



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 285 887**

⑫ Número de solicitud: 200500382

⑬ Int. Cl.:
B63B 25/16 (2006.01)
F17C 3/02 (2006.01)
F16B 17/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **21.02.2005**

⑬ Prioridad: **17.03.2004 FR 04 02736**

⑭ Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2007**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.11.2007

⑰ Solicitante/s: **GAZ TRANSPORT ET TECHNIGAZ**
1, route de Versailles
78470 Saint-Remy-les-Chevreuse, FR

⑱ Inventor/es: **Dhellemmes, Jacques y**
Canler, Géry

⑲ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

⑳ Título: **Caja autoportante de madera adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanco.**

㉑ Resumen:

Caja autoportante de madera adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanco que comprende un panel de fondo, pantallas laterales que sobresalen perpendicularmente en un lado del citado panel de fondo para delimitar el contorno de un espacio interior de la citada caja, una pluralidad de tabiques internos (14) mutuamente paralelos y perpendiculares al citado panel de fondo que se extienden entre las citadas pantallas laterales de manera que dividen el citado espacio interior en una pluralidad de compartimientos destinados a recibir una guarnición calorífuga, y un panel de tapa, caracterizada por el hecho de que comprende, al menos, un elemento rigidizador (16) que está dispuesto en el citado espacio interior transversalmente a los citados tabiques internos y que presenta una zona de acoplamiento (17, 18) con cada uno de los citados tabiques internos para aumentar la resistencia al pandeo de los citados tabiques internos, extendiéndose la citada zona de acoplamiento en una altura superior o igual a la mitad de la distancia entre los citados paneles de fondo y de tapa.

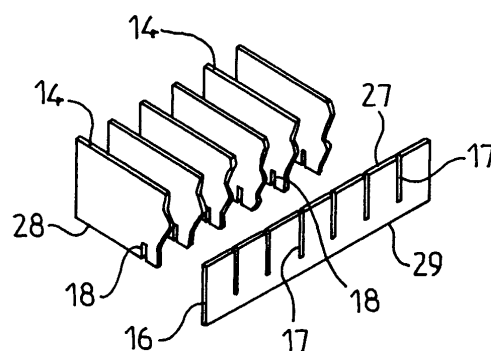


FIG.5

ES 2 285 887 A1

DESCRIPCIÓN

Caja autoportante de madera adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanco.

5 La presente invención se refiere al ámbito técnico de los tanques de membrana destinados a contener un líquido frío y constituidos por paredes de tanque retenidas en la estructura portante de un buque. La invención se refiere, también, a cajas autoportantes de madera adecuadas para el soporte y el aislamiento térmico de las membranas de tanques de este tipo.

10 En el ámbito del transporte marítimo de los gases licuados, especialmente, gases de alto contenido de metano, se conoce un tanque de membrana destinado a contener un líquido frío y constituido por paredes de tanque retenidas en la estructura portante de un buque, incluyendo las citadas paredes de tanque, en el sentido del espesor desde el exterior hacia el interior del citado tanque, una barrera aislante secundaria retenida en la citada estructura portante, una membrana estanca secundaria retenida en la citada barrera aislante secundaria, una barrera aislante primaria retenida
15 en la citada membrana estanca secundaria y una membrana estanca primaria retenida en la citada barrera aislante primaria. En los documentos FR2105710, FR2146612, FR2629897 y FR2683786, entre otros, se han descrito tanques de este tipo en los cuales una o las dos barreras aislantes se realizan con la ayuda de cajas autoportantes de madera llenas de una guarnición calorífuga.

20 En servicio, las cajas de la pared de tanque son sometidas a esfuerzos de compresión debidos a la presión estática y a los choques dinámicos del fluido contenido en el tanque, que se pone en movimiento, principalmente, por el balanceo y el cabeceo del buque. Las cajas deben resistir estos esfuerzos durante una duración larga de vida útil, dados los riesgos de rotura de la membrana cuando se rompe una caja subyacente y los costes de intervención para el cambio de una caja.

25 La presente invención tiene por objeto facilitar una caja autoportante de madera adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanca que responda a estas exigencias. La invención tiene, también, por objeto facilitar un tanque cuya duración de vida útil y fiabilidad resulten mejoradas.

30 Para esto, la invención facilita una caja autoportante de madera adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanco destinado a contener un líquido frío, comprendiendo la citada caja un panel de fondo, pantallas laterales fijadas al citado panel de fondo y que sobresalen perpendicularmente en un lado del citado panel de fondo para delimitar el contorno de un espacio interior de la citada caja, una pluralidad de tabiques internos mutuamente paralelos y perpendiculares al citado panel de fondo que se extienden entre las citadas pantallas
35 laterales de manera que dividen el citado espacio interior en una pluralidad de compartimientos destinados a recibir una guarnición calorífuga, y un panel de tapa soportado y fijado a un borde superior de las citadas pantallas laterales y de los citados tabiques internos paralelamente al citado panel de fondo y a distancia de éste para cerrar el citado espacio interior de la caja, caracterizada por el hecho de que comprende, al menos, un elemento rigidizador que está dispuesto en el citado espacio interior transversalmente a los citados tabiques internos y que presenta una zona de acoplamiento
40 con cada uno de los citados tabiques internos para aumentar la resistencia al pandeo de los citados tabiques internos, extendiéndose la citada zona de acoplamiento en una altura superior o igual a la mitad de la distancia entre los citados paneles de fondo y de tapa, preferentemente superior o igual a dos tercios de la distancia entre los citados paneles de fondo y de tapa.

45 El acoplamiento entre el elemento rigidizador y cada tabique interno en una zona de acoplamiento también extendida, continua o discontinua, permite distribuir los esfuerzos de pandeo sobre el elemento rigidizador y reducir considerablemente la flecha del tabique interno bajo un esfuerzo de compresión dado.

Ventajosamente, el citado elemento rigidizador se extiende entre dos pantallas laterales opuestas y paralelas a los
50 citados tabiques internos, presentando el citado elemento rigidizador dos extremos respectivamente fijados a las citadas pantallas laterales. Así, el elemento rigidizador acopla los tabiques internos, no solamente entre sí, sino también a las dos pantallas laterales opuestas, lo que refuerza todavía más la resistencia al pandeo de los tabiques internos.

55 Preferentemente, el citado elemento rigidizador presenta la forma de una placa perpendicular al citado panel de fondo, que coopera por encajamiento con cada uno de los citados tabiques internos en la citada zona de acoplamiento. Un rigidizador de esta forma permite, igualmente, posicionar bien los tabiques internos uno respecto de otro.

