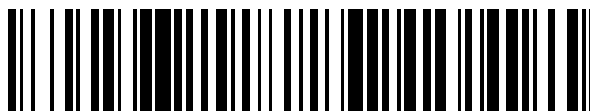


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 063**

51 Int. Cl.:

B65G 65/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2006** **E 06764614 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013** **EP 2035307**

54 Título: **Suelo vibratorio modular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.05.2013

73 Titular/es:

PONCET, JEAN-CLAUDE (100.0%)
5, RUE DES DAIZEYS
71240, SENNECEY-LE-GRAND, FR

72 Inventor/es:

PONCET, JEAN-CLAUDE

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 404 063 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

Suelo vibratorio modular

La presente invención se refiere a un sistema universal de vaciado de productos granulados y en polvo mediante un suelo vibratorio modular.

- 5 La técnica del suelo vibratorio que se utiliza para el vaciado de los taludes residuales dentro de los silos y buques consiste en unas chapas vibratorias sostenidas sobre unos muelles, unidas extremo con extremo para constituir unos tramos, instalados sobre unas pendientes inclinadas en la dirección de las aberturas de recuperación. Cada tramo se mantiene en su sitio mediante unos anclajes colocados en la parte superior de la chapa superior. Un suelo de este tipo se describe en el documento US 4 907 721. La estanqueidad del sistema está garantizada por una
- 10 membrana, uno de cuyos extremos está fijado en la periferia de cada tramo y el otro extremo está sujeto al suelo mediante unas ranuras metálicas. Cada chapa vibratoria se rigidiza transversalmente mediante un rigidizador fijado bajo la chapa, y alojado en un hueco previsto a este efecto en la pendiente. Esta técnica presenta importantes inconvenientes de instalación y de funcionamiento. En efecto, al estar las chapas vibratorias solidarizadas extremo con extremo para constituir tramos, la instalación se debe hacer obligatoriamente *in situ*, lo que conlleva unos largos periodos de paralización de los silos y buques impidiendo su empleo. La instalación *in situ* se realiza a nivel del suelo, en unas condiciones de trabajo muy duras, generando por lo tanto dificultades en el control de calidad del montaje. Por otra parte, cada muelle requiere que se realice un agujero en el hormigón de la pendiente, lo que implica un número considerable de operaciones de taladrado. Asimismo, la presencia de los rigidizadores obliga a prever unos huecos en la construcción de las pendientes, realizados la mayor parte de las veces mediante
- 20 hormigonado, dichos huecos complican la aplicación del hormigón y pueden no coincidir con la posición final de los rigidizadores. Además, teniendo en cuenta las inevitables irregularidades de los cimientos sobre los cuales se instalan los suelos vibratorios, resulta difícil garantizar una estanqueidad suficiente como para impedir cualquier penetración de polvo bajo las chapas, susceptible de alterar el funcionamiento del sistema. Por otra parte, la puesta en contacto directo de las chapas vibratorias con los cimientos puede crear un fenómeno de pared fría entre las chapas y la capa de producto en contacto con estas, y generar una humedad apropiada para degradar el producto almacenado y acelerar la corrosión de las chapas. En cuanto a los anclajes colocados en la parte superior de los tramos para impedir que se deslicen, estos constituyen unas uniones entre las partes vibratorias y la pendiente de soporte, uniones susceptibles de transmitir vibraciones al conjunto de la estructura y causar alteraciones en esta. Son además unas piezas de desgaste que precisan un mantenimiento, y unos puntos ideales para la penetración de polvo. Por último, la utilización de chapas planas da lugar a la aparición de modos vibratorios transversales parásitos, poco adecuados para el flujo buscado del producto que hay que vaciar.

- La presente invención se refiere a un suelo vibratorio que resuelve los inconvenientes de las soluciones anteriores, permitiendo en particular la prefabricación de suelos vibratorios en forma de módulos vibratorios independientes, pre-montados sobre unos marcos. Por consiguiente, ya no es necesario prever los huecos en las pendientes, al colocarse los rigidizadores en el interior de los marcos.
- 35

De acuerdo con una característica particular de la invención, la chapa de cada módulo vibratorio se mantiene en su sitio únicamente mediante su membrana de estanqueidad periférica, lo que suprime la necesidad de los anclajes y elimina cualquier transmisión de vibraciones a la estructura circundante.

- En un modo de realización preferente de la invención, pero que no es en sí mismo exclusivo de esta última, la membrana de estanqueidad presenta, por un lado, una forma nervada que se pega sobre el borde de la chapa y, por el otro, un burlete que se mantiene sobre el borde del marco mediante unas ranuras metálicas.
- 40

De acuerdo con otra característica de la invención, se incorpora en los marcos un material de soporte que puede ser un aislante térmico, reduciendo de este modo el fenómeno de pared fría entre la chapa y el producto almacenado, y permitiendo la fácil colocación y el mantenimiento de los muelles.

