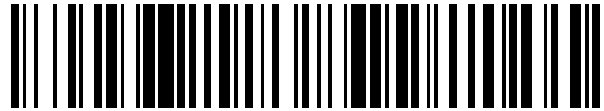


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 090**

21 Número de solicitud: 201230773

51 Int. Cl.:

B63B 25/16 (2006.01)

B63B 3/68 (2006.01)

F17C 3/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

05.11.2007

30 Prioridad:

30.11.2006 FR 0655209

43 Fecha de publicación de la solicitud:

27.06.2014

62 Número y fecha presentación solicitud principal:

P 200702902 05.11.2007

71 Solicitantes:

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

72 Inventor/es:

**DHELLEMES , Jacques y
CANLER, Géry**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **FIJACIÓN POR PEGADO DE BLOQUES AISLANTES PARA DEPÓSITO DE TRANSPORTE DE GASES LICUADOS CON LA AYUDA DE CORDONES ONDULADOS.**

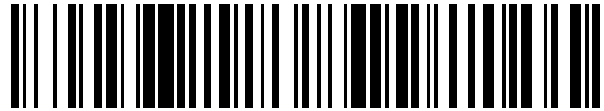
ES 2 472 090 A2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 090**

21 Número de solicitud: 201230773

57 Resumen:

Procedimiento de pegado sobre un casco interno de buque (1), con la ayuda de cordones (3) de masilla preferiblemente de resina epoxi, de segundos bloques aislantes (4) para la realización de un depósito estanco y térmicamente aislante para el transporte de gases licuados, estando constituido dicho depósito por dos barreras de estanqueidad sucesivas, alternadas con dos barreras aislantes constituidas por primeros y segundos bloques aislantes (5, 4), realizados a partir de paneles de contrachapado y que contienen o soportan materiales térmicamente aislantes, estando fijados dichos segundos bloques aislantes (4) de la barrera aislante secundaria directamente contra el casco interno (1), comprendiendo dicho procedimiento la aplicación de cordones (3) de masilla sobre la cara inferior de los paneles de dichos segundos bloques aislantes (4) a lo largo de líneas paralelas entre sí, la colocación en su posición de dichos segundos bloques aislantes (4) contra el casco interno (1) del buque y su puesta en presión contra dicho casco interno hasta la polimerización de dicha masilla, caracterizado por la aplicación de cordones de masilla sobre la cara inferior de los paneles de los segundos bloques aislantes (4) a lo largo de líneas paralelas onduladas, la colocación en su posición de los segundos bloques aislantes (4) contra el casco interno (1) del buque, y la puesta en presión de los mismos contra el casco interno hasta la polimerización de la masilla, en donde al menos dos de los cordones sobre la cara inferior de al menos un panel de los segundos bloques aislantes están dispuestos a lo largo de líneas paralelas onduladas.

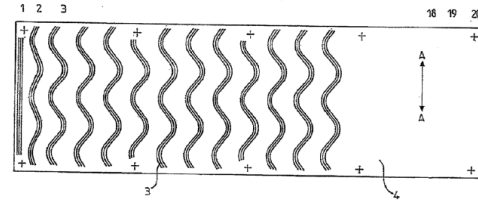


FIG.3

DESCRIPCIÓN

Fijación por pegado de bloques aislantes para depósito de transporte de gases licuados con la ayuda de cordones ondulados

5 El dominio de la presente invención es el de la realización de depósitos estancos y aislantes térmicamente integradas en una estructura portante, principalmente el casco de un buque destinado al transporte por mar de gases licuados y, en particular, al transporte de gases naturales licuados con elevado contenido en metano.

10 En las patentes francesas 2 265 603, 2 798 902, 2 683 786, 2 691 520 y 2 724 623, se ha descrito ya la realización de un depósito que está constituido por dos barreras de estanqueidad sucesivas alternadas con dos capas de aislamiento térmico denominadas barreras aislantes. Una primera barrera de estanqueidad, denominada primaria, está en contacto con el gas licuado mientras que una segunda, denominada secundaria, está dispuesta entre las dos barreras aislantes. Las diferentes barreras están fijadas las unas con las otras y la barrera aislante secundaria es fijada sobre el casco interno del buque por
15 medio de diversos procedimientos conocidos para el especialista.

