

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 705**

51 Int. Cl.:

**B65D 90/04** (2006.01)

**E04H 7/18** (2006.01)

**E04H 7/26** (2006.01)

**B65D 90/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2010 E 10179626 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2316751**

54 Título: **Dispositivo de revestimiento para estanqueizar depósitos de almacenamiento de productos sólidos o líquidos**

30 Prioridad:

**29.10.2009 FR 0957616**

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

**04.03.2014**

73 Titular/es:

**VERTICAL (100.0%)  
ZA Les Vigneaux  
36210 Chabris, FR**

72 Inventor/es:

**COUTONN, GILLES**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 445 705 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**

Dispositivo de revestimiento para estanqueizar depósitos de almacenamiento de productos sólidos o líquidos

5 La invención concierne a un dispositivo de revestimiento, preferentemente de acero inoxidable, para estanqueizar cualesquiera tipos de obras que almacenan productos sólidos o líquidos tales como depósitos de torres de agua, depósitos en el suelo o enterrados, cubas de vino, barreños, silos, etc ...

La invención se describirá de modo más particular en relación con el revestimiento de un depósito de torre de agua, sin por ello estar limitado a éste.

Se conocen diferentes métodos para estanqueizar el interior de una obra de almacenamiento de productos líquidos o sólidos, durante su renovación o su construcción:

- 10 - la aplicación sobre la superficie interior de la obra de un enlucido, de cemento o a base de productos bituminosos para los medios que no contengan agua potable;
- la colocación sobre la citada superficie interior de un revestimiento estanco de material plástico, denominado «liner».
- 15 - la aplicación sobre la citada superficie interior de un revestimiento a base de aglutinante hidráulico o de resinas polimerizables de tipo epoxy.

Sin embargo, el empleo de tales materiales de revestimiento, en particular de material plástico o resina, necesita tratar previamente la superficie, especialmente por un decapado y un emplastecido, a fin de que ésta quede limpia y exenta de defectos.

20 Además, estos dispositivos presentan una duración de vida de servicio limitada, deteriorándose el revestimiento en el transcurso del tiempo por la aparición de formación de ampollas, de burbujas, de fisuras o de roturas del forro, o todavía otras degradaciones que en particular pueden chocar con las exigencias sanitarias.

Una solución a estos inconvenientes anteriormente descritos es facilitar un revestimiento de acero inoxidable, denominado en lo que sigue «inox». El inox presenta la ventaja de un material estanco y perenne. Éste es además reciclable.

25 La solicitud de patente FR 2 769 657 enseña una utilización de este tipo. El revestimiento descrito en este documento consiste en disponer contra el conjunto de la superficie de la pared del depósito un armazón de tela de araña sobre la cual son añadidas por soldadura chapas planas de inox. El armazón está formado por tubos de sección rectangular fijados al depósito de hormigón por patas de fijación que, por una parte, están soldadas a los tubos y, por otra, solidarizadas a la pared del depósito por anclajes químicos.

30 Las chapas de esta última solución son planas, presentando dos caras generales opuestas. Cada chapa queda adherida en la periferia por una de sus caras contra varios tubos paralelepípedicos que forman marco de soporte de la chapa. Se realiza una soldadura en el borde de la chapa y contra las caras de los tubos sobre las cuales queda aplicada la chapa.

35 Ciertamente, la ventaja de esta solución es facilitar un revestimiento que no esté colocado directamente sobre la superficie del depósito. No hay que efectuar ningún emplastecido, y las deformaciones en el transcurso del tiempo que pudiera experimentar la superficie del depósito no influyen sobre la estanqueidad de este revestimiento totalmente desolidarizado de la citada superficie.

40 Sin embargo, esta estructura presenta el inconveniente de proceder a la puesta en práctica de un armazón previo, que implica el diseño del armazón por la realización de una multitud de tubos de dimensiones diversificadas para reproducir la geometría interior del depósito, así como su montaje en el sitio.

Por otra parte, quedando los tubos adheridos contra la superficie del depósito adoptando de este modo su perfil, un defecto importante de planitud de la superficie puede generar una ausencia de coplanaridad entre dos tubos adyacentes y el tubo que les empalma. A pesar de un cordón de soldadura que se realiza de manera consecuente para absorber la holgura que resulta de ello, la estanqueidad puede no quedar garantizada.

45 Además, siendo las chapas planas, éstas presentan un espesor adaptado a la resistencia necesaria para el tipo de contenido del depósito. El aumento de espesor implica necesariamente un peso más elevado para cada una de las chapas, no facilitando la manipulación y la soldadura de éstas con miras a su instalación en el depósito.

50 Por otra parte, la solicitud de patente francesa FR2262177 propone la colocación de un revestimiento metálico sobre una superficie de hormigón bruto, en particular contra las paredes de una piscina de reactor. El revestimiento y sus medios de fijación comprenden paneles planos montados sobre perfiles, a su vez soldados a patas que son fijadas al hormigón. Las patas presentan un alma fijada al hormigón y un ala contra la cual es añadido el perfil. La puesta a nivel de los perfiles se hace soldándoseles a la altura apropiada alas de las patas de fijación. Sin embargo, tal

sistema es complejo y largo de poner en práctica, especialmente en razón de la pluralidad de las etapas de fijación (patas, perfiles, paneles) y de la necesidad de utilizar numerosos perfiles que además conviene poner a nivel.

5 Así pues, la invención tiene por objetivo facilitar un dispositivo de revestimiento estanco que así forme un revestimiento para el interior de depósitos, en particular de los depósitos de torre de agua, que no presente los inconvenientes de la técnica anterior y que en particular proporcione una puesta en práctica fácil en el sitio, pudiendo el dispositivo además integrar ventajosamente un sistema de anclaje antisísmico para adaptarse a medios sometidos a fuertes tensiones.

10 De acuerdo con la invención, el dispositivo de revestimiento, preferentemente de acero inoxidable, destinado a estanqueizar una estructura apta para almacenar productos sólidos o líquidos, comprende una pluralidad de paneles de revestimiento que presentan cada uno un alma de la cual una de las caras está destinada a formar el revestimiento enfrente de los productos almacenados, estando fijadas piezas de fijación destinadas a asegurar la fijación de estos paneles a distancia de la citada estructura, por una parte, a los paneles y, por otra, a la superficie de la estructura que hay que revestir, cada pieza de fijación comprende medios de regulación aptos para adaptar la distancia de separación de un panel a la superficie de la estructura y está caracterizado por que cada panel de revestimiento, que se presenta en forma de cajón abierto enfrente de la estructura que hay que preparar, comprende dobleses periféricos que se extienden sensiblemente perpendicularmente o según un ángulo  $\alpha$  con respecto al alma, en dirección a la estructura y de manera opuesta a la cara que forma revestimiento, quedando unidos entre sí los paneles por enlace de sus dobleses, fijados entre sí a nivel de los citados dobleses gracias a las piezas de fijación y soldados entre sí por cordones de soldadura a nivel de la unión y de la cara externa de las almas y en alineación con los dobleses.

25 Así, la constitución de paneles en forma de cajones y la colocación de piezas de fijación localizadas a nivel de los dobleses laterales periféricos de los paneles proporcionan un ensamblaje facilitado de estos paneles entre sí, así como una fijación rápida de estos a la superficie que hay que revestir. La soldadura, que asegura la resistencia del conjunto del dispositivo de revestimiento, puede ser realizada a continuación para garantizar la función de estanqueidad del citado revestimiento.

Un dispositivo de este tipo permite igualmente, gracias a los medios de regulación de la distancia de separación de los paneles a la estructura, estando estos medios ventajosamente asociados a las piezas de fijación que forman así tirantes regulables, preparar la superficie quedando perfectamente en la vertical de ésta cualquiera que sea la naturaleza de su perfil.

30 Por otra parte, la fijación de los paneles entre sí impone montarles progresivamente, asegurando ajustar en tiempo real y fácilmente la verticalidad de los paneles con respecto a la superficie de la estructura, y ganando en tiempo de puesta en práctica del dispositivo.

