



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 290 691**

(51) Int. Cl.:
F16M 5/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04725328 .1**

(86) Fecha de presentación : **02.04.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1611392**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

(54) Título: **Cuadro que consta de largueros y travesaños para soportar equipos así como procedimiento para producir el cuadro.**

(30) Prioridad: **07.04.2003 DE 103 16 029**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

(73) Titular/es: **MTU FRIEDRICHSHAFEN GmbH**
Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen, DE

(72) Inventor/es: **Murarescu, Viktor-Marius;**
Engels, Björn;
Hopt, Andreas y
Schuchardt, Matthias

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Cuadro que consta de largueros y travesaños para soportar equipos así como procedimiento para producir el cuadro.

5 Es conocido soportar equipos, tales como por ejemplo motores de combustión interna, sobre un cuadro que consta de largueros y travesaños, para reducir la introducción de oscilaciones, en particular también ruido de transmisión estructural, en un basamento.

10 Un cuadro de este tipo resulta conocido por ejemplo a partir del documento DE 43 15 694 A1. El cuadro ahí mostrado, hecho de largueros y travesaños, está soportado sobre amortiguadores de caucho, que están dispuestos en las cuatro esquinas del cuadro. Sobre el cuadro está soportada sobre varios apoyos una máquina generadora de ruido de transmisión estructural, en particular una centrífuga. Para el desacoplamiento en cuanto a oscilaciones de la máquina respecto al cuadro, entre los medios de fijación de los apoyos de equipo y el cuadro de base están conformadas juntas de separación que están rellenas de un material resistente a la presión y que amortigua el ruido de transmisión estructural, 15 constituido por fundición de hormigón o de mineral, que debe evitar ampliamente la transmisión de las ondas de ruido de transmisión estructural a los soportes de perfil. En otra realización está previsto rellenar los soportes de perfil al menos en las zonas de fijación de los apoyos de equipo con el material amortiguador de ruido e incrustar aquí partes de los medios de fijación en el material amortiguador de ruido de transmisión estructural. En particular está también previsto rellenar los soportes de perfil en forma de caja hueca sobre toda su longitud con el material amortiguador de ruido de transmisión estructural. Con ello parece ser necesaria una cantidad considerable de material amortiguador 20 de ruido de transmisión estructural para una amortiguación de ruido efectiva en esta construcción y disposición de apoyos. Además, sin amplias variaciones del principio de construcción que sirve como base, obviamente no es posible adaptar el sistema de soportes a casos de solicitaciones modificadas. También la fabricación es laboriosa, ya que para el relleno en los soportes deben ser conformadas cámaras. La producción de este cuadro es sin embargo también laboriosa y cara porque para producir las juntas de separación debe tener lugar una colocación laboriosa de los soportes, pesados y voluminosos. 25

La invención tiene como base el problema de exponer un cuadro que tenga una amortiguación efectiva en lo relativo a la transmisión de oscilaciones y en particular a la transmisión de ruido de transmisión estructural, pero 30 que al mismo tiempo permita también una producción sencilla y económica, y que pueda adaptarse en la producción de modo sencillo a casos de carga diferentes, sin abandonar el principio de construcción que sirve como base. Este problema es resuelto mediante las características expuestas en las reivindicaciones.

Una amortiguación efectiva de oscilaciones, simultánea a una posibilidad de producción sencilla y económica, con 35 un peso pequeño del cuadro se consigue mediante el recurso de que los apoyos de cuadro y los apoyos de equipo son dispuestos respectivamente de forma vertical uno sobre otro, y de que el material amortiguador de ruido de transmisión estructural está dispuesto en forma de un bloque entre los apoyos de cuadro y los apoyos de equipo. Mediante esta disposición, las oscilaciones de alta frecuencia introducidas a través de los apoyos de equipo en el material amortiguador de ruido de transmisión estructural son amortiguadas de forma efectiva en el camino al apoyo de cuadro por la amortiguación interna del material amortiguador de ruido de transmisión estructural. El bloque hecho de material 40 amortiguador de ruido de transmisión estructural representa una gran masa, que está dispuesta justo ahí donde es necesaria, a saber en la zona de la introducción de oscilaciones. De este modo, empleando sólo poco material puede conseguirse una amortiguación óptima de las oscilaciones de baja y alta frecuencia. Mediante esta disposición de los apoyos son sin embargo reducidas también ampliamente solicitaciones del cuadro. Ya que debido a la disposición vertical de los apoyos de equipo y de los apoyos de cuadro uno sobre otro, las fuerzas dinámicas y estáticas que aparecen durante el funcionamiento son introducidas directamente en el basamento sin ser desviadas a través de los apoyos. Las partes de cuadro pueden tener entonces dimensiones pequeñas y peso bajo. 45

