(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 546 985**

(51) Int. Cl.:

B28B 1/08 (2006.01)
B28B 1/087 (2006.01)
B28B 3/02 (2006.01)
B28B 7/44 (2006.01)
B30B 11/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2011** **E 11749932 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2601024**

(54) Título: **Prensa para vibrocompresión al vacío de losas o bloques o artículos de material aglomerado o cerámico**

(30) Prioridad:

06.08.2010 IT TV20100118

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2015

(73) Titular/es:

TONCELLI, LUCA (100.0%)
Viale Asiago, 34
36061 Bassano del Grappa (Vicenza), IT

(72) Inventor/es:

TONCELLI, LUCA

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 546 985 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

Prensa para vibrocompresión al vacío de losas o bloques o artículos de material aglomerado o cerámico.

La presente invención se refiere a una prensa para la compactación por medio de vibrocompresión al vacío de losas o bloques o artículos de material aglomerado o cerámico.

Para fabricar losas o bloques de material aglomerado o cerámico se conoce el uso de prensas para llevar a cabo la compactación por medio de la vibrocompresión de las mezclas de dichos materiales.

En el resto de la descripción se hará referencia específica a la vibrocompresión de losas sin que, sin embargo, esta se entienda como provista de un significado limitante.

Una configuración particular de estas prensas comprende una superficie de soporte sobre la que se coloca una bandeja o un molde lleno de mezcla, una estructura verticalmente móvil que consiste en un elemento de campana exterior y un pistón prensador deslizante verticalmente en su interior entre una posición de reposo elevada en la que está separado de la mezcla se ha de compactar y una posición de trabajo en la que el pistón baja hasta que entra en contacto con la superficie superior de la mezcla que se ha de someter a vibrocompresión, que puede estar forrada con una hoja.

El entorno de vibrocompresión al vacío, al que se hace referencia a continuación como "cámara sellada", se define perimetralmente por el elemento de campana que descansa sobre la superficie de soporte de la prensa, por debajo por la propia superficie de soporte y por encima por el pistón. Dicha cámara sellada está conectada a medios de extracción de aire y generación de vacío capaces de formar el vacío dentro de la propia cámara. Una serie de dispositivos vibrantes para generar un movimiento de compactación vibratorio está ubicada en el pistón de la prensa.

Una vez transferida la bandeja o el molde que contiene la mezcla sobra la superficie de soporte de la prensa, el elemento de campana baja para formar la cámara sellada, a continuación se activa la desaireación de la propia cámara, y al mismo tiempo baja el pistón hasta que entra en contacto con el material se ha de compactar. En este punto, los dispositivos vibrantes se activan con el fin de impartir un movimiento vibratorio al pistón y, al mismo tiempo, el pistón se presiona con fuerza contra el material. Los medios generadores de vacío que succionan el aire dentro de la cámara realizan la desaireación de la mezcla; se lleva a cabo a continuación la vibrocompactación al vacío, con el fin de compactar la capa de mezcla debido a la fuerza de compresión ejercida por el pistón y la vibración impartida al pistón por los vibradores motorizados.

Según la técnica anterior con el fin de impartir al pistón una vibración puramente vertical (unidireccional), por lo tanto sin componentes horizontales que solamente perjudicarían el resultado de la operación de compactación y someterían las estructuras de prensa a tensiones mecánicas anómalas, se emplean dos conjuntos de vibradores con árboles rotativos provistos de una masa excéntrica, girando los vibradoras de un conjunto en sentido contrario con respecto a los vibradores del otro conjunto. En particular, se utiliza un único dispositivo vibrante en cada conjunto, estando formado dicho dispositivo normalmente por uno o más vibradores de árbol rotativo dispuestos en una fila con árboles coaxiales. De esta manera cada fila de vibradores contiene uno o más árboles rotativos con masas excéntricas, en función de la fuerza de vibración excitante que se deba obtener y las dimensiones de la superficie de la mezcla que se ha de compactar. Los árboles rotativos son impulsados normalmente por motores eléctricos o motores hidráulicos.

