

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 281**

51 Int. Cl.:

F17C 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2014 PCT/FR2014/050793**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14167214**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2014 E 14721453 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2984384**

54 Título: **Estructura de esquina de un depósito estanco y térmicamente aislante para almacenamiento de un fluido**

30 Prioridad:

12.04.2013 FR 1353322

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

08.08.2017

73 Titular/es:

**GAZ TRANSPORT ET TECHNIGAZ (100.0%)
1, route de Versailles
78470 Saint-Rémy-Lès-Chevreuse, FR**

72 Inventor/es:

**BOUGAULT, JOHAN y
DURAND, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 629 281 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 esquina de un depósito estanco y térmicamente aislante para almacenamiento de un fluido

5 Campo técnico

La invención se refiere al campo de los depósitos, estancos y térmicamente aislantes, de membranas para el almacenamiento y/o el transporte de fluido, tal como un fluido criogénico.

10 Unos depósitos estancos y térmicamente aislantes de membranas se emplean particularmente para almacenamiento de gas natural licuado (GNL), que se almacena a presión atmosférica, a aproximadamente -162 °C. Estos depósitos pueden instalarse en tierra o sobre una formación flotante. En el caso de una formación flotante, el depósito puede destinarse al transporte de gas natural licuado o para recibir gas natural licuado que sirve de combustible para la propulsión de la formación flotante.

15 La invención se refiere más particularmente a una estructura de esquina de dicho depósito estanco y térmicamente aislante.

Antecedentes tecnológicos

20 El documento FR 2 691 520 describe un depósito estanco y térmicamente aislante que presenta sucesivamente, en el sentido del grosor, desde el interior hacia el exterior del depósito, una membrana de estanqueidad primaria, en contacto con el fluido contenido en el depósito, una barrera de aislamiento térmico primaria, una membrana de estanqueidad secundaria, una barrera de aislamiento térmico secundaria y una estructura portadora constituida por chapas metálicas que forman el casco o el doble casco de un buque mercante, tal como un metanero.

30 Las zonas de esquina del depósito se realizan a partir de estructuras de esquina premontadas, en forma de diedro, ilustradas en la figura 3 del documento FR 2 691 520. Una estructura de esquina de ese tipo premontada incluye dos placas aislantes biseladas que forman la barrera de aislamiento térmico secundaria, una membrana flexible que se dispone sobre las placas aislantes de la barrera de aislamiento térmico secundaria y que constituye la barrera de estanqueidad secundaria, una pluralidad de bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria recogidos sobre la membrana de estanqueidad secundaria y unas rinconeras metálicas de membrana de estanqueidad primaria fijadas sobre los bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria.

35 La adhesión de los bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria sobre la barrera de estanqueidad secundaria no es totalmente satisfactoria. En particular, las operaciones de adhesión de los bloques aislantes son complejas de implementar.

40 Teniendo en cuenta esta complejidad, la adhesión de los bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria sobre la membrana de estanqueidad secundaria se realiza en fábrica y las estructuras de esquina están integralmente premontadas. Sin embargo, dichas estructuras de esquina premontadas son pesadas haciendo difíciles su transporte y su manipulación, hacia dicho sitio de implantación del depósito.

45 El documento FR2321657 divulga un depósito de estanqueidad y térmicamente aislante de almacenamiento de un fluido que comprende una barrera de aislamiento térmico secundaria retenida en una estructura portadora, una membrana de estanqueidad secundaria, una barrera de aislamiento térmico primaria y una membrana de estanqueidad primaria destinada a estar en contacto con el fluido contenido en el depósito, comprendiendo el depósito una estructura de esquina que incluye unos paneles que forman una esquina de la barrera de aislamiento térmico secundaria, una disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria, reposando unos bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria contra la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria y una rinconera de barrera de estanqueidad primaria. Los paneles que forman una esquina de la barrera de aislamiento térmico secundaria, la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria, los bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria y la rinconera de la barrera de estanqueidad primaria se fijan cada uno directamente in situ sobre la estructura portadora del depósito.

55 Sumario

Una idea en la base de la invención es proponer una estructura de esquina que sea fácil de montar.

60 Según un modo de realización, la invención proporciona un depósito estanco y térmicamente aislante de almacenamiento de un fluido que comprende una barrera de aislamiento térmico secundaria retenida sobre una estructura portadora, una membrana de estanqueidad secundaria, una barrera de aislamiento térmico primaria y una membrana de estanqueidad primaria destinada a estar en contacto con el fluido contenido en el depósito, comprendiendo el depósito una estructura de esquina que incluye:

65

- un primer y un segundo paneles que forman una esquina de la barrera de aislamiento térmico secundaria y que incluye una cara externa enfrentada a la estructura portadora y una cara interna;
- una disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria, fijada sobre el primer y el segundo paneles;
- 5 - un primer y un segundo bloques aislantes de barrera de aislamiento térmico primaria fijados respectivamente sobre el primer y segundo paneles y que reposan contra la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria; y
- una rinconera de barrera de estanqueidad primaria que comprende una primera y una segunda alas fijadas respectivamente sobre el primer y segundo bloques aislantes; en el que:

10 - la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria es metálica, presenta unos orificios de paso de los órganos de fijación de los bloques aislantes y está soldada, en la periferia de dichos orificios, a las pletinas metálicas que llevan dichos órganos de fijación de manera que se asegure la estanqueidad de la membrana de estanqueidad secundaria.

15 Una estructura de esquina de ese tipo no necesita por tanto ninguna operación de adhesión de los bloques aislantes de la membrana de aislamiento térmico primario. De ese modo, la fijación de bloques aislantes sobre la estructura de esquina puede ser realizada más fácilmente, in situ.

20 Además, el anclaje mecánico de dichos bloques aislantes sobre la estructura de esquina permite asegurar una resistencia mecánica mayor que un anclaje por adhesión.

Según unos modos de realización, un depósito de ese tipo puede incluir una o varias de las características siguientes:

- 25 - los órganos de fijación de los bloques aislantes son unos pernos roscados que cooperan con unas tuercas, incluyendo cada uno de los bloques aislantes un orificio de paso de un perno y un hueco que comunica con dicho orificio de paso de un perno y que presenta una superficie de apoyo de una tuerca que bordea dicho orificio de paso de un perno.
- 30 - el primer y el segundo bloques aislantes incluyen un borde lateral adyacente a la esquina del depósito, un borde lateral opuesto a la esquina del depósito, y una cara interna que coopera con la rinconera de barrera de estanqueidad primaria y en el que los huecos desembocan sobre el borde lateral opuesto a la esquina del depósito y/o en una parte de la cara interna, contigua al borde lateral opuesto a la esquina del depósito, y no recubierto por la rinconera de barrera de estanqueidad primaria.
- 35 - la estructura de esquina incluye unos elementos aislantes de obturación de dichos huecos.
- los huecos se forman mediante unas perforaciones que incluyen un fondo que forma la superficie de apoyo de una tuerca y que desemboca sobre una parte de la cara interna de los bloques aislantes que se extiende, hacia el borde lateral opuesto a la esquina del depósito de dichos bloques aislantes, más allá de un borde de la rinconera de la barrera de estanqueidad primaria.
- 40 - la rinconera presenta unos bordes provistos de recortes dispuestos enfrentados a las perforaciones que desembocan sobre la cara interna del primer y segundo bloques aislantes.
- el hueco está formado por un rebaje del borde lateral opuesto a la esquina del depósito, que dispone una patilla que lleva la superficie de apoyo de una tuerca.
- la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria incluye una primera chapa metálica fijada sobre el primer panel, una segunda chapa metálica fijada sobre el segundo panel y una rinconera metálica soldada a dichas primera y segunda chapas metálicas.
- 45 - cada una de las alas de las rinconeras de la barrera de estanqueidad primaria incluye una cara exterior equipada con un perno, que sobresale hacia el exterior, para la fijación de la rinconera sobre el primer y el segundo bloques aislantes.
- 50 - la estructura de esquina incluye una pluralidad de primeros y de segundos bloques aislantes repartidos respectivamente a lo largo del primer y del segundo paneles y una pluralidad de rinconeras de barrera de estanqueidad primaria fijadas cada uno sobre un primer y un segundo bloques aislantes.
- el depósito incluye una pared plana en el extremo de la que se dispone la estructura de esquina, estando soldada la membrana de estanqueidad secundaria de la pared plana sobre la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria y estando soldada la membrana de estanqueidad primaria de la pared plana sobre un ala de la rinconera de barrera de estanqueidad primaria.
- 55 - la membrana de estanqueidad secundaria de la pared plana incluye una pluralidad de placas metálicas que incluyen unas ondulaciones que se extienden según dos direcciones perpendiculares.
- la barrera de aislamiento térmico secundaria de la pared plana incluye una pluralidad de paneles calorífugos entre los que se disponen unos intersticios, sobresaliendo hacia el exterior del depósito las ondulaciones de las placas metálicas de la membrana de estanqueidad secundaria e insertándose en los intersticios.
- 60

Un depósito de ese tipo puede formar parte de una instalación de almacenamiento terrestre, por ejemplo para almacenar GNL o instalarse en una estructura flotante, costera o de aguas profundas, particularmente un buque metanero, una unidad flotante de almacenamiento y regasificación (FSRU), una unidad flotante de producción y de almacenamiento separado (FPSO) y otros.

Según un modo de realización, la invención se refiere a un procedimiento de montaje de una estructura de esquina tal como se ha mencionado en el presente documento anteriormente, que incluye:

- el ensamblaje de una pluralidad de módulos premontados, incluyendo cada uno una rinconera de barrera de estanqueidad primaria y un primer y un segundo bloques aislantes, incluyendo dicha etapa de montaje, para cada módulo premontado, la fijación de una rinconera de barrera de estanqueidad primaria sobre un primer y un segundo bloques aislantes; y
- la fijación de una pluralidad de módulos premontados sobre el primer y el segundo paneles que forman una esquina de la membrana de aislamiento térmico secundario.

Según un modo de realización, se fija una primera pluralidad de módulos premontados sobre el primer y el segundo paneles en fábrica y se fija una segunda pluralidad de módulos premontados sobre el primer y el segundo paneles, in situ, en el depósito. De ese modo, se facilitan el transporte y la manipulación de la estructura de esquina.

Según un modo de realización, un buque para el transporte de un fluido incluye un doble casco y un depósito antes mencionado, en el que el doble casco forma la estructura portadora externa del depósito.

Según un modo de realización, la invención proporciona también un procedimiento de carga o descarga de un buque de ese tipo, en el que se encamina un fluido a través de unas canalizaciones aisladas desde o hacia una instalación de almacenamiento flotante o terrestre hacia o desde el depósito del buque.