- De acuerdo con otra característica adicional de la invención, el material de soporte presenta unas nervaduras o relieves en la parte superior, sobre las cuales se va a deformar la chapa mediante su embutido bajo la carga del producto almacenado, con el fin de constituir unas ondas transversales.
- 45

Se mostrarán aun otras características de un suelo vibratorio modular, preparado de acuerdo con la invención, a través de la descripción que viene a continuación de unos ejemplos de realización, que se dan a título indicativo y no excluyente, en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

50

- la figura 1 es una vista esquemática en planta del suelo vibratorio modular considerado;
- la figura 2 es una sección transversal de acuerdo con la línea I-I de la figura 1;
- la figura 3 es una sección longitudinal de acuerdo con la línea II-II de la figura 1;
- la figura 4 es una vista en perspectiva de un módulo vibratorio;
- 55 – la figura 5 es una sección transversal de acuerdo con la línea III-III de la figura 4 del módulo vibratorio no cargado;
- la figura 6 es una sección longitudinal de acuerdo con la línea IV-IV de la figura 4 del módulo vibratorio no cargado;

- la figura 7 es una vista a mayor escala que ilustra diferentes detalles de la figura 6;
- la figura 8 es una vista a mayor escala que ilustra diferentes detalles de la figura 7;
- la figura 9 es otra sección longitudinal de acuerdo con la línea IV-IV de la figura 4 del módulo vibratorio no cargado;
- 5 - la figura 10 es una sección longitudinal de acuerdo con la línea IV-IV de la figura 4 del módulo vibratorio con carga;
- la figura 11 es otra sección longitudinal más de acuerdo con la línea IV-IV de la figura 4 del módulo vibratorio no cargado;
- la figura 12 es una vista en planta de un suelo vibratorio modular en un vagón de ferrocarril;
- 10 - la figura 13 es una sección transversal de acuerdo con la línea V-V de la figura 12;
- la figura 14 es otra sección transversal de acuerdo con la línea V-V de la figura 12;
- la figura 15 es otra sección transversal más de acuerdo con la línea V-V de la figura 12;
- la figura 16 es una sección en planta de un suelo vibratorio modular en un buque autolimpiable;
- la figura 17 es una sección transversal de acuerdo con la línea VI-VI de la figura 16 de un buque nuevo;
- 15 - la figura 18 es una sección transversal de acuerdo con la línea VI-VI de la figura 16 de un buque transformado.

En el ejemplo de realización que ilustra la figura 1, la estructura de almacenamiento comprende una pared 1 y unas pendientes 2, realizadas a ambos lados de un canal de evacuación 3. Sobre las pendientes se apoyan transversalmente unos módulos vibratorios 4 de forma rectangular, unos módulos 5 de forma trapezoidal o unos módulos 6 de forma triangular.

- 20 De manera ventajosa, entre los módulos vibratorios se pueden interponer unos conductos de ventilación 7, necesarios para la ventilación de algunos productos almacenados. De manera alternativa, se puede disponer una canalización para cables 8 entre los módulos, o estos pueden estar directamente yuxtapuestos.

25 Tal y como se puede observar en la figura 4 de una vista en perspectiva, y las secciones de las figuras 5 y 6, un módulo vibratorio comprende una chapa 9, un elemento vibratorio 10, una membrana de estanqueidad 11, un material de soporte 12, unos muelles de compresión 13, premontados sobre un marco 14, y esto sea cual sea la forma del módulo.

30 En referencia de manera más particular al detalle de la figura 7, se observa que en la chapa 9 el elemento vibratorio 10 comprende un vibrador 15 de tipo eléctrico o de otro tipo, que se apoya sobre una contrachapa 16, una placa de apoyo 17 con reborde sobre la cual una tapa 18 está fijada con pernos o mediante cualquier otro medio similar. Un rigidizador 19 dispuesto transversalmente bajo la chapa 9 en un espacio 20 formado en el material de soporte, está fijado con pernos al vibrador 15 a través de la chapa 9, la contrachapa 16 y la placa de apoyo 17. De manera alternativa, el vibrador 15 puede estar instalado por debajo de la chapa 9, en este caso el empernado sujeta el vibrador 15, el rigidizador 19, la chapa 9 y la contrachapa 16.

