

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 081**

51 Int. Cl.:

F16M 1/00 (2006.01)

F16M 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2005 E 05787794 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 1789720**

54 Título: **Base de transición**

30 Prioridad:

18.08.2004 US 602576 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2013

73 Titular/es:

**FIELDING, TIMOTHY (100.0%)
3946 Fieldstone Circle
Galesburg Michigan 49053, US**

72 Inventor/es:

FIELDING, TIMOTHY

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 405 081 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

Base de transición

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a una base de transición que amortigua las vibraciones entre un aparato giratorio industrial y unos cimientos asociados. De forma específica, la invención se refiere a una unidad de base de transición en la que se incorporan tubos, nervaduras y agregado de amortiguación de vibraciones en la base de transición para absorber y dispersar la transmisión de vibraciones del funcionamiento de una máquina industrial, que incluye, por ejemplo, un motor de alimentación eléctrica, solar o fósil, un generador, una caja de transmisión, una bomba, un ventilador u otros aparatos.

10 El uso de aparatos industriales con ejes giratorios accionados en combinación con componentes de máquina es bien conocido. De forma típica, un aparato giratorio industrial se monta en una posición fija con respecto a un componente de máquina correspondiente, ya sea con respecto a la propia máquina o con respecto a una estructura que también está fija con respecto a la máquina.

15 Con frecuencia, los aparatos giratorios antiguos se reconstruyen, reparándose o sustituyéndose los componentes mecánicos y eléctricos. Cuando un aparato se reconstruye o sustituye, las dimensiones del aparato industrial son con frecuencia más pequeñas, debido a los componentes más nuevos y más compactos. De forma típica, los aparatos giratorios antiguos son más grandes que los aparatos giratorios nuevos o reconstruidos, debido a los componentes más compactos, lo que da como resultado una variación en la altura final de un eje de accionamiento o accionado. Si la diferencia de altura no se compensa cuando el aparato giratorio industrial nuevo o reconstruido se
20 dispone directamente en unos cimientos preexistentes, el eje quedará desalineado con respecto a la máquina correspondiente, normalmente más cerca del suelo.

25 En consecuencia, es necesaria una base de transición para elevar o recolocar el aparato industrial de forma alineada con los componentes de máquina correspondientes y compensar el tamaño más pequeño del aparato nuevo o reconstruido. Una base de transición al menos mantiene el eje del aparato giratorio industrial nuevo o reconstruido en la misma posición alineada que antes de la sustitución o reconstrucción de los componentes y puede constituir una mejora.

30 Un problema de las bases de transición anteriores es que las mismas no atenúan las vibraciones no deseadas provocadas por el aparato giratorio y las pueden amplificar. Esto puede afectar negativamente la eficacia y el rendimiento de un aparato giratorio industrial. Además, la vibración de un aparato giratorio industrial puede transmitirse a un eje de motor, lo que provoca tensiones en los componentes de máquina correspondientes.

Otro problema de los sistemas anteriores es que, cuando un aparato giratorio industrial está funcionando, los componentes de par producen fuerzas de traslación que fuerzan el giro del motor separándolo de su base.

Breve resumen de la invención

35 Estos y otros problemas de las bases de transición anteriores se superan mediante la presente invención, que da a conocer una base de transición según las características de la reivindicación 1, que tiene un sistema de amortiguación de vibraciones tubular que absorbe y dispersa la transmisión de vibraciones generadas por un aparato giratorio industrial y evita la transmisión de tales vibraciones a un eje del componente de máquina.

40 Una realización preferida de esta invención contempla una pluralidad de tubos cilíndricos, cóncavos, convexos o con otro tipo de configuración, que se llenan con un agregado, que puede incluir, por ejemplo, arena de sílice u otro agregado, para eliminar vibraciones del funcionamiento del aparato giratorio industrial absorbiendo o dispersando frecuencias de vibración. De forma ventajosa, los materiales usados en el interior de los tubos pueden ser diversos. Es posible utilizar curvas o caras suaves en los tubos. Los tubos pueden ser cuadrados, circulares o similares.

45 Algunos tubos de la presente invención pueden ser sustancialmente huecos. Estos tubos tienen aspecto de diapasones, ya que los mismos acortan la distancia de transmisión de vibraciones fuera del aparato giratorio industrial.

De forma ventajosa, la incorporación de nervaduras o refuerzos en la base de transición crea una rigidez estructural en la base, evitando el giro de la base y facilitando la eliminación de frecuencias de vibración no deseadas.

