número de miembros de soporte y el número de ubicaciones en las que proporcionar los miembros de soporte, lo que conlleva una reducción del tiempo empleado y una reducción de los costes de construcción de la estructura flotante 1.
- 15

- 20 En la descripción anterior de la estructura de soporte del depósito de carga 2, la estructura flotante 1 y el método de soporte del depósito de carga 2, la "carga vertical" es una carga que actúa verticalmente sobre la estructura flotante 1 sustentada por agua estática, y la "carga horizontal" es una carga que actúa horizontalmente sobre la estructura flotante 1 sustentada por agua estática. El marco de referencia dentro del cual se miden estas cargas puede ser bien un sistema de coordenadas relativo que varía dependiendo de la oscilación de la estructura flotante 1 o bien un sistema de coordenadas absoluto fijo independientemente de la oscilación de la estructura flotante 1.

- 25 La presente invención no está limitada a los ejemplos anteriormente descritos, que pueden alterarse de diversas maneras sin desviarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la presente invención es aplicable a estructuras flotantes 1 que tienen calzas antiflotación y estructuras flotantes 1 que no tienen un techo 11b de una bodega 11 que cubra un depósito de carga 2.

Explicación de los signos de referencia

1	Estructura flotante
1a	Cuerpo principal
2	Depósito de carga
2a	Parte inferior
3	Primera porción de soporte
4	Segunda porción de soporte
5	Porción de acoplamiento
11	Bodega
11a	Suelo
11b	Techo
13	Primer asiento
14	Segundo asiento
15	Porción de acoplamiento
22	Miembro de refuerzo
31, 41	Estructura
32, 42	Bloque de soporte

REIVINDICACIONES

1. Una estructura flotante (1) que comprende un depósito de carga (2) y una estructura de soporte de un depósito de carga para soportar el depósito de carga (2) montado en una bodega (11) de la estructura flotante (1), la estructura de soporte del depósito de carga comprende:
- 5 una pluralidad de primeras porciones de soporte (3) provistas en una parte inferior (2a) del depósito de carga (2) de manera distribuida,
una segunda porción de soporte (4) provista en la parte inferior (2a) del depósito de carga (2) y
una porción de acoplamiento (5) provista en un suelo (11a) de la bodega (11) a lo largo de la longitud de la segunda
porción de soporte (4) para acoplarse con la segunda porción de soporte (4),
- 10 en donde cuando el depósito de carga (2) aplica una carga, al menos las primeras porciones de soporte (3) asumen una carga vertical (Fz) y al menos la segunda porción de soporte (4) y la porción de acoplamiento (5) correspondiente asumen una carga horizontal (Fy) en ambas direcciones de la anchura de la estructura flotante (1), y está caracterizada por que la segunda porción de soporte se extiende de manera continua en una dirección longitudinal de la estructura flotante (1) y por que la carga horizontal se divide en una primera carga horizontal (Fy) en una dirección de la anchura de la estructura flotante (1) y en una segunda carga horizontal (Fx) en la dirección longitudinal de la estructura flotante (1), siendo la primera carga horizontal (Fy) asumida por la segunda porción de soporte (4) y la porción de acoplamiento (5) correspondiente, y siendo la segunda carga horizontal (Fx) asumida por las primeras porciones de soporte (3).
- 15
2. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda porción de soporte (4) está provista a lo largo de la línea central longitudinal (L) de la estructura flotante (1).
- 20
3. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bodega (11) tiene un techo (11b) que cubre el depósito de carga (2), no teniendo el techo (11b) una porción de soporte que asuma la carga horizontal aplicada por el depósito de carga (2).
4. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda porción de soporte (4) está adaptada para asumir la carga vertical (Fz) aplicada por el depósito de carga (2).
- 25
5. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 4, que además comprende unos primeros asientos (13) y un segundo asiento (14) provistos en el suelo (11a) de la bodega (11), estando los primeros asientos (13) adaptados para soportar las primeras porciones de soporte (3) de manera que permita que las primeras porciones de soporte (3) se deslicen sobre los mismos, y estando el segundo asiento (14) adaptado para soportar la segunda porción de soporte (4), en donde la porción de acoplamiento (5) está provista en el segundo asiento (14).
- 30
6. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende porciones de acoplamiento (15) provistas en el suelo (11a) de la bodega (11) a lo largo de la anchura de la estructura flotante (1) para acoplarse con las que correspondan de las primeras porciones de soporte (3) de modo que la segunda carga horizontal (Fx) sea asumida por las porciones de acoplamiento (15) y las primeras porciones de soporte (3) correspondientes.
- 35
7. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera y segunda porciones de soporte (3, 4) comprenden, cada una, un marco (31, 41) provisto de un rebaje abierto hacia abajo y un bloque de soporte (32, 42) fijado en el rebaje para proyectarse desde el marco (31, 41) hacia abajo.
8. La estructura flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 7, que además comprende una pluralidad de miembros de refuerzo (22) provistos en un lado interno de la parte inferior del depósito de carga (2) para extenderse en la dirección longitudinal de la estructura flotante (1), paralelos entre sí, en donde el bloque de soporte (32, 42) tiene una anchura (Yb) menor que una distancia (Yg) entre los miembros de refuerzo adyacentes (22).
- 40
9. La estructura flotante (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la segunda porción de soporte (4) está dividida en partes y la porción de acoplamiento (5) está formada por porciones separadas.
10. La estructura flotante (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende un cuerpo principal (1a) flotante que está soportado por una fuerza de flotación, teniendo el cuerpo principal (1a) la bodega (11) con el depósito de carga (2) montado en la misma,
en donde el depósito de carga (2) está soportado por la estructura de soporte del depósito de carga.
- 45