Con el fin de asegurar la máxima uniformidad y eficiencia de la fila única de vibradores, están conectados entre sí coaxialmente; por lo tanto, los vibradores de una misma fila giran todos en el mismo sentido de rotación, pero el sentido de rotación de los vibradores de una fila es opuesto al sentido de rotación de la otra fila y por lo tanto las dos filas de vibradores giran en sentidos contrarios una respecto de la otra.

Cada vibrador está provisto de una o más masas excéntricas y en cada fila de vibradores estas masas están dispuestas angularmente en la misma posición. Además, cuando se accionan los vibradores, las masas excéntricas, debido al principio de mínima energía, están dispuestas de forma automática en oposición de fase, es decir, las masas excéntricas de los vibradores en una fila están dispuestas desplazadas angularmente en 180° con respecto a las masas de los vibradores en la otra fila, para anular la componente horizontal de la fuerza resultante. Por lo tanto, normalmente no es necesario emplear un dispositivo mecánico para sincronizar la contra-rotación de las dos filas de árboles vibrantes.

Está claro que este tipo de configuración se puede utilizar de una manera óptima para losas o bloques o artículos de cualquier longitud, aumentando la longitud de cada dispositivo vibrante, es decir, el número de vibradores para cada una de las dos filas. No es tan sencillo resolver el problema de un aumento de la anchura.

Con el fin de obtener una compactación correcta del material, la superficie vibrante durante su movimiento vibrocompresivo debe realizar preferentemente un movimiento vertical puramente de traslación y debe desplazarse de forma rígida, sin experimentar flexión y deformación en los dos planos verticales transversal y longitudinal.

Si la disposición plana del pistón se puede mantener fácilmente en una dirección de extensión del pistón en paralelo a la dirección axial de los dispositivos vibrantes (por ejemplo en la dirección de la longitud del artículo) ya que, como se mencionó anteriormente, el número de vibradores puede ser aumentado para cada fila manteniendo así una distribución uniforme de las fuerzas cuando hay una variación en la longitud de la losa, lo mismo no sucede en la dirección transversal, por ejemplo, con un aumento de la anchura del artículo.

De hecho, en este segundo caso, los dispositivos vibrantes pueden estar más separados unos de otros, pero el aumento de la distancia interaxial entre las dos filas de vibradores aumenta la distancia interaxial de las fuerzas aplicadas al pistón y por lo tanto el pistón recibe la acción de fuerzas que son cada vez menos uniformes y tienden a deformarlo en la dirección vertical transversal. Esto afecta adversamente la compactación y también puede perjudicar a la disposición plana que ya no está asegurada.

Además, la fuerza de vibración necesaria para provocar la vibración de un pistón que tiene una mayor anchura y por lo tanto un mayor peso da como resultado la necesidad de aumentar la magnitud de las masas rotativas de cada árbol, pero esto entra en conflicto con las limitaciones aplicables a la carga que actúa sobre los rodamientos.

A modo de ejemplo, la figura 1 muestra en forma esquemática una vista en sección transversal de un pistón 350 de una prensa de acuerdo con la técnica anterior provisto de dos filas de vibradores 310, 320.

La figura 2 en su lugar muestra de forma esquemática una vista en sección transversal de un pistón 450 de una prensa de la técnica anterior modificada, a saber, con el pistón que se ha ensanchado de manera que sea capaz de compactar artículos de mayor anchura. El pistón 450 está provisto, como en el ejemplo anterior, de dos filas de vibradores 410, 420.