En estas realizaciones, las barreras aislantes primaria y secundaria están constituidas por una sucesión de bloques aislantes que, o bien son cajones paralelepípedicos cerrados rellenos de un calorífugo, o bien están constituidos por bloques de espuma aislante pegados sobre un panel portante. El material utilizado para realizar los paneles de los cajones o los paneles portantes es, generalmente, madera contrachapada, por una cuestión de coste y por sus cualidades aislantes. Uno de los inconvenientes del contrachapado es, sin embargo, que es anisótropo y que sus propiedades mecánicas son diferentes según que se ejerza una sollicitación en el sentido de o bien transversalmente a las fibras de sus capas exteriores.

20 Los bloques aislantes se fijan sobre el casco interno, en el primer caso por ensamblado con la ayuda de pasadores cogidos en el casco interno y en el segundo caso simplemente pegados, por medio de su panel externo, sobre dicha superficie. En este caso el material utilizado para el pegado es, generalmente, una masilla de resina epoxi, que es depositada en forma de cordones sobre la cara del bloque aislante situado enfrente del casco interno. En la técnica anterior, los cordones se disponen de forma rectilínea sobre los paneles de los bloques aislantes, paralelos entre sí.

25 Estos cordones de masilla tienen como función, además de la de mantenimiento del bloque aislante sobre el casco interno, compensar las inevitables irregularidades en adaptándose a la forma de aquél. Durante el montaje, el bloque aislante es colocado en su posición sobre el casco interno con la ayuda de medios conocidos de tal forma que los cordones de masilla sean comprimidos, antes de la polimerización, contra el casco interno y se adapte así perfectamente su forma. No hay duda entonces de obtener un pegado de buena calidad. Con la polimerización, los cordones de masilla se endurecen y se
35 comportan después como materiales perfectamente rígidos.

Los esfuerzos que provienen del interior del depósito son transmitidos al casco interno por medio de los paneles de bloques aislantes, y es necesario que estos resistan a las presiones y a las tracciones que les son aplicadas sin ruptura de la estructura de madera contrachapada. Es necesario pues no alejar demasiado los cordones de masilla unos de otros y evitar así que se apliquen esfuerzos sobre la madera a una distancia demasiado grande de un cordón.

40 La multiplicidad de cordones tiene, por otro lado, como inconveniente el aumentar sensiblemente el coste de realización del depósito de un buque de transporte de gas licuado, debido a la gran cantidad de masilla necesaria. Los cordones deben ser, por un lado, de una sección bastante elevada para compensar las irregularidades del casco interno y, por otro lado, la longitud total de los cordones, si éstos fueran puestos uno tras otro, alcanzarían varias decenas, incluso un centenar, de kilómetros para un buque de tamaño mediano.

45 La presente invención tiene por objeto remediar estos inconvenientes proponiendo un procedimiento menos oneroso de pegado de los bloques aislantes sobre el casco interno con la ayuda de cordones de masilla, conservando al tiempo una buena resistencia de los paneles de dichos bloques aislantes a los esfuerzos de compresión o de tracción que se ejercen sobre ellos, incluso mejorándola.

50 A este efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de pegado sobre un casco interno de buque, con la ayuda de cordones de masilla preferiblemente de resina epoxi, de segundos bloques aislantes para la realización de un depósito estanco y térmicamente aislante para el transporte de gases licuados, estando constituido dicho depósito por dos barreras de estanqueidad sucesivas, una barrera de estanqueidad primaria en contacto con el producto contenido en el depósito y una barrera de estanqueidad secundaria situada entre la barrera de estanqueidad primaria y el casco interno del buque, estando estas dos barreras de estanqueidad alternadas con dos barreras aislantes constituidas por primeros y segundos bloques aislantes, realizados a partir de paneles de contrachapado y que contienen o soportan materiales térmicamente
55 aislantes, estando soportada una primera barrera denominada barrera aislante primaria por la barrera de estanqueidad secundaria y soportando la barrera de estanqueidad primaria una segunda barrera, denominada barrera aislante secundaria, que soporta a su vez la barrera de estanqueidad secundaria y cuyos dichos segundos bloques aislantes están fijados contra el casco interno, comprendiendo dicho procedimiento la aplicación de cordones de masilla sobre la cara inferior de los paneles de los segundos bloques aislantes a lo largo de líneas paralelas entre sí, en donde al menos dos de los cordones de masilla sobre la cara inferior de al menos uno de los paneles de los segundos bloques aislantes están dispuestos a lo largo
60 65