FIG. 2A

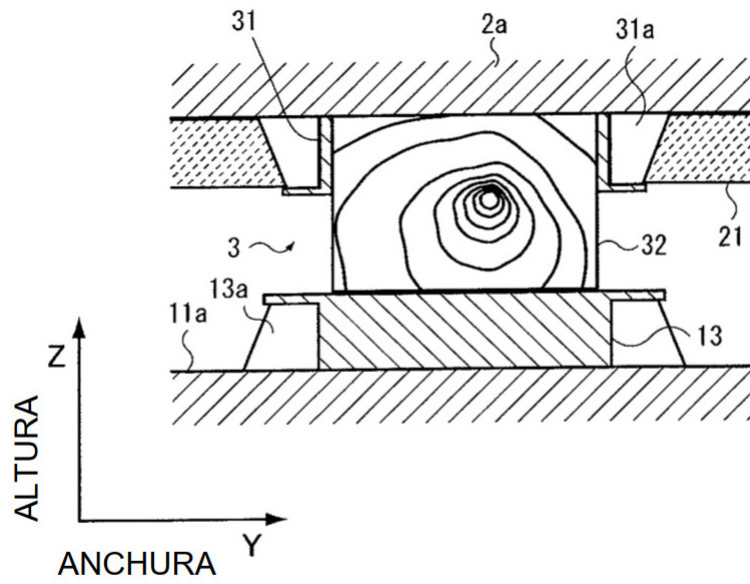


FIG. 2B

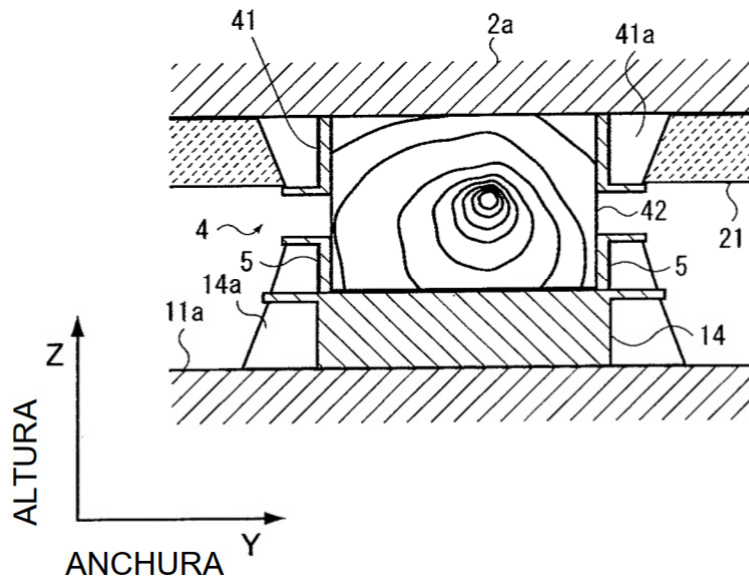


FIG. 3A