Según un modo de realización, la invención proporciona también un sistema de transferencia para un fluido, incluyendo el sistema el buque antes mencionado, unas canalizaciones aisladas dispuestas de manera que unan el depósito instalado en el casco del buque a la instalación de almacenamiento flotante o terrestre y una bomba para arrastrar un flujo de fluido a través de las canalizaciones aisladas desde o hacia la instalación de almacenamiento flotante o terrestre hacia o desde el depósito del buque.

Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor, y surgirán más claramente otros objetivos, detalles, características y ventajas de esta en el curso de la descripción que sigue de varios modos de realización particulares de la invención, dados únicamente a título ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos.

- Las figuras 1, 3, 5, 7 y 9 son unas vistas en perspectiva que ilustran las etapas sucesivas de montaje de una estructura de esquina de un depósito estanco y térmicamente aislante.
- La figura 2 es una vista de detalle de la figura 1, que ilustra una pletina metálica, fijada sobre la cara interna de uno de los paneles que forman la esquina de la barrera de aislamiento térmico secundario, y que lleva unos pernos de fijación de bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria.
- La figura 4 es una vista de detalle de la figura 3, que ilustra el paso de los pernos para la fijación de los bloques aislantes de la barrera de aislamiento térmico primaria, a través de una chapa metálica de la membrana de estanqueidad secundaria.
- La figura 6 es una vista de detalle de la figura 5, que ilustra una disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria.
- La figura 8 es una vista de detalle de la figura 7, en la que, para una mejor comprensión, se representan de manera transparente dos bloques aislantes y una rinconera de la membrana de estanqueidad primaria de forma que se visualicen los órganos de fijación de dicha rinconera sobre los bloques aislantes y los órganos de fijación de los bloques aislantes sobre la barrera de aislamiento térmico secundario.
- La figura 10 es una vista de detalle de la figura 9 que ilustra más particularmente unos elementos aislantes para el colmatado de un hueco formado en un bloque aislante o de una junta entre dos bloques aislantes adyacentes, antes de la colocación de dichos elementos aislantes.
- La figura 11 es una vista en perspectiva de una estructura de esquina según un segundo modo de realización.
- La figura 12 es una vista de detalle en la figura 11.
- La figura 13 es una vista en perspectiva de una estructura de esquina según un tercer modo de realización.
- La figura 14 es una representación en perspectiva abierta de los elementos de la pared del depósito estanco y térmicamente aislante.
- La figura 15 es una vista sección de una pared del depósito estanco y térmicamente aislante.

- La figura 16 es una representación esquemática abierta de un depósito de buque metanero y de un terminal de carga/descarga de este depósito.

Descripción detallada de modos de realización

5 Por convención, los términos “externo” e “interno” se utilizan para definir la posición relativa de un elemento con relación a otro, con referencia al interior y al exterior del depósito.

10 El depósito estanco y térmicamente aislante incluye, desde el exterior hacia el interior del depósito, una estructura portadora, una barrera térmicamente aislante secundaria, una membrana de estanqueidad secundaria, una barrera térmicamente aislante primaria y una membrana de estanqueidad primaria destinada a estar en contacto con el fluido criogénico contenido en el depósito.

15 Una estructura portadora puede ser particularmente una chapa metálica autoportante o, más generalmente, cualquier tipo de tabique rígido que presente unas propiedades mecánicas apropiadas. La estructura portadora puede formarse particularmente por el casco o el doble casco del buque. La estructura portadora incluye una pluralidad de paredes que definen la forma general del depósito.

20 La figura 1 ilustra la barrera de aislamiento térmico secundaria, y una estructura de esquina destinada a disponerse en la intersección entre dos paredes de la estructura portadora. La barrera de aislamiento térmico secundaria incluye dos paneles calorífugos 1, 2. Los paneles 1, 2 presentan una cara externa destinada a fijarse contra las paredes de la estructura portadora. Los paneles 1, 2 presentan, además, una sección en forma de trapecio rectangular y se conectan entre sí, por ejemplo mediante adhesión, por medio de su borde lateral biselado 3, 4. Los paneles 1, 2 forman de ese modo una esquina de la barrera de aislamiento térmico secundario.

25 En el modo de realización representado, los paneles calorífugos 1, 2 incluyen una capa de espuma de polímero aislante dispuesta emparedada entre dos placas rígidas, interna y externa, adheridas sobre dicha capa de espuma. Las placas rígidas, interna y externa, son por ejemplo de madera contrachapada. La espuma de polímero puede ser particularmente una espuma de poliuretano de alta densidad, eventualmente reforzada con fibra de vidrio.

30 Los paneles 1, 2 presentan unas perforaciones cilíndricas 5 que desembocan sobre su cara interna y se destinan a recibir el extremo de un perno roscado, soldado a la estructura portadora, con el fin de asegurar un anclaje de los paneles 1, 2. Las perforaciones cilíndricas 5 comunican con unos orificios de paso de los pernos, no ilustrados, que desembocan sobre la cara externa de los paneles 1, 2. Las perforaciones cilíndricas 5 presentan un diámetro superior al de los orificios de paso de los pernos de tal manera que los fondos de las perforaciones cilíndricas 5 definan una superficie de apoyo destinada a cooperar con una tuerca atornillada sobre el perno roscado. Cuando se ha ejecutado la fijación de los paneles 1, 2 sobre la estructura portadora, pueden introducirse unos tapones de material aislante, no representados, en las perforaciones cilíndricas 5 de manera que se asegure una continuidad de la barrera de aislamiento térmico secundario.

40 Como complemento al anclaje de los paneles 1, 2 sobre unos pernos soldados sobre la estructura portadora, pueden disponerse unos burlletes de resina polimerizable entre la estructura portadora y la cara externa de los paneles 1, 2.

45 Los paneles 1, 2 están equipados con una pluralidad de pletinas metálicas 6, fijadas sobre su placa rígida interna, por unos tornillos, unos remaches o unas grapas por ejemplo. Las pletinas metálicas 6 llevan unos pernos roscados 7, que sobresalen hacia el interior del depósito, y están destinados a asegurar la fijación de la barrera de aislamiento térmico primario sobre los paneles 1, 2.

50 Las figuras 3 a 6 ilustran la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria. La disposición de esquina incluye dos chapas metálicas 8, 9 fijadas cada una sobre un panel 1, 2, mediante unos tornillos, unos remaches o unas grapas, por ejemplo. Las chapas metálicas 8, 9 están provistas de orificios 11 de paso de los pernos 7. De manera que se asegure la estanqueidad de la membrana de estanqueidad secundaria, las chapas metálicas 8, 9 se sueldan, en la periferia de dichos orificios 11, a las pletinas metálicas 6.

55 En un modo de realización, la soldadura de las chapas metálicas 8, 9 sobre las pletinas 6 se realiza mediante un procedimiento de soldadura orbital. El equipo de soldadura orbital es ventajosamente adecuado para anclarse sobre los pernos 7 de tal manera que la soldadura pueda realizarse de manera automatizada.

60 La disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria incluye igualmente una rinconera metálica 10, ilustrado en las figuras 5 y 6. La rinconera metálica 10 se suelda por recubrimiento sobre las chapas metálicas 8, 9 de manera que asegure la estanqueidad de la membrana de estanqueidad secundaria en la zona de esquina. La soldadura de la rinconera metálica 10 sobre las placas metálicas 8, 9 se asegura mediante un equipo de soldadura continua. Un equipo de soldadura de ese tipo es ventajosamente adecuado para anclarse sobre los pernos 7.

65

En el modo de realización representado, los orificios 11 de paso de los pernos 7 son unos taladros dispuestos en las chapas metálicas 8, 9. Se puede concebir sin embargo realizar los orificios de paso de los pernos por cualquier otro medio. En particular, dichos orificios pueden formarse por medio de recortes practicados en un borde de la rinconera y/o en el borde de las chapas metálicas adyacentes a dicha rinconera. De ese modo, no es necesario perforar la rinconera 10 o las chapas metálicas 8, 9 para dejar pasar los pernos 7. De manera semejante, es igualmente posible prever varias chapas metálicas que reposan sobre cada uno de los paneles 1 y 2 y practicar unos recortes en los bordes adyacentes de dichas chapas metálicas de manera que se formen dichos orificios de paso de los pernos 7.

A continuación, tal como se representa en las figuras 7 y 8, se fijan sobre los paneles 1, 2 unos bloques aislantes 13, 14 de la barrera de aislamiento térmico primario y de las rinconeras metálicas 15 de la barrera de estanqueidad primaria.

En un modo de realización ventajoso, los bloques aislantes 13, 14 y las rinconeras metálicas 15 se montan previamente bajo la forma de un módulo 12a, 12b, 12c, 12d. Cada módulo premontado 12a, 12b, 12c, 12d comprende dos bloques aislantes 13, 14 de barrera de aislamiento térmico primario y una rinconera 15 fijada sobre los dos bloques aislantes 13, 14.

Los bloques aislantes 13, 14 presentan una forma general de paralelepípedo rectangular. Incluyen una cara interna sobre la que reposa la rinconera 15 y una cara externa que reposa contra una de las chapas metálicas 8, 9. Los bloques aislantes 13 y 14 se fijan respectivamente sobre los paneles 1 y 2. Los bloques aislantes 13, 14 pueden realizarse integralmente en madera contrachapada o presentar una estructura compuesta similar a la de los paneles 1, 2, es decir incluyendo una capa de espuma de polímero aislante tomada en emparedado entre dos placas rígidas, interna y externa, adheridas sobre dicha capa de espuma.

Las rinconeras 15 son unas rinconeras metálicas, por ejemplo realizadas en acero inoxidable. Las rinconeras 15 presentan dos alas 15a y 15b, perpendiculares en el modo de realización representado, que reposan contra la cara interna de los bloques aislantes 13 y 14. Las alas 15a, 15b presentan unos pernos 16 de fijación a los bloques aislantes 13, 14, ilustrados en la figura 8, soldados sobre la cara externa de las alas 15a, 15b y que sobresalen hacia el interior del depósito. Los bloques aislantes incluyen unos orificios 17 de paso de los pernos 16, formados sobre su cara interna. Dichos orificios 17 de paso de los pernos comunican con las perforaciones cilíndricas 18 que desembocan sobre la cara externa de los bloques aislantes 13, 14. Unas tuercas atornilladas sobre los pernos 16 se apoyan contra el fondo de dichas perforaciones cilíndricas 18 y aseguran de ese modo la unión de la rinconera 15 a dichos bloques aislantes 13, 14. En las figuras 7 a 12, las alas 15a, 15b presentan igualmente unos pernos 19 soldados sobre su cara interna. Dichos pernos 19 permiten anclar un equipo de soldadura durante la soldadura de los elementos de membrana de estanqueidad primaria sobre las rinconeras 15.