de líneas paralelas onduladas, la colocación en su posición de los segundos bloques aislantes contra el casco interno del buque, de manera que al menos dos cordones de masilla sobre el al menos un panel se encuentran entre el al menos un panel y el casco interno, y la puesta en presión del al menos un panel contra el casco interno hasta la polimerización de los al menos dos cordones de masilla, de manera que el al menos un panel está fijado contra el casco interno por los al menos dos cordones de masilla, en donde los al menos dos cordones de masilla entre el al menos un panel y el casco interno tienen una sección transversal adecuada para compensar las irregularidades del casco interno, y en donde la cara inferior del al menos un panel comprende una separación no soportada entre los al menos dos cordones de masilla.

Ventajosamente, la distancia entre dos líneas onduladas consecutivas es superior o igual a 100 mm.

De forma preferente las líneas onduladas son sinusoides.

Ventajosamente, la senoide presenta una relación sensiblemente igual a 8 entre su período y su amplitud.

La invención tiene igualmente por objeto un depósito estanco y térmicamente aislante integrado en el casco interno de un buque y constituido por dos barreras de estanqueidad sucesivas, una barrera de estanqueidad primaria en contacto con el producto contenido en el depósito y una barrera de estanqueidad secundaria situada entre la barrera de estanqueidad primaria y el casco interno del buque, estando estas dos barreras de estanqueidad alternadas con dos barreras aislantes constituidas por primeros y segundos bloques aislantes realizados a partir de paneles de contrachapado y que contienen o soportan materiales térmicamente aislantes, estando soportada una primera barrera denominada barrera aislante primaria por la barrera de estanqueidad secundaria y soportando la barrera de estanqueidad primaria una segunda barrera, denominada barrera aislante secundaria, que soporta a su vez la barrera de estanqueidad secundaria y cuyos dichos segundos bloques aislantes están fijados directamente contra el casco interno del buque por medio de cordones de masilla preferiblemente de resina epoxi colocados sobre la cara inferior de los paneles de dichos segundos bloques aislantes a lo largo de líneas paralelas entre sí, en donde los al menos dos cordones de masilla se encuentran entre el al menos un panel y el casco interno y tienen una sección transversal adecuada para compensar las irregularidades del casco interno, y en donde la cara inferior del al menos un panel comprende una separación no soportada entre los al menos dos cordones de masilla.

Ventajosamente, la distancia entre dos líneas onduladas consecutivas es superior o igual a 100 mm.

De forma preferente las líneas onduladas son sinusoides.

Ventajosamente, la senoide presenta una relación sensiblemente igual a 8 entre su período y su amplitud.

La invención se comprenderá mejor, y otros objetos, detalles, características y ventajas de ella aparecerán más claramente, en el curso de la descripción explicativa detallada que va a continuación de un modo de realización de la invención, dado a título de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, en referencia a los dibujos esquemáticos anexos.

En estos dibujos:

- la figura 1 es una vista en sección de un sistema de aislamiento que comprende dos barreras de estanqueidad y dos barreras aislantes según una realización de la técnica anterior;

- la figura 2 es una vista en perspectiva del mismo sistema de aislamiento según otra realización de la técnica anterior;

- la figura 3 es una vista por debajo de un segundo bloque aislante según un modo de realización de la invención;

- la figura 4 es una vista de un detalle de la realización de un cordón de masilla según un modo de realización de la invención.

Refiriéndose a la figura 1, se ve el casco interno 1 de un buque de transporte de gas licuado sobre el cual hay fijados pasadores 2 destinados a mantener en su lugar durante su instalación los segundos bloques aislantes 4 realizados de bloques de espuma colocados sobre una panel portante de forma que constituyen una barrera aislante secundaria. Estos segundos bloques aislantes 4 están fijados sobre el casco interno 1 por los cordones de masilla 3 dispuestos sobre la cara inferior de su panel portante, transversalmente a la dimensión mayor del segundo bloque aislante y mantenidos en contacto con el casco interno 1 en el momento de su instalación por medio de medios de fijación que cooperan con los pasadores 2. (NB: por comodidad de lenguaje se ha convenido denominar en adelante cara inferior del segundo bloque aislante o de su panel portante la cara que se encuentra enfrentada con el casco interno, bien sea que el segundo bloque aislante esté destinado a ser situado sobre el suelo, sobre el techo o sobre una pared lateral del casco).

