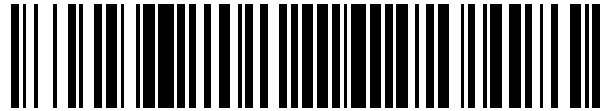


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 485**

51 Int. Cl.:

**F17C 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2012 E 12708917 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2681482**

54 Título: **Fijación de paneles aislantes sobre una pared portante según un motivo repetido**

30 Prioridad:

**01.03.2011 FR 1151651**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.03.2015**

73 Titular/es:

**GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ S.A. (100.0%)  
1 route de Versailles  
78470 St. Rémy Lès Chevreuse, FR**

72 Inventor/es:

**GAZEAU, JAMES**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 532 485 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

Fijación de paneles aislantes sobre una pared portante según un motivo repetido

5 La invención se refiere al campo de la fabricación de paredes térmicamente aislantes a partir de paneles aislantes fijados sobre una pared portante según un motivo repetido, así como a construcciones que emplean paredes térmicamente aislantes de este tipo, concretamente tanques estancos y térmicamente aislados que tienen por objeto contener gas natural licuado u otros productos calientes o fríos.

10 En tanques de buque metanero se conocen paredes aislantes que se obtienen a partir de paneles aislantes prefabricados yuxtapuestos según un motivo repetido. De este modo, el documento FR2691520A1 divulga un sistema de aislamiento térmico en el que se fijan unas placas aislantes rectangulares y unas estructuras en ángulo prefabricadas en una estructura portante por medio de tornillos introducidos en unos agujeros formados todo alrededor de la placa aislante o de la estructura en ángulo. Este sistema requiere un número relativamente elevado de tornillos por placa aislante.

15 El documento FR2909356 divulga un tanque estanco y térmicamente aislado en el que se fijan unos bloques aislantes sobre el casco interno de un buque mediante unos cordones de sellador dispuestos sobre la cara inferior de su panel portante y se mantienen en contacto con el casco interno en el momento de su instalación por medio de medios de fijación que colaboran con unos pernos fijados sobre el casco según un motivo repetido. Este sistema requiere un número relativamente elevado de pernos por bloque aislante para garantizar una presión relativamente uniforme del sellador contra el casco interno.

20 Según un modo de realización, la invención proporciona un procedimiento para fijar un panel aislante sobre una pared portante dentro de un motivo repetido de paneles aislantes, estando provista la pared portante de órganos de anclaje dispuestos según dicho motivo repetido, incluyendo un panel aislante cada vez un adhesivo dispuesto sobre una superficie inferior del panel aislante y al menos una perforación que atraviesa el panel aislante, incluyendo el procedimiento:

25 disponer un primer panel aislante sobre la pared portante para aplicar el adhesivo contra la pared portante, posicionándose la perforación del primer panel aislante al nivel de al menos un primer órgano de anclaje, ajustar el primer panel aislante contra la pared portante usando el primer órgano de anclaje a la altura de la perforación, fijar al menos una herramienta de ajuste a al menos un segundo órgano de anclaje correspondiente a la ubicación de un segundo panel aislante vecino del primer panel aislante, incluyendo la herramienta de ajuste un vástago de anclaje adecuado para ser fijado a los órganos de anclaje de la pared portante para sobresalir esencialmente de modo perpendicular a la pared portante y un brazo unido al vástago de anclaje de modo transversal a este para extenderse a distancia de la pared portante en la posición acoplada de la herramienta de ajuste, y

30 ajustar el primer panel aislante contra la pared portante con el brazo de la herramienta de ajuste a la altura de una zona del primer panel aislante distante de la perforación del primer panel aislante.

35 Según unos modos de realización particulares, un procedimiento de este tipo puede incluir una o varias de las características siguientes.

Según un modo de realización, el segundo panel aislante todavía no está dispuesto sobre la pared portante en el momento de la fijación del primer panel aislante, apoyándose el brazo de la herramienta de ajuste por una parte sobre el primer panel aislante y por otra parte sobre la pared portante a la altura de la ubicación del segundo panel aislante.

40 Según un modo de realización, el procedimiento incluye además:

retirar la herramienta de ajuste del segundo órgano de anclaje después de que el adhesivo del primer panel aislante se ha aplastado contra la pared portante, para permitir la colocación del segundo panel aislante sobre la pared portante. Opcionalmente, la herramienta de ajuste puede mantenerse más tiempo en posición, por ejemplo durante todo o parte del tiempo de secado del adhesivo, antes de retirarse del segundo órgano de anclaje.

45 Según un modo de realización, un tercer panel aislante vecino del primer panel aislante ya está dispuesto sobre la pared portante en el momento de la fijación del primer panel aislante, incluyendo el procedimiento además: fijar una segunda herramienta de ajuste a un tercer órgano de anclaje correspondiente a la ubicación del tercer panel aislante, apoyar el brazo de la segunda herramienta de ajuste por una parte sobre el primer panel aislante y por otra parte sobre el tercer panel aislante, y

50 ajustar el primer panel aislante contra la pared portante con el brazo de la segunda herramienta de ajuste a la altura de una segunda zona del primer panel aislante distante de la perforación del primer panel aislante.

Según un modo de realización, una superficie del primer panel aislante y una superficie del tercer panel aislante sobre las que se apoya el brazo de la segunda herramienta de ajuste están a una misma altura respecto a la pared portante.

55 Según otro modo de realización, una superficie del primer panel aislante y una superficie del tercer panel aislante sobre las que se apoya el brazo de la segunda herramienta de ajuste están a alturas diferentes respecto a la pared portante. Un modo de realización de este tipo puede utilizarse concretamente con paneles que presentan espesores

diferentes o cuando un mismo panel aislante presenta espesores diferentes en zonas diferentes del panel aislante.

Según un modo de realización, los órganos de anclaje incluyen unos pernos que sobresalen sobre la pared portante, incluyendo el procedimiento además:

5 atornillar una tuerca sobre un perno introducido en la perforación del panel aislante para realizar el ajuste del primer panel aislante contra la pared portante a la altura de la perforación.

Según un modo de realización, un panel aislante incluye cada vez una placa base de material rígido y un bloque de material aislante fijado sobre la placa base, formando la perforación del panel aislante un pocillo a través del bloque de material aislante.

10 Según el tamaño de los paneles aislantes que se van a fijar y la intensidad de los esfuerzos de ajuste deseados, un procedimiento de este tipo también puede realizarse con varias perforaciones por panel aislante que colaboran con varios órganos de anclaje correspondientes.

15 Según el tamaño de los paneles aislantes que se van a fijar y la intensidad de los esfuerzos de ajuste deseados, un procedimiento de este tipo también puede realizarse empleando un número mayor de herramientas de ajuste por panel aislante, por ejemplo empleando simultáneamente varias herramientas de ajuste, como la primera herramienta de ajuste anteriormente citada y/o empleando simultáneamente varias herramientas de ajuste, como la segunda herramienta de ajuste anteriormente citada. En su caso, cada herramienta de ajuste se emplea para ajustar una zona diferente del primer panel aislante contra la pared portante para garantizar un buen contacto y una buena toma del adhesivo contra la pared portante.

20 Cuando se emplean varias herramientas de ajuste, puede realizarse un procedimiento de este tipo usando varios tipos de herramientas de ajuste que presenten diferentes dimensiones y adaptándose cada una a las dimensiones y a los espesores de las zonas donde la herramienta de ajuste deba apoyarse. Sin embargo, una realización de este tipo requiere que se proporcionen, almacenen y clasifiquen varios tipos de herramientas de ajuste, lo que puede complicar la gestión de un lugar de construcción.

25 Alternativamente, un procedimiento de este tipo puede realizarse usando un tipo de herramienta de ajuste más universal, que presente partes regulables adaptables a las diferentes dimensiones y a los diferentes espesores de las zonas donde la herramienta de ajuste deba apoyarse. También es posible una combinación de herramientas de ajuste predimensionadas y de herramientas de ajuste regulables según las exigencias de la aplicación que se tenga por objeto.