50 Debe observarse que CH 638.880 describe una carcasa de engranajes que comprende unas paredes exteriores y unas paredes interiores separadas de las paredes exteriores. La carcasa comprende además una pared de base interior y una pared de base exterior, dispuestas también a cierta distancia entre sí. Las paredes respectivas están interconectadas mediante unos casquillos de cojinete soldados. Las cavidades definidas por las paredes interior y exterior opuestas se llenan con una mezcla de grava, arena y resina sintética como agente aglutinante, dotando

dicha mezcla a la carcasa de engranajes de propiedades de amortiguación.

Breve descripción de las distintas vistas de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una base de transición según la invención, que muestra en línea discontinua una representación esquemática de un motor soportado por la base;

5 la FIG. 2 es una vista en planta superior de la base de transición;

la FIG. 3 es una vista en alzado frontal de la misma;

la FIG. 4 es una vista en alzado lateral de la misma;

la FIG. 5 es una vista en planta superior de una placa superior de la misma;

la FIG. 6 es una vista en alzado frontal de la misma;

10 la FIG. 7 es una vista en alzado lateral de la misma;

la FIG. 8 es una vista en alzado lateral de una primera columna alternativa ilustrativa de una base de transición según la invención; y

la FIG. 9 es una vista en alzado lateral de una segunda columna alternativa ilustrativa de una base de transición según la invención.

15 Descripción detallada

Los principios de la invención se describen a título de ejemplo en las realizaciones descritas en la presente memoria e ilustradas en las figuras de los dibujos. La presente invención resulta especialmente ventajosa al ser utilizada en combinación con un aparato giratorio industrial grande, aunque la invención no se limita a su uso en tales circunstancias. Es posible usar el concepto de la base de transición de la invención con un aparato giratorio industrial seleccionado que incluye, aunque no de forma limitativa, bombas, cajas de transmisión, ventiladores y cualquier máquina giratoria. La base de transición de la invención puede resultar útil en cualquier situación en la que las vibraciones pueden representar un problema. No obstante, para describir una realización preferida de la invención, se ha seleccionado como ejemplo una base de transición para un motor eléctrico de sustitución (FIG. 1).

20

En los dibujos se muestra de forma general una base 10 de transición con una placa 12 de base rectangular 5. Aunque, normalmente, la placa 12 de base puede ser rectangular, no es necesario que la misma sea rectangular. La placa 12 de base es una placa de montaje que está adaptada para su correspondencia con unos cimientos preexistentes de un aparato mecánico anterior, en este ejemplo, un motor eléctrico. La placa 12 de base tiene además una superficie de montaje orientada hacia los cimientos y apoyada en los mismos.

25

Una pluralidad de orificios 14 de montaje se extiende a través de la placa 12 de base. Los orificios 14 de montaje están dispuestos alrededor de la placa 12 de base según un diseño predeterminado de acuerdo con un diseño de fijaciones de montaje de los cimientos preexistentes y de la máquina anterior correspondiente, es decir, en este ejemplo, un motor. Las fijaciones de montaje de máquina pueden ser cualquier fijación adecuada y, normalmente, incluyen tornillos y tuercas o tornillos y anclajes y similares. Las fijaciones fijan la base de transición, de forma específica, la superficie de montaje de la placa 12 de base, a los cimientos.

30

Una matriz de columnas estructurales 16 se extiende de forma generalmente perpendicular desde la placa 12 de base y en alejamiento con respecto a los cimientos y la superficie de montaje. Es posible determinar un diseño específico de la matriz de columnas estructurales según los requisitos estructurales, incluyendo, por ejemplo, cargas y vibraciones estáticas y dinámicas de una instalación específica. Tal como se muestra, las columnas 16 pueden definir filas de tubos alineados 16 que se extienden hacia arriba desde la placa 12 de base y que definen una parte central de la placa 12 de base. También es posible incluir columnas o tubos 22 de terreno adicionales, distribuidas entre las columnas 16 (FIG. 2).

35
40

Una placa superior 18 se extiende sobre la matriz de columnas 16 y 22 y la cubre, cubriendo de forma general la parte central de la placa 12 de base. La placa superior 18 tiene una segunda superficie de montaje orientada en alejamiento con respecto a los cimientos, opuesta a la primera superficie de montaje de la placa 12 de base.

45 En este ejemplo, de forma análoga a la placa 12 de base, la placa superior 18 tiene unos bloques 24 de montaje con unos orificios 26 de montaje situados alrededor de la placa superior según un diseño predeterminado de acuerdo con un diseño de fijaciones de montaje del motor de sustitución.