60 Preferentemente, el citado elemento rigidizador presenta una entalladura respectiva para recibir cada uno de los citados tabiques internos, presentando cada uno de los citados tabiques internos una entalladura para recibir una porción del citado elemento rigidizador situada en la prolongación de la citada entalladura respectiva correspondiente del citado elemento rigidizador. Así, la zona de acoplamiento entre el elemento rigidizador y un tabique interno está constituida por dos zonas contiguas definidas, respectivamente, por la entalladura del elemento rigidizador que recibe el tabique interno y por la entalladura del tabique interno que recibe el elemento rigidizador.

65 Ventajosamente, la entalladura de cada uno de los citados tabiques internos es menos profunda que la entalladura respectiva correspondiente del citado elemento rigidizador. Así, el encajamiento se realiza sin que la entalladura de cada uno de los citados tabiques internos debilite significativamente el tabique interno frente a un esfuerzo de flexión paralelo al elemento rigidizador.

De acuerdo con un modo de realización particular, las citadas pantallas laterales y los citados tabiques internos presentan perforaciones que permiten hacer circular un gas a través de la citada caja, estando situadas las citadas perforaciones más cerca del citado panel de fondo que del citado panel de tapa. Esta característica tiende a alejar estas perforaciones de la zona de las pantallas laterales y de los tabiques internos en la cual la flecha provocada por un esfuerzo de compresión dado es más importante. Esto refuerza la resistencia al pandeo de las pantallas laterales y de los tabiques internos. Preferentemente, pero no necesariamente, las citadas perforaciones están situadas en un plano paralelo a los citados paneles de fondo y de tapa.

Ventajosamente, el plano que contiene las citadas perforaciones corta la citada zona de acoplamiento del elemento rigidizador con cada uno de los citados tabiques internos, preferentemente, sensiblemente, a media altura de la citada zona. Así, las perforaciones están colocadas a un nivel en que la reducción de la flecha de los tabiques por el elemento rigidizador es efectiva, o incluso máxima.

Preferentemente, la caja presenta una forma paralelepípedica, incluyendo las citadas pantallas laterales dos pantallas opuestas paralelas a los tabiques internos y dos pantallas opuestas perpendiculares a los tabiques internos a las cuales están fijados los extremos de los citados tabiques internos. Ventajosamente, los citados tabiques internos y las citadas pantallas laterales paralelas a los citados tabiques internos presentan un mayor espesor que las pantallas laterales perpendiculares a los tabiques internos. Las pantallas laterales perpendiculares a los tabiques internos son rigidizadas por los citados tabiques que están fijados a ellas, de modo que, para obtener una resistencia al pandeo dada, su espesor y su coste pueden ser reducidos.

La invención facilita, igualmente, un tanque de membrana destinado a contener un líquido frío y constituido por paredes de tanque retenidas en la estructura portante de un buque, incluyendo las citadas paredes de tanque, en el sentido del espesor desde el exterior hacia el interior del citado tanque, una barrera aislante secundaria retenida en la citada estructura portante, una membrana estanca secundaria retenida en la citada barrera aislante secundaria, una barrera aislante primaria retenida en la citada membrana estanca secundaria y una membrana estanca primaria retenida en la citada barrera aislante primaria, caracterizada por el hecho de que la citada barrera aislante secundaria está constituida, esencialmente, por las cajas antes mencionadas yuxtaponidas y rellenas de una guarnición calorífuga. La utilización de cajas de este tipo refuerza la resistencia de la pared de tanque a los esfuerzos de compresión debidos a la presión estática y dinámica del fluido contenido en el tanque, el cual está sometido a movimientos causados por el oleaje.

Ventajosamente, la citada barrera aislante primaria está constituida, esencialmente, por cajas autoportantes de madera yuxtaponidas y rellenas de una guarnición calorífuga, comprendiendo cada una de las citadas cajas un panel de fondo, pantallas laterales fijadas al citado panel de fondo y que sobresalen perpendicularmente en un lado del citado panel de fondo para delimitar el contorno de un espacio interior de la citada caja, al menos, un tabique interno fijado perpendicularmente al citado panel de fondo y que se extiende entre las citadas pantallas laterales de manera que divide el citado espacio interior en una pluralidad de compartimientos destinados a recibir una guarnición calorífuga, y un panel de tapa soportado y fijado a un borde superior de las citadas pantallas laterales y del citado, al menos, un tabique interno paralelamente al citado panel de fondo y a distancia de éste para cerrar el citado espacio interior de la caja, comprendiendo el citado panel de tapa dos planchas encoladas y unidas con grapas una a otra. Un ensamblaje de este tipo de las dos planchas mejora rigidez de la tapa a flexión y reduce el deslizamiento de las dos planchas una sobre otra, lo que mejora, igualmente, la resistencia de la tapa al cizallamiento. La tapa se hace, así, más resistente a los esfuerzos localizados, especialmente a los choques hidrodinámicos causados por los movimientos del fluido contenido en el tanque, tanto en la dirección de compresión normal a la tapa, como en la dirección de cizallamiento tangencial a la tapa.

Preferentemente, en las cajas que constituyen la barrera aislante primaria, una primera plancha de la citada tapa se une con grapas al citado borde superior de las pantallas laterales y del citado, al menos, tabique interno, independientemente de la citada segunda plancha, la cual a continuación se encola y se une con grapas a la citada primera plancha. La tapa fabricada de esta manera evita emplear grapas largas que tienen que atravesar las dos planchas, lo que es ventajoso porque tales grapas largas presentan una desviación importante en el transcurso de su colocación y, por tanto, presentan una eficacia de fijación mediocre así como un gran porcentaje de fracasos (cuando el extremo de la grapa llega en un lado del borde superior en el cual ésta debía implantarse).

La invención facilita, igualmente, una caja autoportante de madera adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanco destinada a contener un líquido frío, comprendiendo la citada caja un panel de fondo, pantallas laterales fijadas al citado panel de fondo y que sobresalen perpendicularmente en un lado del citado panel de fondo para delimitar el contorno de un espacio interior de la citada caja, al menos, un tabique interno fijado perpendicularmente al citado panel de fondo y que se extiende entre las citadas pantallas laterales de manera que divide el citado espacio interior en una pluralidad de compartimientos destinados a recibir una guarnición calorífica, y un panel de tapa soportado y unido con grapas a un borde superior de las citadas pantallas laterales y del citado, al menos, un tabique interno paralelamente al citado panel de fondo y a distancia de éste para cerrar el citado espacio interior de la caja, caracterizada por el hecho de que el citado panel de tapa comprende dos planchas encoladas y unidas con grapas una a otra.