Por otro lado, se dispone un empalme de esquina 46 en material aislante, tal como una espuma de polímero, entre los bordes adyacentes a la esquina del depósito de los dos bloques aislantes 13, 14 y permite de ese modo asegurar una continuidad del aislamiento térmico a la altura de la esquina del depósito.

Con el fin de asegurar la fijación de los bloques aislantes a los pernos 7 llevados por los paneles 1, 2, los bloques aislantes 13, 14 están provistos de orificios 20 de paso de dichos pernos 7, dispuestos en su cara interna. En el modo de realización ilustrado en las figuras 7 a 10, los orificios 20 de paso de los pernos 7 comunican con unas perforaciones cilíndricas 21 que desembocan sobre la cara interna de los bloques aislantes 13, 14. Los fondos de las perforaciones cilíndricas 21 definen unas superficies de apoyo para unas tuercas que cooperan con los extremos roscados de los pernos 7.

Con el fin de asegurar la fijación de los bloques aislantes 13, 14 sobre los pernos 7, mientras que se han fijado previamente unas rinconeras 15 sobre dichos bloques aislantes 13, 14, las perforaciones cilíndricas 21 desembocan en unas partes de la cara interna de los bloques aislantes 13, 14, no recubiertas por las rinconeras 15. Para hacer esto, en el modo de realización representado en las figuras 7 a 10, los bloques aislantes 13, 14 sobrepasan, en la dirección opuesta a la esquina del depósito, más allá de los bordes de las rinconeras 15. Además, las perforaciones cilíndricas 21 se disponen en las partes de los bloques aislantes 13, 14 que sobrepasan más allá del borde de las rinconeras 15. De ese modo, es posible acceder a las perforaciones cilíndricas 21 para asegurar la fijación de los bloques aislantes 13, 14 sobre los pernos 7 mientras que la rinconera 15 se posiciona sobre los bloques aislantes 13, 14.

Cuando los bloques aislantes 13, 14 se han anclado sobre los pernos 7, las perforaciones cilíndricas 21 se obturan mediante unos tapones 22 de material aislante, representados particularmente en las figuras 9 y 10. Por otro lado, se insertan unos elementos aislantes de unión 23 entre los bloques aislantes 13, 14.

La disposición de los bloques aislantes 13, 14 y de las rinconeras 15 bajo la forma de módulos premontados 12a, 12b, 12c, 12d es particularmente ventajosa y permite diferentes métodos de montaje y de transporte de las estructuras de esquina. En un modo de realización, los paneles 1, 2 de la estructura de esquina se montan, in situ, sobre el sitio de implantación del depósito fijando una pluralidad de módulos premontados 12a, 12b, 12c, 12d sobre dichos paneles 1, 2. En otro modo de realización, los paneles 1, 2, la disposición de esquina de la membrana de

estanqueidad secundaria y una parte o la totalidad de los módulos premontados 12a, 12b, 12c, 12d se montan en fábrica. En una variante ventajosa se prevé no fijar sobre los paneles 1, 2, en fábrica, más que un número de módulos premontados 12a, 12b, 12c, 12d necesario para asegurar una resistencia mecánica de la estructura de esquina durante su transporte y su manipulación, fijándose, a continuación, el resto de los módulos premontados, sobre el lugar de implantación del depósito. Un método de montaje de ese tipo permite limitar el peso de la estructura de esquina durante su transporte y su manipulación sin por otro lado perjudicar a la ergonomía del montaje, in situ, del depósito.

Las figuras 11 y 12 presentan una estructura de esquina según otro modo de realización. Los bloques aislantes 13, 14 presentan igualmente unos orificios de paso de los pernos dispuestos en su cara interna. Sin embargo, en este modo de realización, los orificios comunican con unos huecos 24, formados en los bloques aislantes 13, 14 y que desembocan sobre su borde lateral opuesto a la esquina del depósito. Los huecos 24 están formados mediante unos rebajes formados en el borde lateral opuesto a la esquina del depósito. Los rebajes disponen unas patillas 25 que llevan la superficie de apoyo de las tuercas que cooperan con el extremo roscado de los pernos 7. Los huecos 24 se forman ventajosamente a la altura de las esquinas de los bloques aislantes 13, 14. De ese modo, los huecos 24 desembocan sobre el intersticio entre dos bloques aislantes adyacentes 13, 14 y el colmatado de un intersticio entre dos bloques aislantes 13, 14 adyacentes, y dos huecos 24 que bordean dicho orificio, puede realizarse mediante un único elemento aislante de unión 26. Se observa que dichos huecos 24 permiten igualmente una fijación de los bloques aislantes 13, 14 sobre los pernos 7, mientras que se han fijado previamente unas rinconeras 15 sobre dichos bloques aislantes 13, 14.

La figura 13 representa otro modo de realización. En este modo de realización, las rinconeras 15 presentan unos bordes que presentan unos recortes 27. Los bloques aislantes 13, 14 incluyen unas perforaciones cilíndricas 28, que comunican con unos orificios de paso de los pernos 7 dispuestos sobre la cara externa de dichos bloques aislantes 13, 14 y cuyo fondo coopera con una tuerca atornillada sobre un perno 7. Las perforaciones cilíndricas 28 desembocan sobre la cara interna de los bloques aislantes 13, 14 enfrentados a unos recortes 27 practicados en los bordes de las rinconeras 15 de tal manera que la fijación de los bloques aislantes 13, 14 sobre los pernos 7 puede asegurarse a pesar de la presencia de la rinconera 15. Las perforaciones cilíndricas 28 se obturan mediante unos tapones.

Las figuras 14 y 15 ilustran, a modo de ejemplo, la estructura de las paredes de un depósito estanco y térmicamente aislante equipado con una estructura de esquina tal como la descrita en el presente documento anteriormente.

La barrera de aislamiento térmico secundaria incluye una pluralidad de paneles calorífugos 29 anclados sobre la estructura portadora 30 por medio de burletes 31 de resina y de pernos 32 soldados sobre la estructura portadora 1. Los paneles 29 presentan sustancialmente una forma de paralelepípedo rectangular y presenta, según sus dos ejes de simetría, una banda de unión metálica 33, que se pone en su sitio en un hueco y que se fija mediante unos tornillos, unos remaches, unas grapas o adhesivo. En la zona de cruce de las bandas de enlace metálicas, se dispone un perno 34 que sobresale hacia el interior del depósito y permite la fijación de la barrera de aislamiento térmico primaria.

La membrana de estanqueidad secundaria se obtiene por montaje de una pluralidad de placas metálicas 35 soldadas borde con borde y que presentan una forma sustancialmente rectangular. Las placas metálicas 35 incluyen, según cada uno de los dos ejes de simetría de este rectángulo, una ondulación 36 que forma un relieve en dirección a la estructura portadora 30. Las placas metálicas 35 se disponen en este caso de manera desfasada con relación a los paneles 29 de tal manera que cada una de dichas placas metálicas 35 se extiende a caballo sobre cuatro paneles 29 adyacentes. Además, las ondulaciones 36 se alojan en unos intersticios 37 de la barrera de aislamiento térmico secundaria dispuestos entre dos paneles 29 adyacentes. Las placas metálicas 35 adyacentes se sueldan entre sí por recubrimiento. El anclaje de las placas metálicas 35 sobre los paneles 29 se realiza por medio de bandas de enlace metálicas 33 sobre las que se sueldan al menos dos bordes de dichas placas metálicas 35.

A la altura de la zona de la esquina, las placas metálicas 35 de la barrera de estanqueidad secundaria se sueldan por recubrimiento sobre las chapas metálicas 8, 9 de la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria.

La barrera de aislamiento térmico primaria incluye una pluralidad de paneles calorífugos 38 de forma sustancialmente paralelepípedica rectangular que recubren la membrana de estanqueidad secundaria. Los paneles 38 de la barrera del aislamiento térmico primaria incluyen igualmente, en su cara interna, unas bandas de enlace metálicas 39 que permiten un anclaje, por soldadura, de la barrera de estanqueidad primaria.

La membrana de estanqueidad primaria se obtiene por montaje de una pluralidad de placas metálicas 40, soldadas entre sí a lo largo de sus bordes. Las placas metálicas 40 incluyen unas ondulaciones 41 que se extienden según dos direcciones perpendiculares. Las ondulaciones 41 de la membrana de estanqueidad primaria sobresalen del lado de la cara interna de las placas metálicas 40. Las placas metálicas 40 se realizan, por ejemplo, en chapa de acero inoxidable o en aluminio, conformadas mediante plegado o por embutición. Las placas metálicas 40 se

desfasan con relación a los paneles 38, extendiéndose cada una de dichas placas metálicas 40 a caballo sobre cuatro paneles 38 adyacentes.

5 A la altura de la zona de esquina de la membrana de estanqueidad primaria, las placas metálicas 40 se sueldan sobre las rinconeras 15. Por otro lado, se sitúan unas piezas de esquina, no representadas, a caballo entre dos rinconeras adyacentes 35. Dichas piezas de esquina incluyen en su zona media, una ondulación que se extiende en la prolongación de una ondulación de la placa metálica 40, y se sueldan por recubrimiento sobre las chapas metálicas 40 que se extienden de un lado y otro de la estructura de esquina y sobre las dos rinconeras 35 sobre los que se superponen.

10 Con referencia a la figura 16, una vista abierta de un buque metanero 70 muestra un depósito estanco y aislado 71 de forma general prismática montado en el doble casco 72 del buque. La pared del depósito 71 incluye una barrera estanca primaria destinada a estar en contacto con el GNL contenido en el depósito, una barrera estanca secundaria dispuesta entre la barrera estanca primaria y el doble casco 72 del buque, y dos barreras aislantes dispuestas respectivamente entre la barrera estanca primaria y la barrera estanca secundaria y entre la barrera estanca secundaria y el doble casco 72.

15 De manera conocida por sí misma, pueden unirse unas canalizaciones de carga/descarga 73 dispuestas sobre el puente superior del buque, por medio de conectores apropiados, a un terminal marítimo o portuario para transferir una carga de GNL desde o hacia el depósito 71.