Además, esta forma de panel con dobleses permite rigidizar más el panel que una forma totalmente plana cuando el espesor es relativamente reducido (del orden de 2 mm) y facilita así una mejor resistencia mecánica.

35 Finalmente, la unión de los paneles a través de los dobleses proporciona un volumen continuo en la parte trasera de la unión destinada a ser soldada, evitando por ello cualquier fenómeno de desprendimiento de gases durante la operación de soldadura y previniendo así cualquier riesgo de corrosión.

Pueden avanzarse todavía otras ventajas, tales como

- 40 - una ganancia de tiempo en la puesta en práctica en comparación con los procedimientos habituales de renovación porque no necesitan ningún decapado o tratamiento de la superficie que hay que revestir;
- una adaptación fácil en cuanto a la reproducción de la geometría del depósito;
- la posibilidad de corregir ciertos defectos ligados a la estructura inicial del depósito, tales como la forma de las pendientes de modo que se asegure un vaciado completo del depósito y se facilite su limpieza;
- 45 - limitar el tiempo de puesta en práctica en el sitio y por consiguiente abreviar el tiempo de inmovilización del depósito, calculando previamente las necesidades de paneles y de piezas de fijación (cantidad, dimensiones, formas) y preparando el conjunto del dispositivo en taller

50 De acuerdo con una característica, cada pieza de fijación comprende dos partes de fijación, una primera parte que está destinada a ser solidaria de la estructura, mientras que la segunda parte es hecha solidaria de los dobleses de dos paneles enlazados, estando unidas las dos partes por medios de unión que constituyen los medios móviles de regulación de la distancia de separación del panel a la superficie de la estructura. Estos medios de unión son por ejemplo un tornillo fileteado combinado con una tuerca y una contratuerca.

De acuerdo con otra característica, los dobleses de paneles comprenden aberturas y orificios que reciben medios de ensamblaje, de tipo fijación por pernos, que cooperan con las piezas de fijación, presentando la abertura de al

menos un panel asociado a una pieza de fijación una forma oblonga con el fin de ajustar la coplanaridad de las almas de los dos paneles adyacentes y permitiendo la colocación de los paneles al tresbolillo.

5 Ventajosamente, el dispositivo comprende al menos un conducto de evacuación dispuesto de manera que atraviese a los dobleces de los paneles, estando destinado el conducto a quedar asociado en sus extremidades libres a tubos de drenaje. El espacio de separación de la superficie de la estructura a las almas de los paneles de revestimiento es empleado así para alojar a un conducto que sirve por ejemplo, estando unido a través de un tubo de drenaje al exterior de la cúpula de un revestimiento de torre de agua, para la evacuación de las aguas de lluvia. Las aguas de lluvia son recuperadas sin ser vertidas a lo largo de las paredes exteriores de la torre de agua, evitando la degradación de éstas e incluso la eventual molestia que ocasiona el ruido del chorreo del agua.

10 Medios de aislamiento, por ejemplo en forma de paneles aislantes prerrecortados o de tipo inyectable tales como argamasa de mortero aislante, pueden ser alojados en el interior del panel entre el alma y los dobleces, y destinados a rellenar el espacio de separación de los paneles a la estructura, evitando la presencia de condensados.

15 Si tales medios de aislamiento no están previstos, los dobleces de los paneles son provistos de aberturas u orificios, que no sirviendo para estos para el ensamblaje de los paneles entre sí, constituyen un medio de guía para la evacuación de los condensados a lo largo y en el interior de los paneles enfrente de la estructura. Los condensados generados en razón del gradiente de temperatura que pueden existir entre el interior y el exterior del depósito y que se forman a lo largo del dispositivo colocado en el lado opuesto a la cara de los paneles en contacto con los productos almacenados tales como agua, pueden ser así evacuados hacia el punto inferior del depósito.

20 Ventajosamente, para limitar más, incluso anular, cualquier riesgo de corrosión, los cordones de soldadura, realizados preferentemente por el procedimiento de soldadura TIG o MIG, son tratados por pasivación.

25 Ventajosamente, el dispositivo puede comprender sistemas de amortiguamiento de tipo antisísmico asociados a las piezas de fijación y destinados a quedar cogidos en sándwich entre las piezas de fijación y la superficie de la estructura. Estos sistemas permiten ventajosamente asegurar una resistencia suplementaria del dispositivo en zona sísmica. Tales sistemas estarán asociados igualmente a las canalizaciones en forma de manguito de interfaz con compensador de bridas.

A nivel de las canalizaciones o postes que atraviesan a la estructura, los paneles dispuestos contra estas canalizaciones o estos postes comprenden taladros y/o recortes periféricos cuya sección o cuyo perfil corresponden al paso de una canalización y/o de un poste, estando destinados medios de estanqueidad a quedar aplicados en la unión de los paneles y de la canalización o del poste.

30 Tras diferentes anotaciones dimensionales de la estructura de almacenamiento que hay que revestir, los múltiples paneles de revestimiento son fabricados en fábrica con las formas y dimensiones deseadas, y el dispositivo es fijado después en el sitio contra la superficie interior de la estructura, pudiendo ser ésta especialmente un depósito de torre de agua, una cuba de vino, un barreño, un silo.

35 Se describe ahora la presente invención con la ayuda de ejemplos únicamente ilustrativos y en modo alguno limitativos del alcance de la invención, y a partir de las ilustraciones adjuntas, en las cuales:

- La figura 1 representa una vista esquemática parcial en corte, según un plano vertical medio, de un dispositivo de revestimiento de la invención que forma el revestimiento de la superficie interior de un depósito de torre de agua;
- 40 - La figura 2a es una vista esquemática parcial en corte del ensamblaje de tres paneles del dispositivo y de su fijación a la pared plana de la estructura de la figura 1;
- La figura 2b es similar a la figura 2a en una parte curva de la pared de la estructura;
- La figura 3a es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de panel de revestimiento de acuerdo con la invención;
- La figura 3b es una vista en corte de una variante de realización del panel de revestimiento de la figura 3a;
- 45 - La figura 4a ilustra diferentes variantes de la sección de un panel de revestimiento;
- Las figuras 4b y 4c son vistas esquemáticas desde arriba de ejemplos de realización de paneles con recortes;
- La figura 5 es una vista agrandada de la vista del detalle A de la figura 1;
- La figura 6 es una vista parcial en corte del dispositivo alrededor de una canalización que atraviesa al depósito;
- 50 - La figura 7 es una variante de realización de la figura 1 que incorpora medios de aislamiento entre la estructura y el revestimiento;

- La figura 8 es otra variante de realización de la figura 1 que integra medios de amortiguamiento antisísmico;
- La figura 9 es una vista de detalle de la figura 8 que integra un sistema antisísmico;
- Las figuras 10 y 11 son vistas en perspectiva del interior de un depósito preparado del dispositivo de la invención según dos variantes de ensamblaje de los citados paneles, respectivamente de manera recta y al tresbolillo.

5 La figura 1 ilustra un dispositivo de revestimiento 1 de la invención que prepara de manera estanca la superficie interior 2 de un depósito 20 de torre de agua.

10 El dispositivo comprende de acuerdo con la invención paneles de revestimiento 10 y piezas de fijación 3, estando los paneles unidos lateralmente uno con otro, fijados entre sí y a la superficie 2 del depósito a través de las piezas de fijación 3, y soldados en su unión 4 para obtener la estanqueidad requerida.

Los paneles de revestimiento 10 están fijados a distancia de la superficie 2 del depósito. De acuerdo con la invención, las piezas de fijación 3 permiten una regulación de la distancia de separación de los paneles a la superficie 2.

15 La figura 2a ilustra una vista agrandada esquemática en corte de la fijación de varios paneles adyacentes, estando asociadas las piezas de fijación 3, por una parte, a los paneles 10 por medios de ensamblaje 5A del tipo de fijación por pernos y, por otra, a la superficie 2 del depósito por medios de anclaje 5.