ES 2 285 887 A1

La invención se comprenderá mejor, y otros objetos, detalles, características y ventajas de ésta, se pondrán de manifiesto de modo más claro en el transcurso de la descripción que sigue de un modo de realización particular de la invención, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo, refiriéndose a los dibujos anejos. En estos dibujos:

- 5 - la figura 1 es una vista parcial despiezada de una pared de tanque de acuerdo con un modo de realización de la invención,
- la figura 2 representa una caja que forma la barrera aislante secundaria del tanque de la figura 1, en vista lateral según la flecha II de la figura 4,
- 10 - la figura 3 representa la caja de la figura 2 en vista lateral según la flecha III,
- la figura 4 representa la caja de la figura 2 en vista desde arriba según la flecha IV,
- 15 - la figura 5 es una vista parcial en perspectiva en despiece ordenado que representa los tabiques internos y el peine rigidizador de la caja de la figura 2,
- la figura 6 representa una caja que forma la barrera aislante primaria del tanque de la figura 1, en vista lateral según la flecha VI de la figura 7,
- 20 - la figura 7 representa la caja de la figura 6 en vista lateral según la flecha VII,
- la figura 8 representa la caja de la figura 7 en vista desde arriba según la flecha VIII,
- 25 - la figura 9 representa la segunda plancha de la tapa de la caja de la figura 7,
- la figura 10 es una vista parcial en perspectiva en despiece ordenado que representa los tabiques internos y el peine de posicionamiento de la caja de la figura 7,
- 30 - la figura 11 es una vista de detalle agrandada que representa las zonas XI de la figura 7 en corte.

La estructura general de un tanque estanco y térmicamente aislado integrado y anclado al doble casco de un buque de tipo metanero es en sí bien conocida y presenta una forma poliédrica. La descripción, por tanto, se limitará solamente a una zona de pared del tanque, representada en la figura 1, entendiéndose que todas las paredes del tanque presentan una estructura similar.

En la figura 1, se ve una zona del doble casco del buque designada por la cifra 1. La pared del tanque está compuesta, sucesivamente, en su espesor, por una barrera aislante secundaria 2 que está formada por cajas 3 yuxtapuestas al doble casco 1 y retenidas en éste por órganos de retención secundarios 4; una membrana estanca secundaria 5 montada en las cajas 3; una barrera aislante primaria 6 formada por cajas 7 yuxtapuestas y retenidas en la membrana estanca secundaria 5 por órganos de retención primarios 8, fijados a su vez a los órganos de retención secundarios 4 y, finalmente, por una membrana estanca primaria 9 montada en las cajas 7.

Las membranas 5 y 9 están constituidas idénticamente por una capa continua de planchas de acero de alto contenido de níquel, por ejemplo, el 37%, conocido con el nombre de invar, que están soldadas de manera estanca por sus bordes laterales levantados a soportes de soldaduras paralelos, fijados, en cada caso, respectivamente, a las tapas de las cajas 3 y 7, de acuerdo con la técnica conocida.

Refiriéndose a las figuras 2 a 5, se describe ahora una caja 3 de la barrera aislante secundaria 2. La caja 3 presenta una forma general de paralelepípedo rectángulo con, por ejemplo, una longitud de 1,2 m, una anchura de 1 m y una altura de 300 mm. Ésta se fabrica con la ayuda de planchas de contraplacado que se fijan con grapas. El panel de fondo 11 presenta una forma rectangular con pequeños recortes rectangulares 19 en sus cuatro esquinas destinados a dejar pasar los órganos de retención secundarios 4. En el lado superior del panel de fondo 11, se han fijado cuatro pantallas laterales opuestas dos a dos, a saber dos pantallas laterales 12 en el sentido de la anchura de la caja 3 y dos pantallas laterales 13 en el sentido de la longitud de la caja 3. Las pantallas laterales 12 y 13 están fijadas perpendicularmente al panel de fondo 11 y están ensambladas dos a dos a nivel de sus extremos. Las pantallas laterales 13 están a lo largo de los bordes correspondientes del panel de fondo 11, mientras que las pantallas laterales 12 están ligeramente retiradas de los bordes correspondientes del panel de fondo 11, de modo que el panel de fondo presenta un reborde 25 que sobresale en cada caso de la pantalla lateral 12. En cada reborde 25 están dispuestos dos tetones de fijación 15 que están fijados por encolado y unido con grapas a la superficie exterior de las pantallas laterales 12. Los tetones de fijación 15 sirven de superficie de apoyo para los órganos de retención secundarios 4, como se ha descrito en el documento FR 2 629 897.

En el espacio interior paralelepipedico 26 de la caja 3 rodeado por las pantallas laterales 12 y 13, se ha dispuesto una pluralidad de tabiques internos 14, en número de seis en el ejemplo representado, que se extienden paralelamente a las pantallas laterales 12 entre las dos pantallas laterales opuestas 13. Los tabiques internos 14 están unidos con grapas a la vez al panel de fondo 11 y, a nivel de sus dos extremos, a las pantallas laterales 13. Los tabiques 14 están dispuestos a intervalos regulares a lo largo de la dirección longitudinal de la caja 3. Los tabiques internos 14 presentan

ES 2 285 887 A1

la misma altura que las pantallas laterales 12 y 13 y, por tanto, dividen el espacio interior 26 en compartimientos idénticos.

Un peine rigidizador 16 está dispuesto perpendicularmente a los tabiques internos 14 a media longitud de estos y se extiende entre las dos pantallas laterales 12 a las cuales está fijado con grapas. A nivel de las intersecciones entre los tabiques internos 14 y el peine rigidizador 16, como se ve mejor en la figura 5, el peine rigidizador 16 y los tabiques internos 14 están encajados mutuamente con la ayuda de entalladuras 17 y 18. Las entalladuras 17 están practicadas en el peine rigidizador 16 a través de su borde superior 27 y se extienden verticalmente, aproximadamente, en los 3/4 de la altura del peine rigidizador 16. Las entalladuras 18 están practicadas a través del borde inferior 28 de los tabiques internos 14 y se extienden en una altura pequeña, por ejemplo, aproximadamente, 1/6 de la altura de los tabiques internos 14. El peine rigidizador 16 presenta una altura inferior a los tabiques 14, por ejemplo, situada entre la mitad y los dos tercios de la altura de los tabiques 14. Una vez encajados los tabiques 14 y el peine rigidizador 16, estos cooperan en una zona de acoplamiento que corresponde a la altura acumulada de las entalladuras 17 y 18. La altura de las entalladuras 18 corresponde a la distancia entre el fondo de una entalladura 17 y el borde inferior 29 del peine rigidizador 16, de modo que los tabiques 14 quedan bien apoyados en el panel de fondo 11 después del encajamiento en el peine rigidizador 16.