20 La figura 16 representa un ejemplo de terminal marítimo que incluye una estación de carga y descarga 75, un conducto submarino 76 y una instalación en tierra 77. La estación de carga y descarga 75 es una instalación fija marina que incluye un brazo móvil 74 y una torre 78 que soporta el brazo móvil 74. El brazo móvil 74 lleva un haz de tuberías flexibles aisladas 79 que pueden conectarse a las canalizaciones de carga/descarga 73. El brazo móvil 74 orientable está adaptado a todas las dimensiones de los metaneros. Un conducto de enlace no representado se extiende en el interior de la torre 78. La estación de carga y descarga 75 permite la carga y la descarga del metanero 70 desde o hacia la instalación en tierra 77. Esta incluye unos depósitos de almacenamiento de gas licuado 80 y unos conductos de enlace 81 unidos por el conducto submarino 76 a la estación de carga o de descarga 75. El
25
30 conducto submarino 76 permite la transferencia del gas licuado entre la estación de carga o de descarga 75 y la instalación en tierra 77 a una gran distancia, por ejemplo 5 km, lo que permite mantener el buque metanero 70 a gran distancia de la costa durante las operaciones de carga y descarga.

35 Para generar la presión necesaria para la transferencia del gas licuado, se implementan unas bombas embarcadas en el buque 70 y/o unas bombas que equipan la instalación en tierra 77 y/o unas bombas que equipan la estación de carga y descarga 75.

40 Aunque la invención se haya descrito vinculada con varios modos de realización particulares, es evidente que no está en ningún caso limitada por ello y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si estas entran en el marco de la invención tal como se define por las reivindicaciones.

45 Se observará en particular, que si la invención se describe en relación con un modo de realización en el que el depósito incluye dos niveles de estanqueidad y de aislamiento térmico, no está en ningún caso limitada por ello y se aplica igualmente a los depósitos estancos que no incluyen más que un único nivel de estanqueidad y de aislamiento térmico.

50 La utilización del verbo “englobar”, “comprender” o “incluir” y sus formas conjugadas no excluye la presencia de otros elementos o de otras etapas que aquellas enunciadas en una reivindicación. El uso del artículo indefinido “un” o “una” para un elemento o una etapa no excluyen, salvo mención en contrario, la presencia de una pluralidad de dichos elementos o etapas.

En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia entre paréntesis no debería ser interpretado como una limitación de la reivindicación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Depósito estanco y térmicamente aislante de almacenamiento de un fluido que comprende una barrera de aislamiento térmica secundaria retenida sobre una estructura portadora, una membrana de estanqueidad secundaria, una barrera de aislamiento térmico primaria y una membrana de estanqueidad primaria destinada a estar en contacto con el fluido contenido en el depósito, comprendiendo el depósito una estructura de esquina que incluye:
- 10 - un primer y un segundo paneles (1, 2) que forman una esquina de la barrera de aislamiento térmico secundaria, y que incluye una cara externa enfrentada con la superficie portadora y una cara interna;
- una disposición de esquina (8, 9, 10) de la membrana de estanqueidad secundaria, fijada sobre el primer y el segundo paneles (1, 2);
- 15 - un primer y un segundo bloques aislantes (13, 14) de barrera de aislamiento térmico primaria fijados respectivamente sobre el primer y el segundo paneles (1, 2) y que reposa sobre la disposición de esquina (8, 9, 10) de la membrana de estanqueidad secundaria; y
- una rinconera (15) de barrera de estanqueidad primaria que comprende una primera y una segunda alas (15a, 15b) fijadas respectivamente sobre el primer y el segundo bloques aislantes (1, 2); estando dicho depósito estanco y térmicamente aislante caracterizado por que:
- 20 - el primer y el segundo paneles (1, 2) incluyen cada uno una pletina metálica (6) fijada sobre su cara interna y que lleva un órgano (7) de fijación de un bloque aislante; y
- la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria es metálica, presenta unos orificios (11) de paso de los órganos de fijación de los bloques aislantes y está soldada, en la periferia de dichos orificios, a las pletinas metálicas (6) que llevan dichos órganos (7) de fijación de manera que aseguran la estanqueidad de la membrana de estanqueidad secundaria.
- 25 2. Depósito según la reivindicación 1, en el que los órganos de fijación de los bloques aislantes son unos pernos roscados (7) que cooperan con unas tuercas, incluyendo cada uno de los bloques aislantes (13, 14) un orificio (20) de paso de un perno y un hueco (21, 24) que comunica con dicho orificio (20) de paso de un perno y que presenta una superficie de apoyo de una tuerca que bordea dicho orificio (20) de paso de un perno.
- 30 3. Depósito según la reivindicación 2, en el que el primer y el segundo bloques aislantes (13, 14) incluyen un borde lateral adyacente a la esquina del depósito, un borde lateral opuesto a la esquina del depósito, y una cara interna que coopera con la rinconera (35) de barrera de estanqueidad primaria y en el que los huecos (21, 24, 28) desembocan sobre el borde lateral opuesto a la esquina del depósito y/o en una parte de la cara interna, contigua al borde lateral opuesto a la esquina del depósito, y no recubierto por la rinconera (35) de barrera de estanqueidad primaria.
- 35 4. Depósito según la reivindicación 3, que incluye unos elementos aislantes (22, 26) de obturación de los huecos (21, 24).
- 40 5. Depósito según la reivindicación 3 o 4, en el que los huecos están formados mediante unas perforaciones (21, 28) que incluyen un fondo que forma la superficie de apoyo de una tuerca que desemboca sobre una parte de la cara interna de los bloques aislantes (13, 14) que se extiende, hacia el borde lateral opuesto a la esquina del depósito de dichos bloques aislantes (13, 14) más allá de un borde de la rinconera (35) de la barrera de estanqueidad primaria.
- 45 6. Depósito según la reivindicación 5, en el que la rinconera (35) presenta unos bordes provistos de recortes (27) dispuestos enfrentados a las perforaciones (28) que desembocan sobre la cara interna del primer y segundo bloques aislantes (13, 14).
- 50 7. Depósito según la reivindicación 3 o 4, en el que el hueco (24) está formado por un rebaje del borde lateral opuesto a la esquina del depósito, que dispone una patilla (25) que lleva la superficie de apoyo de una tuerca.
- 55 8. Depósito según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la disposición de esquina de la membrana de estanqueidad secundaria incluye una primera chapa metálica (8) fijada sobre el primer panel (1), una segunda chapa metálica (9) fijada sobre el segundo panel (2) y una rinconera metálica (10) soldada a dichas primera y segunda chapas metálicas (8, 9).
- 60 9. Depósito según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que cada una de las alas (15a, 15b) de la rinconera (15) de la barrera de estanqueidad primaria incluye una cara exterior equipada con un perno (16), que sobresale hacia el exterior, para la fijación de la rinconera (15) sobre el primer y el segundo bloques aislantes (13, 14).
- 65 10. Depósito según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la estructura de esquina incluye una pluralidad de primeros y de segundos bloques aislantes (13, 14) repartidos respectivamente a lo largo del primer y del segundo paneles (1, 2) y una pluralidad de rinconeras (15) de barrera de estanqueidad primaria fijadas cada una sobre un primer y un segundo bloques aislantes (13, 14).

- 5 11. Depósito según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que incluye una pared plana en el extremo de la que se dispone la estructura de esquina, estando soldada la membrana de estanqueidad secundaria de la pared plana sobre la disposición de esquina (8, 9, 10) de la membrana de estanqueidad secundaria y estando soldada la membrana de estanqueidad primaria de la pared plana sobre un ala (15a, 15b) de la rinconera (15) de barrera de estanqueidad primaria.
- 10 12. Depósito según la reivindicación 11, en el que la membrana de estanqueidad secundaria de la pared plana incluye una pluralidad de placas metálicas (35) que incluyen unas ondulaciones (36) que se extienden según dos direcciones perpendiculares.
- 15 13. Depósito según la reivindicación 12, en el que la barrera de aislamiento térmico secundaria de la pared plana incluye una pluralidad de paneles calorífugos (29) entre los que están dispuestos unos intersticios (37) y en el que las ondulaciones (36) de las placas metálicas (35) de la membrana de estanqueidad secundaria sobresalen hacia el exterior del depósito y están insertadas en los intersticios (37).
- 20 14. Procedimiento de montaje de un depósito según la reivindicación 10, que incluye:
- el ensamblaje de una pluralidad de módulos premontados (12a, 12b, 12c, 12d) incluyendo cada uno una rinconera (15) de barrera de estanqueidad primaria y un primer y un segundo bloques aislantes (13, 14), incluyendo dicha etapa de montaje, para cada módulo premontado, la fijación de una rinconera (15) de barrera de estanqueidad primaria sobre un primer y un segundo bloques aislantes (13, 14); y
 - la fijación de una pluralidad de módulos premontados (12a, 12b, 12c, 12d) sobre el primer y el segundo paneles (1, 2) que forman una esquina de la membrana de aislamiento térmico secundario.
- 25 15. Procedimiento de montaje según la reivindicación 14, en el que se fija una primera pluralidad de módulos premontados (12a, 12b, 12c, 12d) sobre el primer y el segundo paneles (1, 2) en fábrica y se fija una segunda pluralidad de módulos premontados (12a, 12b, 12c, 12d) sobre el primer y el segundo paneles (1, 2), in situ, en el depósito.
- 30 16. Buque (70) para el transporte de un fluido, incluyendo el buque un doble casco (72) y un depósito (71) según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el doble casco forma la estructura portadora externa del depósito.
- 35 17. Procedimiento de carga o descarga de un buque (70) según la reivindicación 16, en el que se encamina un fluido a través de unas canalizaciones aisladas (73, 79, 76, 81) desde o hacia una instalación de almacenamiento flotante o terrestre (77) hacia o desde el depósito del buque (71).
- 40 18. Sistema de transferencia para un fluido, incluyendo el sistema un buque (70) según la reivindicación 16, unas canalizaciones aisladas (73, 79, 76, 81) dispuestas de manera que unan el depósito (71) instalado en el casco del buque a la instalación de almacenamiento flotante o terrestre (77) y una bomba para arrastrar un flujo de fluido a través de las canalizaciones aisladas desde o hacia la instalación de almacenamiento flotante o terrestre hacia o desde el depósito del buque.