La conformación del material amortiguador de ruido de transmisión estructural en forma de bloques situados 50 entre apoyos de cuadro y apoyos de equipo tiene, aparte de ventajas funcionales en lo relativo a la amortiguación de oscilaciones, como se ha mostrado, también ventajas en lo relativo a la técnica de fabricación. En la logística resultan ahorros de costes por estandarización y elementos prefabricados. Son posibles de modo sencillo adaptaciones del cuadro a diferentes estructuras de motores, generadores, y engranajes. Sólo hay que adaptar en tamaño y posición perfiles estándar, sin abandonar el principio de construcción. Mediante el modo de construcción estándar se simplifica 55 el cálculo del cuadro en lo relativo a resistencia, frecuencias propias y propiedades acústicas. No en último lugar es posible finalmente de forma sencilla el reciclado, ya que es posible una separación sencilla y sin mezcla de los diferentes materiales. Como sólo pocas partes del cuadro están rellenas de hormigón polímero, pueden producirse por soldadura en grandes zonas del cuadro fijaciones para aparatos, conductos tubulares, etc. a sujetar. Con ello pueden eliminarse en grandes zonas uniones por tornillo caras. 60

Según la reivindicación 2, las amortiguaciones necesarias puede ser adaptadas de forma variable en la fabricación, de modo sencillo mediante un tamaño apropiado de los bloques que constan de material amortiguador de ruido de transmisión estructural, a un caso de solicitaciones, sin abandonar el principio de construcción del cuadro. Conforme 65 a la reivindicación 3, los apoyos de equipo son aplicados sin contacto con el cuadro al bloque hecho de material amortiguador de ruido de transmisión estructural.

Conforme a la reivindicación 4, los bloques son formados por refundición de zonas del cuadro, en particular de las zonas de nudo (reivindicación 5), en las que coinciden largueros y travesaños.

ES 2 290 691 T3

Según la reivindicación 6, para la recepción de los bloques se emplean perfiles huecos, en los que es introducido como relleno el material amortiguador de ruido de transmisión estructural. Estos perfiles huecos son elementos dispuestos en posición vertical en el cuadro, que pueden adaptarse sin modificación del cuadro de forma variable a casos de solicitaciones diferentes. Conforme a la reivindicación 7, los perfiles huecos pueden estar formados por un perfil de extrusión o conforme a la reivindicación 8 por una pieza de fundición. Los perfiles huecos están colocados conforme a la reivindicación 9 en escotaduras del cuadro o conforme a la reivindicación 10 entre las partes del cuadro. La última conformación tiene la ventaja de que pueden tenerse en cuenta masas más altas. Los perfiles huecos pueden ser unidos al cuadro por soldadura conforme a la reivindicación 11 o por atornillamiento conforme a la reivindicación 12. Al soldar hay que prestar atención en cualquier caso a que mediante medidas de construcción apropiadas se evita una introducción elevada de calor en el hormigón polímero.

Por ejemplo, los perfiles huecos están dotados de pestañas apropiadas, para que la soldadura pueda producirse lejos de los perfiles huecos. Pueden seleccionarse sin embargo también procedimientos de soldadura con medidas de refrigeración apropiadas, para mantener bajo el desarrollo de calor. En vez de ello, los perfiles huecos pueden ser soldados al cuadro naturalmente también antes de rellenar con hormigón polímero, con lo que en cualquier caso deben asumirse entonces desventajas en cuanto al montaje. La superficie del bloque, que consta de material amortiguador de ruido de transmisión estructural según la reivindicación 13, puede estar dotada de una placa distanciadora por el lado de los apoyos de equipo, la cual está por encima del perfil hueco sin contacto con él.