Para realizar su función de aislamiento térmico, la caja 3 está rellena de una guarnición calorífuga, por ejemplo, de perlita expandida o de otro material, especialmente materiales aerogeles en forma de partículas o fibrosa.

Para que pueda hacerse circular un gas inerte a través de la barrera aislante secundaria 2, las cajas 3 están provistas de perforaciones 20 practicadas en las pantallas laterales 12, y 22 practicadas en los tabiques internos 14. Como se ve en la figura 4, las perforaciones 20 y 22 están dispuestas según una pluralidad de líneas longitudinales paralelas al panel de fondo 11 que definen otros tantos pasos de circulación del gas. Para evitar las fugas de guarnición calorífuga a través de los agujeros 20, especialmente cuando ésta es de material en partículas, se encola un tejido de fibra de vidrio 21 a la superficie interior de las pantallas laterales 12 delante de los agujeros 20, lo que forma tapones permeables al gas.

Las perforaciones 20 y 22 están situadas en un plano horizontal y debilitan inevitablemente la resistencia al pandeo de las pantallas laterales 12 y de los tabiques internos 14. Para minimizar este debilitamiento, las perforaciones 20 y 22 están posicionadas a un nivel más próximo al panel de fondo 11 que de la tapa 23 de la caja 3. Por ejemplo, las perforaciones 20 y 22 están, aproximadamente, a un tercio de la altura de la caja 3, partiendo del panel de fondo 11. Debido a esto, el plano que contiene las perforaciones 20 y 22 corta la zona de acoplamiento entre el peine rigidizador 16 y los tabiques internos 14. Preferentemente, el nivel de las perforaciones 20 y 22 se elige, aproximadamente, a media altura del peine rigidizador 16.

Una vez rellena la caja 3 de su guarnición calorífuga, ésta está formada por un panel de tapa rectangular 23, que está unido con grapas al borde superior de las pantallas laterales 12 y 13 y de los tabiques internos 14, a saber en un plano paralelo al panel de fondo 11. En la superficie superior del panel de tapa 23 están practicadas dos ranuras 24 de sección en L o en T invertida paralelamente a la dirección longitudinal de la caja 3 para recibir soportes de soldadura destinados a fijar la membrana estanca secundaria 5. La distancia entre las dos ranuras 24 corresponde a la anchura de una plancha de Invar y la distancia entre cada ranura 24 y la pantalla lateral 13 adyacente corresponde, aproximadamente, a la mitad de esta anchura. En lo que concierne a la retención de las cajas 3 en el doble casco 1 y a la retención de la membrana 5 en las cajas 3, habrá que referirse al documento FR 2 629 897.

La tabla I da las dimensiones de los elementos de la caja 3 en un ejemplo preferido de realización.

(Tabla pasa a página siguiente)

TABLA I

Dimensión	(mm)
Espesor del fondo	6,5
Espesor de la tapa	12
Espesor de la pantalla 13	9
Espesor de la pantalla 12	12
Espesor del tabique 14	12
Espesor del peine rigidizador 16	15
Altura del tabique 14	300
Altura del peine rigidizador 16	200
Profundidad de la entalladura 18	51
Profundidad de la entalladura 17	151
Altura del tetón 15	220
Espesor del tetón 15	15
Diámetro de los agujeros 20 y 22	20

Refiriéndose a las figuras 6 a 11, se describe ahora una caja 7 de la barrera aislante primaria 6.

La caja 7 presenta una forma general de paralelepípedo rectángulo, por ejemplo, con una longitud de, aproximadamente, 1,2 m, una anchura de, aproximadamente, 1 m y una altura de, aproximadamente, 200 mm. Ésta comprende un panel de fondo 31 rectangular que tiene un pequeño recorte rectangular 35 en sus cuatro esquinas. La estructura general de la caja 7 es similar a la caja 3. La caja 7 está formada, igualmente, por planchas de contraplacado ensambladas con grapas. Cuatro pantallas laterales están fijadas perpendicularmente a la superficie superior del panel de fondo 31, de manera que rodean el espacio interior de la caja 7 de forma paralelepipedica. Estas pantallas laterales comprenden dos pantallas 32 que se extienden a lo largo de los bordes longitudinales del panel de fondo 31 y dos pantallas 33 que se extienden en el sentido de la anchura del panel de fondo 31 ligeramente retirados con respecto a sus bordes correspondientes. Están, así, practicados dos rebordes 30 del panel 31 en los cuales están dispuestos tetones de fijación 42 que están encolados y unidos con grapas a las pantallas laterales 33. Los tetones de fijación 42 sirven de superficie de apoyo para los órganos de retención primarios 8.

La caja 7 comprende tabiques internos paralelos de dos tipos, a saber, tabiques internos finos 34 y tabiques internos gruesos 40. Todos estos tabiques internos están fijados perpendicularmente al panel de fondo 31 y se extienden paralelamente a las pantallas 32 entre las dos pantallas laterales 33 a las cuales están, igualmente fijados a nivel de sus dos extremos. Estos tabiques internos presentan la misma altura que las pantallas laterales 32 y 33 y dividen, así, el espacio interior de la caja 7 en compartimientos idénticos. Esos compartimientos se rellenan de una guarnición calorífuga tal como perlita expandida o cualquier otro material apropiado.

De manera opcional, de acuerdo con el procedimiento de fabricación que se emplee, puede disponerse un peine de posicionamiento 36 perpendicularmente a los tabiques internos 34 y 40 a media longitud de estos. Un peine de este tipo está representado, en particular, en las figuras 8 y 10. Éste está constituido por tres partes y se extiende entre las pantallas laterales 32 perpendicularmente al panel de fondo 31. A nivel de su intersección con los tabiques internos finos 34, éste presenta entalladuras 39 para formar un encajamiento con estos tabiques que presentan entalladuras 38 respectivas en la zona correspondiente. La entalladura 39 está practicada a través del borde superior 37 del peine de posicionamiento 36, mientras que la entalladura 38 está practicada a través del borde inferior del tabique interno 34. A nivel de los tabiques internos gruesos 40, el peine de posicionamiento 36 está interrumpido. El peine de posicionamiento 36 asegura únicamente una función de posicionamiento y para esto no tiene necesidad de presentar una altura importante, como se ve en la figura 7.