35 De acuerdo con la invención, el marco 14 está compuesto por unos perfiles angulares 21 cuyo plano vertical presenta en la parte superior una parte inclinada 22, unidos en sus extremos mediante soldadura o cualquier otro medio, sobre el plano horizontal de los cuales se apoya el material de soporte 12, constituido este mismo por un material de bajo peso de tipo poliestireno extruido, espuma de poliuretano, espuma de aluminio, estructura de material plástico de panel de abejas o de otro tipo, madera calada o cualquier otro material adaptado para soportar sin deformarse las fuerzas de compresión provocadas por el producto almacenado.

40 De acuerdo con otra característica de la invención, el perfil de la membrana de estanqueidad 11 que se ilustra a mayor escala sobre el detalle de la figura 8, comprende en un extremo una forma nervada 23 encajada de forma continua sobre el reborde de la chapa 9 y sujeta mediante encolado, soldadura, vulcanización, atornillado, remachado o cualquier otro medio. El perfil de la membrana 11 presenta en su otro extremo un burlate 24, y entre la parte nervada 23 y el burlate 24 una parte flexible. Las partes 23, 24 y 25 del perfil de la membrana 11 se pueden realizar con el mismo material mediante moldeo, colada, extrusión o soldadura, o con materiales diferentes pegados o soldados entre sí y obtenidos mediante bi-extrusión o multi-extrusión.

45 En un modo de realización preferente de la invención, pero que no es en sí mismo exclusivo de esta última, el burlate 24 de forma triangular se mantiene en su sitio mediante pinzamiento entre la parte inclinada 22 del perfil angular 21 y la parte superior 26 que forma un ángulo entrante de una ranura metálica 27 que presenta un plano horizontal inferior 28 que envuelve el plano horizontal del perfil angular 21 del marco 14. La parte vertical 29 de la ranura 27 está fijada sobre la parte vertical del perfil angular 21 mediante atornillado, remachado, o cualquier otro medio.

55 Tal y como se indica en la figura 9, el material de soporte 12 puede comprender en su cara superior y a unos intervalos predeterminados unas nervaduras transversales 30 con un sección ligeramente abombada, de tal modo que tras los primeros llenados de la unidad de almacenamiento y bajo el peso del producto almacenado, la chapa 9 se deforme sobre la nervaduras 30 para presentar unos ondas transversales 31 tal y como se muestra en la figura 10, ondas específicas para eliminar los modos vibratorios parásitos transversales.

De acuerdo con otro modo de realización de la invención que se ilustra en la figura 11, el material de soporte 12 puede ser una chapa metálica nervada o una hoja plástica nervada, de tipo revestimiento, encofrado mixto, revestido o no, que presenta unas ondas transversales 32 redondeadas o prismáticas.

5 En otro ejemplo de realización que se ilustra en las figuras 12, 13, 14 y 15, las paredes 1 son las de un vagón de ferrocarril destinado al transporte de productos a granel, las pendientes 2 estando constituidas por 2 tramos inclinados 33 cuya cresta 34 se encuentra en el eje longitudinal del vagón, formándose los tramos inclinados 33 al construir el vagón. Los módulos 4 están dispuestos sobre los tramos inclinados 33, y la puesta en marcha de las unidades vibratorias 10 produce la evacuación del contenido hacia las puertas laterales 35. De manera alternativa, para añadir unos módulos vibratorios 4 en un vagón existente, se pueden realizar las pendientes 2 con una estructura metálica 36 o con los materiales de soporte citados con anterioridad.

10 En otro ejemplo más de realización que se ilustra en las figuras 16 y 17, las paredes 1 son las de un buque autolimpiable para el transporte de productos a granel, las pendientes 2 estando constituidas por unos tramos de balasto inclinados 37 formados en la construcción del buque, sobre las cuales se apoyan unos módulos transversales 4. Unos tramos secundarios 38 soportan unos módulos longitudinales 39, lo que permitiendo reducir el número de aberturas de evacuación.

15 En el ejemplo de transformación de un buque existente que se ilustra en la figura 18, las pendientes 2 están constituidas por un doble fondo 41 añadido a la estructura del buque.

20 No hace falta decir que los módulos de vibración pre-montados sobre un marco se pueden colocar en cualquier estructura que contenga productos a granel, ya se trate de buques, silos de almacenamiento de cualquier tipo, zonas de almacenamiento a cielo abierto, camiones, remolques, contenedores o tolvas, sin salirse del marco de la presente invención. Se introduce de este modo en estas estructuras, reduciendo de forma considerable el tiempo de montaje y de paralización, un sistema eficaz de vaciado automático, que no transmite ninguna vibración a la propia estructura, no comprende ninguna pieza de desgaste y ayuda al mantenimiento de la calidad de los productos almacenados.