La barrera aislante secundaria constituida por los segundos bloques aislantes 4 está recubierta, en la dirección del centro del depósito, gracias a los medios de fijación no representados, por una barrera de estanqueidad secundaria 6 la cual está recubierta a su vez por una barrera aislante primaria. Esta barrera aislante primaria está constituida, de la misma manera que la barrera aislante secundaria, por primeros bloques aislantes 5 sobre los cuales viene a fijarse una barrera de estanqueidad primaria 7 en contacto con el gas licuado.

Refiriéndose a la figura 2, se ve otra realización de la técnica anterior en la cual las barreras aislantes están realizadas con la ayuda de primeros y segundos bloques aislantes realizados en forma de cajones paralelepípedicos cerrados, realizados en contrachapado y que contienen un producto calorífugo, como la perlita. Se encuentra, partiendo del casco interno 1, los segundos bloques aislantes 4 de la barrera aislante secundaria, la barrera 6 de estanqueidad secundaria, los primeros bloques aislantes 5 de la barrera aislante primaria y la barrera de estanqueidad primaria 7. Los segundos bloques aislantes 4 son colocados sobre el casco interno 1 en el momento de su instalación mediante cordones de masilla 3 dispuestos previamente sobre su parte inferior, transversalmente en relación con la dimensión mayor de los segundos bloques aislantes.

Refiriéndose a la figura 3, se ve una vista desde debajo de un panel de un segundo bloque aislante 4, sobre el cual han sido dispuestos cordones de masilla 3 según la invención, transversalmente a la dimensión mayor de los segundos bloques aislantes. Debido al método de construcción de los paneles de contrachapado, las capas son siempre un número impar y sobre las capas exteriores las fibras de madera están orientadas en el eje de la dimensión mayor del panel. Esta orientación está representada por el eje A-A en la figura 3.

Refiriéndose a la figura 4, se ve un detalle de la forma de un cordón de masilla según la invención, para el cual la forma ondulada presentada es una forma sinusoidal, de período "L" y de amplitud "a".

Se va, ahora, a describir el beneficio aportado por la invención en relación con la técnica anterior.

En las realizaciones anteriores los cordones de masilla son rectilíneos y están espaciados regularmente una longitud que varía según punto donde será colocado en el depósito el correspondiente segundo bloque aislante, o lo que es igual, según la presión a la cual será sometido. Para las paredes en el fondo del depósito (suelo y partes bajas de las paredes laterales) es necesario aproximar los cordones de masilla para evitar la ruptura de la madera entre dos cordones. Se selecciona generalmente un espaciamiento de 100 mm entre dos cordones consecutivos sobre un mismo segundo bloque aislante. En las zonas donde la presión a soportar será más débil (partes altas de las paredes laterales y techo) es aceptable un espaciamiento más laxo. El espaciamiento generalmente seleccionado es entonces de 140 mm.

Los paneles de madera que constituyen las caras de los segundos bloques aislantes 4 están sometidos en uso a esfuerzos de compresión debido al peso del líquido contenido en el depósito pero deben también poder resistir los esfuerzos de tracción generados por la deformación del casco interno 1 durante las operaciones de lastrado.

Los puntos débiles de un panel de madera contrachapada son de dos tipos:

- en compresión, puede romperse por flexión a lo largo de una línea paralela a los cordones puesto que la cara inferior, que está sometida a una presión uniformemente repartida, no es soportada más que por las aristas lineales que constituyen los cordones, con un espacio no soportado entre ellos. Esta fragilidad está todavía acentuada cuando los cordones están orientados en el mismo sentido que las fibras de la capa exterior del contrachapado (véase la figura 3), lo que es frecuentemente el caso en la práctica. Los astilleros constructores de buques de transporte de gas licuado en efecto tienden a manipular los segundos bloques aislantes equipados de su cordones de masilla y principalmente a darles la vuelta para volver a poner la cara inferior debajo después de la operación de depositar la masilla. Esta maniobra se desarrolla de manera más segura si los cordones de masilla permanecen en un mismo plano durante esta rotación, o lo que es lo mismo, si son puestos en el sentido de la dimensión menor de la cara inferior. Esta orientación es justamente, por construcción del contrachapado, el sentido de las fibras de la capa exterior.
- en tracción, la madera de un panel de contrachapado puede sufrir la separación de sus capas, permaneciendo una parte de la madera de la capa exterior unida al cordón de masilla, separándose el resto, dejando entonces que el segundo bloque aislante se separe del casco interno.