Por ejemplo, los orificios 26 de montaje pueden estar dimensionados y roscados para su unión por enroscamiento a unos tornillos de montaje a efectos de fijar el motor de sustitución, o pueden estar dimensionados para el paso de

unos tornillos que cooperan con unas roscas. En cualquier caso, es posible disponer los bloques 24 de montaje y añadir una estructura a la placa superior 18 en los puntos de fijación. Los bloques 24 de montaje también pueden estar situados en la cara inferior de la placa superior 18, de forma opuesta a la segunda superficie de montaje, lo que facilita disponer la superficie de montaje como una superficie plana y llana alineada. De forma alternativa, los bloques 24 de montaje también pueden estar situados en la cara superior de la placa superior 18, de forma opuesta a la cara inferior, es decir, en la segunda superficie de montaje, cuando resulta indicado usar plataformas de montaje elevadas en una instalación específica.

La placa 12 de base, las columnas 16 y la placa superior 18 pueden estar constituidas cada una por cualquier material estructural adecuado y pueden estar interconectadas mediante cualquier método adecuado para el material seleccionado y los requisitos estructurales de la instalación de la base de transición. El inventor ha descubierto que la estructura de estos componentes de la base de transición de la invención incluirá normalmente acero, que puede ser de diversas aleaciones. Por lo tanto, de forma típica, los componentes de acero pueden soldarse entre sí.

Una persona con conocimientos ordinarios en la técnica, e incluso alguien con conocimientos superficiales de soldadura, sabe que la soldadura provoca distorsiones y tensiones en el material soldado en la soldadura. Por lo tanto, el proceso de soldadura puede alterar cada una de la primera y segunda superficies de montaje opuestas de la placa 12 de base y de la placa superior 18, respectivamente. Por lo tanto, es posible aplicar diversas técnicas de relajación de tensiones, conocidas por una persona con conocimientos ordinarios en la técnica, en la base 10 de transición montada a efectos de relajar las tensiones de soldadura en las placas de base y superior 12 y 18, respectivamente, y para alinear y aplanar su primera y segunda superficies de montaje respectivas. Además, es posible pulir, fresar o realizar una operación similar en una u otra superficie de montaje para obtener un grado de precisión en la planitud relativa de la superficie o en el paralelismo relativo entre las superficies de montaje necesario para un uso o instalación determinados. Alguien familiarizado con la instalación y el funcionamiento de maquinaria industrial entenderá que una atención adecuada a la preparación de los cimientos de una máquina resulta importante para su funcionamiento posterior y para el mantenimiento de la máquina instalada, incluyendo minimizar el desarrollo de una futura falta de alineación por uso debido al desplazamiento o movimiento de la máquina. En una alternativa adicional, es posible que una instalación determinada requiera el uso de plataformas de montaje en diversos puntos de fijación, pudiendo tener dichas plataformas superficies de contacto de montaje elevadas con respecto a la superficie de montaje respectiva de la placa de base o superior. En esta alternativa, las superficies de la plataforma de montaje pueden requerir la aplicación de procesos de alineación, tal como se ha descrito anteriormente, en vez de su aplicación en la superficie respectiva de la placa de base o superior.

Asimismo, tal como entenderá una persona con conocimientos ordinarios en la técnica, en lo que respecta al montaje de los componentes de columna y de placa de la base de transición, es posible usar elementos de refuerzo adicionales, es decir, nervaduras o refuerzos 20, para proporcionar rigidez o soporte contra sacudidas a la estructura de la base 10 de transición montada. No obstante, aparte del conocimiento de una persona con conocimientos ordinarios en la técnica, en la presente invención también es posible usar las nervaduras 20 para "ajustar" la base de transición en lo que respecta a amortiguación de vibraciones, tal como resultará más comprensible a partir de la siguiente descripción.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la sustitución de maquinaria industrial requiere normalmente un ajuste de los cimientos de la máquina anterior a la máquina de sustitución. Por lo tanto, la base de transición de la invención resulta útil para realizar el ajuste. Además, por ejemplo, la maquinaria industrial, incluso turbinas y motores eléctricos, y por supuesto equipos con movimiento recíproco, provoca vibraciones. La maquinaria industrial no solamente provoca vibraciones, sino que también está sometida a vibraciones. La base de transición de la invención también amortigua vibraciones. El aspecto referente a la amortiguación de vibraciones de la invención puede relacionarse con las columnas 16 del presente ejemplo.