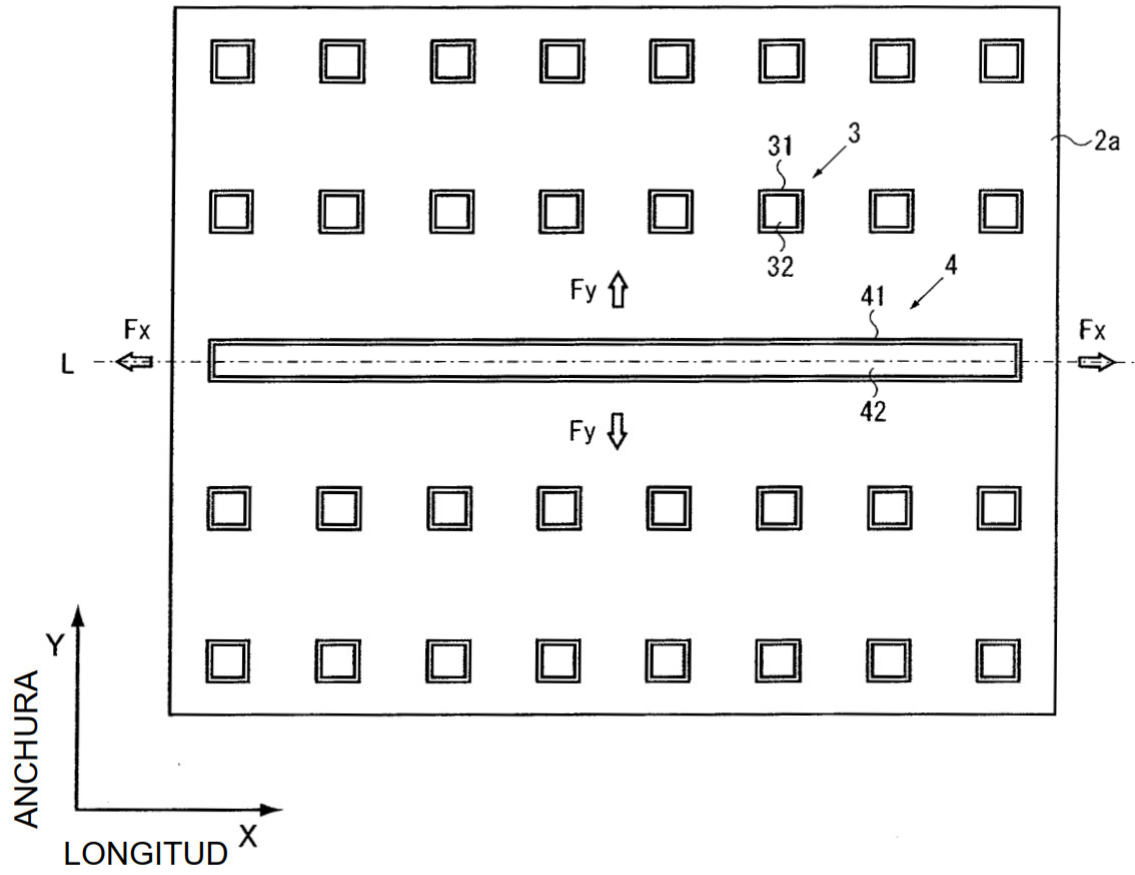


FIG. 3B

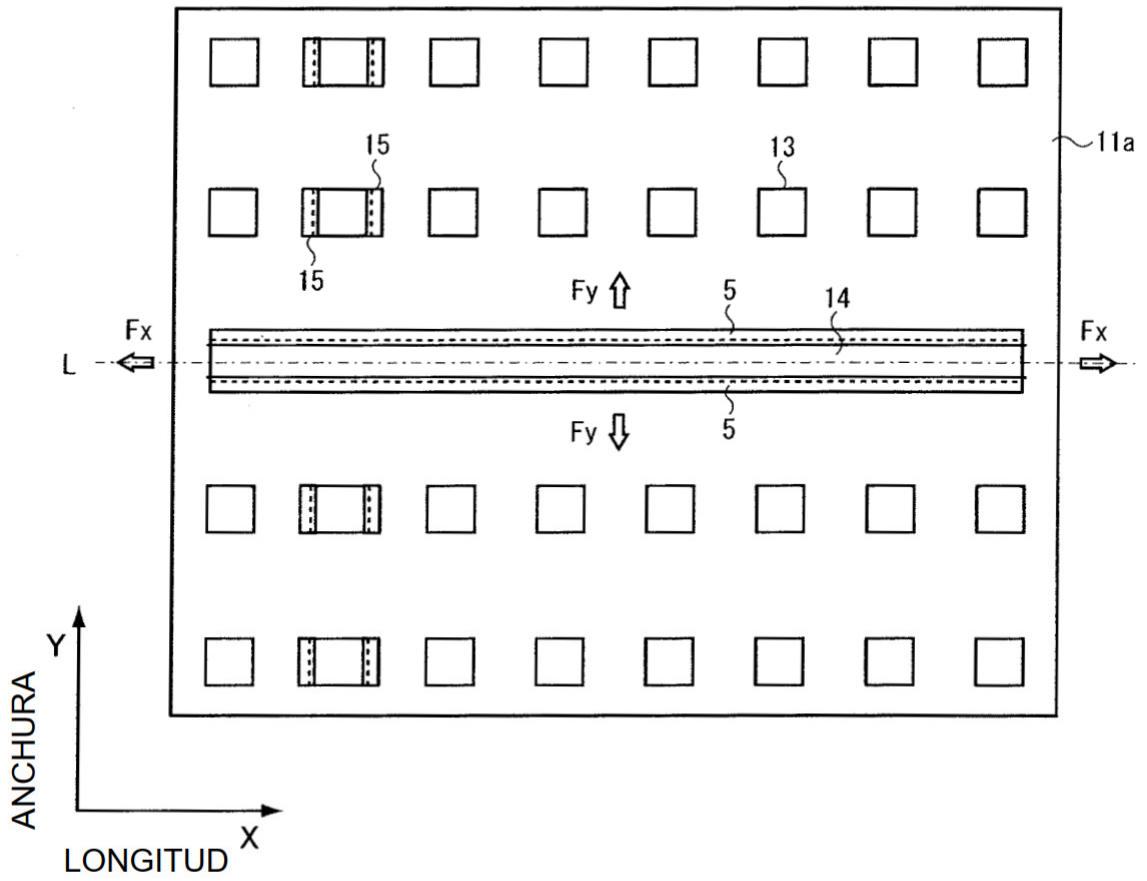


FIG. 4A