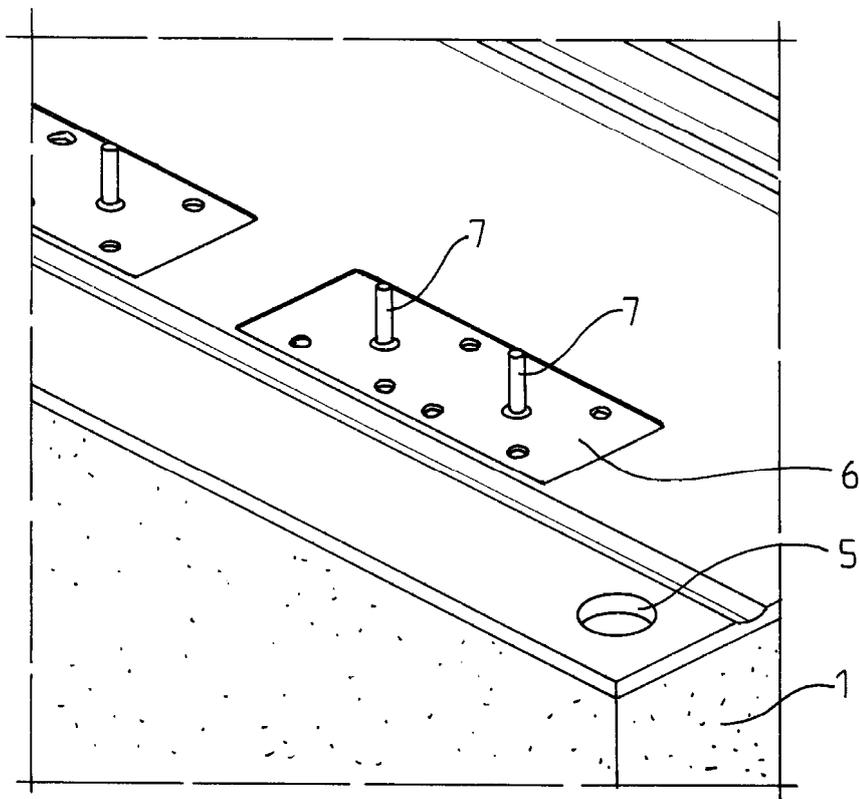
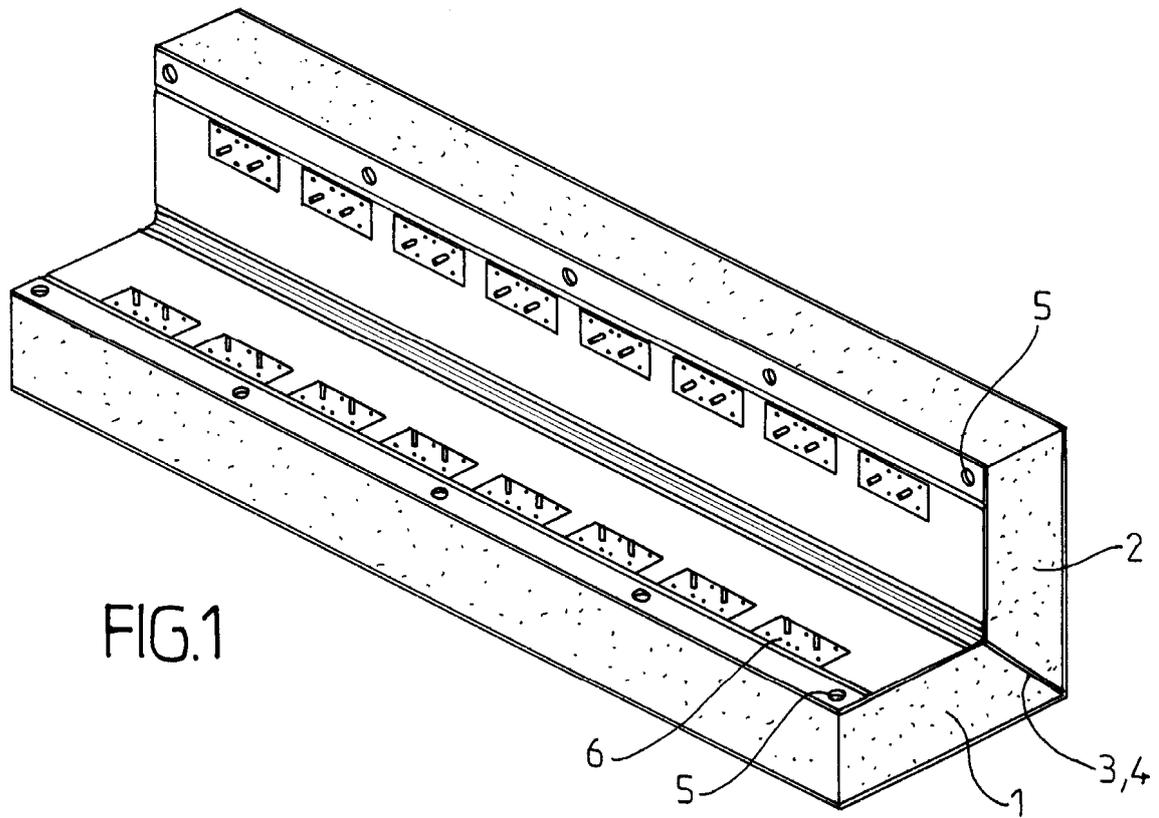