30 Según un modo de realización correspondiente, la invención también proporciona una herramienta de ajuste conveniente para la realización de los procedimientos anteriormente citados, incluyendo:

35 un vástago de anclaje adecuado para ser fijado a los órganos de anclaje de la pared portante para sobresalir esencialmente de modo perpendicular a la pared portante, un brazo unido al vástago de anclaje de modo transversal a este para extenderse a distancia de la pared portante en la posición acoplada de la herramienta de ajuste, incluyendo el brazo una primera y una segunda partes situadas a ambos lados del vástago de anclaje, un primer órgano de apoyo unido de manera móvil a la primera parte del brazo y regulable en posición respecto al brazo según una dirección esencialmente paralela al vástago de anclaje para poder apoyarse sobre un panel aislante, y un segundo órgano de apoyo unido de manera móvil a la segunda parte del brazo y regulable en posición respecto al brazo según una dirección esencialmente paralela al vástago de anclaje, en la que el segundo órgano de apoyo presenta una amplitud de regulación en posición respecto al brazo que es superior al espesor de los paneles aislantes para poder apoyar el segundo órgano de apoyo de modo selectivo sobre la pared portante o sobre otro panel aislante cuando el primer órgano de apoyo se apoya sobre el primer panel aislante.

45 Según unos modos de realización particulares, una herramienta de ajuste de este tipo puede incluir una o varias de las características siguientes.

Según un modo de realización, el primer órgano de apoyo incluye una primera zapata unida al extremo de un primer tornillo de regulación, introduciéndose el primer tornillo de regulación en un agujero roscado dispuesto en la primera parte del brazo. Estas disposiciones permiten una regulación continua de posición de la primera zapata para ejercer una presión controlada sobre el panel aislante.

50 Según un modo de realización, el segundo órgano de apoyo incluye una segunda zapata unida al extremo de un segundo tornillo de regulación, introduciéndose el segundo tornillo de regulación en un agujero roscado dispuesto en un vástago intermedio, uniéndose el vástago intermedio a la segunda parte del brazo para extenderse de modo paralelo al vástago de anclaje y siendo regulable en posición respecto a la segunda parte del brazo. Un vástago intermedio regulable de este tipo permite obtener una amplitud de regulación relativamente importante de la segunda zapata sin alargar excesivamente el segundo tornillo de regulación, lo que limita los riesgos de que un tornillo de este tipo se deforme, se tuerza o se gripe con el uso.

- 5 Según un modo de realización, el vástago intermedio presenta varias posiciones de regulación predeterminadas respecto a la segunda parte del brazo. Estas disposiciones permiten crear una herramienta de ajuste adaptada a un número limitado de dimensiones predeterminadas, por ejemplo dimensiones estandarizadas de paneles, previendo al mismo tiempo un modo de regulación relativamente rápido del vástago intermedio entre las diferentes posiciones correspondientes.
- Según un modo de realización, el vástago intermedio presenta varias perforaciones que definen las posiciones de regulación predeterminadas respecto a la segunda parte del brazo. Un modo de realización de este tipo se adapta para realizar la fijación del vástago intermedio sobre el brazo mediante tornillo, mediante pasador o similar.
- 10 Según un modo de realización, el brazo es regulable en posición a lo largo del vástago de anclaje. Una regulación en posición de este tipo puede ser continua o entre un número limitado de posiciones discretas predeterminadas.
- Según un modo de realización, la herramienta incluye un tornillo de bloqueo para impedir o liberar de modo selectivo un deslizamiento del brazo a lo largo del vástago de anclaje. Como variante, otros dispositivos de bloqueo pueden ejercer esta función, por ejemplo una solución de tipo gato carpintero que se bloquea por el efecto de un apuntalamiento.
- 15 Según un modo de realización, una unión rótula articula uno con otro el brazo y el vástago de anclaje.
- Según un modo de realización, la invención también proporciona un tanque estanco y aislante que incluye:
- 20 una pared portante provista de órganos de anclaje dispuestos según un motivo repetido, una barrera de estanquidad que tiene por objeto estar en contacto con un producto contenido en el tanque, y una barrera de aislamiento térmico dispuesta entre la barrera de estanquidad y la pared portante, incluyendo la barrera de aislamiento térmico una serie de paneles aislantes dispuestos según el motivo repetido, un panel aislante que se fija cada vez a la pared portante con un adhesivo dispuesto sobre una superficie inferior del panel aislante y uno o varios órganos de anclaje de la pared portante que cooperan cada vez con una perforación que atraviesa el panel aislante,
- 25 en el que un número de órganos de anclaje por panel aislante está comprendido entre 1, incluido, y 6, incluido, preferentemente entre 2, incluido, y 3, incluido.
- Un tanque de este tipo puede fabricarse concretamente utilizando un procedimiento de fijación de paneles aislantes definido más arriba.
- Según unos modos de realización particulares, un tanque de este tipo puede incluir una o varias de las características siguientes.
- 30 Según un modo de realización, las perforaciones se disponen a lo largo de los bordes de los paneles aislantes.
- Según un modo de realización, un panel aislante incluye una placa base de material rígido y un bloque de material aislante fijado sobre la placa base en el lado opuesto de la superficie inferior que lleva el adhesivo, incluyendo una perforación del panel aislante cada vez un pocillo habilitado a través del bloque de materia aislante y un escariado de diámetro más pequeño que el pocillo habilitado a través de la placa base en el fondo del pocillo para recibir el órgano de anclaje que tiene por objeto fijar el panel aislante contra la pared portante.
- 35 Un tanque de este tipo puede formar parte de una instalación de almacenamiento terrestre, por ejemplo para almacenar GNL o instalarse en una estructura flotante, costera o en aguas profundas, concretamente un buque metanero, una unidad flotante de almacenamiento y de regasificación (FSRU, por sus siglas en inglés *Floating Storage and Regasification Unit*), una unidad flotante de producción y de almacenamiento transferido (FPSO, por sus siglas en inglés *Floating Production, Storage and Offloading*) y otros.
- 40 Según un modo de realización, un buque para el transporte de un producto líquido frío incluye un doble casco y un tanque anteriormente citado dispuesto en el doble casco. Preferentemente, un casco interno del doble casco proporciona la pared portante.
- Según un modo de realización, la invención también proporciona un procedimiento de carga o descarga de un buque de este tipo, en el que se conduce un producto líquido frío a través de unas canalizaciones aisladas desde o hacia una instalación de almacenamiento flotante o terrestre hacia o desde el tanque del buque.
- 45 Según un modo de realización, la invención también proporciona un sistema de transferencia para un producto líquido frío, incluyendo el sistema el buque anteriormente citado, unas canalizaciones aisladas configuradas para unir el tanque instalado en el casco del buque a una instalación de almacenamiento flotante o terrestre y una bomba para arrastrar un flujo de producto líquido frío a través de las canalizaciones aisladas desde o hacia la instalación de almacenamiento flotante o terrestre hacia o desde el tanque del buque.
- 50

En la base de la invención está una idea de realizar un pegado fiable de paneles aislantes sobre una pared portante usando un número limitado de puntos de anclaje disponibles para realizar un ajuste de los paneles aislantes contra la pared portante.

5 Algunos aspectos de la invención parten de la idea de que, en una estructura de paneles aislantes dispuestos según un motivo repetido, en la que se disponen unos órganos de anclaje igualmente según un motivo repetido, el ajuste de un panel aislante contra la pared portante puede realizarse no solo a partir del o de los órganos de anclaje situados sobre la ubicación del panel, sino igualmente a partir del o de los órganos de anclaje situados fuera de la ubicación del panel, concretamente situados sobre la ubicación de paneles aislantes vecinos dentro del motivo repetido.

10 Algunos aspectos de la invención parten de la idea de que, para realizar un pegado fiable de paneles aislantes sobre una pared portante, unos medios de ajuste de un panel aislante contra la pared portante no necesariamente deben quedarse de modo definitivo sobre el panel aislante. Algunos aspectos de la invención parten de la idea de que estos medios de ajuste pueden interferir en la ubicación de otros paneles aislantes que queden por montar, desde el momento en que estos medios de ajuste se emplean de modo temporal durante la duración del aplastamiento del adhesivo del primer panel -y, eventualmente, todo o parte de su secado- y, a continuación, pueden retirarse para liberar la ubicación de los otros paneles.