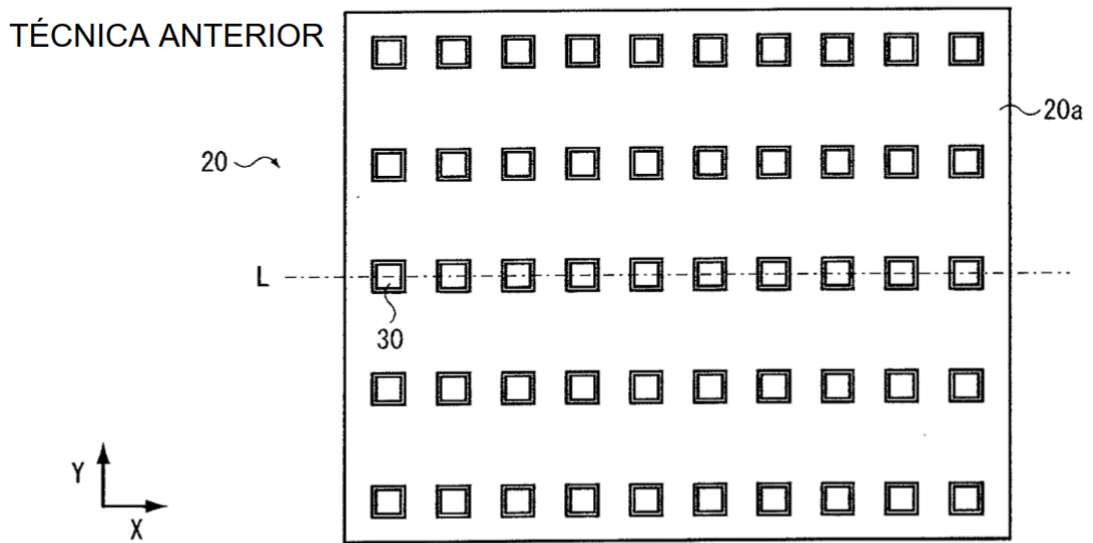


FIG. 4B

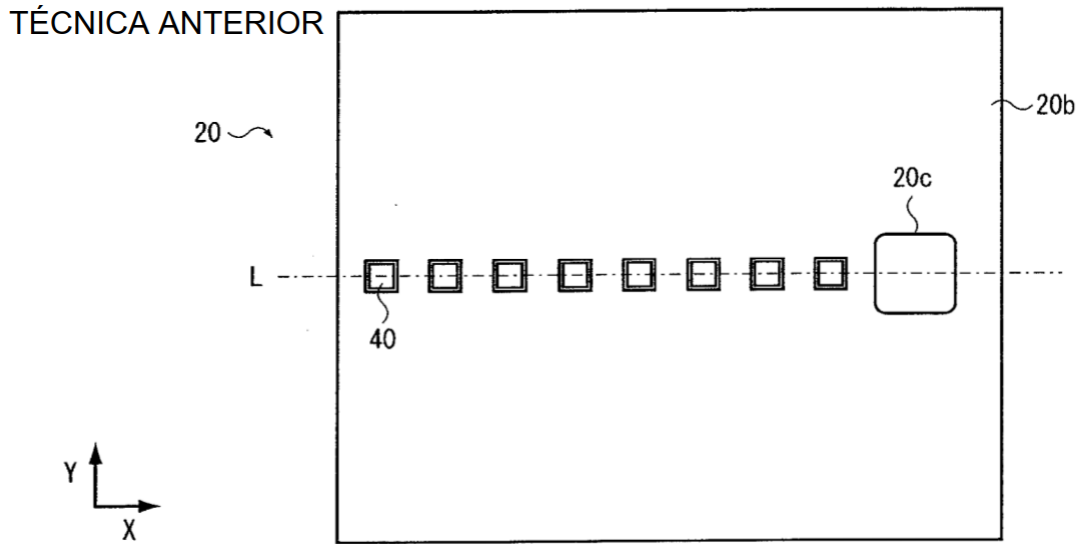


FIG. 5A

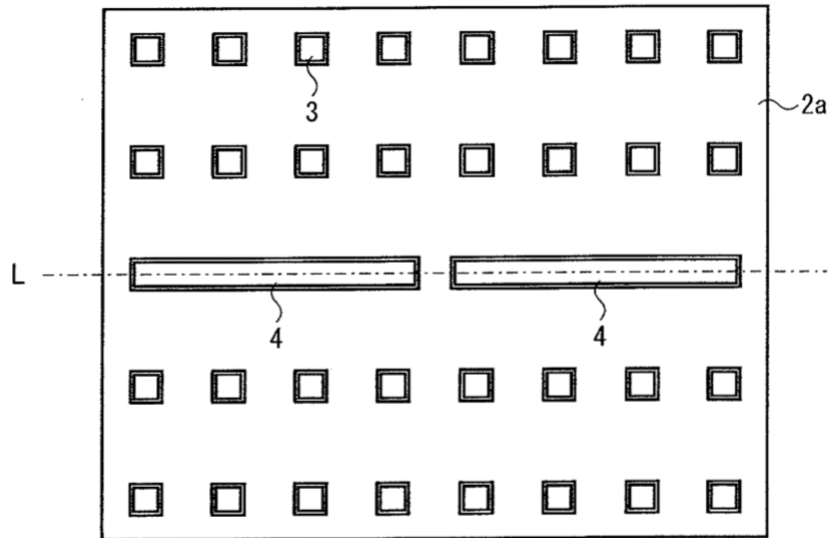