Esta figura 2a presenta una asociación a una pared plana, mientras que la figura 2b muestra una asociación a una pared curva.

20 Los paneles de revestimiento 10, las piezas de fijación 3 y sus medios de ensamblaje y de anclaje son de acero inoxidable para asegurar la perennidad del dispositivo y evitar cualquier riesgo de corrosión asociado a una contaminación férrica por el agua destinada a ser almacenada en el depósito.

25 Los paneles de revestimiento 10 son prefabricados estando dimensionados tales que la disposición de una multiplicidad de paneles esté adaptada a la geometría y a las cotas dimensionales de la superficie que hay que cubrir. Los paneles son transportados al sitio y están listos para ser ensamblados entre sí, fijados a la superficie 2, y soldados en su unión para presentar una superficie de exposición que sea plana y estanca en contacto con el contenido del depósito.

La figura 3a ilustra en perspectiva un panel de revestimiento 10 de la invención. Éste presenta una forma general de cajón comprendiendo un alma 11 y dobleces laterales periféricos 12.

30 Los dobleces 12 se extienden sensiblemente perpendicularmente al alma en una misma dirección y tales como los ilustrados en la figura 3a, cuando se trata de cubrir una superficie plana de acuerdo con la figura 2a.

Cuando la superficie que hay que preparar es curva (véase la figura 2b), los dobleces 12 se extienden con respecto al alma 15 según un ángulo agudo  $\alpha$  tal como está ilustrado en la figura 3b. La cara interna 13 del alma del panel delimita con los dobleces 12 un espacio interior 14 del cajón destinado a quedar dispuesto enfrente de la superficie 2 del depósito en posición montada del panel, tal como se ve en las figuras 2a y 2b.

35 La cara externa opuesta 15 del fondo del panel es plana y está destinada a quedar enfrente del interior del depósito 20 en contacto con el agua.

40 Como ilustran las figuras 2a y 2b, dos paneles adyacentes 10 quedan unidos adhiriendo el doblez 12 de uno de los paneles contra el doblez correspondiente 12 del otro panel y disponiéndoles de modo que las caras externas 15 de las almas sigan el perfil de la pared 2 siendo paralelos a ésta, y formen una superficie de preparación continua enfrente del agua.

La estanqueidad del dispositivo se consigue por cordones de soldadura 40 establecidos en la unión 4 de los paneles a nivel de la cara externa 15 de las almas y de la inicialización de los dobleces 12 desde cada una de las caras externas.

45 Cada panel 10 (véase la figura 3a) comprende en al menos dos dobleces 12 que están uno enfrente del otro, en dos lados opuestos y en un tercer lado, aberturas 16, dispuestas preferentemente en las extremidades distales de los dobleces (según el borde libre de los citados dobleces), que forman entalladuras abiertas, y destinadas a cooperar con medios de ensamblaje de tipo de fijación por pernos par su ensamblaje y su asociación a piezas de fijación 3. El ensamblaje se describirá mejor más adelante en relación con la figura 5.

50 En el cuarto doblez, enfrente de las aberturas 16 de entalladura abierta y repartidos regularmente están dispuestos orificios 16A que estarán destinados a cooperar con las citadas aberturas 16 de un panel adyacente. Algunos orificios son de forma circular, otros más bien oblongos, en elipse. En particular, los orificios 16A medios y en elipse de los dobleces permiten un ensamblaje al tresbolillo de los paneles.

Preferentemente, las aberturas 16 y los orificios 16A están repartidos sobre el conjunto de los dobleces periféricos 12 de un panel sin por ello ser todos empleados para la fijación del panel, sino para facilitar la fabricación de los paneles por reproducibilidad industrial, cualquiera que sea después el modo de ensamblaje al tresbolillo o recto.

5 Los paneles pueden presentar diversas formas geométricas. El ejemplo dado en la figura 3a propone un fondo de sección rectangular que genera un cajón de forma paralelepípedica rectangular.

Es posible cualquier tipo de forma geométrica según la geometría inicial de la obra y por tanto del perfil de la superficie que haya que recubrir. La figura 4a ilustra varios ejemplos de realización de la sección del alma 11 de un panel (cuadrada, rectangular, trapezoidal, triangular). Las formas triangular y trapezoidal estarán concebidas especialmente para revestir el fondo del depósito.

10 El alma de los paneles es maciza para asegurar la preparación. Sin embargo, ésta puede presentar en su superficie y en su espesor (véase la figura 4b) uno o varios recortes que formen taladros 11A, lo que permite como se verá en lo que sigue adaptarse a la presencia de canalizaciones que atraviesen a la superficie que hay que revestir asegurando así una preparación en todo alrededor de una canalización.

15 De manera similar, el perímetro del alma puede presentar uno o unos recortes específicos 11B (véase la figura 4b) para adaptarse al contorno de postes inherentes a la construcción del depósito.

Los paneles presentan generalmente un área de cobertura que no excede de 2 m<sup>2</sup> en el ejemplo presente de aplicación (torre de agua) a fin de facilitar una absorción homogénea de los esfuerzos ejercidos sobre estos paneles y facilitar su transporte y su montaje en el sitio, especialmente para las obras que imponen exigencias de altura y dificultades de acceso.

20 Naturalmente, la superficie del alma 11 de cada panel será apropiada al tipo de aplicación de revestimiento. La dimensión de los dobleces 12, en particular su anchura que define la profundidad del cajón, estará adaptada igualmente a las dimensiones del alma 11 a fin de asegurar una absorción adecuada de las cargas mecánicas a las cuales es sometido el dispositivo y generadas por el tipo de productos almacenados.

25 Los dobleces 12 tienen en efecto no solamente la función de soporte para la fijación de los paneles sino igualmente facilitar la absorción de las cargas mecánicas sin tener así que sobredimensionar el espesor del alma del panel. Típicamente, el alma de los paneles presenta un espesor del orden de 2 mm para una extensión superficial de 2 m por 1 m.

30 En función del emplazamiento del panel, en particular en el fondo del depósito, es posible reforzar su estructura mecánica por la adición (véase la figura 3a) de un rigidizador 10A destinado a ser añadido al interior del cajón de manera media y transversal, entre dos dobleces 12. El rigidizador será fijado por pernos por ejemplo a nivel de sus extremidades 10B a través de los agujeros 10C que cooperan con orificios correspondientes 17 en el medio de dos dobleces opuestos 12a.

35 Como ya se vio, los dobleces laterales periféricos 12 se extienden sensiblemente perpendicularmente o según un ángulo  $\alpha$  con respecto al alma 11. Siendo fabricado un panel a partir de una sola chapa, los dobleces 12 son mecanizados por plegado de la chapa a lo largo de una arista de unión 18. Esta arista 18 como se ve en la figura 3b presenta preferentemente un borde redondeado según un radio de curvatura  $r$  elegido de 2 mm a 3 mm.

Para asegurar la perennidad del dispositivo, los paneles son de acero inoxidable; el inox recomendado dependerá del tipo de contenido del depósito. A título de ejemplo, el inox denominado «316L» será utilizado para un depósito de agua potable cuyas aguas sean objeto de un tratamiento a base de cloro.

40 La cara externa 15 del alma 11 de los paneles, excepto un margen periférico de algunos milímetros que corresponde a la zona de aplicación de los cordones de soldadura 40, está recubierta preferentemente de una película de protección que pretende evitar cualquier riesgo de dañado de esta cara externa durante el transporte y la manipulación de los paneles. Esta película es retirada una vez fijado el panel en el sitio y soldado.

45 Así pues, los paneles 10 son fijados a la superficie 2 gracias a elementos de fijación 3 que forman tirantes regulables.

En razón de las diferencias de pendiente o de eventuales defectos de la superficie 2, las piezas de fijación 3 son aptas para facilitar un ajuste de la distancia entre el fondo de un panel y la superficie 2 de modo que los paneles sigan el perfil de la superficie y queden en la vertical de ésta.