15 La invención se entenderá mejor y otros objetivos, detalles, características y ventajas de esta se pondrán de manifiesto más claramente en el transcurso de la descripción siguiente de varios modos de realización particulares de la invención, dados únicamente como ejemplo y no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos.

En estos dibujos:

- 20
- La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una herramienta de ajuste según un modo de realización, adecuada para ser fijada a una pared portante.
  - La figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de una zona de pared aislante sobre la que se montan unas herramientas de ajuste de la figura 1 en diferentes configuraciones.
- 25
- Las figuras 3 a 6 son representaciones esquemáticas vistas desde arriba de una pared aislante que muestran etapas sucesivas de un procedimiento de fabricación de la pared aislante usando herramientas de ajuste.
  - La figura 7 es una representación esquemática vista desde arriba de una pared aislante según otro modo de realización.
  - La figura 8 es una representación esquemática desollada de un tanque de buque metanero que incluye una pared aislante y de una terminal de carga/descarga de este tanque.

30 Con referencia a la figura 1, se representa una herramienta 10 de ajuste regulable encima de una pared 1 sobre la que la herramienta 10 tiene por objeto ser fijada para poder ajustar diversos objetos contra la pared 1.

La herramienta 10 de ajuste incluye un vástago 11 de anclaje del que un extremo lleva un acoplamiento 20 y un brazo 12 transversal unido al vástago 11 de anclaje en un punto intermedio del brazo 12 para extenderse a ambos lados del vástago 11 de anclaje. Una primera parte 13 del brazo 12 lleva un primer dispositivo 14 de apoyo regulable y una  
35 segunda parte 15 del brazo 12 lleva un segundo dispositivo 16 de apoyo regulable.

El primer dispositivo 14 de apoyo regulable incluye un tornillo 17 de regulación introducido en un agujero roscado del brazo 12 de modo paralelo al vástago 11 de anclaje. El tornillo 17 incluye una zapata 18 de apoyo en su extremo que mira hacia el lado del acoplamiento 20 y una agarradera 19 en el extremo opuesto. La agarradera 19 sirve para atornillar de modo manual el tornillo 17 para regular la posición de la zapata 18 de apoyo respecto al brazo 12. La  
40 zapata 19 de apoyo puede tener forma de disco u otra.

El segundo dispositivo 16 de apoyo regulable incluye un vástago 21 intermedio introducido de manera deslizante en un agujero del brazo 12 paralelamente al vástago 11 de anclaje. El vástago 21 presenta varios agujeros 22 transversos situados a lo largo de su longitud y que permiten fijar el vástago 21 intermedio al brazo 12 en diferentes posiciones. Para ello, se desliza el vástago 21 intermedio hasta colocar un agujero 22 correspondiente en la posición deseada a la  
45 altura del brazo 12, a continuación se introduce y se sujeta un tornillo 23 de fijación en el brazo 12 y en el agujero 22 correspondiente. Hay cuatro agujeros 22 en el modo de realización de la figura 1, estando el primero tapado por el brazo 12.

Se introduce un tornillo 25 de regulación en un agujero roscado en el extremo del vástago 21 intermedio de modo paralelo al vástago 11 de anclaje. El tornillo 25 lleva una zapata 26 de apoyo en su extremo que mira hacia el lado del acoplamiento 20. La zapata 26 de apoyo puede tener forma de disco u otra.

El vástago 11 se introduce de manera deslizante a través de una rótula situada en la parte central del brazo 12. La rótula puede formarse por un agujero de forma abocardada que atraviesa el brazo 12 y/o por piezas intermedias alojadas en el brazo 12, según la técnica que se conoce.

Un dispositivo de ajuste que incluye un anillo 27 que rota permite liberar o bloquear de modo selectivo el deslizamiento longitudinal del vástago 11 de anclaje respecto al brazo 12. El vástago 11 de anclaje lleve una agarradera 28 en su extremo opuesto al acoplamiento 20 para facilitar la manipulación del vástago 11 en rotación o en translación.

El acoplamiento 20 presenta una forma complementaria de un órgano 2 de anclaje fijado a la pared 1 donde la herramienta 10 de ajuste tiene por objeto utilizarse. En el ejemplo representado, el órgano 2 de anclaje es un perno roscado y el acoplamiento 20 es una boquilla roscada correspondiente. Este sistema de acoplamiento con dos partes complementarias puede permutarse o realizarse de otra manera.

5 El principio de utilización de la herramienta 10 de ajuste es fijar la boquilla 20 a un perno 2 de la pared 1, poner la zapata 18 apoyada sobre la superficie superior de un objeto que se desee ajustar contra la pared 1, por ejemplo para pegarlo, y poner la zapata 26 apoyada sobre la superficie de la pared 1 o sobre la superficie superior de otro objeto que se desee ajustar contra la pared 1, y ejercer un ajuste de las zapatas 18 y 26 contra las superficies sobre las que se apoyan, para poner en tensión el vástago 11 de anclaje entre el perno 2 y el brazo 12 transverso. De este modo, la  
10 herramienta 10 de ajuste permite, a partir de un órgano 2 de anclaje fijado a la pared 1, ejercer una presión sobre uno o varios objetos en dirección a la pared 1, en toda una zona de vecindad circular que se extiende alrededor del órgano 2 de anclaje y de la que el tamaño depende de la longitud del brazo 12. En su caso, la zapata 18 tiene por objeto apoyarse sobre el más espeso de los dos objetos que se van a ajustar contra la pared 1.

15 Con referencia a la figura 2, se han representado varios ejemplares de la herramienta de ajuste utilizados en diferentes configuraciones para ajustar unos paneles 30 a 33 aislantes sobre la pared 1.

Los paneles 30 y 31 aislantes son similares a unas estructuras prefabricadas descritas en el documento FR2691520A1, que incluyen un elemento 35 de barrera de aislamiento secundaria recubierto con un elemento 36 de barrera de estanquidad secundaria recubierto con un elemento 37 de barrera de aislamiento primaria de sección más pequeña que los dos primeros elementos. Los paneles 32 y 33 aislantes son estructuras más sencillas que presentan  
20 un espesor uniforme en toda su sección.

El detalle desollado aumentado del panel 31 representa el modo de fijación de los paneles 30 a 33 sobre la pared 1. En diferentes puntos del panel, en este caso cerca de una esquina, se prevén unas perforaciones que incluyen cada vez una perforación 47 realizada en la placa 49 base en contrachapado del panel 31 y una chimenea 45 realizada en el  
25 bloque de espuma aislante al nivel de la perforación 47. Un perno 2 se introduce a través de la perforación 47 y sobrepasa en la base de la chimenea 45 donde se corona con una tuerca 48 que garantiza una fijación segura de la placa 49 base respecto al perno 2. El perno 2 presenta un tramo de extremo que sobrepasa de la tuerca 48 y que puede recibir la boquilla 20 de fijación cuando se desee fijar la herramienta 10 de ajuste en esta ubicación, introduciéndose entonces el vástago 11 de anclaje en la chimenea 45. Por otra parte, el panel 31 se pega a la pared 1  
30 por medio de pestañas 46 de sellador polimerizable configuradas según la técnica que se conoce, por ejemplo a lo largo de líneas paralelas rectas u onduladas.

Todas las herramientas 40 a 44 de ajuste de la figura 2 se acoplan a la pared 1 de la misma manera, pero se diferencian en su utilización y su configuración correspondiente.

35 La herramienta 40 de ajuste se apoya, por una parte sobre la superficie superior del panel 33 y por otra parte sobre la superficie de la pared 1. Para ello, el vástago 21 intermedio se regula en su longitud máxima, estando el tornillo 23 a la altura del primer agujero 22 como en la figura 1. El vástago 11 de anclaje también se regula en su longitud máxima. Se acopla a un perno 2 situado a la altura de una esquina del panel 33.