En la figura 1, se observará que las cajas 7 están dispuestas con respecto a las cajas 3 de manera que sus tabiques internos respectivos son mutuamente perpendiculares, lo que asegura una mejor distribución de las fuerzas de presión que son transmitidas por las cajas 7 a las cajas 3. Se prevé hacer circular un gas inerte a través de la barrera aislante primaria 6 como en la barrera secundaria 2 y en la misma dirección. Para esto, en las pantallas laterales 33 de la caja 7

ES 2 285 887 A1

están practicadas perforaciones 43, y un tapón permeable al gas 44, de tejido de fibra de vidrio, está encolado delante de cada perforación 43 a la superficie interior de la pantalla 33 para evitar las fugas de guarnición granular.

En la figura 1 se ve, igualmente, que los bordes levantados de las planchas que forman la membrana estanca secundaria 5 y los soportes de soldadura correspondientes sobresalen a través del fondo de las cajas 7 a lo largo de líneas paralelas a la dirección longitudinal de las cajas 7. Para alojar estas porciones salientes de la membrana estanca secundaria 5, se ha previsto posicionar los tabiques gruesos 40 a lo largo de estas mismas líneas y practicar una entalladura 41 a través del panel de fondo 31 y el borde inferior del tabique interno 40, como se ve en la figura 11. Los soportes de soldadura para fijar la membrana estanca primaria 9 están posicionados a lo largo de las mismas líneas y, para esto, se han practicado entalladuras correspondientes 48 en la tapa de la caja 7.

Para optimizar la rigidez a flexión de la caja 7, su tapa está formada por dos planchas distintas que están fijadas una a otra. Una primera plancha 45 está encolada y unida con grapas al borde superior de las pantallas laterales 32 y 33 y de los tabiques internos 34 y 40, paralelamente al panel de fondo 31. A nivel de los tabiques internos gruesos 40, la plancha 45 recibe dos filas longitudinales de grapas 50 y 51 representadas en la figura 11. A continuación, una segunda plancha 46 está fijada a la plancha 45 con la ayuda de una capa de cola y de grapas. La plancha 46 presenta recortes de ensamblaje rectangulares 47 a nivel de sus cuatro esquinas, que forman refrentados para alojar las plaquitas 52 visibles en la figura 1, destinadas a recubrir las zonas de unión a nivel de las esquinas de las cajas 7, a fin de ofrecer una superficie de apoyo continua a la membrana primaria 9. Una vez puesta en posición y fijada la doble tapa 45, 46, se realizan en ésta dos ranuras longitudinales 48 que atraviesan las planchas 46 y 45 y la parte superior de cada tabique grueso 40 entre las dos filas de grapas 50 y 51. Las ranuras 48 sirven para fijar un soporte de soldadura para retener la membrana estanca primaria 9. Para la colocación de un soporte de soldadura de este tipo, se tomará como referencia el documento FR 2 105 710 y, especialmente, la figura 7. Para la realización de los órganos de retención primarios 8, podrá tomarse como referencia el documento FR 2 527 544.

La tabla II da dimensiones de los elementos de la caja 7 en un modo de realización preferido.

TABLA II

Dimensión	(mm)
Espesor de la plancha 45	12
Espesor de la plancha 46	12
Espesor del fondo 31	9
Espesor de las pantallas 33	9
Espesor de las pantallas 32	9
Espesor de los tabiques 34	12
Espesor de los tabiques 40	24
Altura del peine de poscionamiento 36	30
Altura de las entalladuras 38 y 39	16
Espesor del peine de poscionamiento 36	12

Aunque la invención se haya descrito en relación con un modo de realización particular, es evidente que ésta no está limitada en modo alguno y que comprende los equivalentes técnicos de los medios descritos, así como sus combinaciones, si éstas entran en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Caja autoportante de madera (3) adecuada para el soporte y el aislamiento térmico de una membrana de tanque estanco (5) destinado a contener un líquido frío, comprendiendo la citada caja un panel de fondo (11), pantallas laterales (12, 13) fijadas al citado panel de fondo y que sobresalen perpendicularmente en un lado del citado panel de fondo para delimitar el contorno de un espacio interior (26) de la citada caja, una pluralidad de tabiques internos (14) mutuamente paralelos y perpendiculares al citado panel de fondo que se extienden entre las citadas pantallas laterales de manera que dividen el citado espacio interior en una pluralidad de compartimientos destinados a recibir una guarnición calorífuga, y un panel de tapa (23) soportado y fijado a un borde superior de las citadas pantallas laterales y de los citados tabiques internos paralelamente al citado panel de fondo y a distancia de éste para cerrar el citado espacio interior de la caja, **caracterizada** por el hecho de que comprende, al menos, un elemento rigidizador (16) que está dispuesto en el citado espacio interior transversalmente a los citados tabiques internos y que presenta una zona de acoplamiento (17, 18) con cada uno de los citados tabiques internos para aumentar la resistencia al pandeo de los citados tabiques internos, extendiéndose la citada zona de acoplamiento en una altura superior o igual a la mitad de la distancia entre los citados paneles de fondo y de tapa.

2. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que la citada zona de acoplamiento (17, 18) se extiende en una altura superior o igual a dos tercios de la distancia entre los citados paneles de fondo y de tapa.

3. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que el citado elemento rigidizador se extiende entre dos pantallas laterales (12) opuestas y paralelas a los citados tabiques internos, presentando el citado elemento rigidizador dos extremos, fijados, respectivamente, a las citadas pantallas laterales.

4. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que el citado elemento rigidizador (16) presenta la forma de una placa perpendicular al citado panel de fondo que coopera por encajamiento con cada uno de los citados tabiques internos (14) en la citada zona de acoplamiento.

5. Caja de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** por el hecho de que el citado elemento rigidizador presenta una entalladura respectiva (17) para recibir cada uno de los citados tabiques internos, presentando cada uno de los citados tabiques internos una entalladura (18) para recibir una porción del citado elemento rigidizador situada en la prolongación de la citada entalladura respectiva correspondiente del citado elemento rigidizador.

6. Caja de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** por el hecho de que la entalladura (18) de cada uno de los citados tabiques internos es menos profunda que la entalladura respectiva correspondiente (17) del citado elemento rigidizador.

7. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que las citadas pantallas laterales (12) y los citados tabiques internos (14) presentan perforaciones (20, 22) que permiten hacer circular un gas a través de la citada caja, estando situadas las citadas perforaciones más cerca del citado panel de fondo que del citado panel de tapa, preferentemente en un plano paralelo a los citados paneles de fondo y de tapa.