Estas debilidades del contrachapado impiden espaciar demasiado los cordones de masilla y así reducir el volumen de masilla empleado para realizar el aislamiento del depósito.

La invención resuelve este problema reemplazando los cordones rectilíneos empleados con anterioridad por cordones 3 que presentan ondulaciones, que pueden, por ejemplo, ser sinusoidales como lo muestran las figuras 3 y 4.

Se han efectuado ensayos sobre paneles que han sido equipados con cordones sinusoidales, que presentaban espaciados diversos, en los cuales el período L es de 372 mm y la amplitud a de 46,5 mm. La longitud de una senoide de ese tipo, que se caracteriza por una relación L/a igual a 8, es superior un 14% a la del segmento recto de longitud L correspondiente.

La resistencia a la rotura por flexión entre cordones y a la separación de las capas de los paneles ha sido evaluada y comparada con la de paneles equipados con cordones rectilíneos espaciados 100 mm o 140 mm. No se encuentra la misma presión de rotura por flexión con estos cordones sinusoidales más que con un espaciamiento entre ellos superior un 35% al constatado con los cordones rectilíneos.

Del mismo modo, los ensayos de resistencia a la separación de las capas han mostrado que con una forma sinusoidal de ese tipo (relación L/a igual a 8) la resistencia a la separación de las capas se aumenta un 48% con relación a los cordones derechos situados también ellos en paralelo con las fibras de contrachapado. Esto significa que un acortamiento del 35% de

la longitud de masilla depositada sobre el panel de un segundo bloque aislante es posible sin colocarse de manera más desfavorable frente a la separación de las capas que con los cordones rectilíneos.

5 En global, la utilización de cordones sinusoidales de relación L/a igual a 8 permite una economía del 18% sobre la cantidad de masilla necesaria con relación a los cordones rectilíneos, conservando al mismo tiempo el mismo comportamiento a la rotura por flexión y obteniendo al mismo tiempo una mejor resistencia a la separación de las capas.

10 Es evidente que otras sinusoides pueden ser seleccionadas, con relaciones L/a diferentes de 8, o bien formas periódicas alternadas cualesquiera (ángulos, cuadrados,...). La cantidad de masilla necesaria será más o menos grande según la forma de estas líneas onduladas. Convendrá de todas formas adaptar la separación entre las líneas para que se conserve una resistencia suficiente a la rotura por flexión con la forma ondulada seleccionada.

15 Aunque la invención haya sido descrita en relación con varios modos de realización particulares, es muy evidente que no está limitada en modo alguno y que comprende todas las equivalentes técnicas de medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Depósito estanco y térmicamente aislante integrado en un casco interno (1) de un buque y constituido por dos barreras de estanqueidad sucesivas, una barrera de estanqueidad primaria (7) en contacto con un producto contenido en el depósito y una barrera de estanqueidad secundaria (6) situada entre la barrera de estanqueidad primaria y el casco interno (1) del buque, estando estas dos barreras de estanqueidad alternadas con dos barreras aislantes constituidas, respectivamente, por primeros y segundos bloques aislantes (5, 4), realizados a partir de paneles de contrachapado y que contienen o soportan materiales térmicamente aislantes, incluyendo dichas dos barreras aislantes una barrera aislante primaria, soportada por la barrera de estanqueidad secundaria (6) y que soporta a la barrera de estanqueidad primaria (7), y una barrera aislante secundaria, que soporta a la barrera de estanqueidad secundaria (6) y cuyos dichos segundos bloques aislantes (4) están fijados directamente contra el casco interno (1) del buque por medio de cordones (3) de masilla colocados sobre la cara inferior de los paneles de dichos segundos bloques aislantes a lo largo de líneas paralelas entre sí, en donde al menos dos de dichos cordones de masilla sobre la cara inferior del al menos uno de los paneles de dichos segundos bloques aislantes están dispuestos a lo largo de líneas onduladas paralelas en donde los al menos dos cordones de masilla se encuentran entre el al menos un panel y el casco interno y tienen una sección transversal adecuada para compensar las irregularidades del casco interno, y en donde la cara inferior del al menos un panel comprende una separación no soportada entre los al menos dos cordones de masilla.
2. Depósito estanco y térmicamente aislante según la reivindicación 1, en la cual la distancia entre dos líneas onduladas paralelas consecutivas es superior o igual a 100 mm.
3. Depósito estanco y térmicamente aislante según una de las reivindicaciones 1, ó 2, en la cual las líneas onduladas son sinusoides.
4. Depósito estanco y térmicamente aislante según la reivindicación 3, en la cual la senoide presenta una relación sensiblemente igual a 8 entre su periodo y su amplitud.