40 La herramienta 44 de ajuste se apoya, por una parte sobre la superficie superior del panel 33 y por otra parte sobre la superficie superior del panel 32. Para ello, el vástago 21 intermedio se regula en su longitud mínima, estando el tornillo 23 a la altura del cuarto agujero 22 visible en la figura 1. El vástago 11 de anclaje continúa regulado en su longitud máxima. Se acopla a un perno 2 situado a la altura de una esquina opuesta del panel 33.

45 La herramienta 43 de ajuste se apoya, por una parte sobre la superficie superior de la barrera 37 de aislamiento primaria del panel 31 y por otra parte sobre la superficie superior de la barrera 36 de estanquidad secundaria del panel 30. Para ello, el vástago 21 intermedio se regula en su longitud intermedia, estando el tornillo 23 a la altura del tercer agujero 22 visible en la figura 1. El vástago 11 de anclaje continúa regulado en su longitud máxima. Se acopla a un perno 2 situado en la mitad de la longitud en el borde del panel 31.

50 La herramienta 42 de ajuste se apoya sobre la superficie superior de la barrera 36 de estanquidad secundaria del panel 31 y del panel 30. Para ello, el vástago 11 de anclaje se regula en una longitud más corta, para bajar el brazo 12 a una altura esencialmente igual al espesor de la barrera 37 de aislamiento primaria respecto a la regulación anterior. Se acopla a un perno 2 situado a la altura de una esquina del panel 30. El vástago 21 intermedio se regula en una longitud mínima, estando el tornillo 23 a la altura del cuarto agujero 22 visible en la figura 1.

55 La herramienta 41 de ajuste se apoya, por una parte sobre la superficie superior de la barrera 36 de estanquidad secundaria del panel 31 y por otra parte sobre la superficie de la pared 1. Para ello, el vástago 11 de anclaje se queda en su regulación anterior. Se acopla a un perno 2 situado a la altura de una esquina del panel 31. El vástago 21 intermedio se regula en una longitud intermedia, estando el tornillo 23 a la altura del segundo agujero 22 visible en la figura 1.

La figura 2 solo tiene por objeto mostrar de manera concisa diferentes usos posibles de la herramienta 10 de ajuste regulable para realizar paredes aislantes a partir de diferentes tipos de paneles aislantes. Para fabricar una pared

aislante a partir de paneles aislantes de este tipo, por ejemplo para un tanque de almacenamiento de GNL a -163 °C, en la práctica es necesario yuxtaponer un gran número de paneles como el panel 30 o el panel 32. Por lo tanto, la figura 2 solo da una visión muy parcial de una pared de tanque de este tipo, de la que, por otra parte, se conoce la estructura general.

- 5 Los ejemplos de ajustes representados en la figura 2 podrían realizarse con herramientas más sencillas, por ejemplo sin posibilidad de regulación del vástago 21 intermedio y/o del vástago 11 de anclaje. En ese caso, serían necesarios cinco tipos de herramientas diferentes para realizar los ajustes según las cinco configuraciones representadas.

Una ventaja que resulta de la utilización de las herramientas de ajuste anteriormente citadas, regulables o no, consiste en la posibilidad de ajustar un panel aislante a partir del órgano de anclaje situado sobre la ubicación de un panel vecino. Esta posibilidad permite realizar el pegado de un panel con un ajuste de buena calidad y de buena uniformidad empleando un número limitado de órganos de anclaje por panel aislante. De hecho, una vez que ha tomado el pegado, la fijación del panel con tuercas 48 o similares a la altura de los órganos de anclaje no es necesaria realmente, salvo para hacer frente a un fallo del pegado, por ejemplo en caso de calentamiento atípico de la pared que resulte de un incendio u otro. Para evitar un descolgamiento completo de los paneles aislantes en un caso de este tipo, puede ser suficiente un pequeño número de órganos de anclaje para cada panel, incluso un único órgano de anclaje por panel. De ello resulta la posibilidad de realizar una pared aislante, por ejemplo en un tanque de almacenamiento de gas licuado, sobre una pared portante que presente un número de órganos de anclaje relativamente pequeño. De ello resulta una simplificación y una reducción del coste de la realización de la pared portante.

20 Se va a mostrar este hecho con referencia a las figuras 3 a 6 que representan un procedimiento de montaje de paneles aislantes sobre una pared 1 portante que presenta dos pernos 2 roscados por panel.

Las figuras 3 a 6 muestran una pared portante vista desde arriba provista de pernos 2 simbolizados por cruces. Esta pared tiene por objeto recibir unos paneles aislantes rectangulares idénticos que deben pegarse sobre la pared portante según un motivo repetido regular. Las ubicaciones 57, 58 y 59 de tres de estos paneles se representan con trazo discontinuo en la figura 3. Los pernos 2 se disponen sobre la pared portante según un motivo repetido regular correspondiente a las dimensiones de los paneles que se van a fijar, a razón de dos pernos por ubicación de un panel aislante.

El montaje del primer panel 50 se representa en la figura 4. La cara inferior del panel 50, no visible en las figuras 3 a 6, se impregna previamente con un adhesivo apropiado, por ejemplo unos cordones de sellador polimerizable, concretamente resina de poliuretano o con otra resina más ligera. El panel 50 comprende dos perforaciones 51 y 52, una en la esquina inferior izquierda y otra en la mitad de la longitud del borde derecho, que reciben cada una uno de los pernos 2 de la ubicación 57. Una vez introducidos los pernos 2 en las perforaciones 51 y 52, se colocan unas tuercas o medios de retención similar sobre los pernos 2 para retener el panel 50 sobre la pared, por ejemplo a la manera de la tuerca 48 de la figura 2.

35 Debido al pequeño número de pernos 2 que colaboran directamente con el panel 50 y a su distribución poco densa, estos pernos 2 no son suficientes para realizar un ajuste relativamente uniforme de toda la superficie inferior del panel 50 sobre la pared. Para ello, se utilizan unas herramientas 53 a 56 de ajuste de forma complementaria a las tuercas anteriormente citadas. Las herramientas de ajuste son, por ejemplo, similares a la herramienta 10 descrita en la figura 1.

40 En este punto, no estando montado todavía ningún otro panel sobre la pared, las herramientas 53 a 56 de ajuste se apoyan cada vez sobre la pared portante y sobre la superficie superior del panel 50, de manera similar a la herramienta 41 o 40 de la figura 2. Las herramientas 53 a 56 garantizan un ajuste del panel 50 contra la pared durante el tiempo necesario para un aplastamiento correcto y suficientemente uniforme de la resina polimerizable, concretamente en las zonas del panel 50 carentes de pernos 2. Para ello, las herramientas 53 a 56 se acoplan cada vez a unos pernos 2 situados sobre las ubicaciones de los paneles vecinos del panel 50.

45 El montaje de un segundo panel 60 vecino del primer panel 50 se representa en la figura 5. En primer lugar, se desacopla la herramienta 54 de la pared para liberar la ubicación 58 donde debe disponerse el panel 60. A continuación, se realiza la fijación del panel 60 de la misma manera que la fijación del panel 50, mediando algunas diferencias en la colocación de las herramientas 53 a 56 de ajuste. Como es visible en la figura 5, la herramienta 54 simplemente se desplaza una posición respecto a la figura 4 y se utiliza de la misma manera. Por lo tanto, puede quedarse en la misma posición de regulación, en su caso. La herramienta 53 puede quedarse acoplada al mismo perno 2, girándose simplemente el brazo transversal para apoyarse ahora sobre la superficie superior del panel 60. Por lo tanto, puede quedarse en la misma posición de regulación, en su caso. La herramienta 56 se desplaza dos posiciones para adoptar una configuración respecto al panel 60 que es idéntica a la de la herramienta 53 respecto al panel 50 en la figura 4. Por lo tanto, puede quedarse en la misma posición de regulación, en su caso. La herramienta 55 se desplaza una posición respecto a la figura 4, pero ahora se apoya sobre la superficie superior de los paneles 50 y 60, a la manera de la herramienta 42, 43 o 44 de la figura 2. Por lo tanto, su posición de regulación debe modificarse, en su caso, o debe utilizarse otra herramienta si se trata de herramientas no regulables.

Como es visible en la figura 6, la fijación del tercer panel 61 se hace de la misma manera desplazando de nuevo las herramientas de ajuste.