Una ventaja esencial del procedimiento de producción al emplear perfiles huecos consiste en que el material amortiguador de ruido de transmisión estructural es introducido como relleno en los perfiles huecos conforme a la reivindicación 14, antes de que los perfiles huecos sean unidos al cuadro. Como ya se ha indicado, se simplifica el manejo durante el montaje, ya que la producción de los bloques rellenos de material amortiguador de ruido de transmisión estructural puede tener lugar sin la presencia del cuadro completo.

Un ejemplo de realización de la invención está representado en el dibujo y es descrito a continuación más detalladamente.

Muestran:

la figura 1 una vista espacial de un cuadro con un bloque de apoyo representado en despiece ordenado;

la figura 2 una vista de una fijación atornillada para el bloque de apoyo;

la figura 3 una vista espacial de un cuadro, en el que la formación del bloque tiene lugar por refundición de zonas del cuadro con material amortiguador de ruido.

El cuadro 1 representado en la figura 1 está formado por dos largueros 2 y varios travesaños 3. Para soportar un equipo, no representado, por ejemplo un motor de combustión interna con un generador, sirven ocho bloques de apoyo 4, que están dispuestos en los largueros 2. Las piezas individuales de un bloque de apoyo 4 están representadas en despiece ordenado. El soporte del cuadro 1 sobre un basamento no representado se produce sobre apoyos de cuadro 5. Los apoyos de cuadro 5 constan de placas, entre las que están situados elementos de caucho elásticos. Los apoyos de cuadro 5 son atornillados a los largueros 2 a través de una placa intermedia 6. En los largueros 2 están previstas escotaduras de cuadro 9, que sirven para la recepción de perfiles huecos 7. Los perfiles huecos 7 están rellenos de hormigón con resina reactiva, que está dispuesto en forma de bloques 8 en los perfiles huecos 7. Preferentemente, los perfiles huecos 7 son rellenados por fundición con la resina reactiva antes de la colocación dentro de las escotaduras de cuadro 9, ya que a través de ello se facilita considerablemente el manejo en el montaje. Si los perfiles huecos 7 son fijados sin embargo por soldadura en el cuadro 1, hay que prever medidas para evitar una introducción de calor excesiva en la resina reactiva. Preferentemente, esto puede conseguirse mediante medidas de construcción, mediante el recurso de que por ejemplo se procuran medidas de derivación de calor apropiadas y/o el lugar de soldadura es apartado de la zona inmediata de los perfiles huecos 7 mediante una estructuración correspondiente. Para ello pueden estar colocadas en los perfiles huecos 7 por ejemplo pestañas (correspondientemente a la figura 2), que son fijadas por soldadura al cuadro 1. Los perfiles huecos 7 deben estar unidos rígidamente al cuadro 1, para evitar movimientos de los soportes (largueros y travesaños) contra los apoyos. Los perfiles huecos 7 unidos rígidamente a los soportes compensan el debilitamiento de los soportes condicionado por las escotaduras de cuadro. Los apoyos de motor 12 son fijados por ejemplo a través de una placa 11 y una placa distanciadora 10 al bloque 8, por ejemplo mediante tacos roscados. Las dimensiones de la placa distanciadora 10 se escogen de tal modo que no llega a producirse ningún contacto con las paredes del perfil hueco 7, y que la placa distanciadora 10 está por encima del borde superior del perfil hueco 7. A través de ello se asegura que la placa 11, que sustenta el apoyo de motor 12, no entra en contacto con el metal del perfil hueco 7.

La figura 2 muestra una disposición de medios de fijación, que permiten fijar el perfil hueco 7 en una escotadura de cuadro 9 mediante un atornillamiento. Un atornillamiento tiene la ventaja de que no aparece ningún efecto térmico como al soldar, de forma que el montaje de los perfiles huecos 7 rellenos de resina reactiva no plantea problemas en absoluto. Los perfiles huecos 7 son fijados al cuadro 1 con pestañas 13 y listones 15. Por lo demás, unos listones 14 soldados dentro del larguero 2 sirven como contraapoyo para tornillos 16 que pueden ser atornillados ahí. Entre los tornillos 16 atornillados, los perfiles huecos 7, que tienen holgura respecto a los rebajos de cuadro 9, están sujetos de forma inmóvil.