FIG. 5B

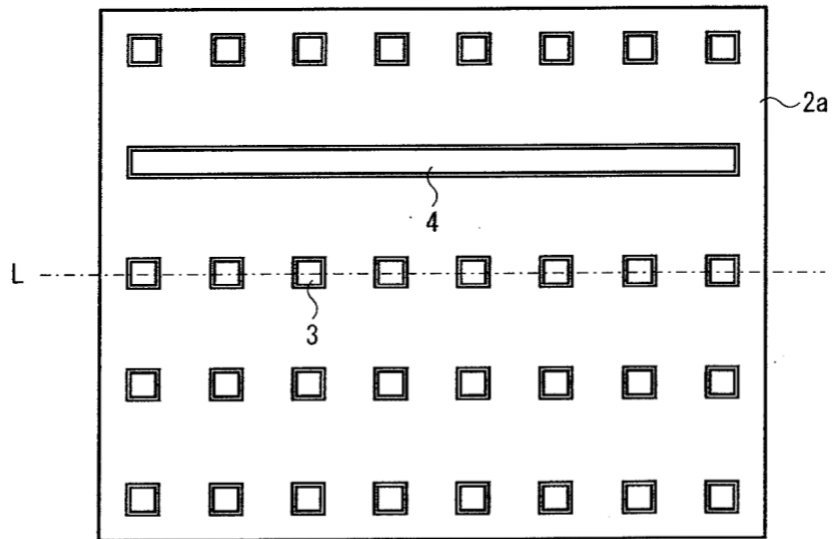


FIG. 5C

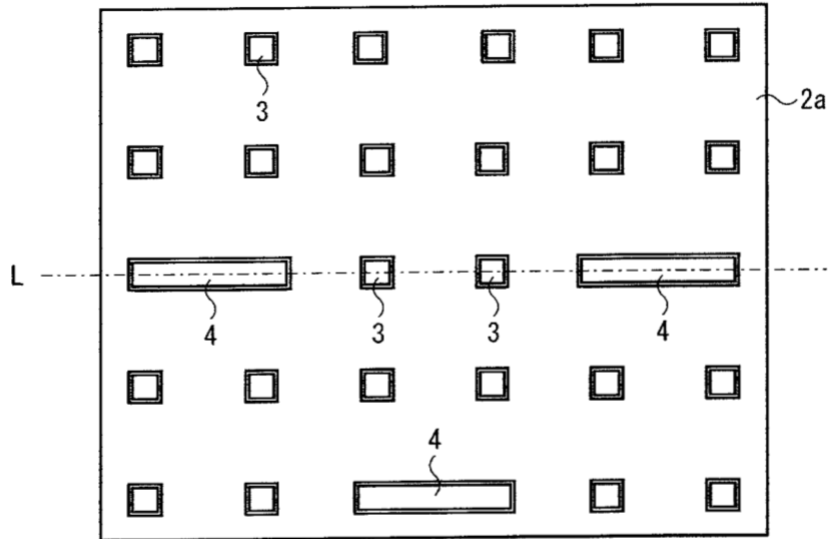