25

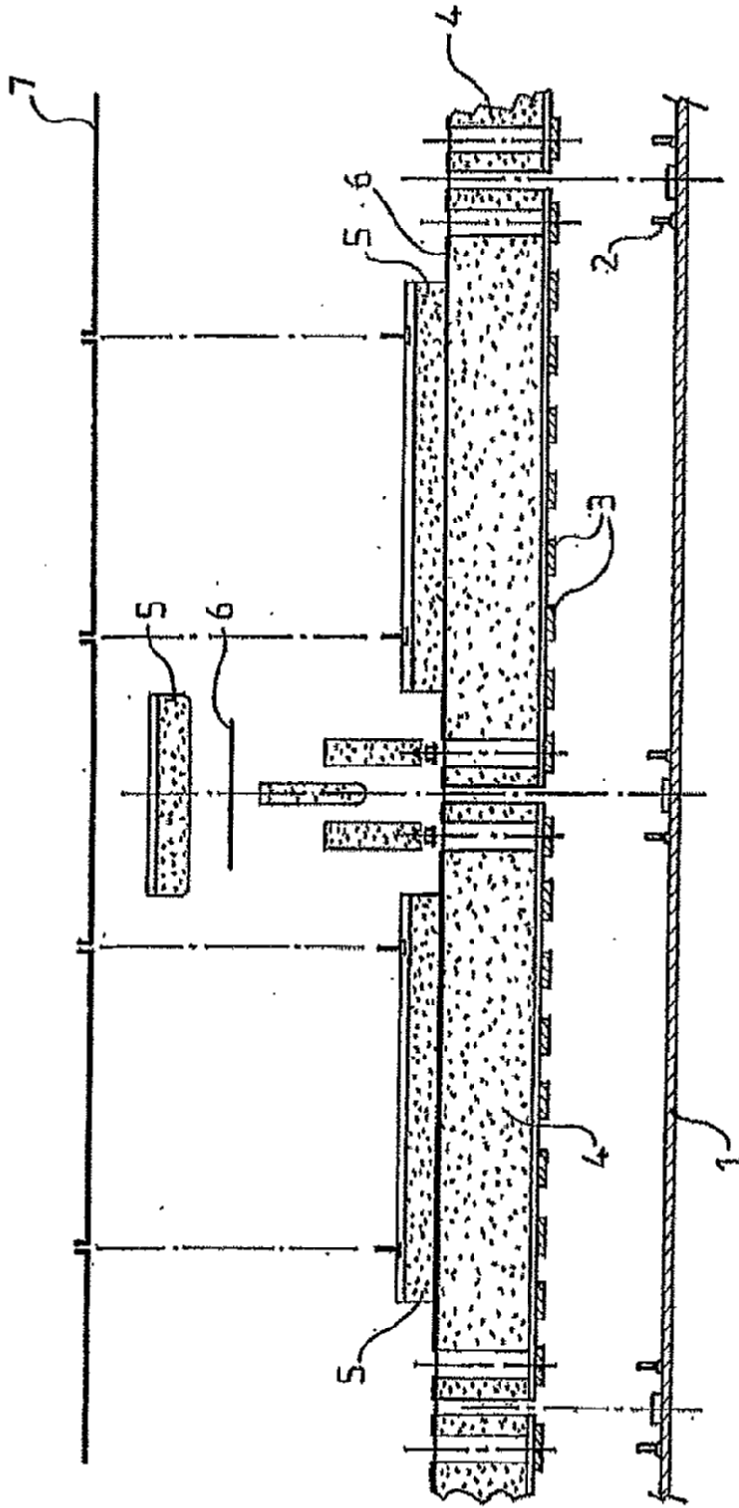


FIG.1