50 Cada pieza de fijación 3 comprende, de manera más detallada en la vista de la figura 5, dos partes desmontables de las cuales una primera parte o pata 30 queda anclada en la superficie 2, mientras que la segunda parte 31 queda asociada al panel, estando unidas las dos partes por una pieza de unión 32 apta para regular la distancia de separación de las dos partes. A continuación, se describe, a título de ejemplo, la configuración de la pieza de fijación que forma un tirante regulable. Sin salirse del marco de la invención, son posibles otras variantes de tirante regulable.

## ES 2 445 705 T3

La primera parte 30 es de forma alargada y presenta una primera extremidad 33 que coopera con la superficie 2 a través de los medios de anclaje 5 de manera que se hace solidaria la zona de fijación de la superficie del depósito.

5 Los medios de anclaje 5 están adaptados a la naturaleza de la superficie 2. Se tratará por ejemplo para una superficie de hormigón de espigas 51 alojadas en la superficie 2 y de tornillos o pernos 50 que atraviesan a la extremidad 33 y que se insertan en las espigas. Para una superficie metálica, será más adaptado realizar una soldadura.

La pata 30 presenta una segunda extremidad 34 con la cual coopera la pieza de unión 32, a su vez solidaria de la segunda parte 31 de la pieza de fijación.

10 La segunda parte de fijación 31 se presenta en forma de un angular del cual un ala 35 queda asociada a la pieza de unión 32 y la otra ala 36 queda asociada a los dobleces 12 de dos paneles adyacentes 10. Los dobleces 12 de los paneles están provistos cada uno de orificios de tipo 16A para el panel inferior y de una abertura de tipo 16 de entalladura abierta para el panel superior. Un tornillo de fijación 52 es introducido en el orificio de tipo 16A, atraviesa al ala 36 de la pieza de fijación así como a la abertura de tipo 16, y queda asociado a una tuerca 53 para bloquear el ensamblaje.

15 La pieza de unión 32 está constituida por ejemplo por un vástago fileteado del cual una extremidad 32A está soldada al angular de fijación 31 y la extremidad opuesta 32B está asociada a la segunda extremidad 34 de la pata 30 a través de una tuerca 32C y una contratuerca 32D.

20 La distancia de separación de dos partes 30 y 31 de la pieza de fijación está ajustada para regular la distancia de los paneles a la superficie 2. El ajuste se obtiene apretando o aflojando la tuerca 32C dispuesta alrededor del vástago fileteado 32 bloqueando la posición elegida por el apriete de la contratuerca 32D.

25 Aunque la vertical de los paneles sea establecida por la regulación de la pieza de fijación 3, imperfecciones de planitud de la superficie 2 del depósito pueden influir sin embargo sobre la coplanaridad de las caras externas 15 de los paneles 10. A fin de asegurar una coplanaridad perfecta, la abertura 16 de entalladura abierta presenta una forma oblonga de manera que se pueda desplazar uno de los paneles con respecto al otro al tiempo que permita el paso de los medios de ensamblaje 5A.

El dispositivo de la invención comprende además cordones de soldadura 40 que aseguran la estanqueidad de la superficie interior del revestimiento facilitada por las caras externas 15 de los paneles.

30 Estos cordones de soldadura 40 están establecidos en toda la periferia de los paneles a nivel de la arista de unión 18 de las caras 15 y de los dobleces 12. Estos permiten rellenar el intersticio que separa dos paneles adyacentes entre dos aristas de unión 18.

El interés de unir los paneles adhiriendo uno contra otro dos dobleces 12 es constituir un volumen continuo por detrás del intersticio que separa dos aristas de unión 18. Este volumen continuo permite evitar la presencia de una zona de aire detrás de la soldadura que se está efectuando, no corriendo así el riesgo de generar un fenómeno de desprendimiento de gases.

35 La soldadura es efectuada con la ayuda de un procedimiento en continuo de tipo habitual tal como el procedimiento MIG (de "Metal Inert Gas" en inglés) o TIG (de "Tungsten Inert Gas" en inglés). Los cordones de soldadura así realizados serán ventajosamente limpiados, decapados y sobre todo pasivados cualquiera que sea el contenido del depósito.

40 Puede considerarse controlar las soldaduras por ensayos de tipo exudación, de manera que se valide la estanqueidad del dispositivo y por tanto su perennidad.

45 Un depósito de torre de agua está atravesado habitualmente por canalizaciones tales como una canalización para la alimentación de agua de la red de agua exterior, una canalización de llenado del depósito, una canalización de evacuación del rebosadero del depósito, y una canalización de vaciado. Eventualmente, postes que participan en la armadura de la obra están dispuestos en el interior del depósito, pudiendo presentar su sección diversas formas, cuadrada, redonda, rectangular.

50 La figura 6 ilustra una vista parcial de detalle de una canalización 6 alojada en el interior del depósito 20 y que atraviesa a su pared. De acuerdo con la invención, el panel de revestimiento 10 que está destinado a ser atravesado por una canalización comprende un taladro 11A en su alma 11, de dimensión adaptada a la sección de la canalización. Para su asociación a la canalización, ésta es preferentemente, en caso de renovación, reemplazada o al menos troceada parcialmente sustituyéndola, en la longitud de paso de la pared 20A del depósito, por una porción o trozo 60 de conducto de inox. El panel 10 está dispuesto alrededor del tramo de conducto 60 insertando la extremidad 61 del tramo a través del taladro 11A del panel. La extremidad 61 está conectada con el resto de la canalización en el interior del depósito por una brida 62 de inox provista de una junta de estanqueidad.

La estanqueidad en la periferia del taladro entre el panel y la canalización es establecida realizando un cordón de soldadura periférico que se encamina sobre la totalidad del perímetro del taladro y soldándole cartelas de refuerzo mecánico 41.

5 Puede considerarse durante la inserción del tramo 60 de conducto a través de la periferia de la pared 20A del depósito introducir en esta pared y alrededor del conducto, un material de sellado 63 para garantizar el mantenimiento en posición de esta tramo 60 de conducto. Hay que observar que este material de sellado no será dispuesto sobre todo en el caso de una construcción situada en una zona de tensión sísmica.

10 Para un poste existente ligado a la armadura de la torre de agua, se dispone entonces alrededor de éste una pluralidad de paneles de dimensiones apropiadas para su asociación con otros paneles adyacentes y para su adición contra el poste. El perfil del borde de cada uno de los paneles que hace tope contra el poste presentará un recorte apropiado para adaptarse a la geometría periférica del poste. La estanqueidad será realizada igual que para las canalizaciones, por medio de un cordón de soldadura periférico en la unión del poste y de los paneles y soldándole cartelas de refuerzo.

15 La disposición de los paneles 10 a lo largo de la superficie 2 del depósito es apropiada para formar una pendiente desde el punto más alto del depósito hasta el punto más bajo. Las aberturas 16 y los orificios 16A previstos en los dobleces 12 que no hayan sido utilizados para el ensamblaje de los paneles permiten el drenaje de los condensados que se encaminan así a la parte trasera de los paneles siguiendo la pendiente impuesta.

20 En un variante de realización tal como la ilustrada en la figura 7, para evitar cualquier formación de condensados, se dispone un material aislante 7, entre los paneles y la superficie 2 y se aloja idealmente en el espacio 14 de los cajones 10. Este material es introducido a medida que se produce el montaje de los paneles siendo inyectado a través de las aberturas 16 que no hayan servido para el ensamblaje. En otra variante de realización, el material aislante se presenta en forma de paneles prerrecortados.

25 Por otra parte, el espacio de separación entre la superficie 2 y el alma 11 de los cajones 10 puede ser empleado ventajosamente para alojar a un conducto de evacuación 8 (véase la figura 7). Este conducto está unido ventajosamente en la parte superior del depósito a un manguito 80 que atraviesa a la pared de la cúpula 21 del depósito, para recibir del exterior el agua de lluvia y así evacuarla al punto bajo 22 del depósito hasta la canalización del rebosadero 6.