5 Cuando se ha terminado de este modo la pared aislante, estando pegados todos los paneles de manera satisfactoria, se pueden desacoplar de la pared portante todas las herramientas de ajuste para permitir, en su caso, la realización de una fase de construcción posterior, por ejemplo la colocación de una barrera de estanquidad que recubra la pared aislante para formar un tanque estanco, según la técnica que se conoce.

De manera general, pueden retirarse las herramientas de ajuste de un panel desde el momento en que se ha aplastado de modo correcto el sellador, es decir cuando el panel está en contacto con unos calzos de referencia dispuestos sobre la pared y está bien alineado con los paneles vecinos.

10 La figura 7 muestra otra estructura de pared aislante que puede realizarse de manera similar. En este caso, los paneles 62 aislantes están provistos de tres perforaciones 63, 64 y 65 para recibir respectivamente tres pernos 2 de la pared portante. Todavía pueden diseñarse otros modos de realizaciones variando concretamente el número de pernos por panel, la forma de los paneles, el motivo de disposición de los paneles y el motivo de disposición de los órganos de anclaje de la pared.

15 La técnica descrita más arriba para realizar una pared aislante puede utilizarse en diferentes tipos de depósitos, por ejemplo para constituir la o las barreras de aislamiento térmico de un depósito de GNL en una instalación terrestre o en una obra flotante como un buque metanero u otro.

20 Por ejemplo, en un tanque de metanero realizado según la tecnología Mark III<sup>®</sup> del solicitante o en un tanque de almacenamiento terrestre para GNL realizado según la tecnología GST<sup>®</sup> del solicitante, los paneles aislantes pueden tener típicamente las dimensiones de 1 m por 3 m.

25 Con referencia a la figura 8, una vista desollada de un buque 70 metanero muestra un tanque 71 estanco y aislado con forma general prismática montado en el doble casco 72 del buque. La pared del tanque 71 incluye una barrera estanca primaria que tiene por objeto estar en contacto con el GNL contenido en el tanque, una barrera estanca secundaria configurada entre la barrera estanca primaria y el doble casco 72 del buque, y dos barreras aislantes configuradas respectivamente entre la barrera estanca primaria y la barrera estanca secundaria y entre la barrera estanca secundaria y el doble casco 72.

De manera de por sí conocida, unas canalizaciones 73 de carga/descarga dispuestas sobre el puente superior del buque pueden empalmarse, por medio de conectores apropiados, a una terminal marítima o portuaria para transferir un cargamento de GNL desde o hacia el tanque 71.

30 La figura 8 representa un ejemplo de terminal marítima que incluye una estación 75 de carga y de descarga, un conducto 76 submarino y una instalación 77 terrestre. La estación 75 de carga y de descarga es una instalación fija *off-shore* que incluye un brazo 74 móvil y una torre 78 que sostiene el brazo 74 móvil. El brazo 74 móvil lleva un haz 79 de tubos flexibles aislados que pueden conectarse a las canalizaciones 73 de carga/descarga. El brazo 74 móvil orientable se adapta a todos los gálibos de metaneros. Un conducto de unión no representado se extiende en el interior de la torre 78. La estación 75 de carga y de descarga permite la carga y la descarga del metanero 70 desde o hacia la instalación 77 terrestre. Esta incluye unos tanques 80 de almacenamiento de gas licuado y unos conductos 81 de unión unidos por el conducto 76 submarino a la estación 75 de carga o de descarga. El conducto 76 submarino permite la transferencia del gas licuado entre la estación 75 de carga o de descarga y la instalación 77 terrestre a una gran distancia, por ejemplo 5 km, lo que permite mantener el buque 70 metanero a gran distancia de la costa durante las operaciones de carga y de descarga.

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

45 Aunque se haya descrito la invención en relación con varios modos de realización particulares, es más que evidente que no se limita en modo alguno a ellos y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos, así como sus combinaciones, si estas entran en el ámbito de la invención.

El uso del verbo «incluir», «comprender» o «englobar» y de sus formas conjugadas no excluye la presencia de otros elementos o de otras etapas más que los enunciados en una reivindicación. El uso del artículo indefinido «un» o «una» para un elemento o una etapa no excluye, salvo alusión en contra, la presencia de una serie de elementos o etapas de este tipo.

50 En las reivindicaciones, cualquier signo con referencia entre paréntesis no ha de interpretarse como una limitación de la reivindicación.



## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fijar un panel (50, 60) aislante sobre una pared portante dentro de un motivo repetido de paneles (50, 60, 61) aislantes, estando provista la pared portante de órganos (2) de anclaje dispuestos según dicho motivo repetido, incluyendo un panel aislante cada vez un adhesivo dispuesto sobre una superficie inferior del panel aislante y una perforación (51, 52) que atraviesa el panel aislante, incluyendo el procedimiento:
- 5 disponer un primer panel (50, 60) aislante sobre la pared portante para aplicar el adhesivo contra la pared portante, posicionándose la perforación del primer panel aislante al nivel de un primer órgano de anclaje, y ajustar el primer panel aislante contra la pared portante usando el primer órgano (2) de anclaje a la altura de la perforación (51, 52),
- 10 **caracterizado porque** el procedimiento incluye:
- fijar una herramienta (54) de ajuste a un segundo órgano de anclaje correspondiente a la ubicación (58, 59) de un segundo panel aislante vecino del primer panel aislante, incluyendo la herramienta de ajuste un vástago (11) de anclaje adecuado para ser fijado a los órganos de anclaje de la pared portante para sobresalir esencialmente de modo perpendicular a la pared portante y un brazo (12) unido al vástago de anclaje de modo transversal a este para extenderse a distancia de la pared portante en la posición fijada de la herramienta de ajuste, y
- 15 ajustar el primer panel (50, 60) aislante contra la pared portante con el brazo de la herramienta (54) de ajuste a la altura de una zona del primer panel aislante distante de la perforación (51, 52) del primer panel aislante.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el segundo panel (60, 61) aislante todavía no está dispuesto sobre la pared portante en el momento de la fijación del primer panel (50) aislante, el brazo de la herramienta (54) de ajuste poniéndose en apoyo por una parte sobre el primer panel (50) aislante y por otra parte sobre la pared portante a la altura de la ubicación (58) del segundo panel aislante.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 2 que incluye además:
- retirar la herramienta (54) de ajuste del segundo órgano de anclaje después de que el adhesivo del primer panel aislante ha sido aplastado contra la pared portante, para permitir la colocación del segundo panel (60) aislante sobre la pared portante.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, en el que un tercer panel (50) aislante vecino del primer panel (60) aislante ya está dispuesto sobre la pared portante en el momento de la fijación del primer panel (60) aislante, incluyendo el procedimiento además:
- fijar una segunda herramienta (55) de ajuste a un tercer órgano de anclaje correspondiente a la ubicación del tercer panel (50) aislante,
- 30 apoyar el brazo de la segunda herramienta de ajuste por una parte sobre el primer panel (60) aislante y por otra parte sobre el tercer panel (50) aislante, y
- ajustar el primer panel (60) aislante contra la pared portante con el brazo de la segunda herramienta (55) de ajuste a la altura de una segunda zona del primer panel (60) aislante distante de la perforación del primer panel aislante.
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que una superficie del primer panel (32) aislante y una superficie del tercer panel (33) aislante sobre las que se apoya el brazo de la segunda herramienta (44) de ajuste están a una misma altura respecto a la pared (1) portante.
6. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que una superficie del primer panel (31) aislante y una superficie del tercer panel (30) aislante sobre las que se apoya el brazo de la segunda herramienta (43) de ajuste están a alturas diferentes respecto a la pared (1) portante.
- 40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los órganos de anclaje incluyen unos pernos (2) que sobresalen sobre la pared portante, incluyendo el procedimiento además:
- atornillar una tuerca (48) sobre dicho perno para realizar el ajuste del primer panel (31) aislante contra la pared portante a la altura de la perforación (45, 47).
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la herramienta (10) de ajuste que se realiza incluye:
- un vástago (11) de anclaje adecuado para ser fijado a los órganos (2) de anclaje de la pared (1) portante para sobresalir esencialmente de modo perpendicular a la pared portante,
- 50 un brazo (12) unido al vástago de anclaje de modo transversal a este para extenderse a distancia de la pared portante en la posición fijada de la herramienta de ajuste, incluyendo el brazo una primera y una segunda partes (13, 15) situadas a ambos lados del vástago de anclaje,
- un primer órgano (14) de apoyo unido de manera móvil a la primera parte del brazo y regulable en posición respecto al brazo según una dirección esencialmente paralela al vástago de anclaje para