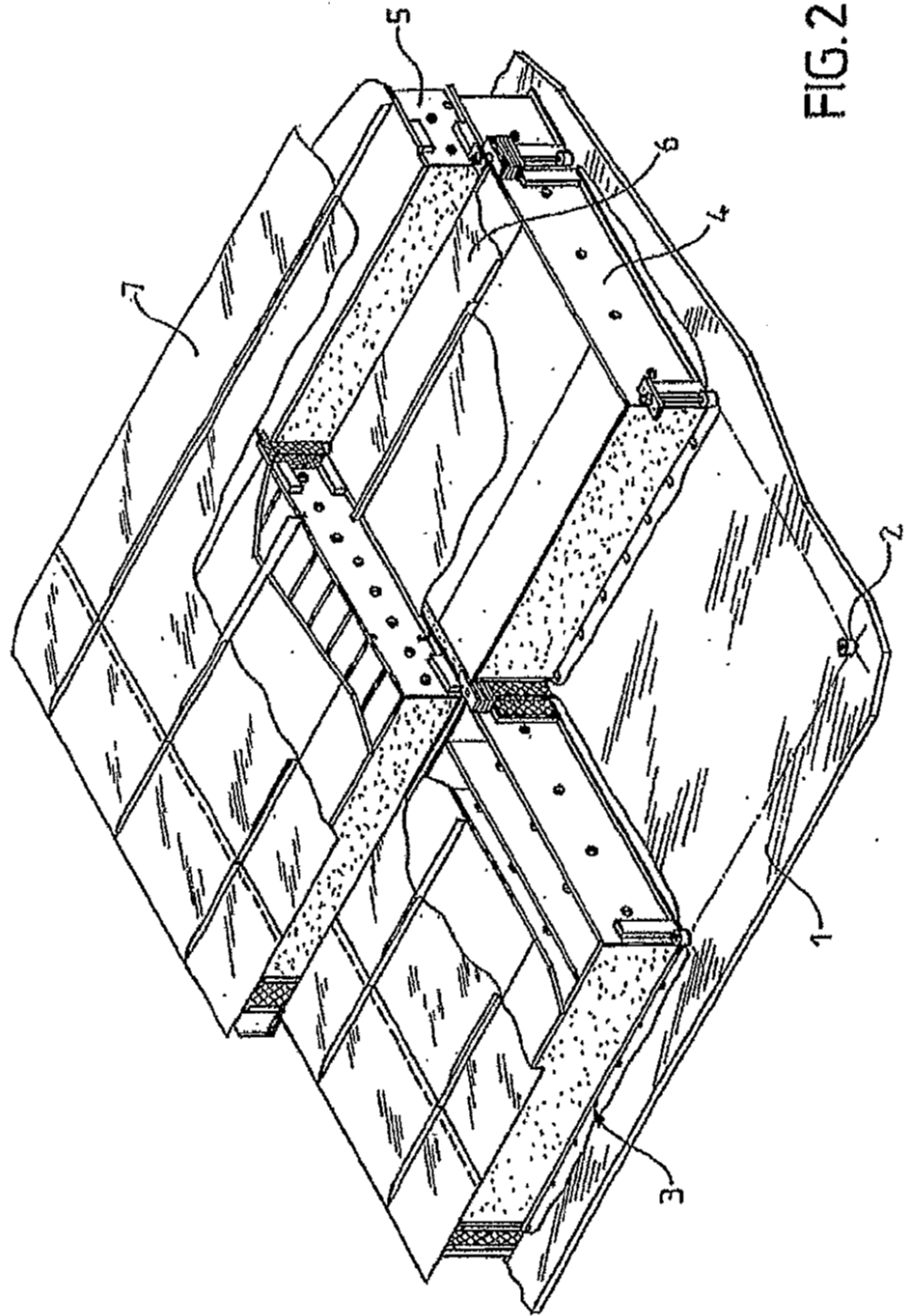


FIG. 2

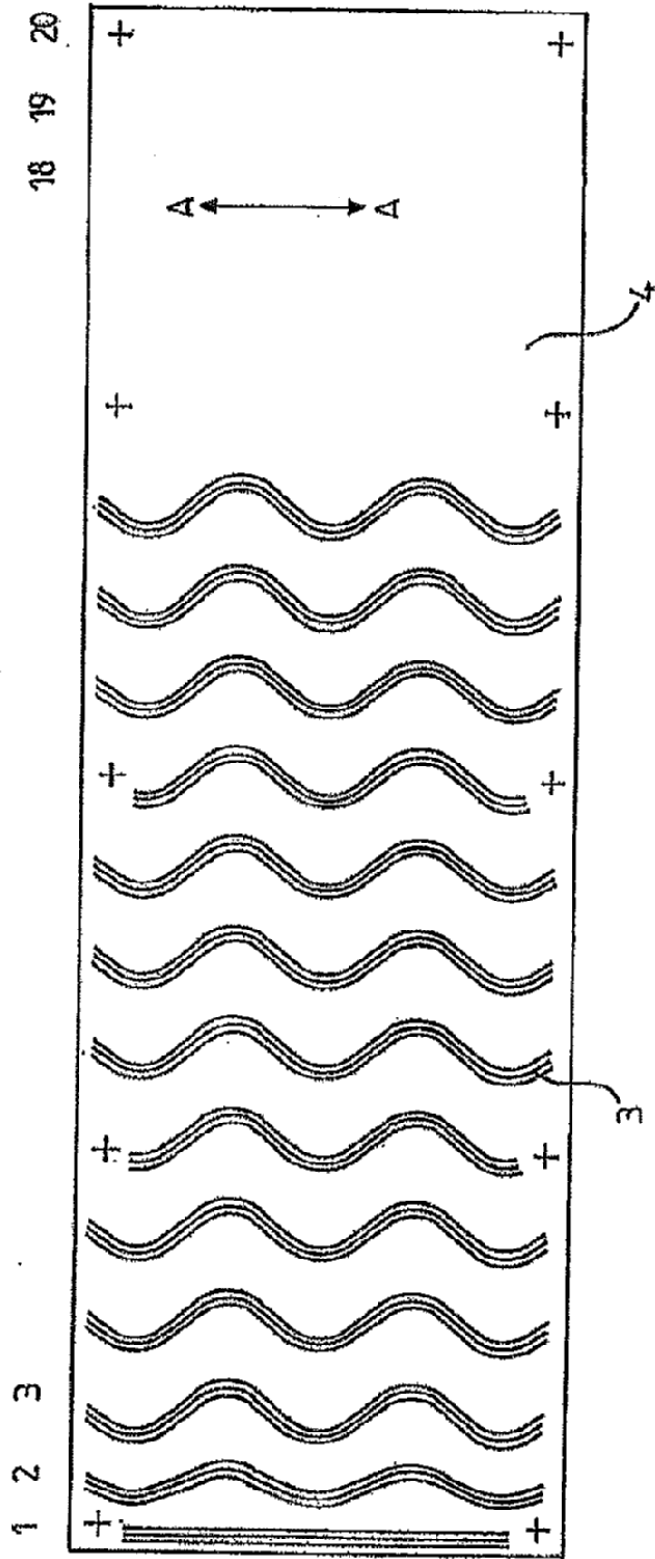