25

REIVINDICACIONES

1. Suelo vibratorio modular para estructura de almacenamiento con paredes (1) soportado sobre unos tramos inclinados (33), compuesto por uno o varios módulos vibratorios (4), **caracterizado porque** cada módulo (4) constituye una unidad independiente pre-montada sobre un marco (14), recubierto con un material de soporte (12) sobre el cual se apoya una chapa metálica (9) fijada a un elemento vibratorio (10) y a un rigidizador transversal (19), encontrándose alojado el rigidizador (19) en el interior de un espacio vacío (20) formado en el material de soporte (12).
2. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de soporte (12) es una chapa de revestimiento metálica o de plástico con ondas transversales (32), redondeadas, en forma de omega o de prismáticas.
3. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de soporte (12) es un aislante térmico constituido por un material aligerado por incorporación de aire o de gas.
4. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de soporte (12) es un compuesto de material plástico con estructura alveolar de tipo "panal de abejas".
5. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de soporte (12) es un ensamblado de perfiles de material plástico.
6. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de soporte (12) es un compuesto de fibras leñosas.
7. Suelo vibratorio modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** el material de soporte (12) comprende en la parte superior unas nervaduras transversales (30) con una separación predefinida, sobre las cuales se forman una ondas transversales (31) en la chapa (9) por deformación de la chapa bajo el peso del producto almacenado en las primeras cargas.
8. Suelo vibratorio modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** unos muelles de compresión (13) están interpuestos entre la chapa (9) y el material de soporte (12), y fijados en el material de soporte (12).
9. Suelo vibratorio modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la chapa (9) se mantiene en su sitio sobre el marco (14) únicamente mediante la unión con una membrana de estanqueidad periférica flexible (11) fijada sobre el contorno del marco, y mediante el apoyo eventual sobre unos muelles de compresión (13), no presentando por otra parte las chapas de módulos diferentes ninguna unión entre sí.
10. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el perfil de la membrana de estanqueidad (11) presenta en un extremo una forma nervada (23) encajada y pegada sobre el contorno de la chapa (9), y en el otro extremo un burlete (24) sujeto mediante unas ranuras (27) y los perfiles angulares (21) del marco (14).
11. Suelo vibratorio modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** las paredes exteriores (1) son las de un buque, siendo los tramos inclinados (33) el suelo de balasto (37) del buque.
12. Suelo vibratorio modular de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** los tramos inclinados (33) constituyen un doble fondo (41) añadido a la estructura del buque.
13. Suelo vibratorio modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** unos módulos longitudinales (39) permiten reducir el número de aberturas de evacuación (40).
14. Suelo vibratorio modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** las paredes exteriores (1) son las de un vagón de ferrocarril, juntándose los tramos inclinados (33) en su vértice (34) en el eje longitudinal del vagón.