FIG. 2

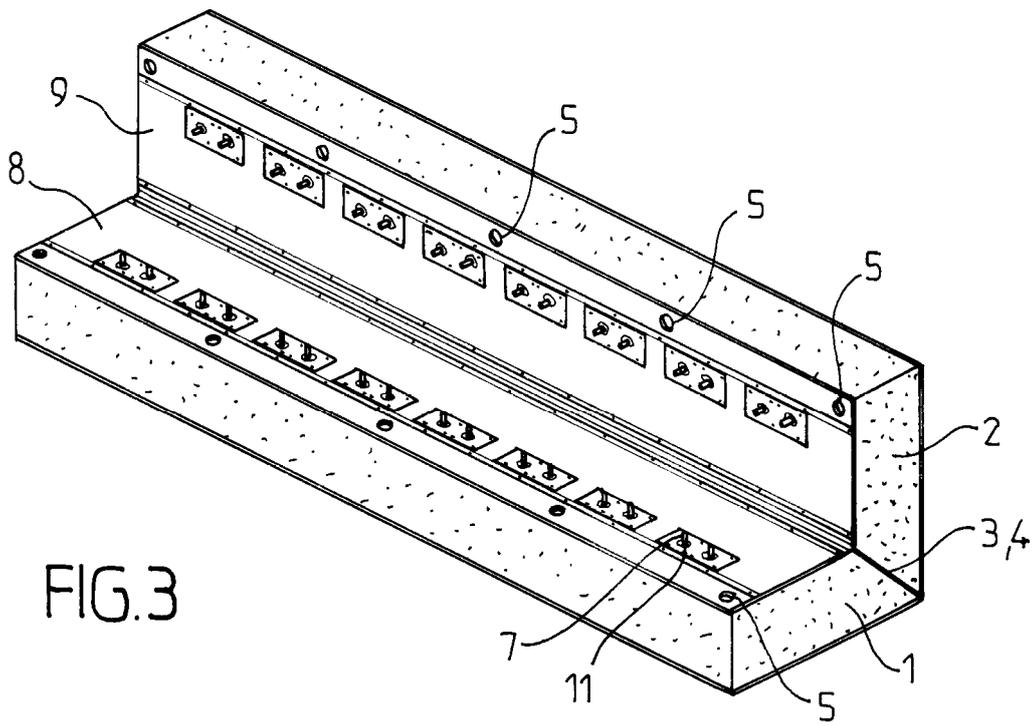


FIG. 3

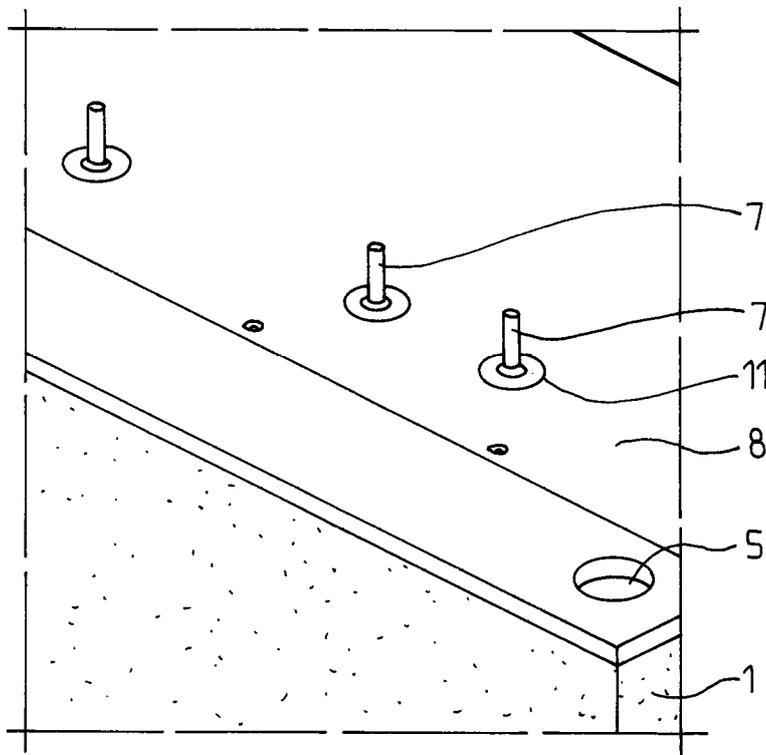


FIG. 4

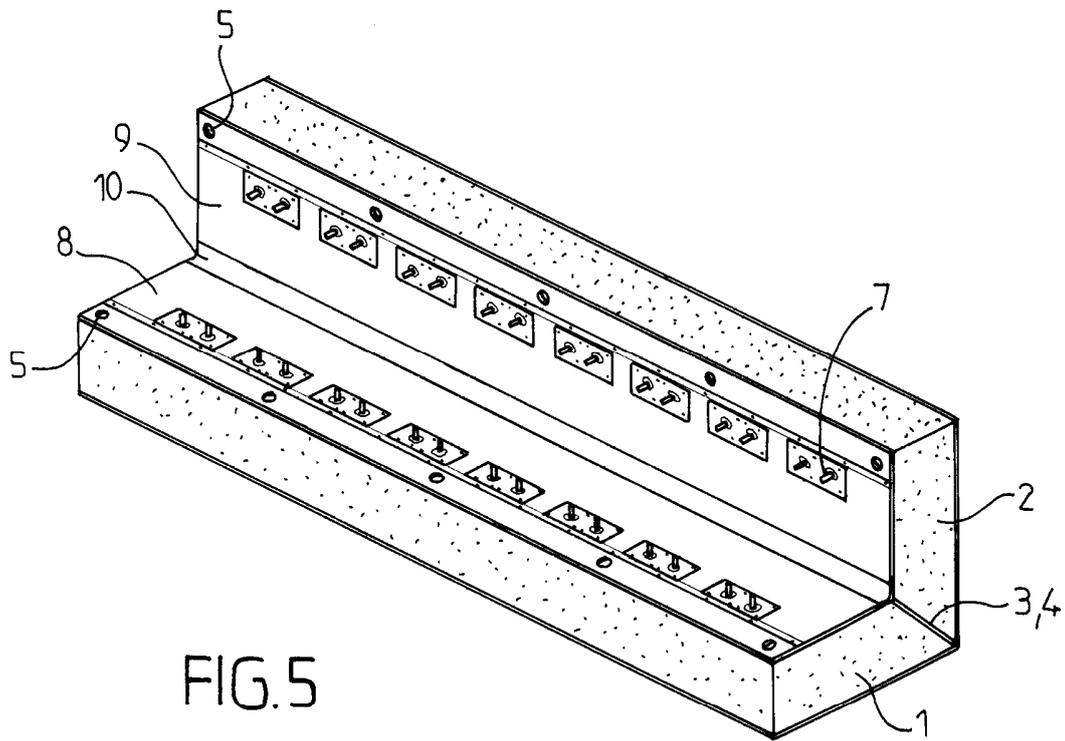


FIG. 5

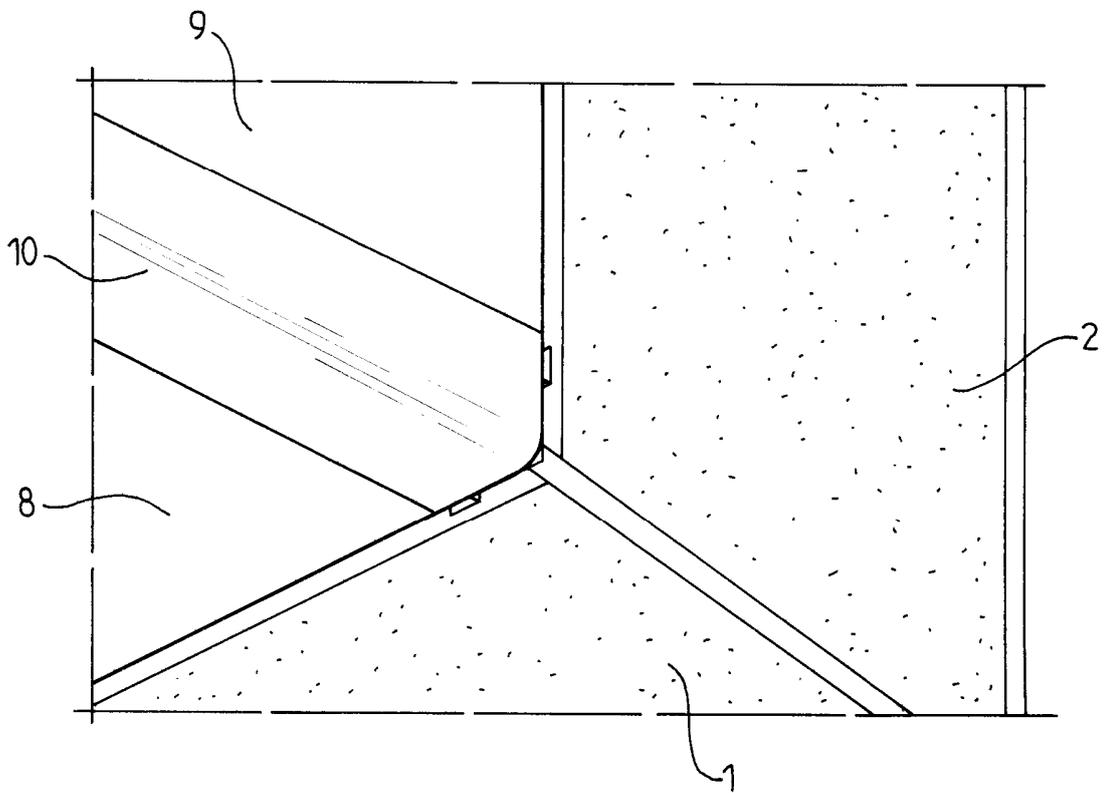


FIG. 6

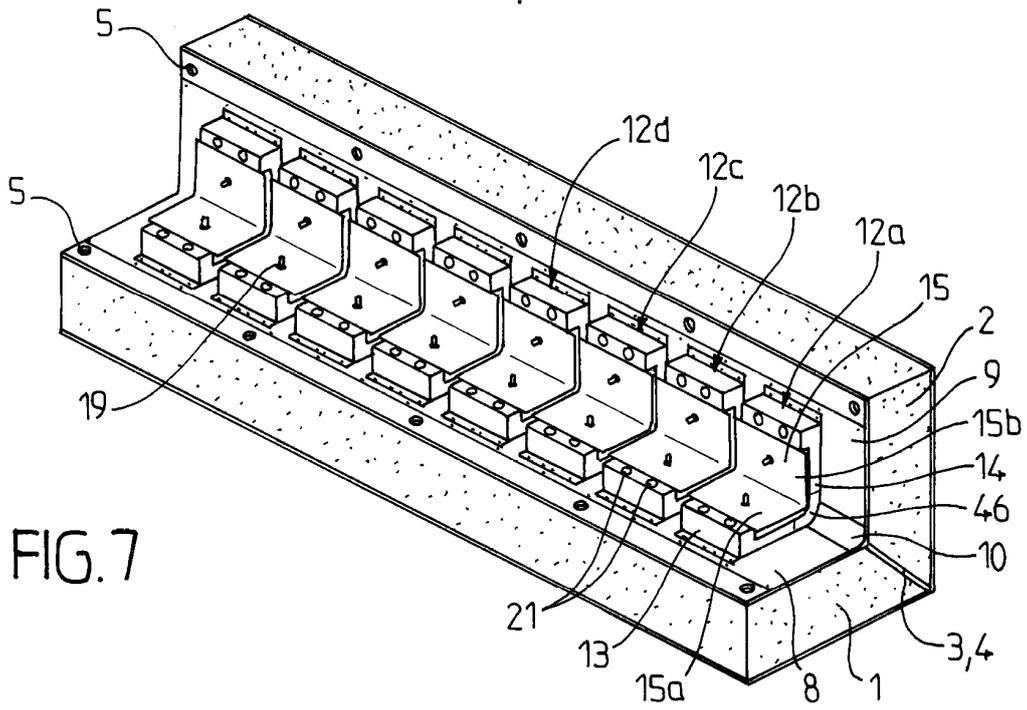