- poder apoyarse sobre un panel aislante, y un segundo órgano (16) de apoyo unido de manera móvil a la segunda parte del brazo y regulable en posición respecto al brazo según una dirección esencialmente paralela al vástago de anclaje, en la que el segundo órgano (16) de apoyo presenta una amplitud de regulación en posición respecto al brazo superior al espesor de los paneles (30-33) aislantes para poder apoyar el segundo órgano de apoyo de modo selectivo sobre la pared (1) portante o sobre otro panel (33) aislante cuando el primer órgano de apoyo se apoya sobre el primer panel (33, 32) aislante.
- 5
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el primer órgano (14) de apoyo incluye una primera zapata (18) unida al extremo de un primer tornillo (17) de regulación, introduciéndose el primer tornillo de regulación en un agujero roscado dispuesto en la primera parte (13) del brazo.
- 10
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que el segundo órgano (16) de apoyo incluye una segunda zapata (26) unida al extremo de un segundo tornillo (25) de regulación, el segundo tornillo de regulación siendo enganchado en un agujero roscado dispuesto en un vástago (21) intermedio, el vástago intermedio siendo unido a la segunda parte (15) del brazo para extenderse de modo paralelo al vástago de anclaje y siendo regulable en posición respecto a la segunda parte del brazo.
- 15
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que el vástago (21) intermedio presenta varias posiciones (22) de regulación predeterminadas respecto a la segunda parte del brazo.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el brazo (12) es regulable en posición a lo largo del vástago (11) de anclaje.
- 20
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, en el que el brazo (12) y el vástago (11) de anclaje son articulados el uno con el otro por una unión a rótula.