Las columnas 16 tienen cada una un elemento estructural y un elemento de amortiguación. Estos elementos pueden ser componentes separables y pueden ser elementos integrales. Como componentes separables, las columnas 16 se muestran en los dibujos como elementos tubulares que se extienden entre la primera y segunda superficies opuestas de la placa 12 de base y la placa superior 18 respectiva. El elemento tubular define una cavidad interior en la que está situado un elemento de amortiguación separado. De forma más específica, en el ejemplo mostrado, un tubo 16 se llena con arena de sílice u otro agregado que puede ser vertido o similar con el objetivo de eliminar vibraciones y ruidos del funcionamiento de un aparato giratorio industrial absorbiendo o dispersando las vibraciones y los ruidos. El elemento de amortiguación también puede incluir, de forma no limitativa, materiales sólidos, en gel y líquidos.

Es posible considerar la combinación del agregado incorporado en la columna tubular 16 como análogo a un martillo anti-rebote conocido comúnmente. Un martillo anti-rebote contiene un peso suelto en una cavidad interior, mientras que una columna 16 puede contener un agregado. Cuando un martillo oscila y golpea, el martillo no rebota debido a que no toda la masa del martillo está presente en la cabeza del martillo, estando presente sustancialmente en el peso encerrado, de modo que la energía cinética de la oscilación también queda contenida sustancialmente en el peso encerrado. El peso disipa la energía residual de la oscilación. De forma similar, el agregado contenido en una

columna 16 es una parte de la masa de la base 10 de transición y absorbe energía vibratoria. Además, el agregado puede responder con un movimiento independiente con respecto a la base 10 de transición que lo contiene, incluyendo un movimiento que está desfasado con respecto a la vibración de excitación, y, por lo tanto, elimina al menos en cierta medida, la energía vibratoria de excitación.

5 El elemento de amortiguación puede estar precintado o no precintado en un tubo 16 de columna. El acceso para el ajuste o regulación precisa del agregado se obtiene mediante unos orificios 30 de acceso en la placa superior 18 (FIG. 5). Las aberturas 30 hacen posible ajustar el contenido del interior de los tubos 22 según se desee. Por lo tanto, el material de relleno puede cambiarse, ajustarse o retirarse para adaptarse a una situación específica. Aunque, en la realización mostrada de la base de transición, se muestran tubos huecos 16 y 22, la base también
10 permite el uso de columnas macizas, que pueden estar conformadas como cilindros o en otras formas, en vez de usar tubos huecos, y las mismas pueden servir también para eliminar o reducir vibraciones y ruidos del funcionamiento de un aparato generador giratorio eléctrico industrial absorbiendo o dispersando frecuencias de vibración. En una modificación adicional, cuando se utilizan tubos, estos pueden llenarse con otros materiales de relleno, tal como caucho u otro material elástico que amortigua vibraciones.

15 Los dibujos muestran un par de realizaciones alternativas del elemento estructural y el elemento de amortiguación de una columna 16 como componentes separables. Tal como se ha mencionado anteriormente, en la presente invención es posible usar las nervaduras 20 para "ajustar" la base de transición en lo que respecta a amortiguación de vibraciones. El uso de nervaduras de refuerzo es comúnmente conocido para aumentar la rigidez estructural de una estructura. Además, la manera en la que se realizan las nervaduras influye en la frecuencia natural de la
20 estructura y en la armonía de la estructura.

El tamaño y la configuración de las nervaduras pueden influir en la armonía de la estructura, incluyendo el hecho de que las nervaduras tengan un diseño uniforme o irregular para controlar vibraciones. Es posible concebir una serie de configuraciones de nervadura que van de un elemento totalmente triangular, tal como se muestra, a simplemente un elemento alargado relativamente delgado que se extiende a lo largo de la ubicación de la hipotenusa del
25 elemento totalmente triangular mostrado.