Es evidente a partir del dibujo que sólo dos filas de vibradores únicamente pueden formar una fuente limitada de fuerza de vibración. También, en vista de los límites existentes para la construcción de los rodamientos en relación con la velocidad de rotación requerida para compactar las losas, no es posible aumentar el tamaño de las masas excéntricas que generan la vibración. Además, la falta de uniformidad de aplicación de las fuerzas de vibración a lo largo de la longitud del pistón es evidente. Por lo tanto, cuando es necesario compactar artículos con una anchura mayor que la anchura máxima permitida por la configuración actual de los vibradores, se ha de definir una configuración diferente de dichos vibradores con el fin de obtener el resultado esperado.

El documento NL 1 023 606 C2 da a conocer una prensa según el preámbulo de la reivindicación 1.

Con el fin de resolver el problema de la compactación correcta, el experto en la técnica, sin embargo, no considera posible aumentar el número de dispositivos vibrantes dispuestos unos al lado de otros con el fin de aumentar la fuerza y la uniformidad de vibración. De hecho, se ha encontrado que en una prensa de esta índole un aumento del número de filas (o dispositivos vibrantes) en los conjuntos produce, por el contrario, una reducción del movimiento vibrante impartido, hasta un valor de prácticamente cero. De hecho, debido al principio de mínima energía, las masas excéntricas de un mayor número de filas tienden a estar dispuestas de modo que estos movimientos vibrantes generados por las filas se anulan mutuamente y el movimiento vibratorio resultante es prácticamente cero.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención es proporcionar una prensa para vibrocompactación por medio de vibrocompresión al vacío de bloques o artículos de material aglomerado o cerámico, que también pueden ser de anchura considerable, en la que se obtiene un efecto vibrante mejorado y satisfactorio, uniformemente distribuido de manera satisfactoria sobre el pistón de la prensa. Este objeto se consigue mediante una prensa para vibrocompactación al vacío de losas o bloques o artículos de material aglomerado o cerámico según la reivindicación 1 y que comprende un pistón con una superficie de presión provisto de medios para generar un movimiento vibratorio, que comprenden un primero y un segundo conjunto de dispositivos vibrantes, estando provisto cada dispositivo de al menos un árbol rotativo con una masa excéntrica, girando los árboles de los dispositivos vibrantes de un conjunto en el sentido opuesto a los árboles de los dispositivos vibrantes del conjunto, caracterizado por que cada conjunto comprende al menos dos dispositivos vibrantes que están dispuestos con sus respectivos árboles no coaxiales e interconectados por medios de conexión cinemática para girar en sincronismo.

Según la invención, los dispositivos en cada conjunto tienen árboles paralelos y adyacentes. Los dispositivos vibrantes de cada conjunto también pueden comprender una pluralidad de masas excéntricas dispuestas separadas a lo largo del árbol. Un motor para la rotación del árbol puede estar asociado con cada masa excéntrica o ventajosamente con pares de masas excéntricas, y los medios de conexión cinemática pueden conectar cinemáticamente los árboles en varios puntos a lo largo de la longitud de los árboles.

En particular, es posible prever ventajosamente dividir cada árbol en segmentos interconectados coaxialmente, estando asociado cada segmento que forma un árbol de un motor de rotación con una masa excéntrica respectiva o par de masas excéntricas de la pluralidad, a fin de formar a lo largo del árbol una fila de etapas vibratorias coaxiales.

Todo esto permite la formación de un sistema altamente modular.

Además se señala que, durante el funcionamiento, debido al principio de mínima energía antes mencionado, las masas excéntricas de los vibradores del primer conjunto están dispuestas angularmente desplazadas con respecto a las de los vibradores del segundo conjunto de manera que los efectos de vibración se suman en la dirección perpendicular a la superficie de presión y anulan sustancialmente aquellos en la dirección paralela a dicha superficie.

En consecuencia, con un sistema de vibración de acuerdo con la invención, las componentes verticales del movimiento vibratorio generado por el primer conjunto de vibradores se suman a los generados por el segundo conjunto de vibradores, mientras que las componentes horizontales del primer conjunto son opuestas a las del segundo conjunto y por lo tanto se anulan entre sí.