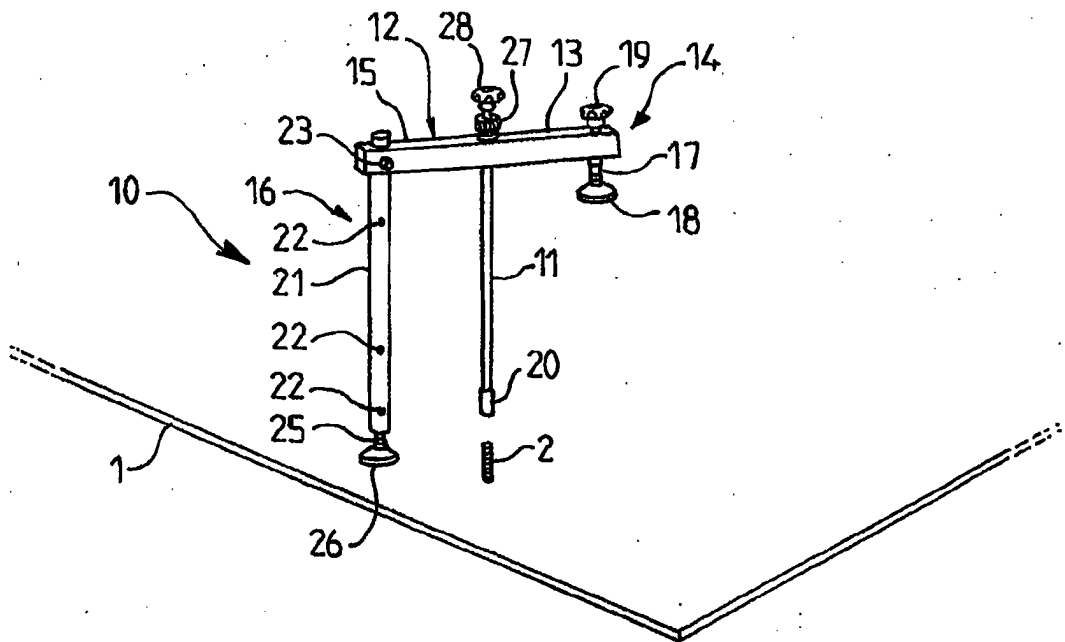


FIG. 1

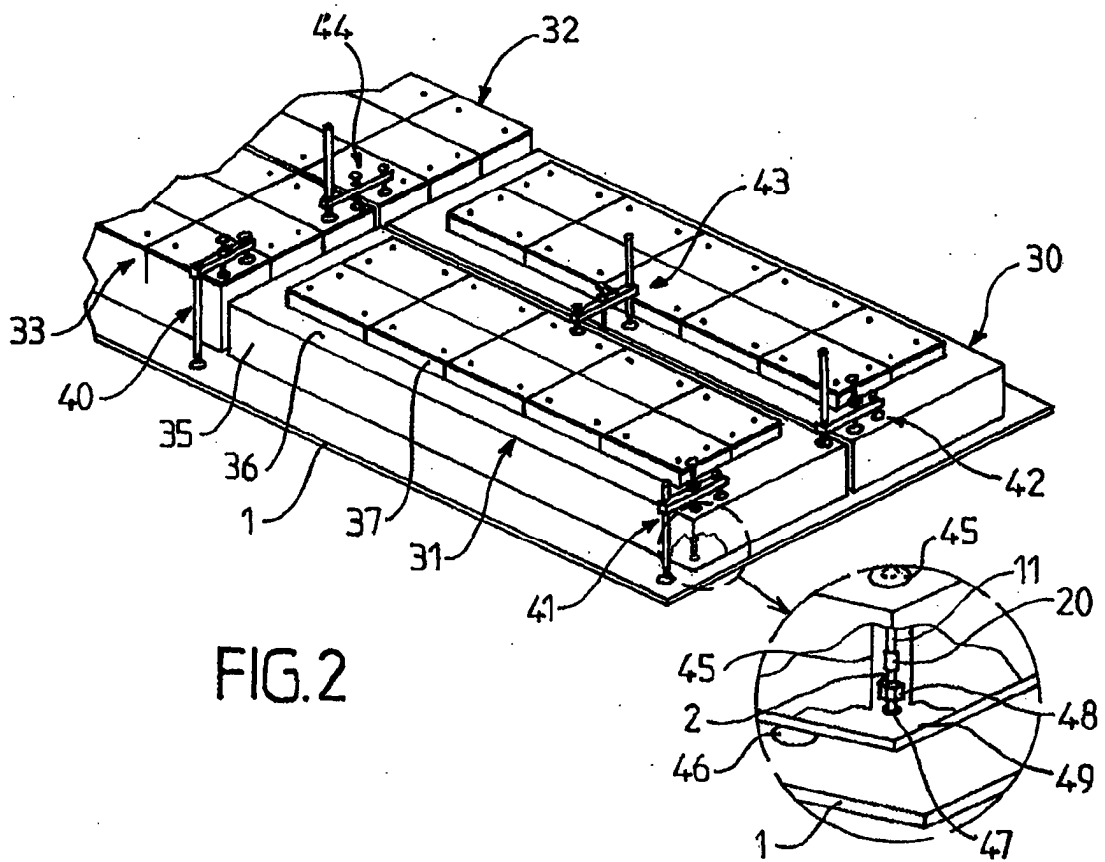
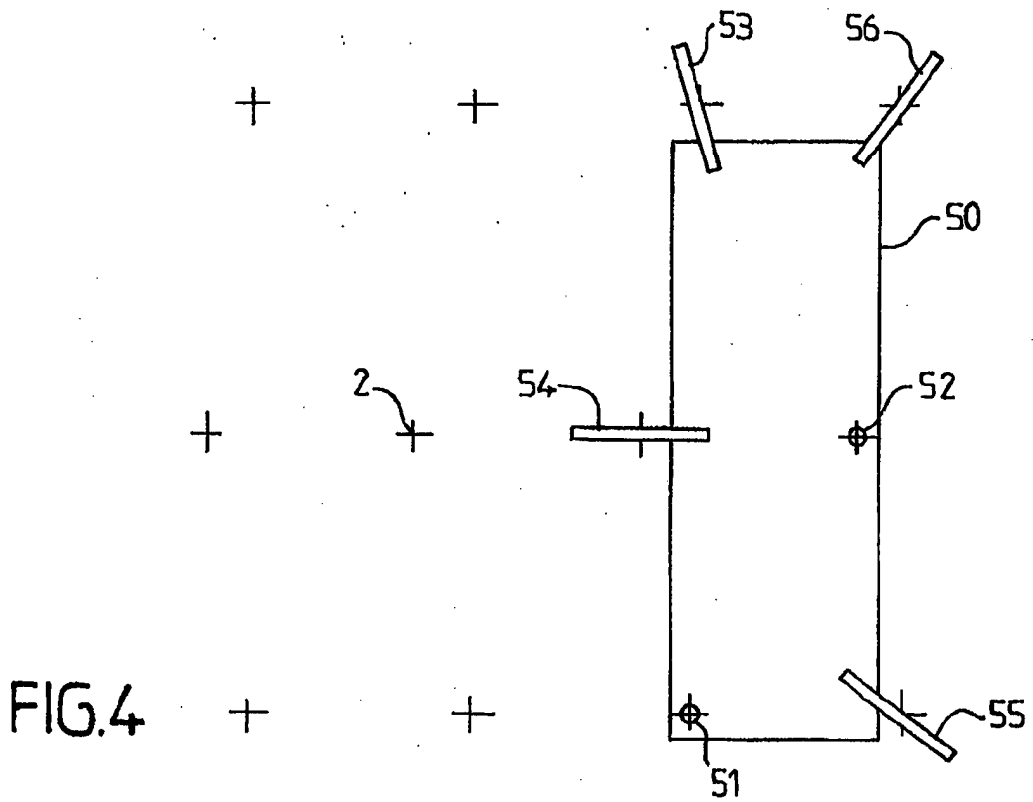
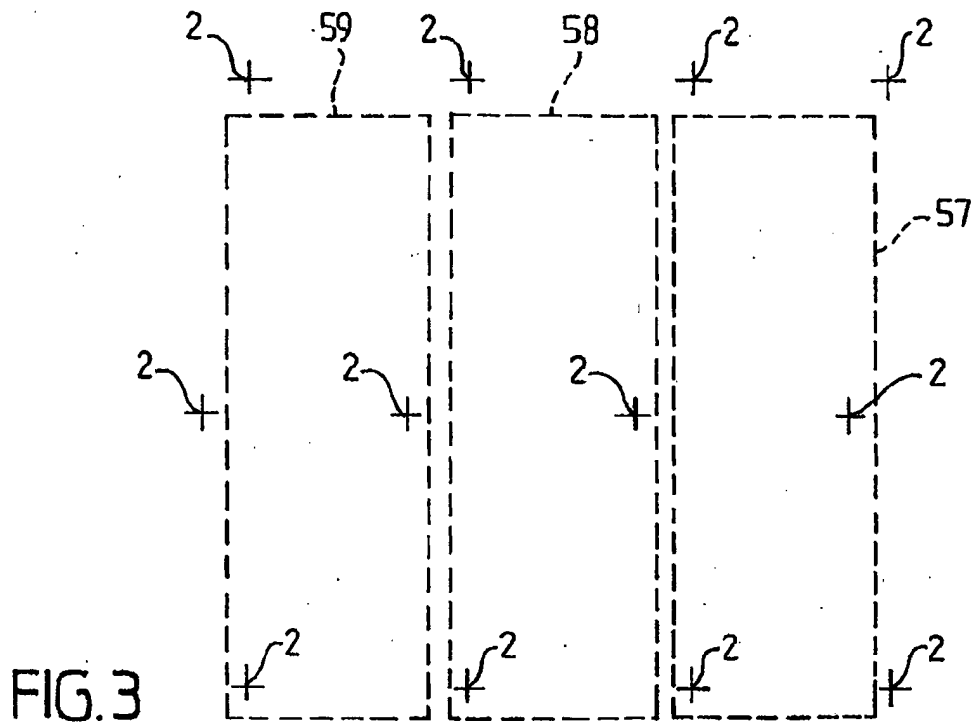
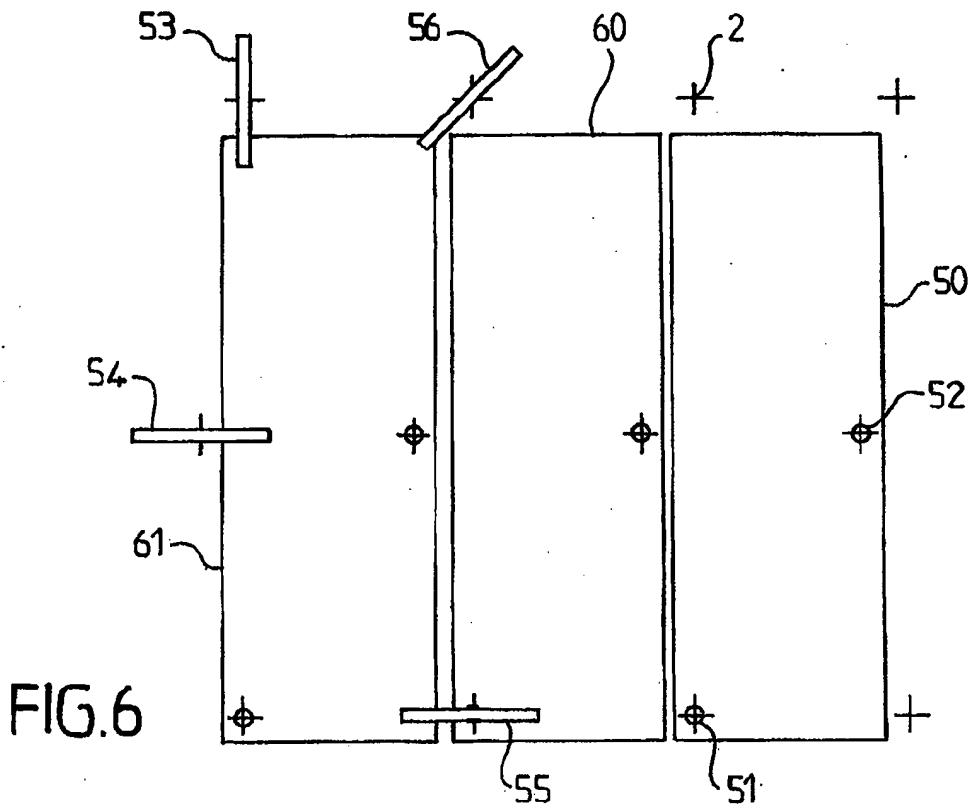
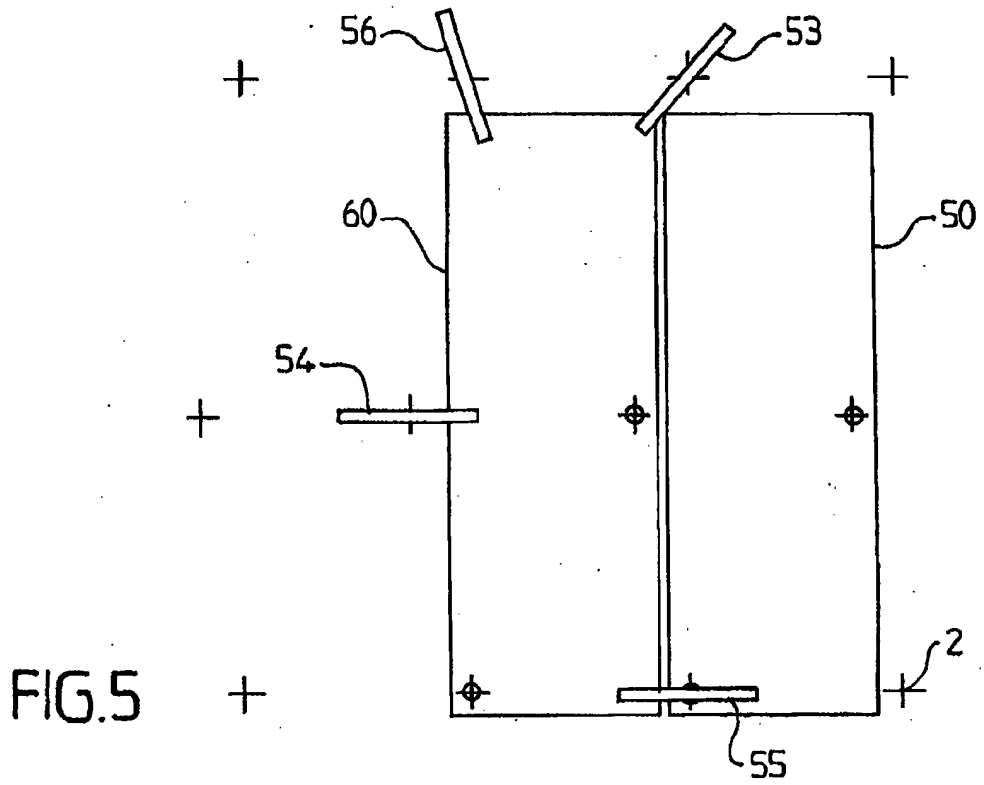