El dispositivo de la invención puede ser puesto en práctica igualmente en zonas sísmicas. La figura 8 es una vista similar a la de la figura 1, que integra medios de amortiguamiento antisísmico 9.

30 Como ilustra la figura 9, un sistema de amortiguamiento 9 que comprende medios de amortiguamiento, de tipo de muelles por ejemplo, está asociado preferentemente a cada pieza de fijación 3 quedando cogido en sándwich entre la superficie 2 del depósito, y la pieza de fijación solidaria de dos paneles adyacentes 10.

35 El sistema de amortiguamiento 9 está constituido, a título de ejemplo y de manera conocida, por dos placas 90 y 91 espaciadas y una enfrente de la otra, que están unidas por uno o varios vástagos 92 alrededor de cada uno de las cuales están dispuestos uno o varios muelles 93.

Así pues, el sistema de amortiguamiento está dispuesto entre la superficie 2 y la pieza de fijación 3. Una de las placas 90 está fijada contra la superficie 2 del depósito por medios de fijación 94, mientras que la pata 30 de la pieza de fijación 3 queda añadida de manera solidaria contra la placa opuesta 91 gracias a otros medios de fijación 95.

40 Tales sistemas de amortiguamiento están ventajosamente asociados a las canalizaciones 6 y a los postes durante su rodeo con los paneles de revestimiento, en forma de manguito de interfaz 96 con compensador de bridas. Hay que observar que las canalizaciones no quedan selladas a la pared 20A de la estructura.

Se describirá ahora la puesta en práctica del dispositivo de la invención.

45 Antes de la instalación del dispositivo, importa medir las dimensiones del interior del depósito, señalar el paso de las canalizaciones y de otros elementos que atraviesen a la superficie que hay que recubrir tales como postes, y evaluar la pendiente hasta el fondo del depósito de manera que se asegure el guiado de los condensados en un solo punto bajo para evacuarlos.

En función de estas diferentes anotaciones, se elabora un plano de realización de los paneles (forma y dimensiones de los paneles continuos y paneles taladrados o perfiles).

Los paneles predimensionados son fabricados en taller antes de ser transportados a la obra.

50 La fijación de los paneles empieza por la pared vertical, a partir de la parte inferior del depósito hasta la proximidad de la extremidad superior, continúa por el saliente y termina por el fondo.

Los calificativos "inferior" y "superior" en lo que sigue de la descripción se entenderán con respecto a elementos que estén dispuestos uno con respecto a otro según una orientación vertical.

## ES 2 445 705 T3

Se efectúa así la fijación de los dos primeros paneles, uno denominado inferior y el otro denominado superior:

- El panel inferior es presentado contra la pared para situar correctamente la parte 30 de dos piezas de fijación que hay que fijar a la pared, siendo las dos piezas las asociadas al doblez 12 superior del panel inferior y al doblez 12 inferior del panel superior.
- 5 - Tras la señalización, se fija la parte 30 de las piezas 30 a la pared mientras que el angular 31 de las piezas queda vertical y a la distancia deseada de la pared siendo apretado a esta parte 30 a través del vástago fileteado 32.
- Se sitúa el panel inferior contra los angulares 31 de las piezas introduciendo tornillos de apriete 52 en el orificio del angular y en los orificios de tipo 16A del doblez superior del panel. Teniendo el tornillo su cabeza dirigida hacia abajo, éste es mantenido por ejemplo por soldadura.
- 10 - Se añade el panel superior deslizando su doblez inferior contra el del panel inferior, quedando dispuestas las aberturas oblongas de tipo 16 recortadas en el borde alrededor de los tornillos de apriete 52
- Se introducen los pernos 53 accediendo por detrás de los paneles, a continuación se aprietan los pernos alrededor de los tornillos 52 y contra el doblez inferior del panel superior con la ayuda de una herramienta de tipo llave de cardán. La llave es introducida ventajosamente a través de la parte superior del panel superior y por el espacio que separa la pared del panel.
- 15

Los dos paneles quedan fijados entonces entre sí y a la pared.

Los paneles siguientes son los paneles añadidos de manera adyacente y en los dos lados de los citados paneles ya fijados y fijándose de manera similar. Después, continúa el montaje y el ensamblaje hacia la parte superior de la estructura.

20

Los paneles quedan dispuestos al trebolillo con juntas desplazadas o de manera recta con juntas continuas. Las figuras 10 y 11 dan una percepción de preparación según una disposición respectivamente de manera recta y al tresbolillo.

Una vez fijados los paneles a la superficie 2 a través de los tirantes regulables 3, se efectúa la operación de soldadura. Esta operación se realiza preferentemente a medida que se produce la fijación, cuando una multiplicidad de paneles han sido fijados ya en una zona de varios m<sup>2</sup>. En particular, siendo necesarios andamios para asegurar la colocación de los paneles desde la parte superior del depósito, se asegurará la soldadura y por tanto la finalización del revestimiento de una parte superior para continuar más abajo, y reproduciendo así secuencialmente las operaciones de colocación y de soldadura.

25

El ensamblaje del último panel realizado en el fondo del depósito se efectuará insertándole entre los paneles adyacentes y soldándole a estos paneles, no siendo realizable su fijación por pernos en razón de la existencia de los paneles adyacentes. Este último panel comprenderá en particular un rigidizador.