ES 2 290 691 T3

En la figura 3 se muestra en representación espacial otra forma de realización de un cuadro 1 conforme a la invención. Los bloques 8 hechos de material amortiguador de ruido son producidos aquí por refundición de las zonas de nudo formadas por los largueros y travesaños 2, 3. Para ello, se disponen moldes de fundición en las zonas de nudo, que son rellenos por fundición con hormigón polímero. Tras retirar los moldes de fundición, los apoyos de equipo 12 y los apoyos de cuadro 5 son atornillados en el hormigón polímero sin contacto con el metal. Constituye una ventaja de esta construcción que pueden tenerse en cuenta masas considerablemente más altas en la zona de los bloques de apoyo, lo que mejora efectivamente las propiedades amortiguadoras de ruido de transmisión estructural del cuadro 1.

Todas las formas de realización tienen en común que los apoyos de equipo 12 están situados respectivamente de forma vertical sobre los apoyos de cuadro 5. Mediante la derivación directa de las fuerzas que resultan de las fuerzas de masa hacia el basamento en conexión con una gran masa, constituida por los perfiles huecos 7 rellenos de hormigón con resina reactiva o respectivamente por los nudos refundidos, se evita ampliamente la excitación de oscilaciones de flexión del cuadro 1. El aislamiento respecto al ruido de transmisión estructural se mejora mediante el recurso de que la transmisión del ruido de transmisión estructural se produce exclusivamente a través del material de relleno, que dispone de un amortiguamiento interno alto en comparación con el acero. No existe ninguna unión por acero directa entre el plano de apoyo superior y el inferior. La necesaria amortiguación puede adaptarse de modo sencillo mediante el recurso de que se modifica la altura de los bloques 8 hechos de material amortiguador de ruido de transmisión estructural, lo que es posible de modo sencillo sin modificación de las partes de cuadro. En particular pueden ajustarse también las masas de los perfiles huecos 7 hechos de acero y de los bloques 8 en un margen muy grande a las fuerzas de masas esperadas.

Mediante la realización conforme a la invención del cuadro resultan ahorros de peso considerables. Resultan también ventajas de coste por la fabricación simplificada. Una simplificación de fabricación particular se consigue cuando conforme a una realización preferida los perfiles huecos 7 son rellenos de hormigón polímero, antes de ser colocados en el cuadro 1. En vez de los cuadros completos hay que transportar simplemente los perfiles huecos 7 para rellenar con hormigón polímero.

No en último lugar, resultan ventajas técnicas de fabricación debido a la estructura modular. Los cuadros son adaptables mediante adaptaciones sencillas en tamaño y posición a diferentes estructuras de motores, generadores y engranajes sin modificar el concepto de construcción que sirve como base.

REIVINDICACIONES

1. Cuadro (1) que consta de largueros (1) y travesaños (3) para soportar equipos, con apoyos de cuadro y apoyos de equipo, en que el cuadro (1) está soportado sobre los apoyos de cuadro (5) y el equipo puede estar soportado sobre apoyos de equipo (12) sobre el cuadro (1), en que unas zonas del cuadro están unidas con material amortiguador de ruido de transmisión estructural, sobre el cual están soportados los apoyos de equipo (12) sin contacto directo con el cuadro, **caracterizado** porque los apoyos de cuadro (5) y los apoyos de equipo (12) están situados respectivamente de forma vertical uno sobre otro, y porque el material amortiguador de ruido de transmisión estructural está dispuesto respectivamente en forma de bloques (8) entre apoyos de cuadro (5) y apoyos de equipo (12).

2. Cuadro según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las dimensiones, en particular la altura, del bloque (8) que consta de material amortiguador de ruido de transmisión estructural, es determinada correspondientemente a la amortiguación necesaria.