FIG. 2





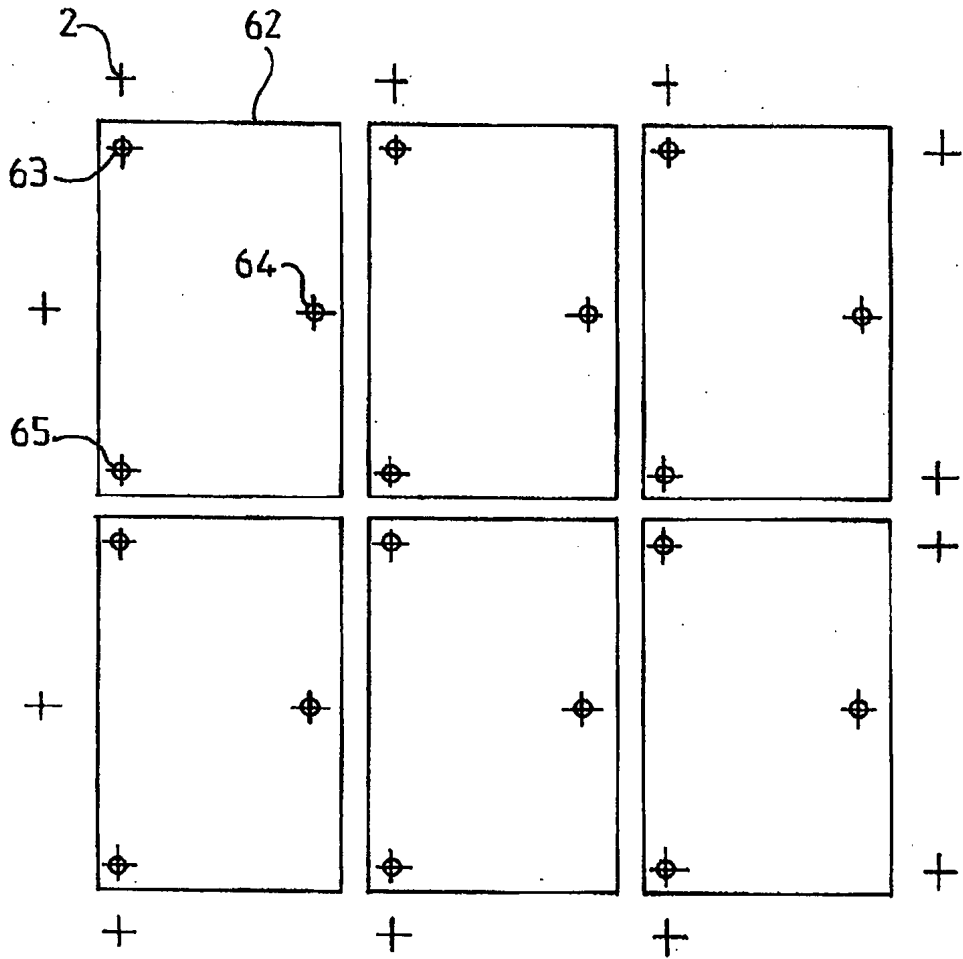


FIG.7

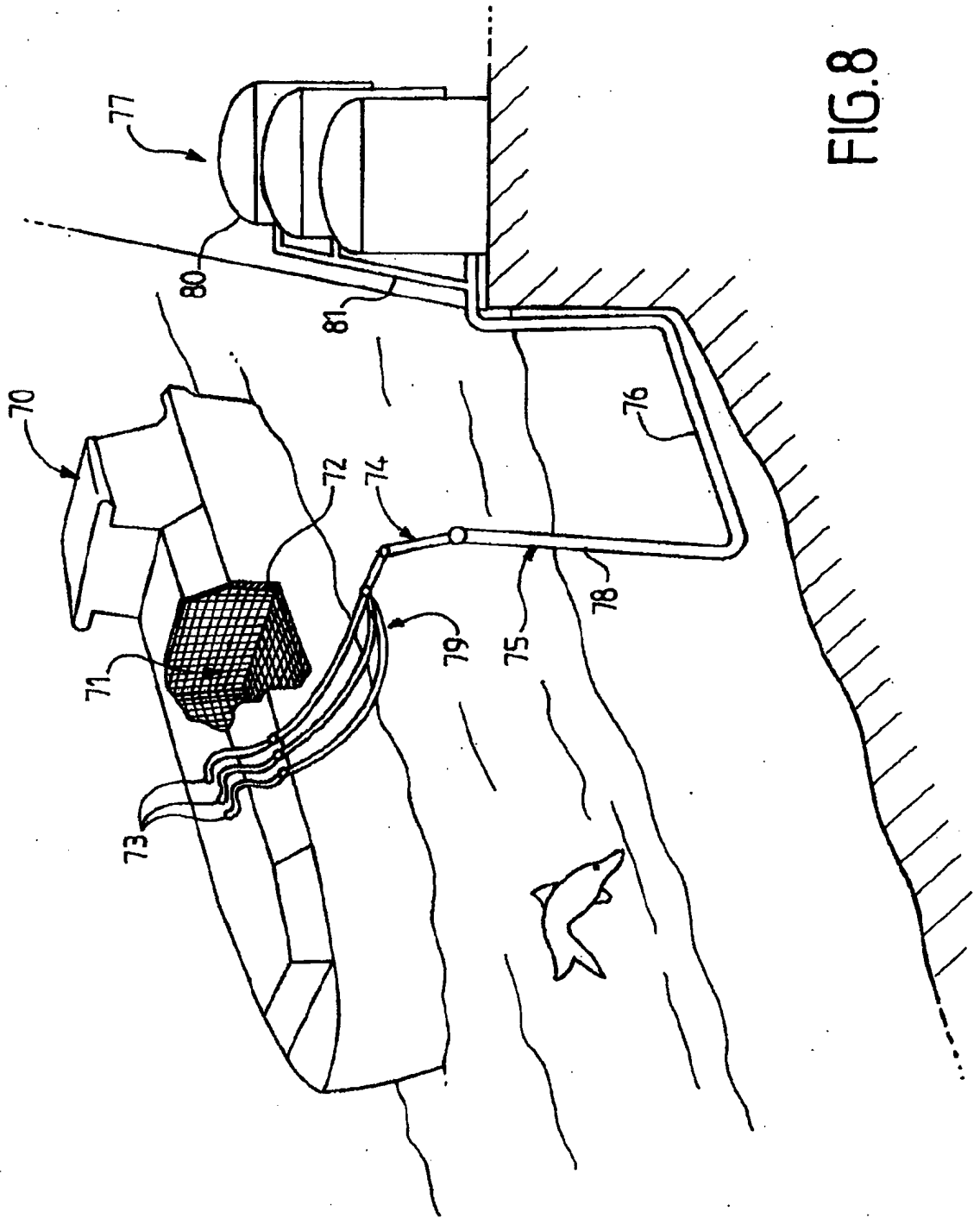


FIG. 8