8. Caja de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada** por el hecho de que el plano que contiene las citadas perforaciones (20, 22) corta la citada zona de acoplamiento (17, 18) del elemento rigidizador con cada uno de los citados tabiques internos.

9. Caja de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que presenta una forma paralelepípedica, incluyendo las citadas pantallas laterales dos pantallas opuestas (12) paralelas a los tabiques internos y dos pantallas opuestas (13) perpendiculares a los tabiques internos a las cuales están fijados los extremos de los citados tabiques internos, presentando los citados tabiques internos (14) y las citadas pantallas laterales paralelas a los citados tabiques internos un mayor espesor que las pantallas laterales perpendiculares a los tabiques internos.

10. Tanque de membrana destinado a contener un líquido frío y constituida por paredes de tanque retenidas en la estructura portante de un buque, incluyendo las citadas paredes de tanque, en el sentido del espesor desde el exterior hacia el interior del citado tanque, una barrera aislante secundaria (2) retenida en la citada estructura portante (1), una membrana estanca secundaria (5) retenida en la citada barrera aislante secundaria, una barrera aislante primaria (6) retenida en la citada membrana estanca secundaria y una membrana estanca primaria (9) retenida en la citada barrera aislante primaria, **caracterizado** por el hecho de que la citada barrera aislante secundaria está constituida, esencialmente, por cajas (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 yuxtapuestas y rellenas de una guarnición calorífuga.

11. Tanque de membrana de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** por el hecho de que la citada barrera aislante primaria (6) está constituida, esencialmente, por cajas autoportantes de madera (7) yuxtapuestas y rellenas de una guarnición calorífuga, comprendiendo cada una de las citadas cajas un panel de fondo (31), pantallas laterales (32, 33) fijadas al citado panel de fondo y que sobresalen perpendicularmente en un lado del citado panel de fondo para delimitar el contorno de un espacio interior de la citada caja, al menos, un tabique interno (34) fijado perpendicularmente al citado panel de fondo y que se extiende entre las citadas pantallas laterales de manera que divide el citado espacio interior en una pluralidad de compartimientos destinados a recibir una guarnición calorífuga, y un

ES 2 285 887 A1

panel de tapa soportado y fijado a un borde superior de las citadas pantallas laterales y del citado, al menos, un tabique interno paralelamente al citado panel de fondo y a distancia de éste para cerrar el citado espacio interior de la caja, comprendiendo el citado panel de tapa dos planchas (45, 46) encoladas y unidas con grapas una a otra.

- 5 12. Tanque de membrana de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** por el hecho de que, en las cajas (7) que constituyen la barrera aislante primaria (6), una primera plancha (45) de la citada tapa está unida con grapas al citado borde superior de las pantallas laterales (32, 33) y del citado, al menos, tabique interno (34) independientemente de la citada segunda plancha (46), la cual es encolada y unida con grapas después a la citada primera plancha.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