Fig. 1

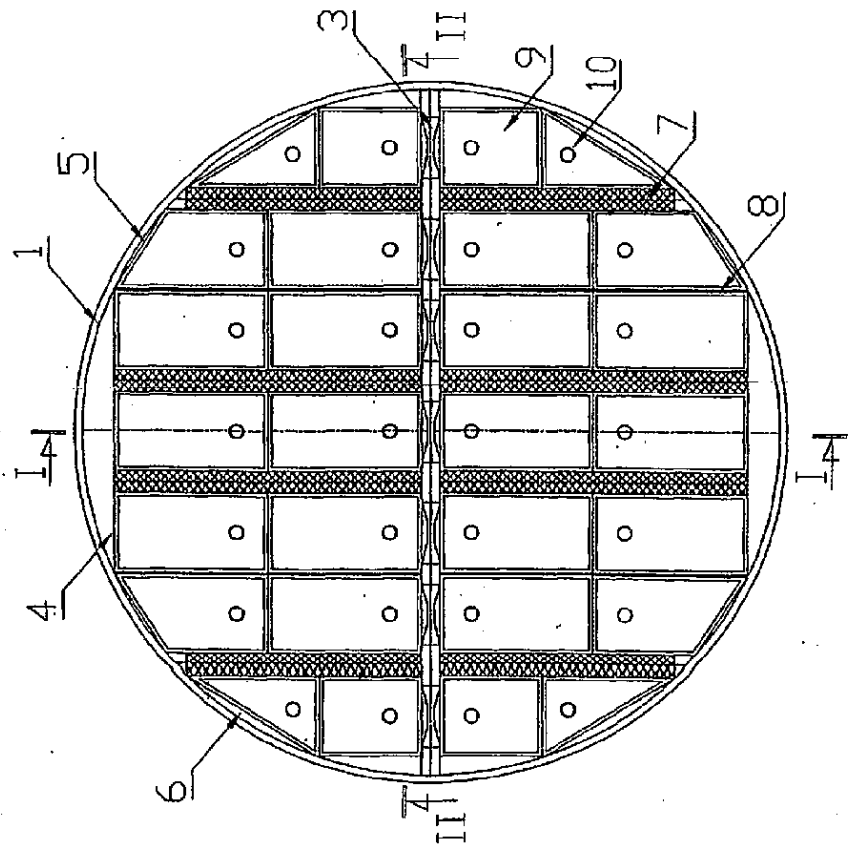


Fig. 2

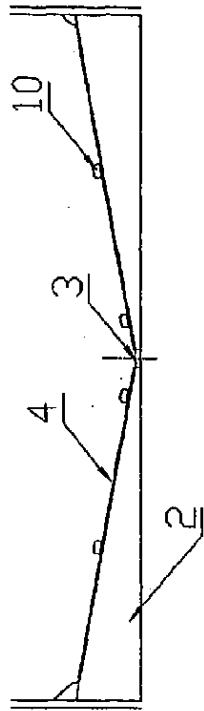


Fig. 3

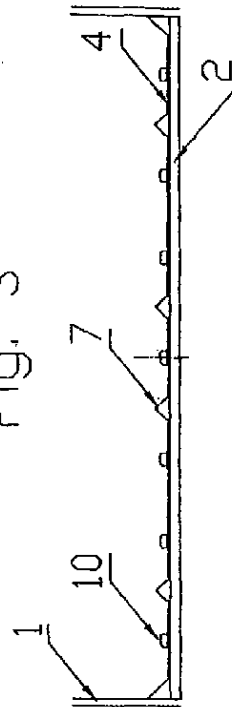


Fig. 4

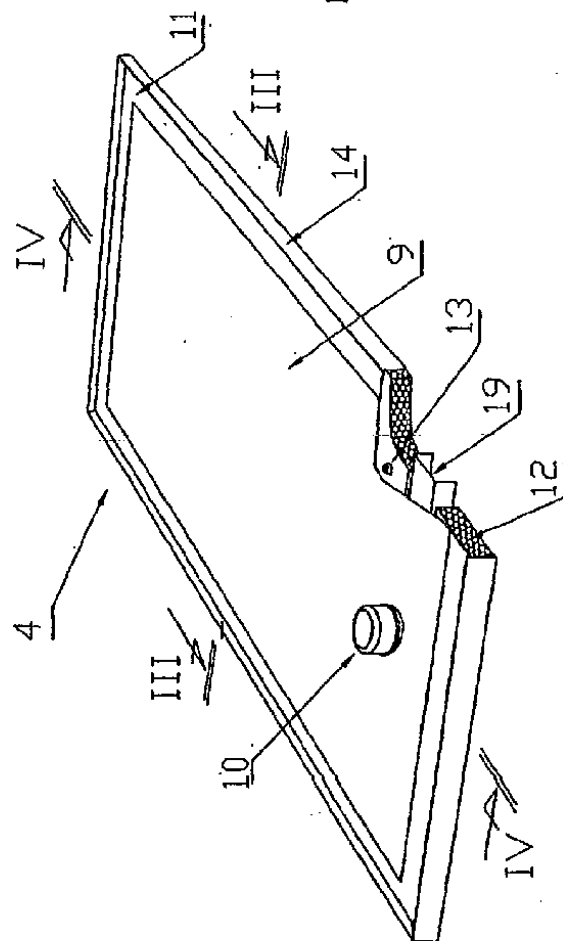


Fig. 5