Por ejemplo, cuando se usa un elemento de nervadura triangular, la unión del mismo también puede afectar a la armonía de la base de transición. La soldadura continua de la nervadura a lo largo de la placa de base y los lados del tubo de columna formará unas regiones de mayor rigidez en la placa 12 de base y en el tubo 16 de columna en la zona de la nervadura, aumentando asimismo la rigidez de la propia nervadura. De forma alternativa, una
30 soldadura intermitente en las mismas áreas localiza adicionalmente las áreas con mayor rigidez y permite crear potencialmente nodos colocados estratégicamente. Debe observarse también que el aumento de rigidez se produce debido a la geometría total de los componentes conectados, en este caso específico, la placa 12 de base, la columna 16 y la nervadura 20, y debido al aumento de rigidez de la propia soldadura. De este modo, una persona con conocimientos ordinarios en la técnica y que use la invención entenderá que es posible llevar a cabo un ajuste
35 preciso adicional simplemente con un diseño de soldadura en el tubo 16 de columna o en otros componentes de la base de transición. Factores tales como la profundidad, longitud, forma y posición de la soldadura, por nombrar algunos factores, tendrán influencia, por ejemplo, en el aumento de rigidez local de la soldadura del tubo 16 de columna y en la propagación o atenuación de vibraciones a través de la base de transición.

40 Pasando de los efectos de ajuste localizados de la soldadura y similares a los que se acaba de hacer referencia a consideraciones de diseño más generales, en los dibujos se muestran configuraciones alternativas ilustrativas de las columnas 16. De forma más específica, la forma de la columna tiene influencia en la armonía de la columna y, a su vez, en la armonía de la base de transición. En la FIG. 8 se muestra una configuración de columna alternativa con una superficie exterior de columna suavemente ondulada, mientras que en la FIG. 9 se muestra una superficie exterior de columna ondulada con ángulos o caras. Por supuesto, estas ilustraciones no limitan el posible uso de
45 varias configuraciones. Una persona con conocimientos ordinarios en la técnica y que use la invención entenderá a partir de esta descripción que cada una o ambas superficies interior y exterior pueden ser realizadas con varias combinaciones de una variedad de configuraciones onduladas y rectas según los requisitos de una base de transición determinada. Por ejemplo, al utilizar ondulaciones, las mismas pueden ser regulares, como una onda sinusoidal, o irregulares, como las olas del mar. Cuando se utilizan ondulaciones en cooperación, las mismas
50 pueden estar en fase o desfasadas. Debe observarse también que una superficie de columna ondulada (FIG. 8) puede tender a disipar una vibración, mientras que una superficie ondulada con ángulos o caras (FIG. 9) con vértices en ángulo puede tender a concentrar e incluso amplificar la vibración. Es posible usar cada una de estas características de forma ventajosa en el diseño de los cimientos.

Los distintos términos relativos utilizados, incluyendo, por ejemplo, izquierda, derecha, frontal, posterior, superior e inferior, se usan en la descripción detallada de la invención y en las reivindicaciones solamente para expresar la
55 colocación relativa de los diversos elementos de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

1. Base (10) de transición para amortiguar vibraciones entre un aparato giratorio industrial y unos cimientos asociados, comprendiendo la base de transición:

una primera superficie (12) de montaje orientada en una primera dirección;

5 una segunda superficie (18) de montaje orientada en una segunda dirección, siendo la segunda dirección opuesta a la primera dirección;

10 una pluralidad de elementos tubulares (16) dispuestos entre la primera y la segunda superficies (12, 18) de montaje, teniendo cada elemento tubular (16) una longitud de columna que se extiende entre la primera y la segunda superficies (12, 18) de montaje, que tienen un elemento estructural que incluye una cavidad interior y que tienen un elemento de amortiguación, extendiéndose cada uno de los elementos estructural y de amortiguación a lo largo de la longitud del elemento tubular, estando situados los elementos de amortiguación en la cavidad interior de los elementos estructurales, en la que el elemento de amortiguación es material agregado que puede ser vertido, **caracterizada por que** la segunda superficie de montaje está dotada de orificios de acceso para cambiar, ajustar o retirar el material agregado para adaptarse a una situación específica para eliminar vibraciones del funcionamiento del aparato giratorio industrial absorbiendo o dispersando frecuencias de vibración.

2. Base de transición según la reivindicación 1, en la que al menos una de la pluralidad de columnas (16) está conformada con una superficie exterior ondulada.

20 3. Base de transición según la reivindicación 2, en la que la superficie exterior ondulada define un diseño preseleccionado de aristas y valles que está adaptado para minimizar una vibración identificada previamente.

25 4. Base (10) de transición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la base (10) de transición está adaptada para montar un aparato mecánico de sustitución en los cimientos preexistentes de un aparato mecánico anterior, en la que la primera superficie de montaje comprende una primera placa (12) de montaje que está adaptada para su correspondencia con los cimientos preexistentes; y en la que la segunda superficie de montaje comprende una segunda placa (18) de montaje que está adaptada para su correspondencia con el aparato mecánico de sustitución.