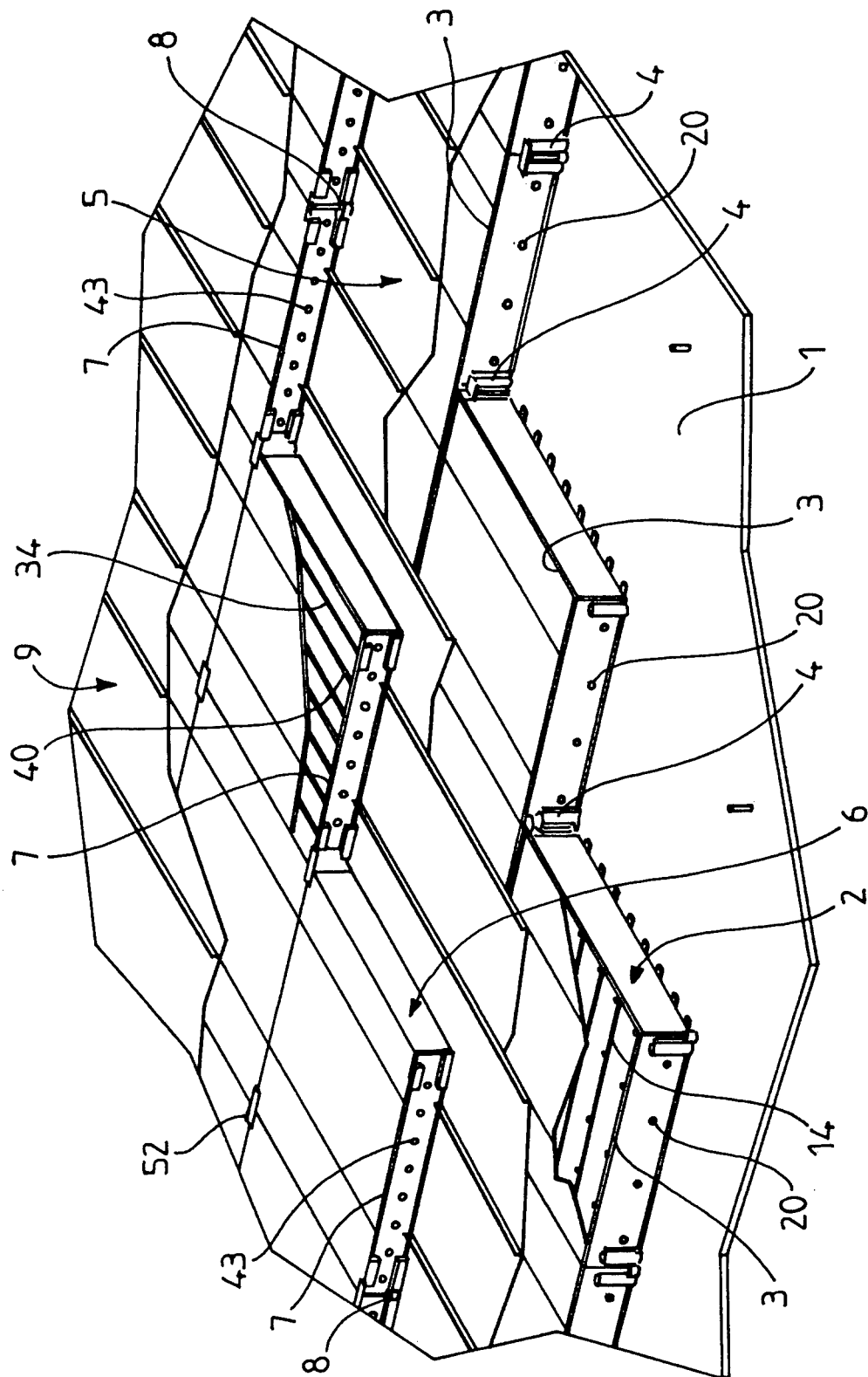


FIG.1

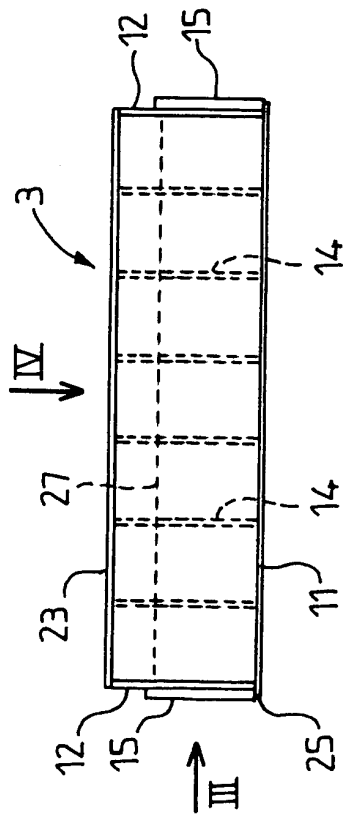


FIG. 2

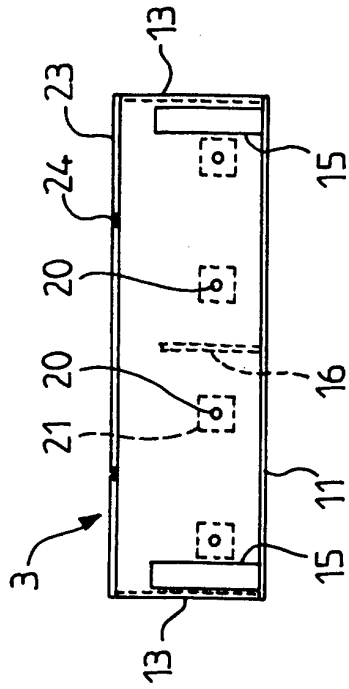


FIG. 3

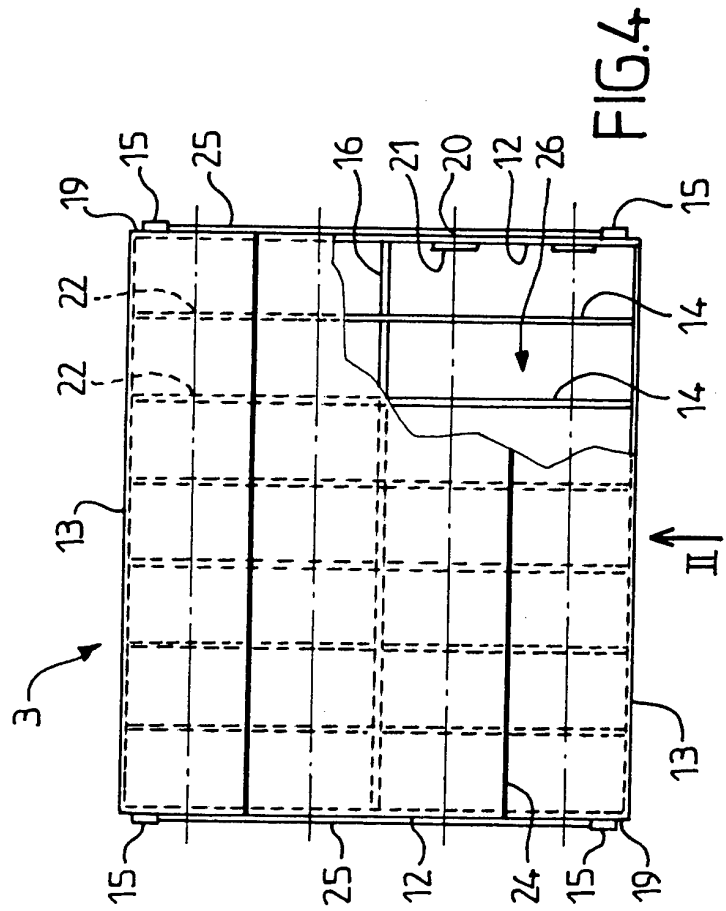


FIG. 4

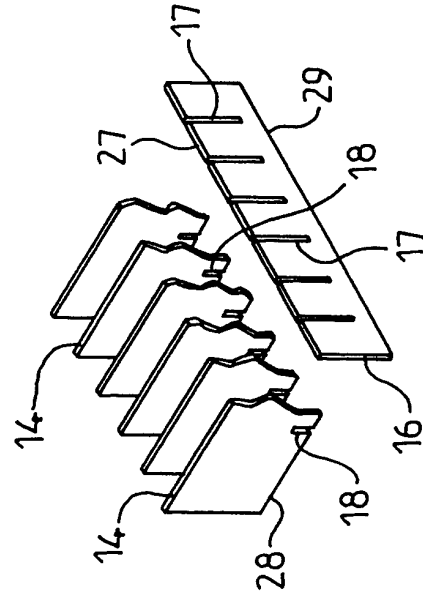


FIG. 5

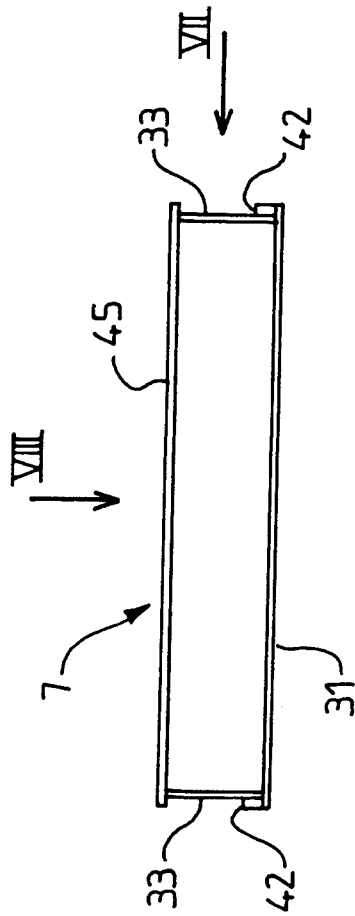


FIG. 6

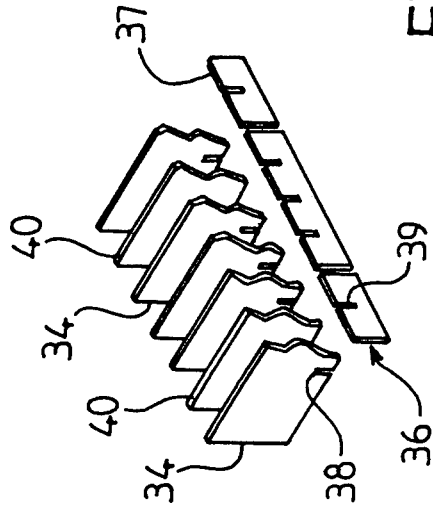


FIG. 10

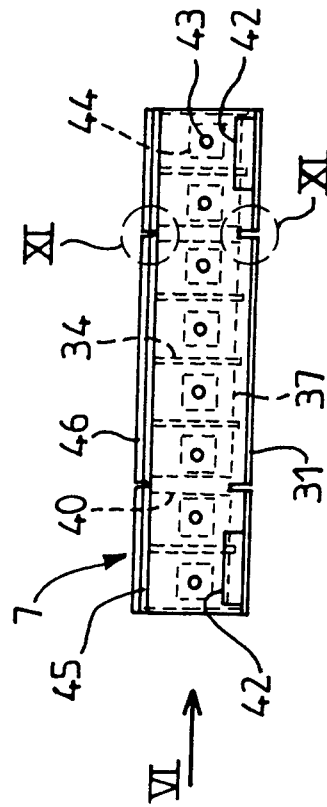


FIG. 7

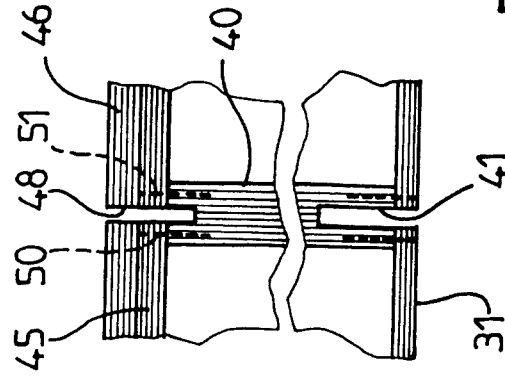


FIG. 11

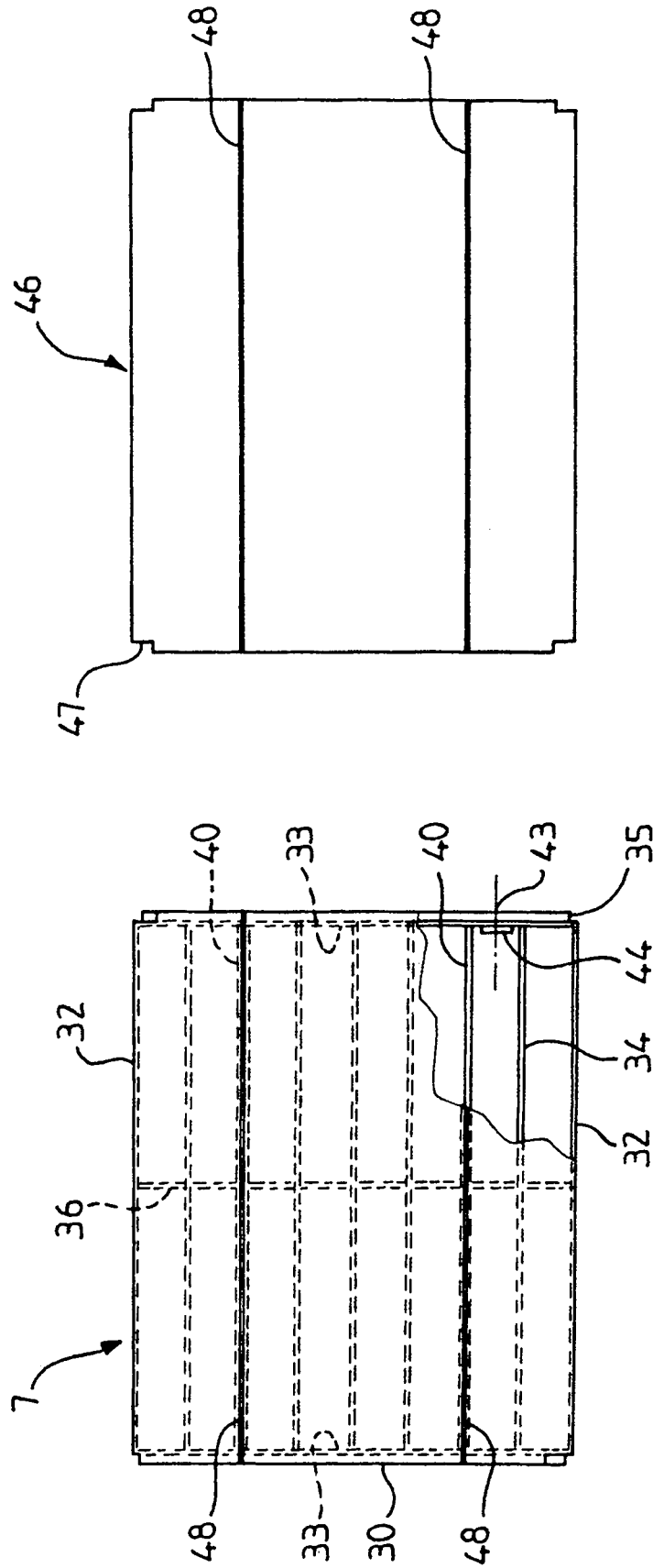


FIG. 8

FIG. 9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 285 887

⑫ Nº de solicitud: 200500382

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 21.02.2005

⑭ Fecha de prioridad: 17.03.2004

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	EP 214007 A1 (GAZ-TRANSPORT) 11.03.1987, todo el documento.	1,4-5,10
Y	FR 1020100 A (KILEMNIK) 02.02.1953, todo el documento.	1,4-5,10
A	ES 2182649 A1 (GAZ TRANSPORT ET TECHNIGAZ) 01.03.2003, todo el documento.	1,10
A	Diccionario Ilustrado de las Ciencias. París: Larousse, 1987, ISBN 2-03-450093-8, página 1076; en particular las cuatro últimas líneas de la definición de la entrada "pandeo".	1
A	Standard Handbook for Civil Engineers. Estados Unidos de América: McGraw-Hill, 1996, 4ª ed. ISBN 0-07-041597-8, páginas 9.46 a 9.47, subtítulo: 9.26.1 In Buildings; en particular el penúltimo párrafo de dicho subtítulo.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

18.10.2007

Examinador

L. Dueñas Campo

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B63B 25/16 (2006.01)

F17C 3/02 (2006.01)

F16B 17/00 (2006.01)