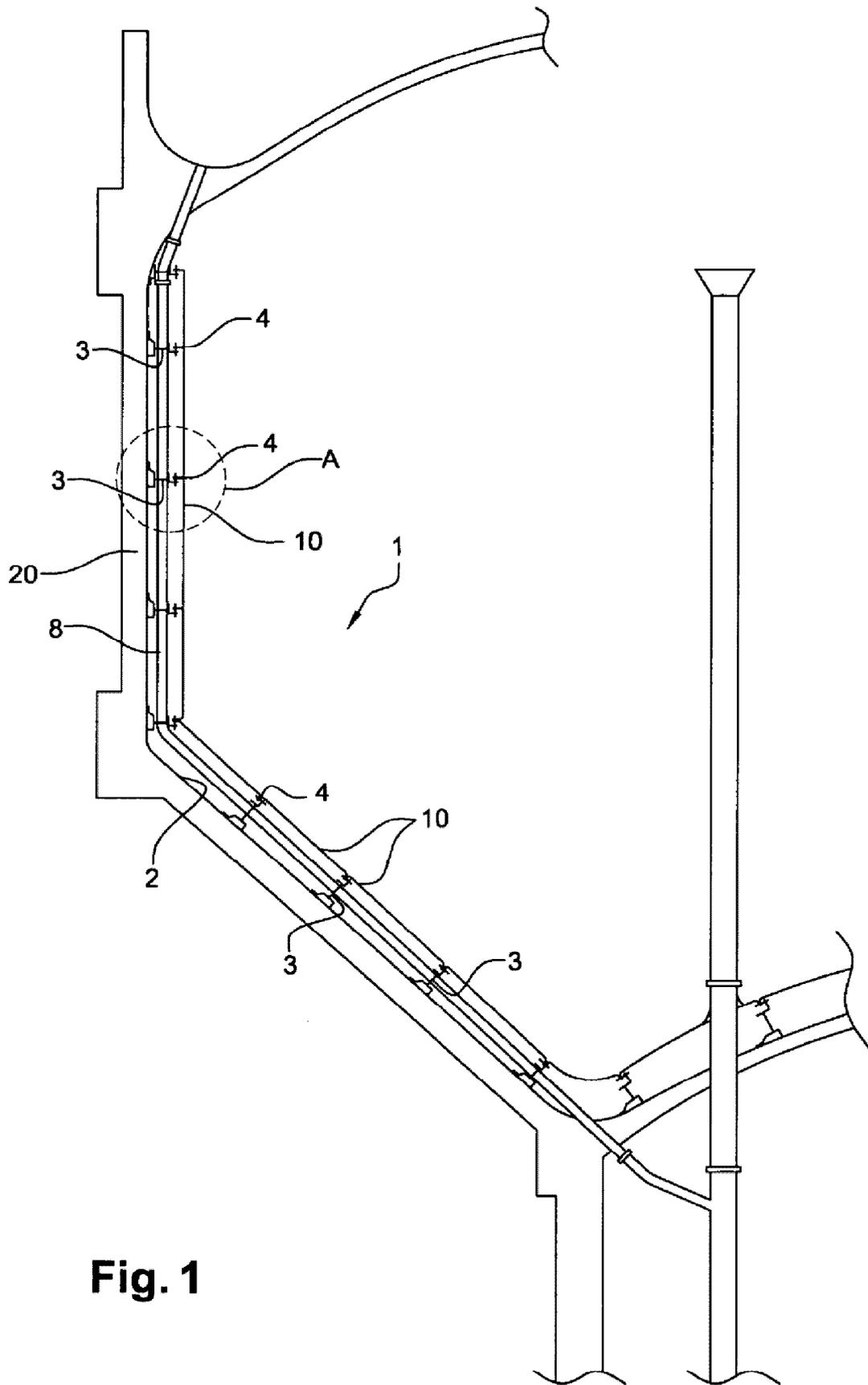
30

Asegurando el posicionamiento preciso de cada panel gracias a las piezas de fijación una regulación de distancia, el ensamblaje fácil de los paneles por estas solas piezas de fijación montándolas progresivamente sin estructura previa, contrariamente a la técnica anterior, facilita un dispositivo de revestimiento de puesta en práctica facilitada, que es igualmente resistente mecánicamente sin emplear paneles demasiado pesados, garantizando un confort de puesta en práctica. Además, los paneles y piezas de fijación de acero inoxidable facilitan un dispositivo a la vez seguro en el ámbito sanitario, y perenne.

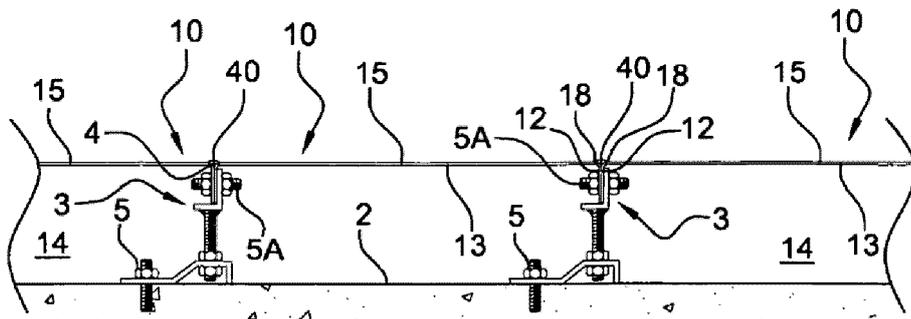
35

**REIVINDICACIONES**

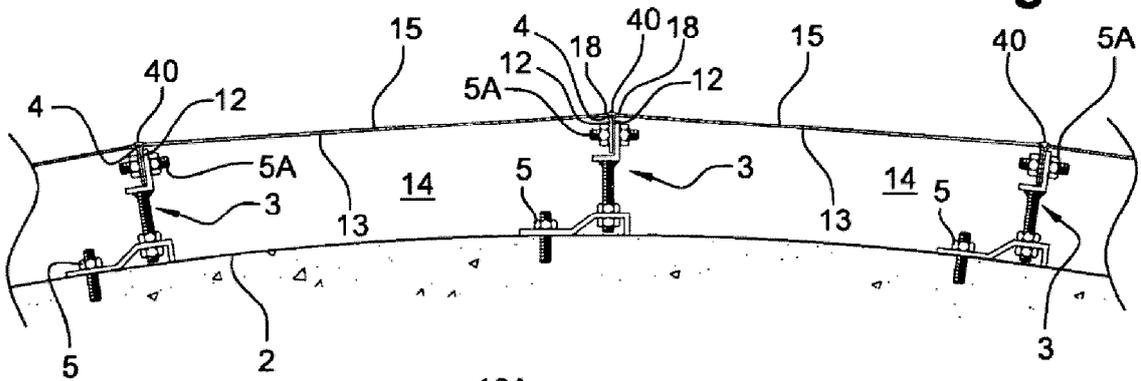
1. Dispositivo de revestimiento (1), preferentemente de acero inoxidable, destinado a estanqueizar una estructura (20) apta para almacenar productos sólidos o líquidos y que comprende, una pluralidad de paneles de revestimiento (10) que presentan un alma (11) de la cual una de las caras (15) está destinada a formar el revestimiento, piezas de fijación (3) destinadas a asegurar la fijación de estos paneles (10) a distancia de la citada estructura (20) estando fijadas, por una parte, a los paneles (10) y, por otra, a la superficie (2) de la estructura (20) que hay que revestir, cada pieza de fijación (3) comprende medios de regulación (32) aptos para adaptar la distancia de separación de un panel (10) a la superficie (2) de la estructura (20), caracterizado por que cada panel de revestimiento (10) comprende dobleces periféricos (12) que se extienden sensiblemente perpendicularmente o según un ángulo  $\alpha$  con respecto al alma (11) en dirección a la estructura (20) y de manera opuesta a la cara (15) que forma revestimiento, estando los paneles (10) unidos entre sí por enlace de sus dobleces (12), fijados entre sí a nivel de los citados dobleces (12) gracias a las piezas de fijación (3) y soldados entre sí por cordones de soldadura (40) a nivel de la unión (4) y de la cara externa (15) de las almas (11).
2. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada pieza de fijación (3) comprende dos partes de fijación (30, 31), una primera parte (30) que está destinada a ser solidaria de la estructura (20), mientras que la segunda parte (31) es hecha solidaria de los dobleces (12) de dos paneles (10) unidos, estando unidas las dos partes (30, 31) por medios móviles de unión que constituyen los medios de regulación (32), de tipo de tornillo fileteado combinado con una tuerca y una contratuerca.
3. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que los dobleces (12) de paneles (10) comprenden aberturas (16) y orificios (16A) que reciben medios de ensamblaje (5A), de tipo fijación por pernos, que cooperan con las piezas de fijación (3), presentando la abertura de al menos un panel (10) asociado a una pieza de fijación (3) una forma oblicua.
4. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende al menos un conducto de evacuación (8) dispuesto de manera que atraviese a los dobleces (12) de los paneles (10), estado destinado el conducto a ser asociado en sus extremidades libres a tubos de drenaje.
5. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende medios de aislamiento (7) de tipo inyectable o paneles prerrecortados aislantes, alojados en el interior del panel entre el alma (11) y los dobleces (12), y destinados a llenar el espacio de separación de los paneles (10) a la estructura (20).
6. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los dobleces (12) de los paneles están provistos de aberturas (16) u orificios (16A) que constituyen un medio de guiado para la evacuación de los condensados a lo largo y en el interior de los paneles (10) enfrente de la estructura (20).
7. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los cordones de soldadura (4), realizados preferentemente por el procedimiento TIG o MIG, son tratados por pasivación.
8. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende sistemas de amortiguamiento (9) de tipo antisísmico asociados a las piezas de fijación (3) y destinados a quedar cogidos en sándwich entre las piezas de fijación y la superficie (2) de la estructura (20).
9. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que paneles (10) comprenden taladros (11A) y/o recortes periféricos (11B) cuya sección y cuyo perfil son de dimensiones adaptadas para corresponder al paso de una canalización y/o de un poste destinado a atravesar a la estructura, estando destinados medios de estanqueidad a ser aplicados en la unión de los paneles y de la canalización o del poste.
10. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que éste queda fijado contra la superficie inferior (2) de una estructura de almacenamiento (20) tal como un depósito de torre de agua, una cuba de vino, un barreño, un silo.