5. Método de montaje de un aparato mecánico de sustitución en unos cimientos preexistentes de un aparato mecánico anterior, disponiendo una base (10) de transición, preferiblemente según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:

30 disponer una primera superficie (12) de montaje adaptada para su correspondencia con los cimientos preexistentes;

disponer una segunda superficie (18) de montaje adaptada para su correspondencia con el aparato mecánico de sustitución;

35 disponer una pluralidad de elementos tubulares (16) dispuestos entre la primera y la segunda superficies de montaje, teniendo cada elemento tubular una longitud de columna que se extiende entre la primera y la segunda superficies de montaje, que tienen un elemento estructural que incluye una cavidad interior y que tienen un elemento de amortiguación, extendiéndose cada uno de los elementos estructural y de amortiguación a lo largo de la longitud de la columna, estando situados los elementos de amortiguación en la cavidad interior de los elementos estructurales, en el que el elemento de amortiguación es material agregado que puede ser vertido, **caracterizado por que** la segunda superficie de montaje está dotada de orificios de acceso para cambiar, ajustar o retirar el material agregado para adaptarse a una situación específica para eliminar vibraciones del funcionamiento del aparato giratorio industrial absorbiendo o dispersando frecuencias de vibración.

40 6. Método según la reivindicación 5, que incluye además la etapa de disponer al menos una de la pluralidad de columnas con una superficie exterior ondulada.

45 7. Método según la reivindicación 6, que incluye además la etapa de adaptar la superficie exterior ondulada para definir un diseño preseleccionado de aristas y valles que está adaptado para minimizar una vibración identificada previamente.