FIG.3

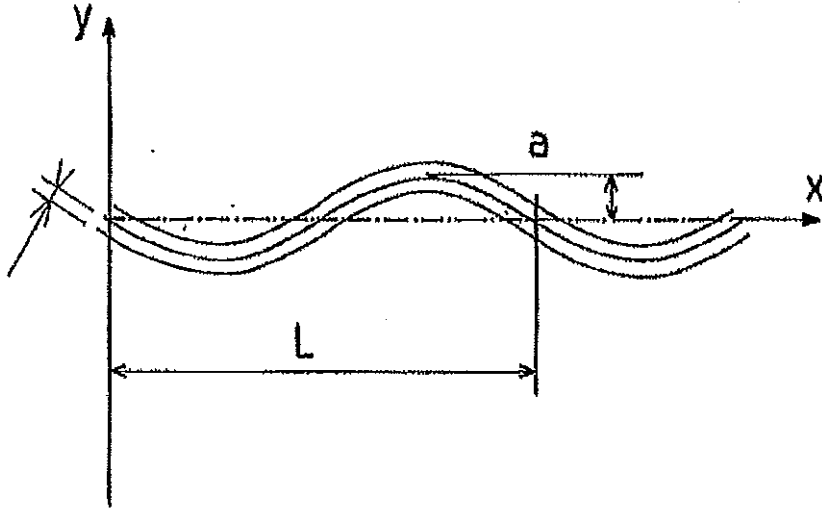


FIG.4