FIG. 7

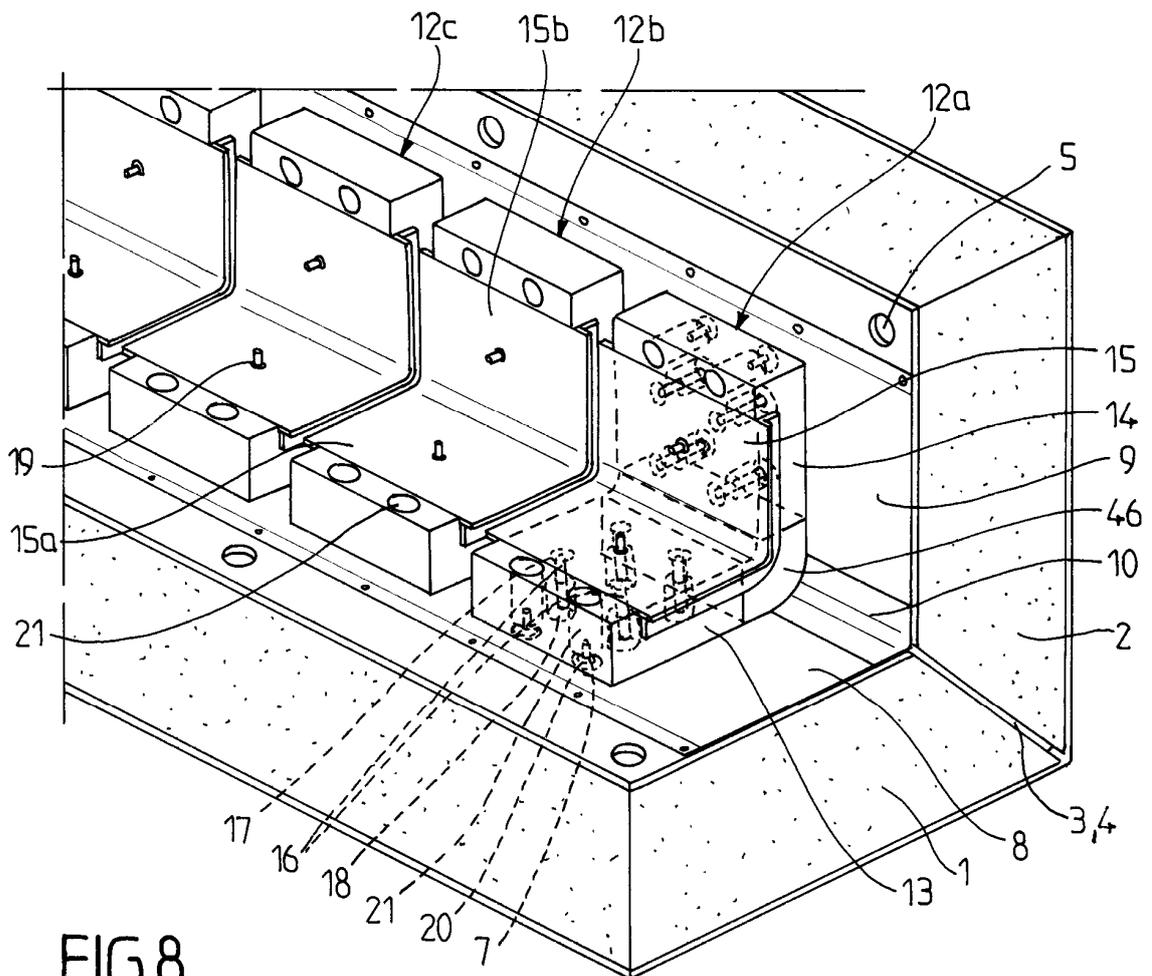


FIG. 8

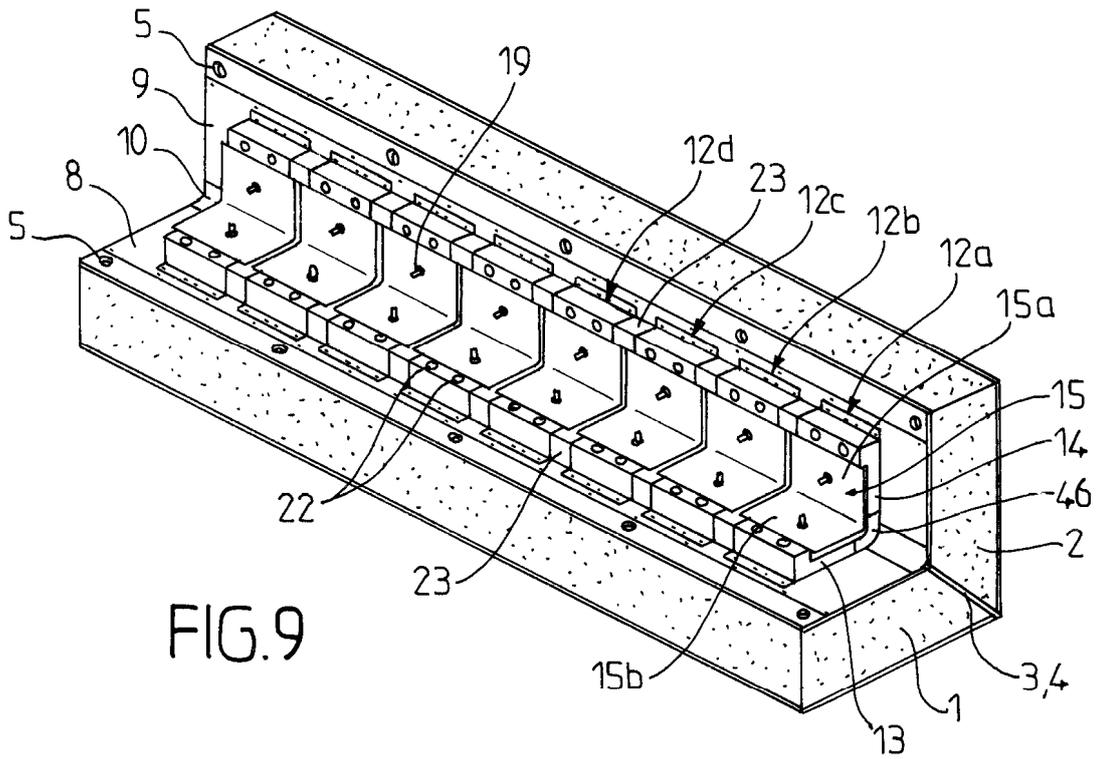


FIG. 9

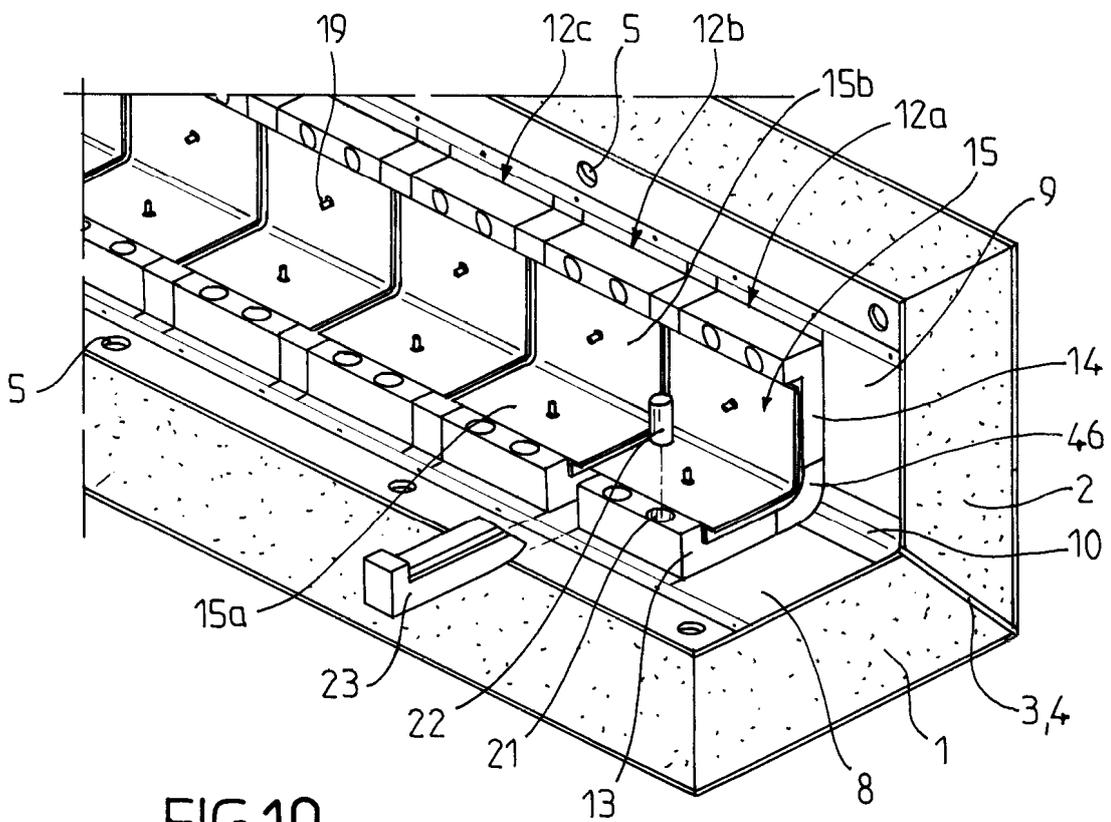
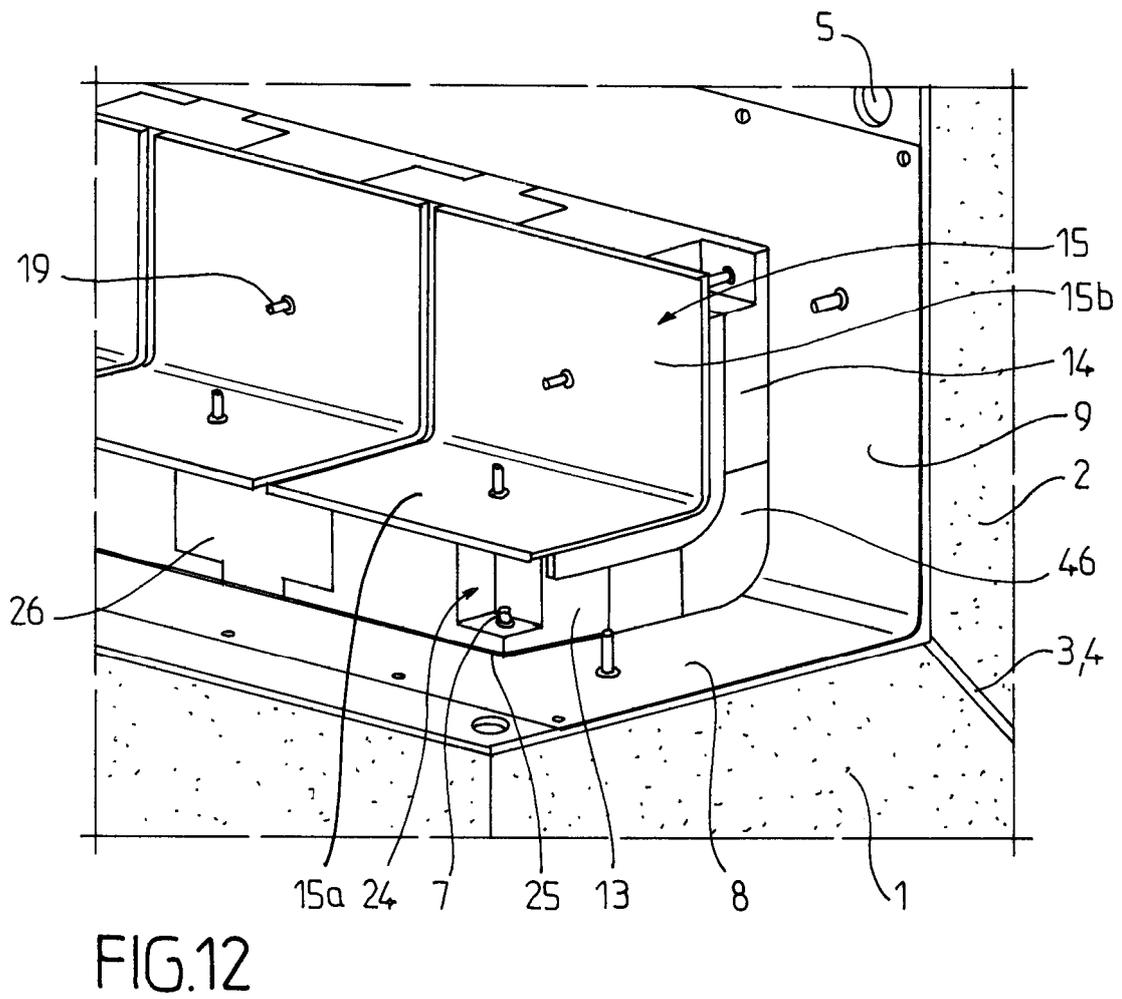
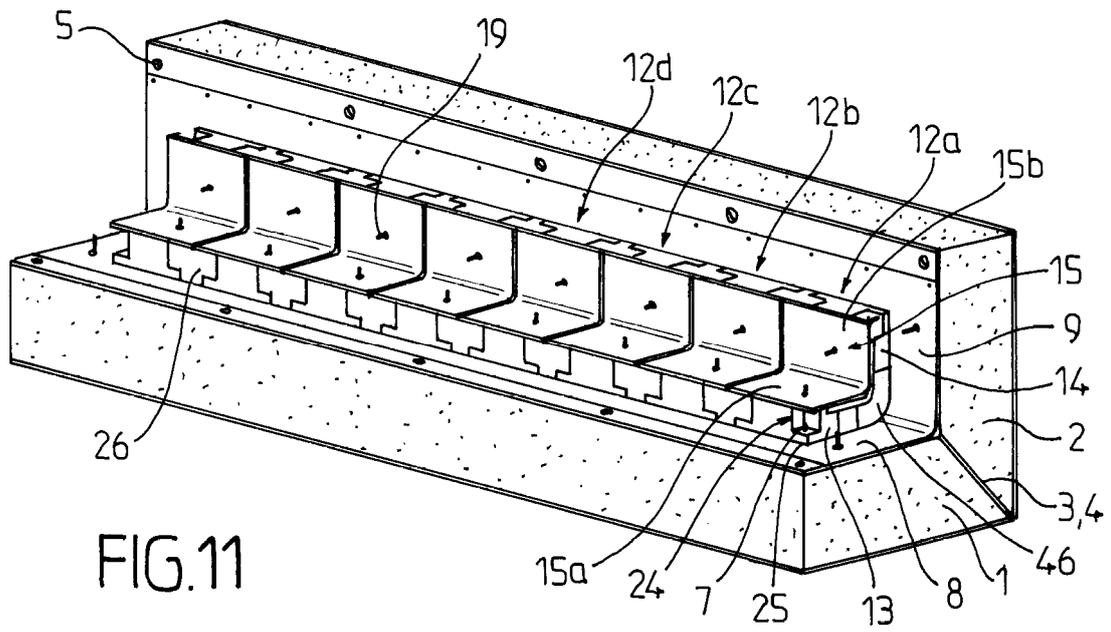