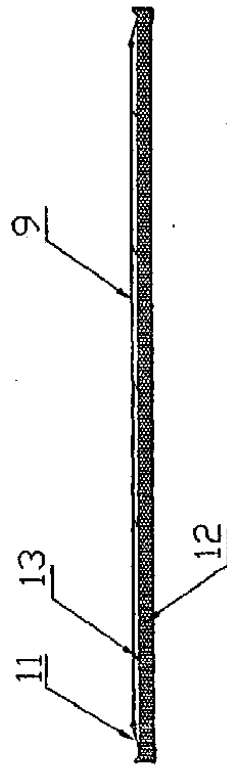
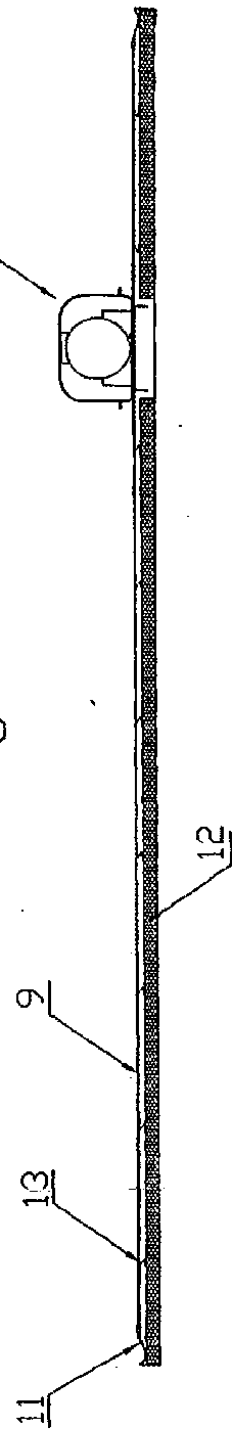
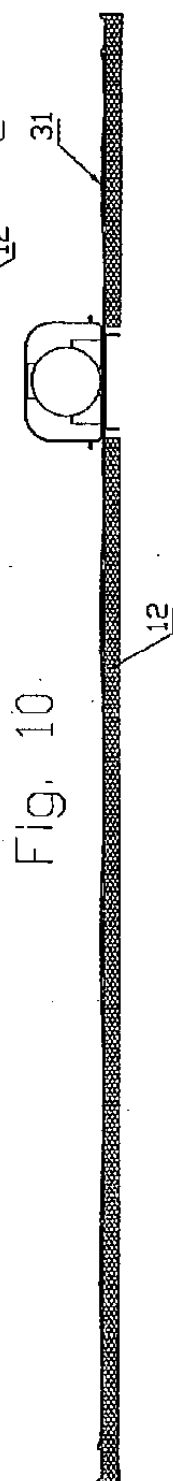
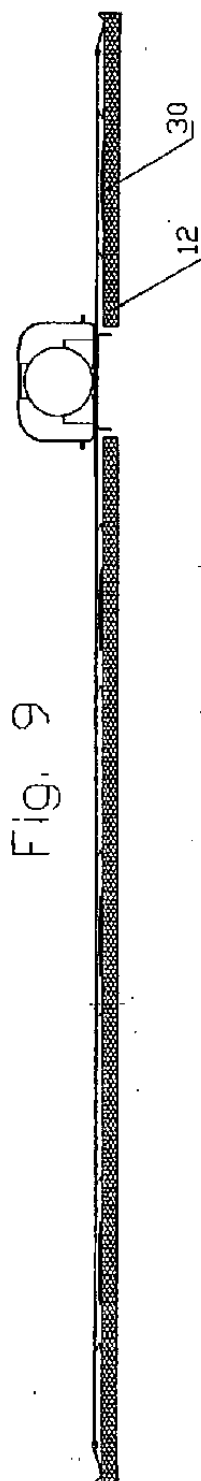
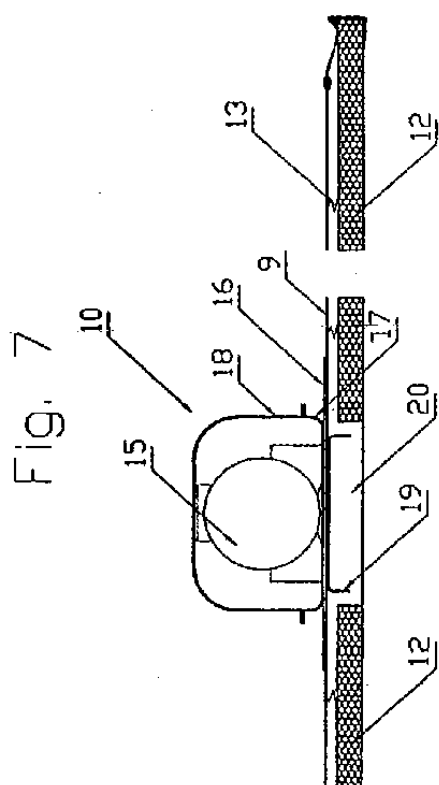
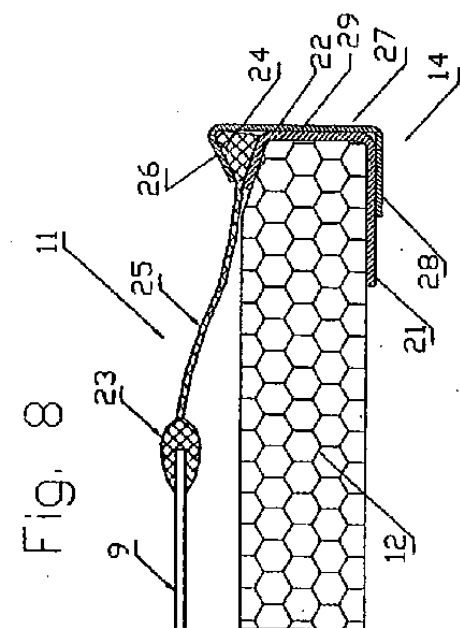