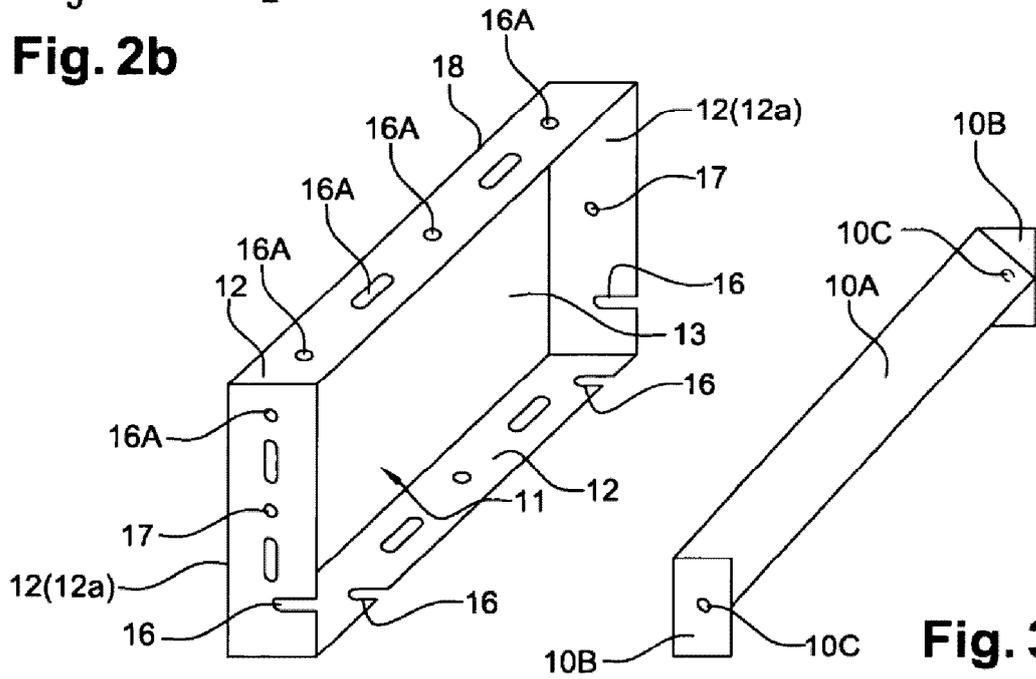
**Fig. 1**



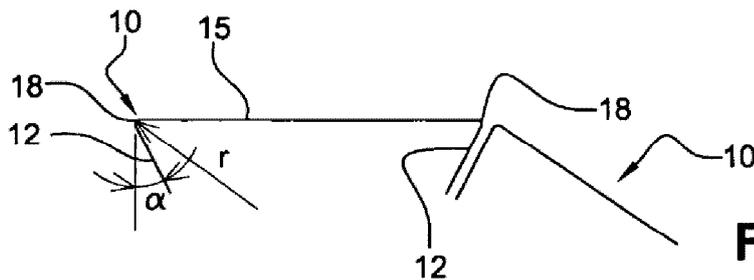
**Fig. 2a**



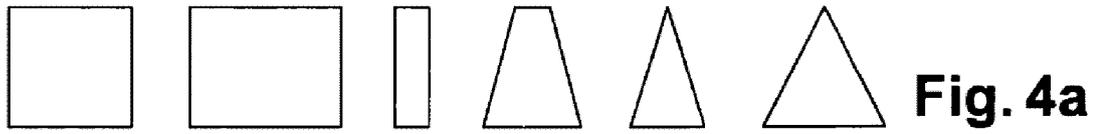
**Fig. 2b**



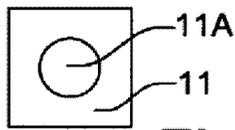
**Fig. 3a**



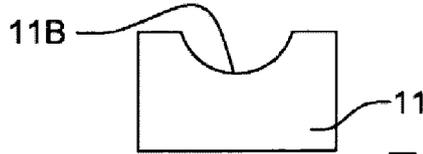
**Fig. 3b**



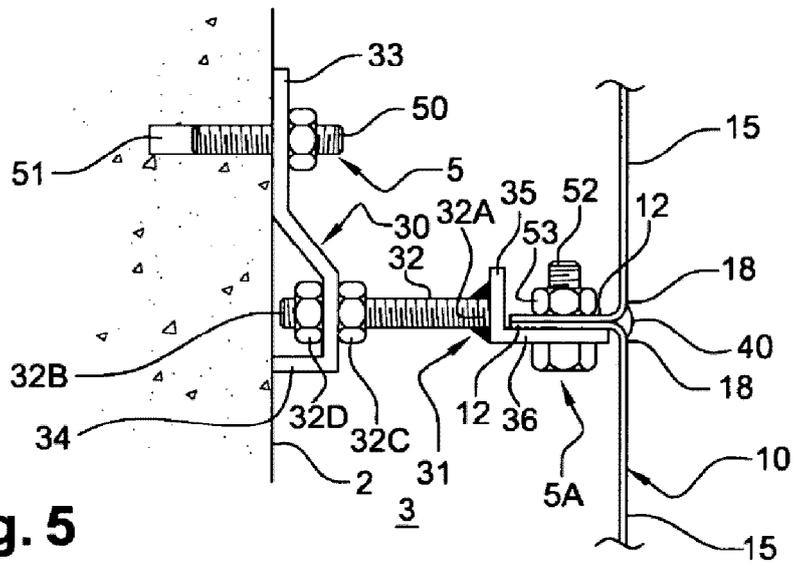