Al tener, por lo tanto, por ejemplo cuatro filas de vibradores, o incluso más, igualmente divididas en dos conjuntos en los que el movimiento vibratorio resultante es la suma del movimiento vibratorio generado por todos los vibradores, es posible proporcionar pistones de anchura considerable, con lo que se asegura la disposición plana del pistón durante la vibrocompresión. Por tanto, es posible compactar de manera óptima artículos que tienen anchuras mayores que las de los artículos manufacturados hasta ahora.

Estas y otras características ventajosas de la presente invención quedarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada que se proporciona únicamente a título de ejemplo no limitativo con referencia a los siguientes dibujos anexos en los que:

- La figura 3 es una vista en sección transversal a través de la prensa de acuerdo con la presente invención mostrada en el estado de raposo donde tanto el pistón como el elemento de campana se muestran en la posición elevada.
- La figura 4 es una vista similar a la de la figura 3 en la que se muestra la prensa en una posición de trabajo intermedia donde el pistón está levantado y el elemento de campana está descendido.
- La figura 5 es una vista similar a la de la figura 3 donde se muestra la prensa en la posición de trabajo en la que tanto el pistón como el elemento de campana están descendidos.
- La figura 6 es una vista superior del pistón de la prensa de acuerdo con la figura 3.
- La figura 7 es una vista en perspectiva parcial de los medios vibrantes de la prensa según la figura 3.
- La figura 8 es una vista en perspectiva del pistón y del elemento de campana de la prensa de acuerdo con la figura 3.
- Las figuras 9, 10, 11, 12 y 13 son vistas en sección transversal esquemáticas de los vibradores que muestran la posición que las masas excéntricas adoptan durante su funcionamiento normal.

En las figuras 3, 4 y 5, 10 indica en general una prensa para vibrocompactación por medio de vibrocompresión al vacío de losas de material aglomerado o cerámico.

La prensa 10 comprende una base 12 que tiene, fijada a ella, una superficie de soporte 14 sobre la cual se fija un molde o bandeja 20 llena de una mezcla de material aglomerado o cerámico forrada con una hoja superior 24.

La prensa 10 también comprende cilindros hidráulicos 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 que están fijados a la superficie 14 - visibles al menos parcialmente en la figura 6 - y dentro de cada uno de los cuales desliza un vástago respectivo, estando su extremo libre superior fijado a un pistón 50. Se señala que las figuras muestran sólo los vástagos 40, 44 y los extremos libres superiores asociados 40a, 44a de los cilindros 40, 44, respectivamente.

El pistón 50 comprende una estructura reticular de alta rigidez que consiste en un nervio perimetral 54 y una serie de nervios internos 56 conectados en la parte inferior a una superficie de presión 52.

Cuatro soportes 58a, 58b, 58c, 58d están conectados lateralmente sobre el nervio perimetral 54 y llevan, fijados a ellos, el extremo libre de los vástagos de los cilindros 30, 31, los cilindros 32, 33, los cilindros 34, 35 y los cilindros 36, 37, respectivamente.

La prensa 10 comprende ventajosamente un elemento de campana verticalmente móvil 60 que comprende una pared lateral periférica 60A y una cubierta 60B dentro del cual desliza la superficie de presión 52. Una serie de retenes dinámicos para el vacío, que pueden ser fácilmente imaginados por el experto en la técnica y por lo tanto no se muestran en las figuras, están previstos entre la superficie de presión 52 y la pared lateral periférica 60A del elemento de campana 60.

Como se muestra en las figuras 4 y 5, cuando el elemento de campana 60 descansa en la superficie de soporte 14, una cámara sellada 62 está definida entre la pared lateral periférica del elemento de campana 60, la superficie de soporte 14 y la superficie de presión 52. La cámara inferior 62 está conectada a medios generadores de vacío conocidos, tales como una planta de generación de vacío, que se conoce per se y por lo tanto no se muestra en las figuras, capaz de extraer el aire contenido en ella y por lo tanto desairear la mezcla 22 que se ha de compactar.