Fig. 6





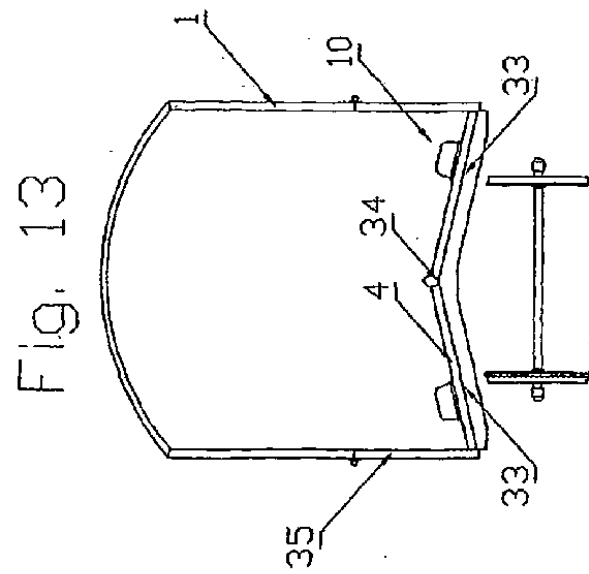
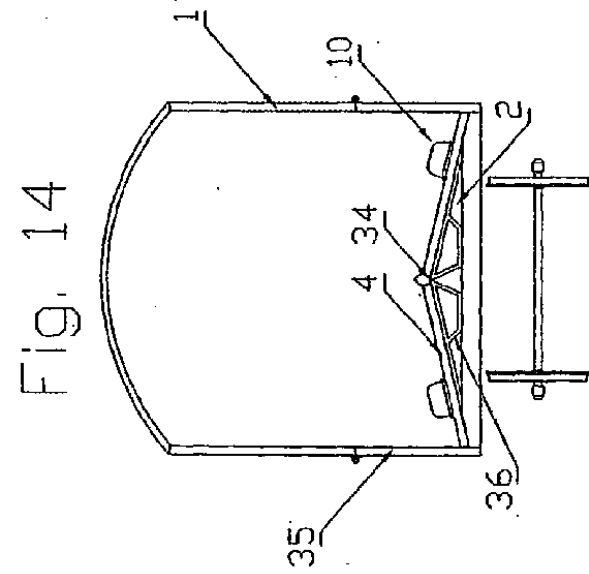
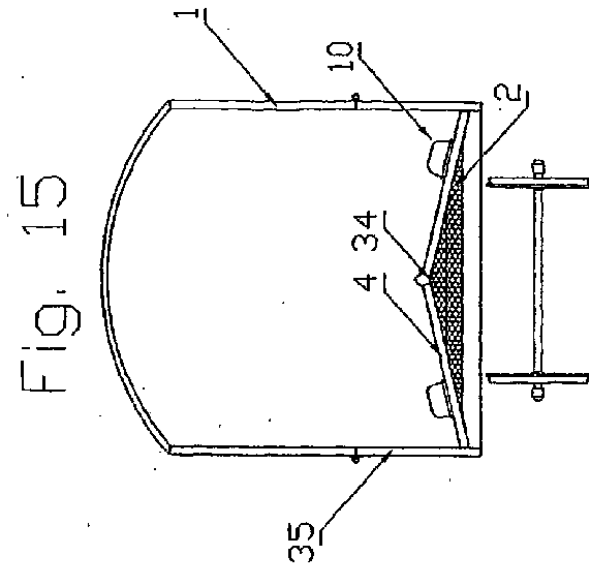
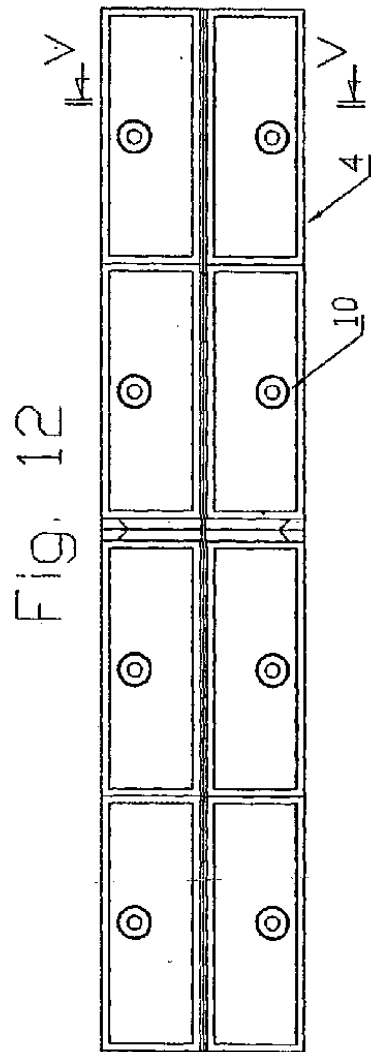