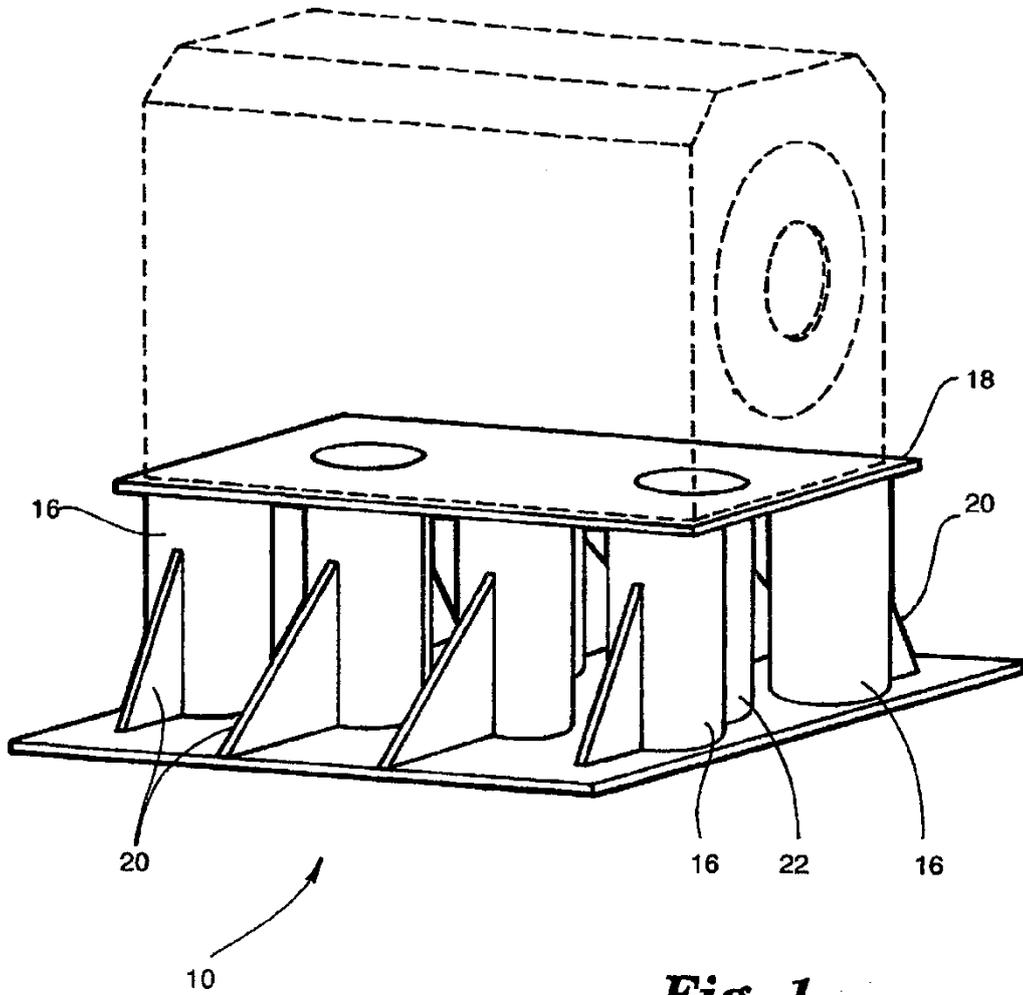


Fig. 1

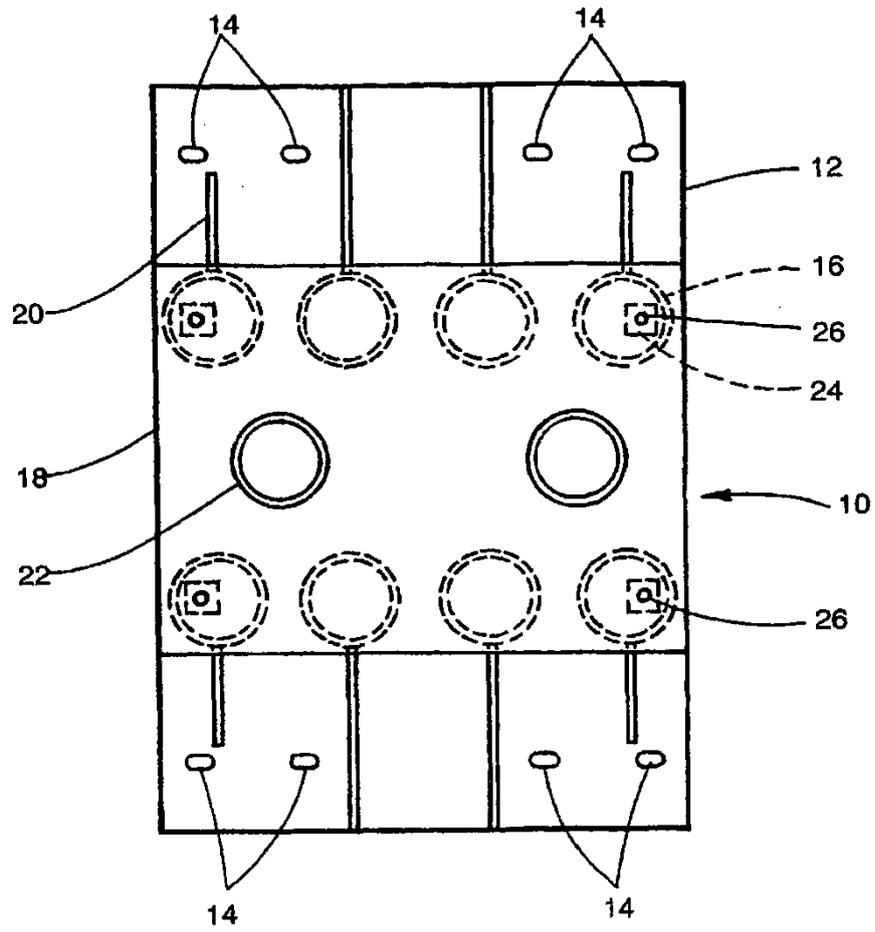


Fig. 2

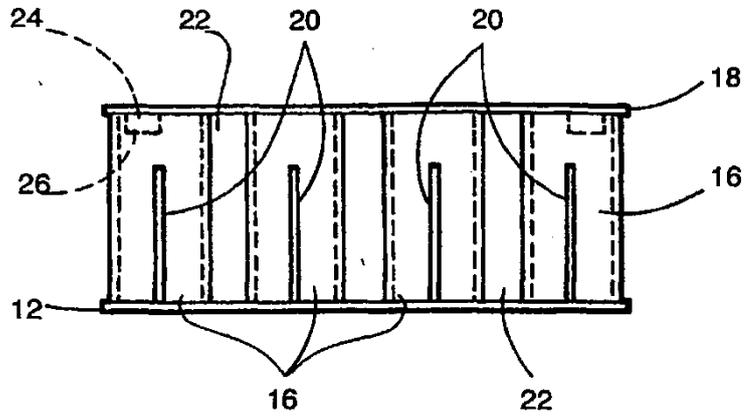


Fig. 3

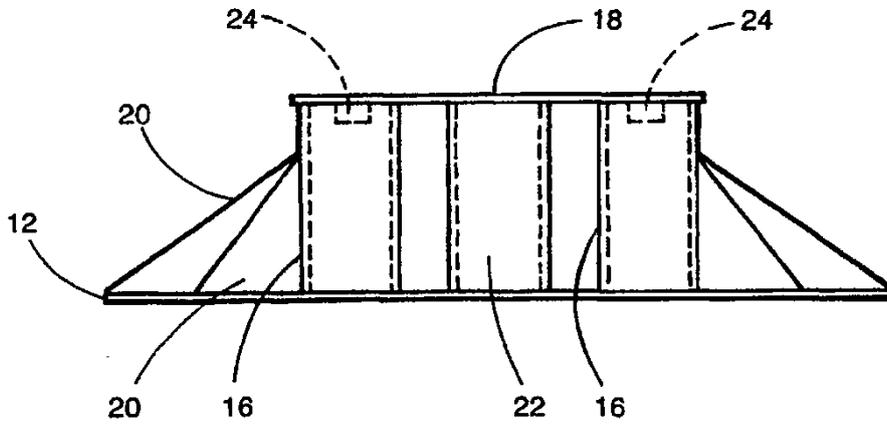


Fig. 4

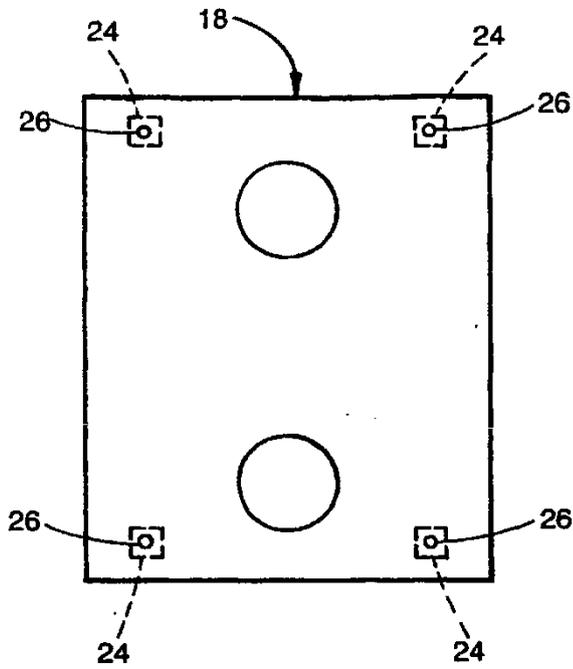