El nervio perimetral 54 del pistón 50 también es libre para deslizar verticalmente de manera estanca al aire dentro de la cubierta 60B.

Una cámara sellada superior 72 está definida entre la superficie de presión 52, la pared lateral periférica 60A y la cubierta 60B del elemento de campana 60. La cámara superior 72 está conectada a una planta de aire comprimido, que se conoce per se y por lo tanto no se muestra en las figuras, a fin de crear una sobrepresión en su interior, cuya función se describirá más adelante.

Además, la cubierta 60B del elemento de campana 60 está destinada a apoyarse en un hombro perimetral 76 formado en el nervio perimetral 54 cuando el pistón 50 está levantado, como se muestra en las figuras 3 y 4.

Como se muestra en la figura 8, la cubierta 60B del elemento de campana 60 presenta, formados en ella, cuatro agujeros dentro de los cuales se hallan libras para deslizar cuatro columnas cilíndricas 80, 81, 82, 83 que están fijadas por sus extremos inferiores al bastidor 12 de para guiar el movimiento de ascenso y de descenso del elemento de campana 60.

Cuando los vástagos de los cilindros 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 están en la posición completamente levantada, el pistón 50 se eleva y, por tanto, la superficie de presión 52 se separa de la superficie de soporte 14, como se indica en la figura 3. Debido al hombro perimetral 76, el pistón 50 también mantiene el elemento de campana 60 levantado.

En lugar de ello, al retraer los vástagos dentro de los respectivos cilindros, el pistón 50 y el elemento de campana 60 se mueven hacia la superficie de soporte 14 hasta que el elemento de campana 60 entra en contacto con la superficie de soporte, tal como se indica en la figura 4. En este punto, al seguir bajando los vástagos de los cilindros, el pistón 50 baja hasta que la superficie de presión 52 entra en contacto con la hoja superior 24 para poder comprimir la mezcla encerrada entre el molde 20 y la hoja superior (véase la figura 5).

Como puede verse claramente en la figura 6, un primer conjunto 100 y un segundo conjunto 200 de dispositivos vibrantes están dispuestos por encima de la superficie de presión 52. Los dos conjuntos son sustancialmente simétricos con respecto a un plano central perpendicular a la superficie de presión.

Los dispositivos vibrantes de cada conjunto son al menos dos en número y cada uno tiene un árbol 300, 302, 304, 306 que gira con masas excéntricas adecuadas 308, 310, 312, que están dispuestas ventajosamente a intervalos a lo largo de la longitud del árbol. Los dispositivos vibrantes de un conjunto giran en el sentido opuesto a los del otro conjunto. Además, los al menos dos dispositivos vibrantes de cada conjunto tienen sus árboles interconectados cinemáticamente para girar en sincronismo, como quedará claro a partir de la siguiente descripción de una posible forma de realización ventajosa.

En la forma de realización mostrada, los dispositivos vibrantes tienen árboles paralelos y adyacentes. Las masas rotativas 308, 310, 312 están distribuidas ventajosamente a lo largo de la longitud del árbol, como lo están, de nuevo ventajosamente, los medios para la conexión entre los árboles interconectados cinemáticamente. Cada masa excéntrica tiene ventajosamente un motor - eléctrico o hidráulico - asociado 312, 318 para la rotación del árbol. Ventajosamente, cada árbol está dividido en segmentos interconectados coaxialmente, cada uno provisto de al menos una masa excéntrica 312, 314 y un motor 312, a fin de formar a lo largo del árbol una fila de etapas de vibración (o simplemente vibradores) que son sustancialmente idénticas unas con otras. De acuerdo con una forma de realización de la invención, las masas excéntricas 312, 314 son dos en número y están dispuestas en los extremos de cada segmento de árbol coaxialmente interconectado.