Fig. 16

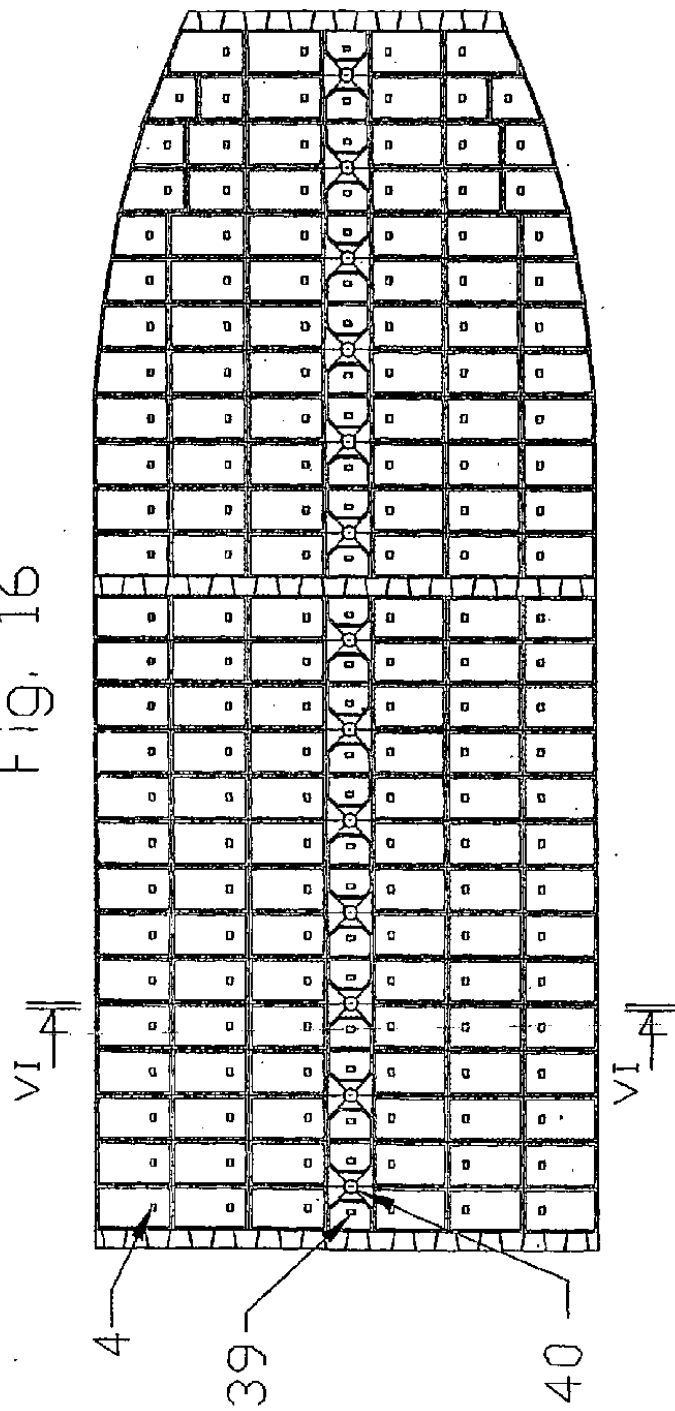


Fig. 18

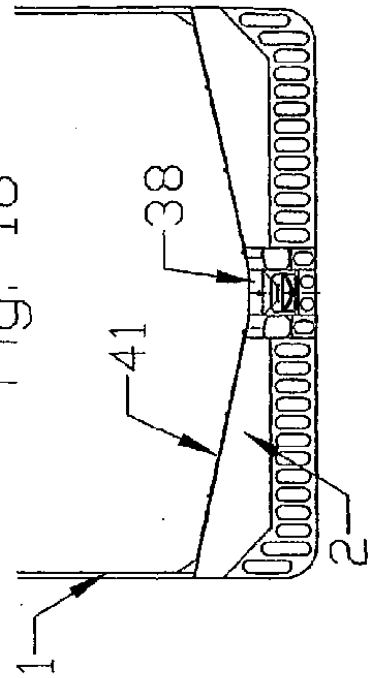


Fig. 17