FIG. 5D

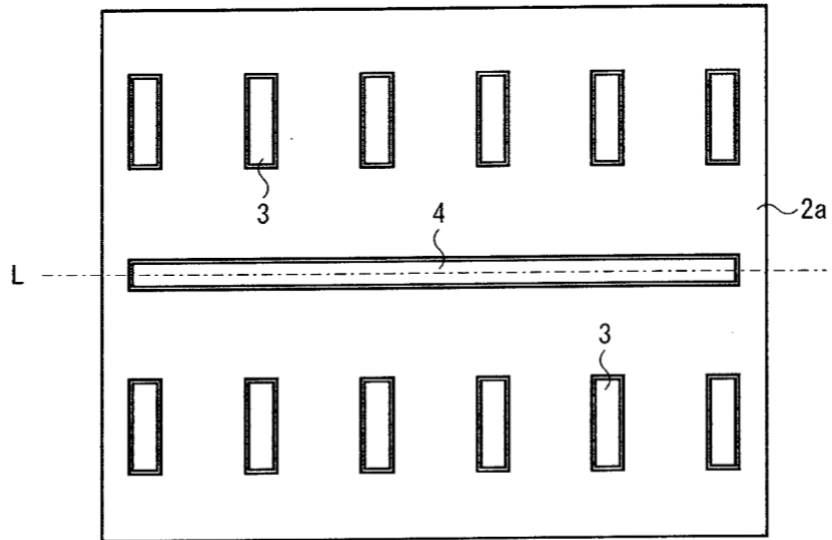


FIG. 6A

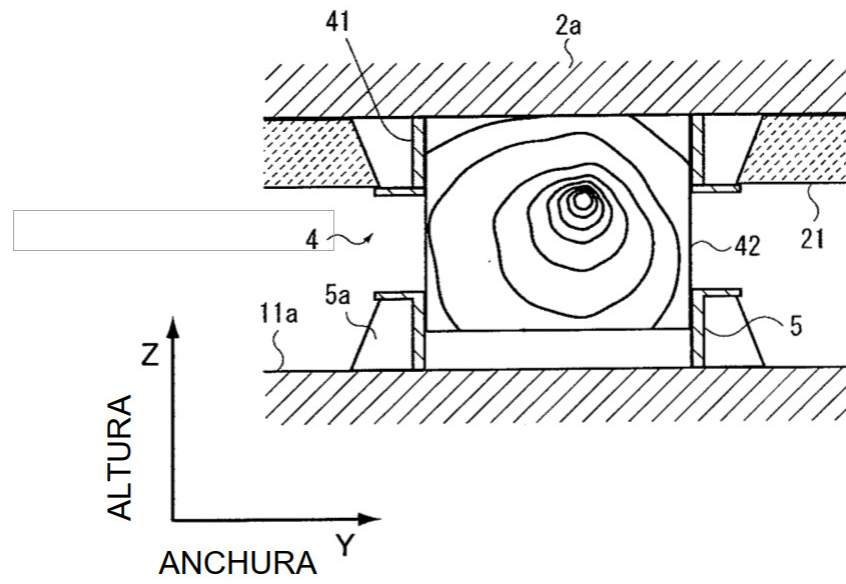