3. Cuadro según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque los apoyos de equipo (12) están fijados sin contacto con el cuadro y de forma separable al bloque (8) hecho de material amortiguador de ruido de transmisión estructural.

4. Cuadro según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado** porque los bloques (8) están formados por refundición de zonas del cuadro con el material amortiguador de ruido de transmisión estructural.

5. Cuadro según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los bloques (8) están dispuestos en la zona de nudos formados por largueros (1) y travesaños (3).

6. Cuadro según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado** porque el material amortiguador de ruido de transmisión estructural es introducido como relleno en perfiles huecos (7) hechos de metal, que están integrados en posición vertical en el cuadro (1).

7. Cuadro según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los perfiles huecos (7) están formados por un perfil de extrusión.

8. Cuadro según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los perfiles huecos (7) rellenos de un material amortiguador de ruido de transmisión estructural están formados por una pieza de fundición.

9. Cuadro según la reivindicación 6, 7 u 8, **caracterizado** porque los perfiles huecos (7) están colocados en escotaduras de cuadro (9).

10. Cuadro según la reivindicación 6, 7 u 8, **caracterizado** porque los perfiles huecos (7) están situados entre partes de cuadro que topan lateralmente con los perfiles huecos (7).

11. Cuadro según una de las reivindicaciones 6 hasta 10, **caracterizado** porque los perfiles huecos (7) están unidos al cuadro (1) por soldadura.

12. Cuadro según una de las reivindicaciones 6 hasta 11, **caracterizado** porque los perfiles huecos (7) están unidos al cuadro (1) por atomillamiento.

13. Cuadro según una de las reivindicaciones 6 hasta 12, **caracterizado** porque la superficie del bloque (8), que consta de material amortiguador de ruido de transmisión estructural, está dotada de una placa distanciadora (10) por el lado de los apoyos de equipo, la cual está por encima del perfil hueco (8) sin contacto con él.

14. Procedimiento para producir un cuadro según una de las reivindicaciones 6 hasta 12, **caracterizado** porque el material amortiguador de ruido de transmisión estructural es introducido como relleno en los perfiles huecos (7), antes de que los perfiles huecos (7) sean unidos al cuadro (1).