**Fig. 4a**



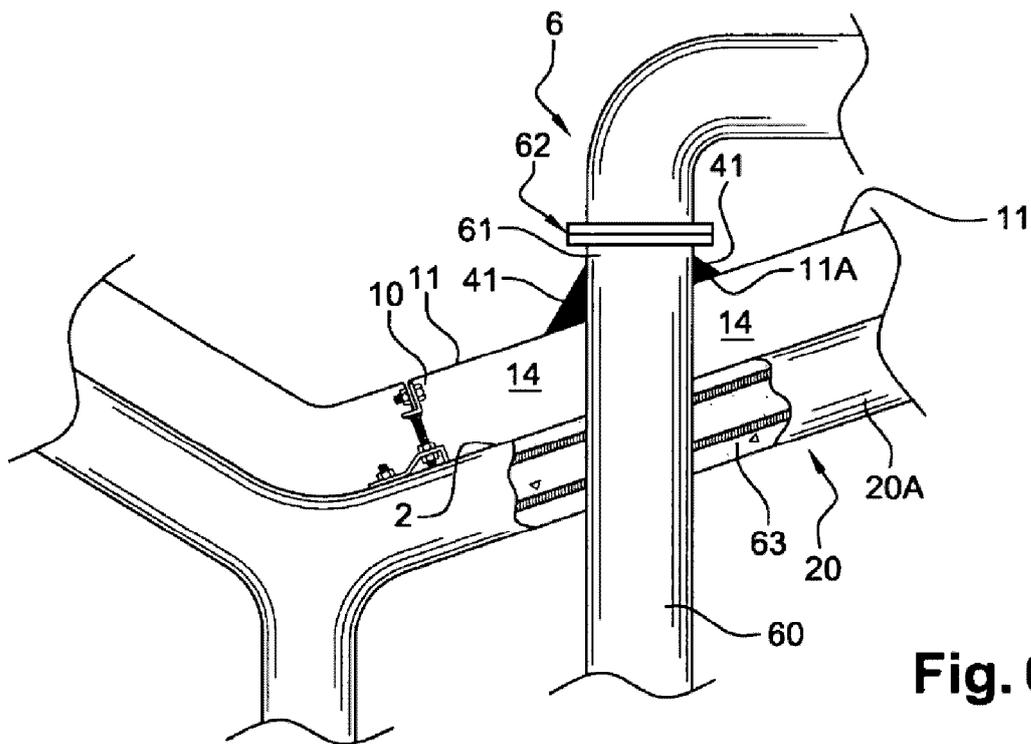
**Fig. 4b**



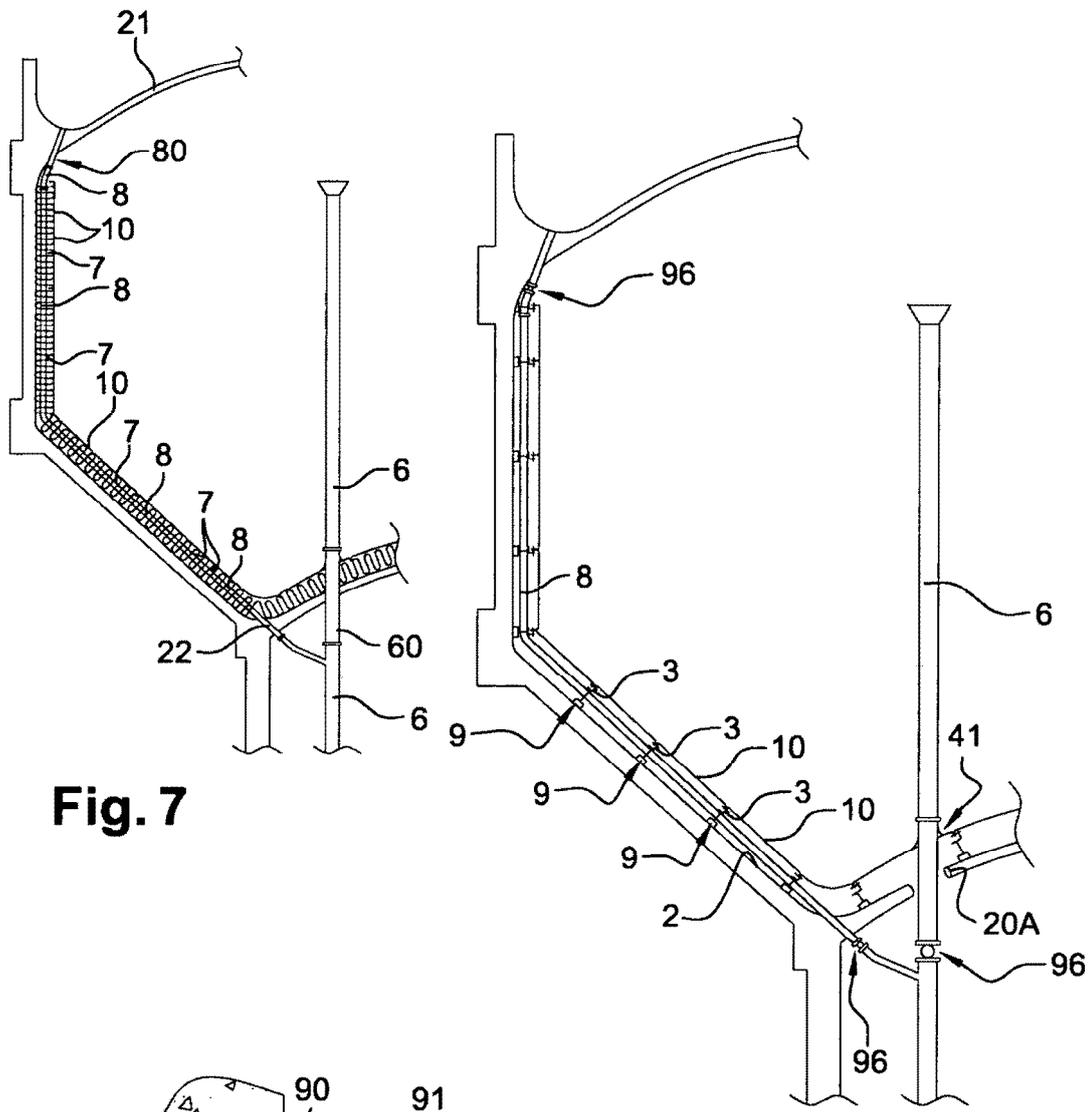
**Fig. 4c**



**Fig. 5**

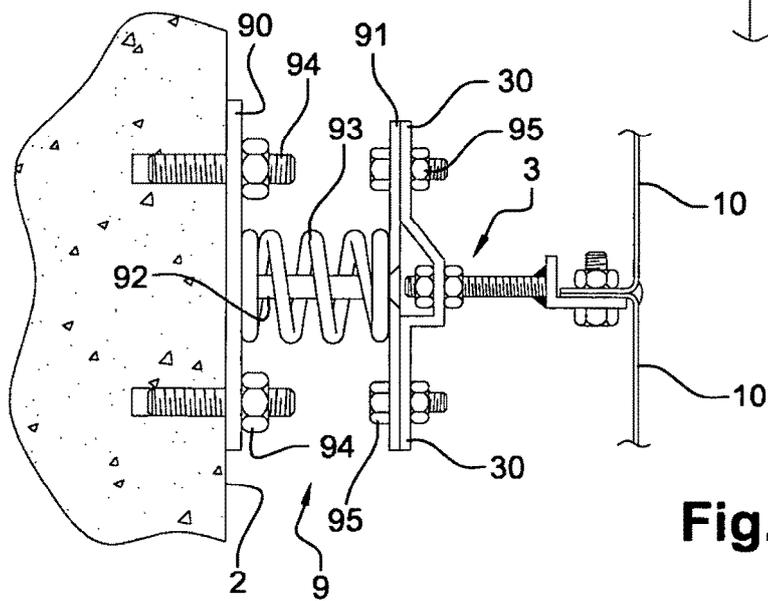


**Fig. 6**

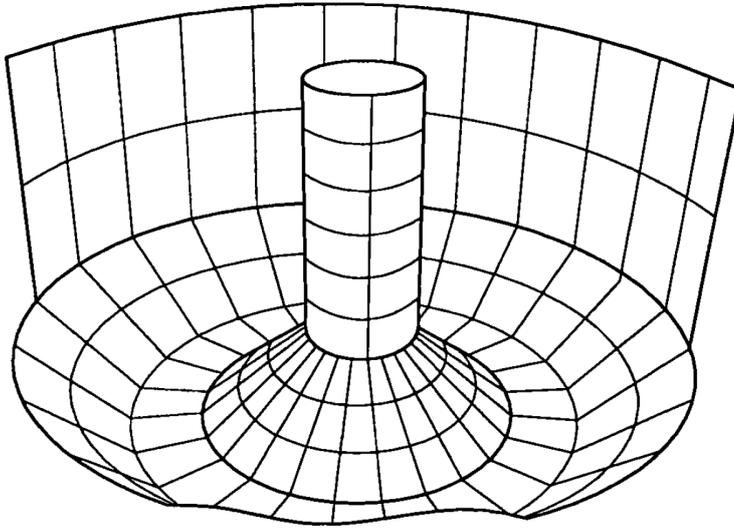


**Fig. 7**

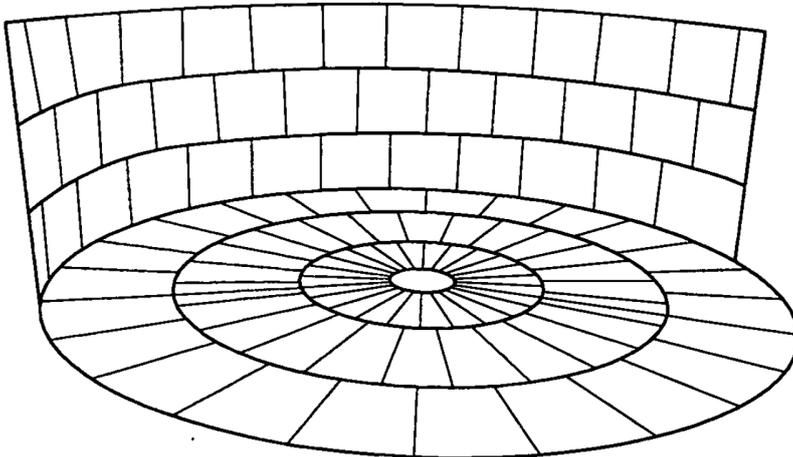
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**