FIG. 6B

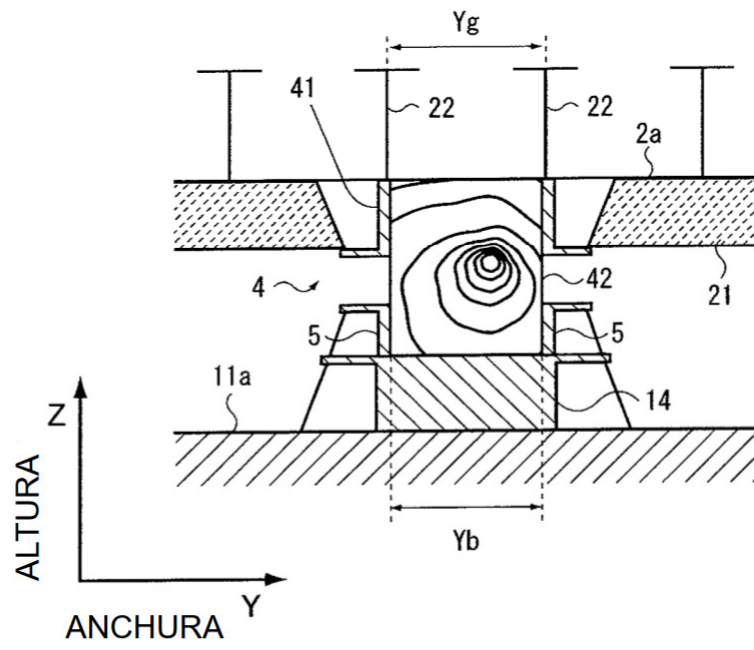


FIG. 7A

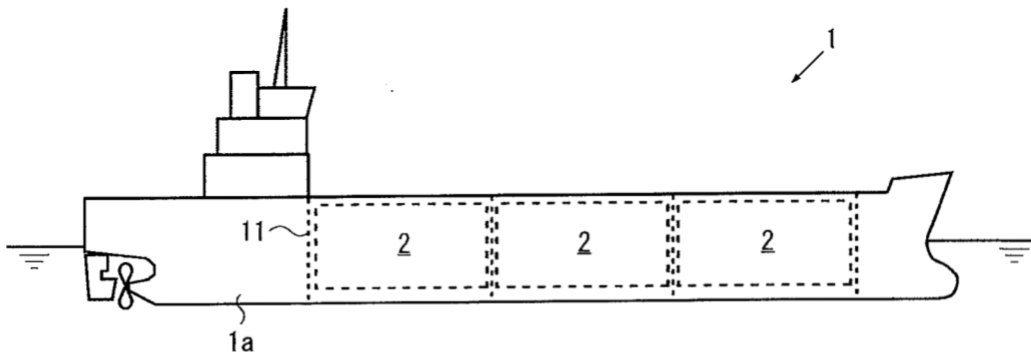


FIG. 7B