FIG. 10



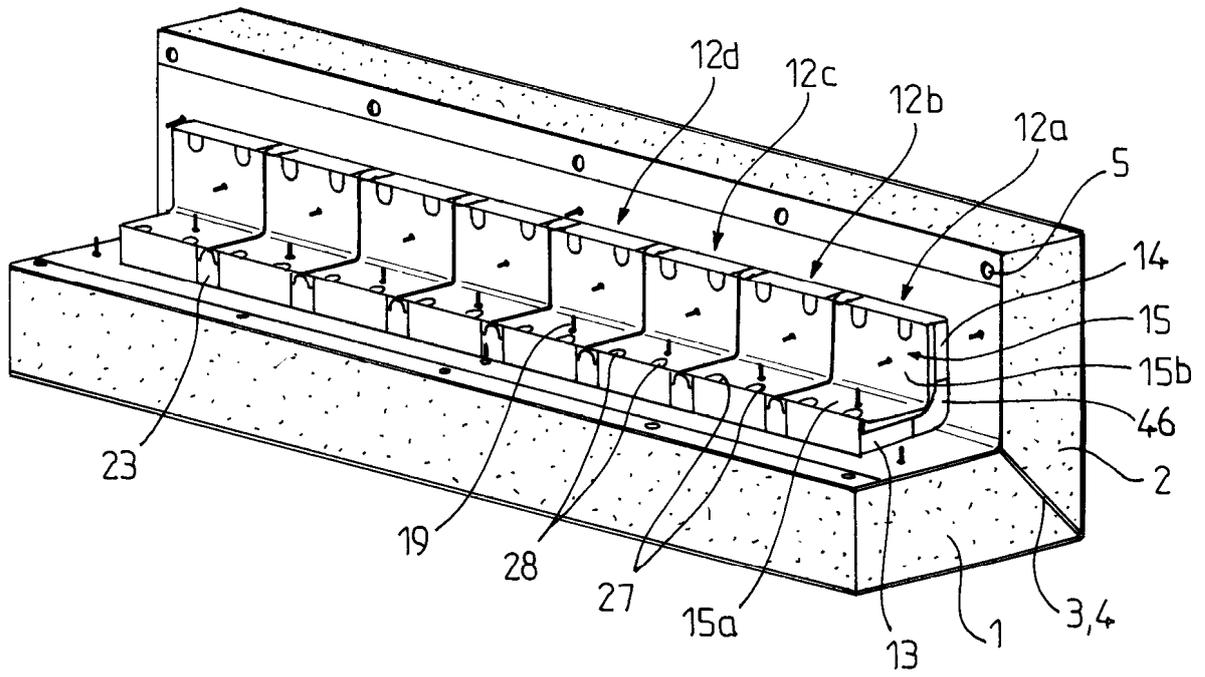
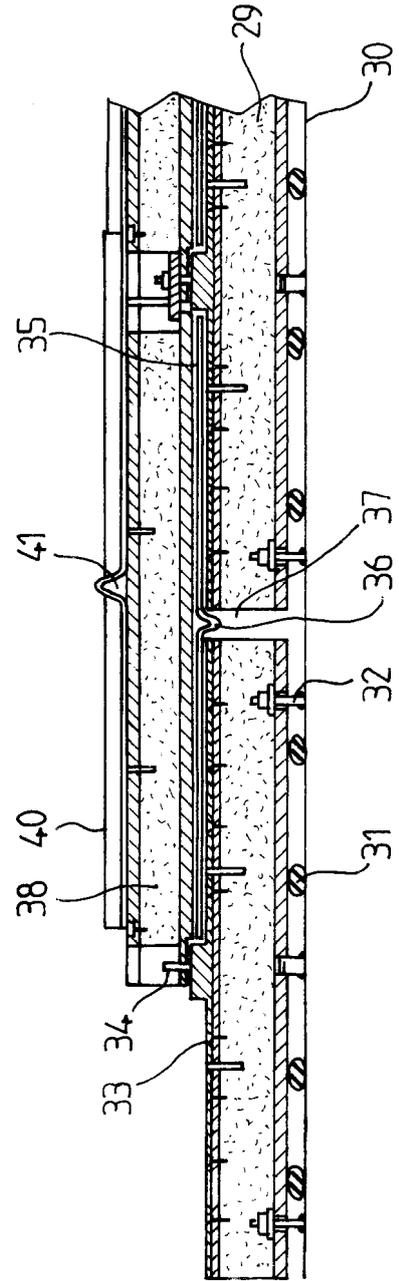
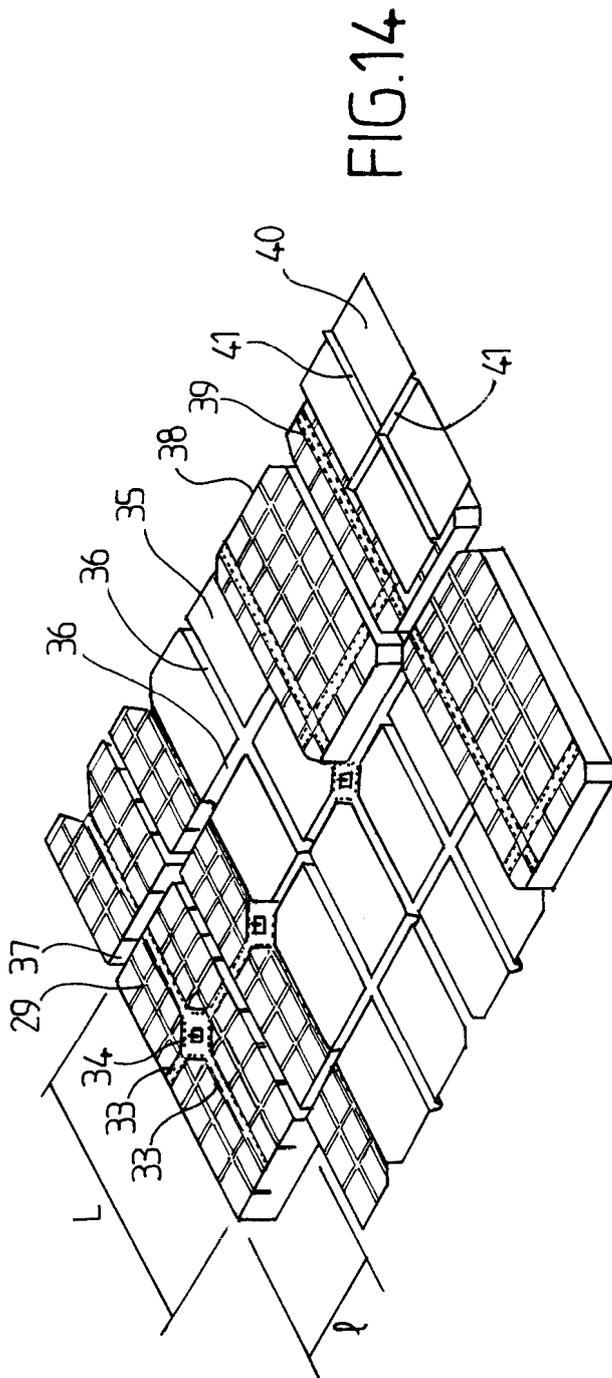


FIG.13



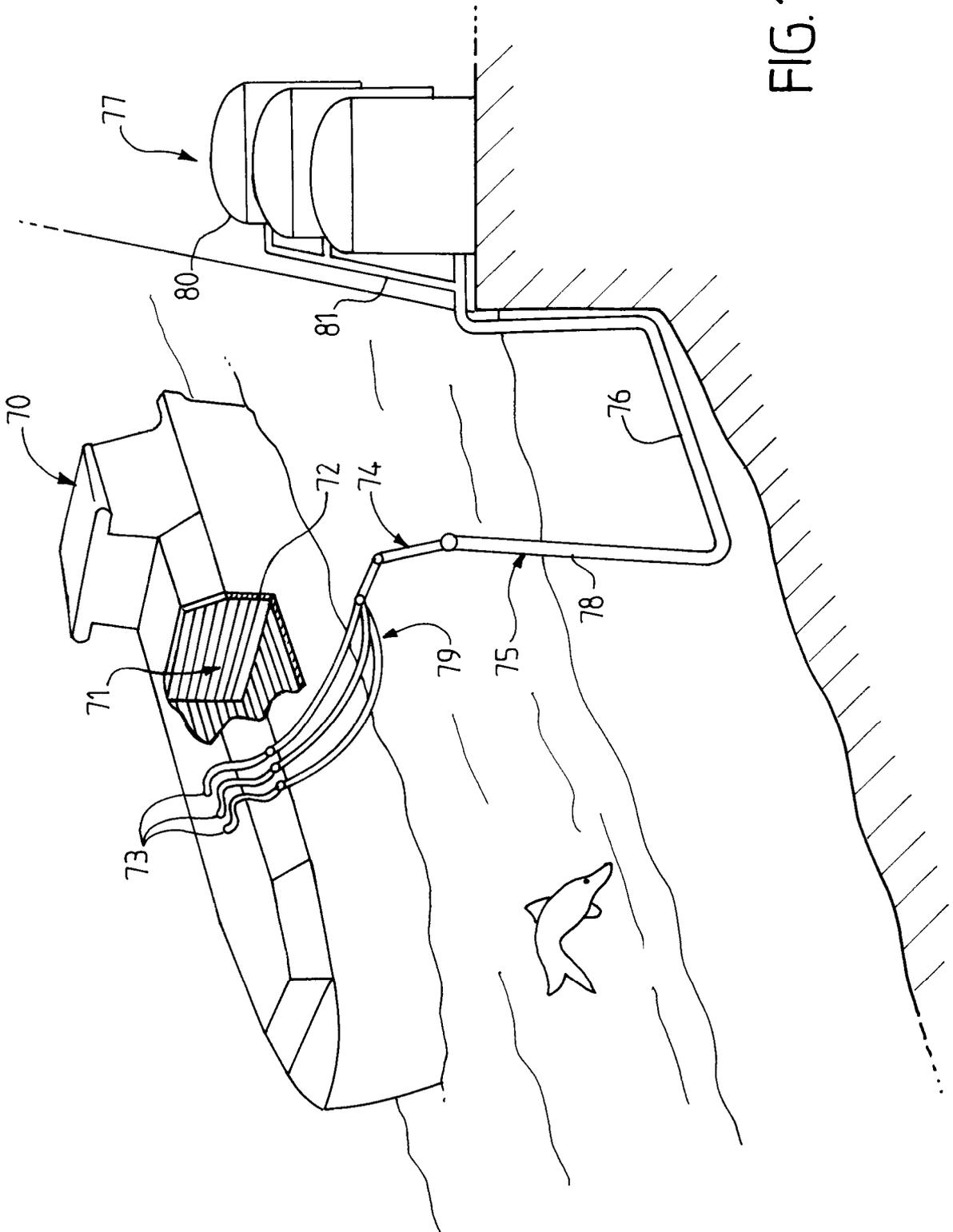


FIG.16