Fig. 5

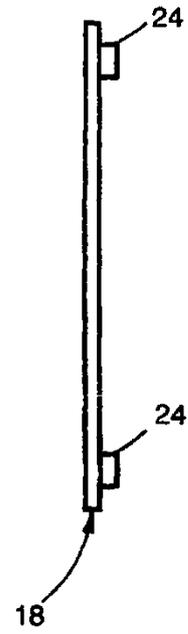


Fig. 6

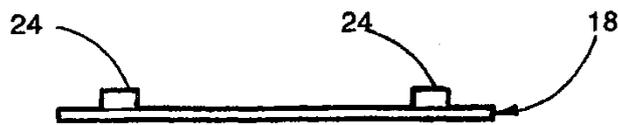


Fig. 7

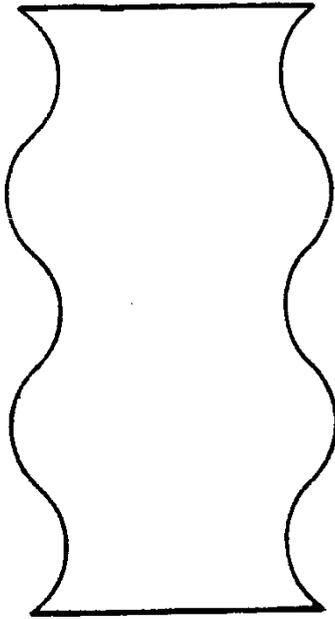


Fig. 8

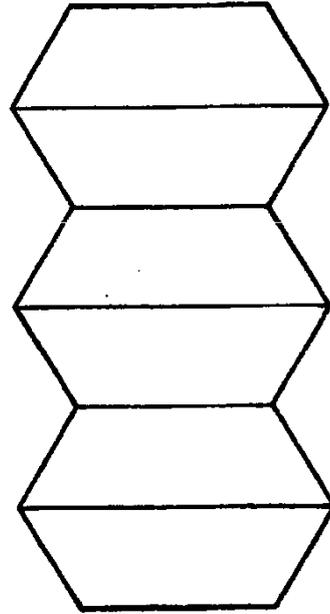


Fig. 9