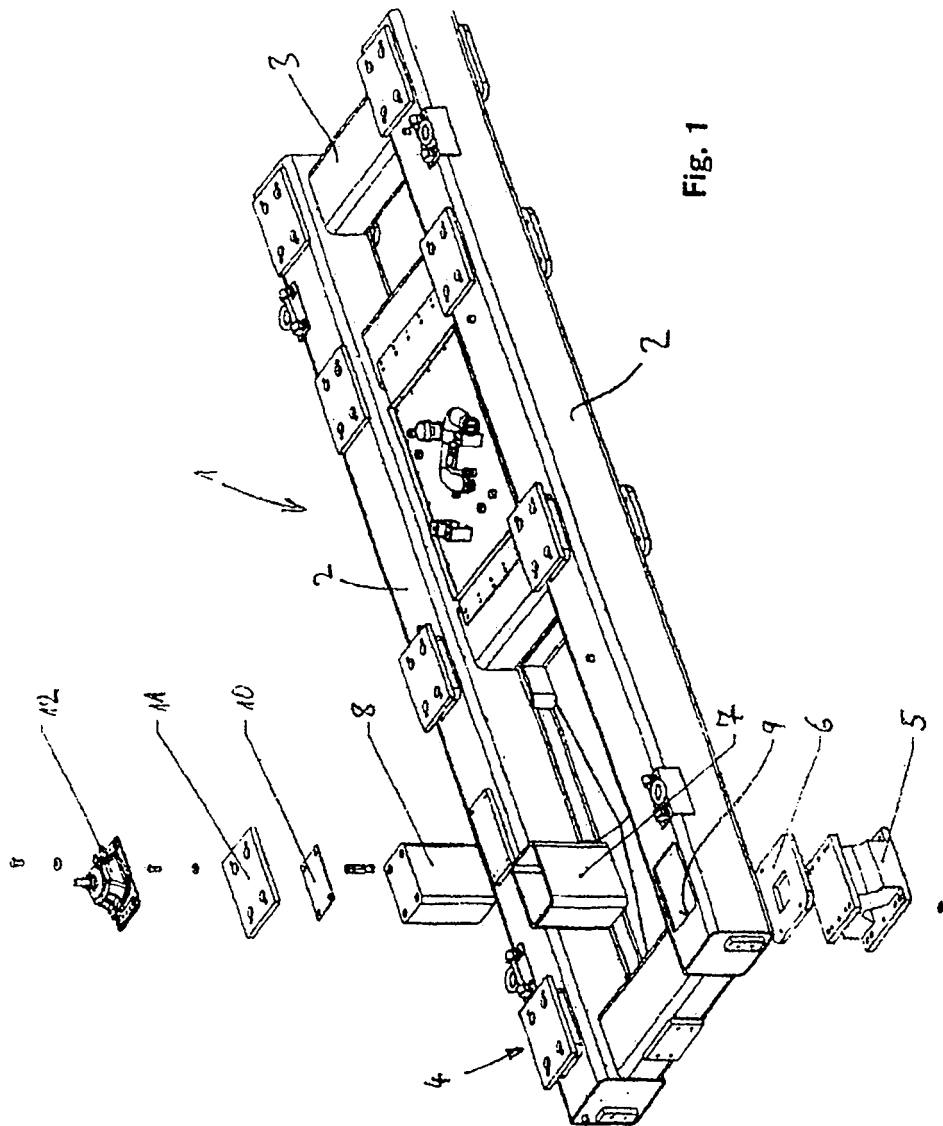


Fig. 1

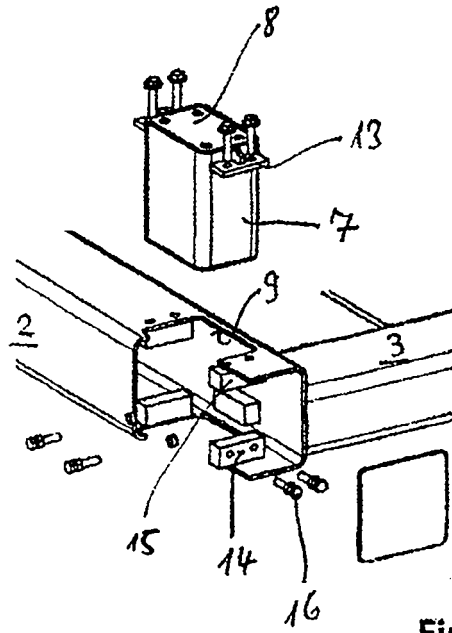


Fig. 2

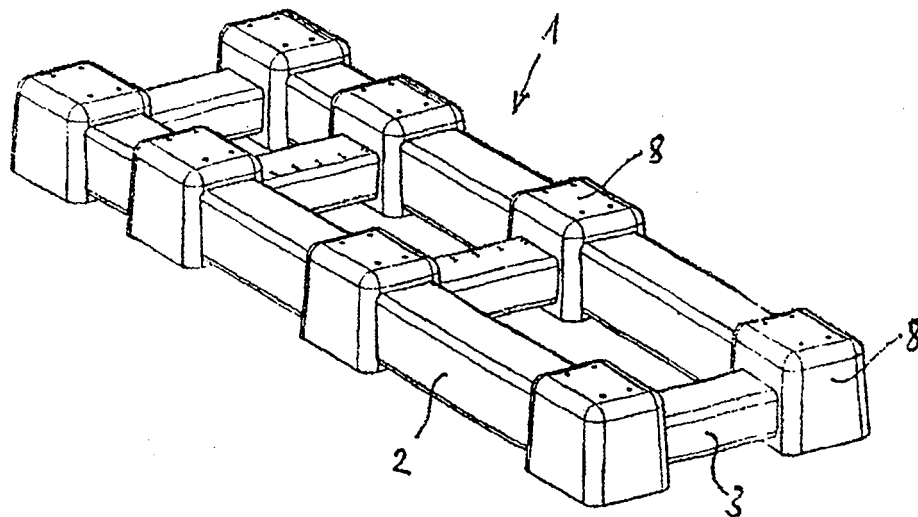


Fig. 3