En la forma de realización mostrada, el primer conjunto 100 comprende una primera y segunda filas de vibradores 110 y 120 y el segundo conjunto 200 comprende a su vez una primera fila y una segunda fila de vibradores 210 y 220.

En el ejemplo, cada fila contiene cinco vibradores: la primera fila 110 contiene, por ejemplo, los vibradores 111, 112, 113, 114, 115.

Los vibradores de cada fila son coaxiales y los árboles respectivos (que son ventajosamente los árboles de los motores) están conectados rígidamente entre sí por medio de acoplamientos 230 a fin de formar el árbol 300, 302, 304, 306 del dispositivo vibrante.

Cabe señalar que los árboles de los vibradores de la primera fila 110 están conectados mecánicamente a los árboles de los vibradores de la segunda fila 210 por medio de correas dentadas, precisamente diez correas dentadas 241, 242, ... 250 que engranan dentro de respectivas poleas dentadas, que se pueden ver más claramente en la figura 7, donde se muestran los vibradores de la primera fila 110 y de la segunda fila 120 del primer conjunto 100 con mayor detalle.

Del mismo modo para el segundo conjunto 200, los árboles de los vibradores de la primera fila 210 están conectados mecánicamente a los árboles de los vibradores de la segunda fila por medio de diez correas dentadas (261, 262, ...270) que engranan dentro de respectivas poleas dentadas.

Dichos medios para conectar entre sí cinemáticamente los árboles 300, 302, y 304, 306 de los dispositivos vibrantes de cada conjunto están formadas de este modo, estando distribuidos dichos medios ventajosamente a lo largo del árbol a fin de distribuir los esfuerzos, reducir los posibles pares de torsión y ventajosamente hacer que las etapas sean modulares. Con los medios de conexión dispuestos en los dos extremos de cada etapa (como puede verse claramente en la figura 6) cada etapa forma una unidad modular ventajosa, que puede ser fácilmente reproducida en número variable de manera para poder diseñar el pistón de la prensa en diferentes tamaños, añadiendo varias unidades unas al lado de otras.

Como puede observarse en la figura 5, durante el funcionamiento de la prensa, los vibradores del primer conjunto 100 giran en sentido de las agujas del reloj según se indica por las flechas V1, mientras que los vibradores del segundo conjunto 200 giran en el sentido contrario a las agujas del reloj indicado por las flechas V2 y por lo tanto, giran en sentido opuesto con respecto a los vibradores del primer conjunto. Sin embargo, el sentido de giro de los dos conjuntos podría invertirse.

Como se ha mencionado, cada vibrador está provisto de al menos una masa excéntrica M y, como se muestra esquemáticamente en las figuras 9, 10, 11, 12 y 13, las masas excéntricas de los vibradores de cada conjunto están dispuestas angularmente en la misma posición.

Las masas excéntricas M1 de los vibradores del primer conjunto 100, durante el funcionamiento, están desplazadas angularmente por 180 ° con respecto a las masas M2 de los vibradores del segundo conjunto 200, es decir, en una posición angularmente opuesta, como se muestra a continuación.

Con referencia a la posición que se muestra en la figura 9 en la que las masas excéntricas M1 del primer conjunto 100 están dispuestas a la izquierda y por lo tanto las masas excéntricas M2 del segundo conjunto 200 están dispuestas a la derecha, se puede observar que las fuerzas centrífugas F1 de las masas excéntricas M1 del primer conjunto 100 se dirigen hacia la izquierda, mientras que las fuerzas centrífugas F2 de las masas excéntricas M2 de la segunda unidad 200 se dirigen hacia la derecha de modo que la fuerza centrífuga total generada por todos los vibradores es cero.

Después de un cuarto de vuelta, teniendo en cuenta que todos los árboles de los vibradores del primer conjunto 100 giran en sentido de las agujas del reloj (sentido V1) y los árboles de los vibradores del segundo conjunto 200 giran en sentido contrario a las agujas del reloj (sentido V2), las masas excéntricas adoptan la posición indicada en la figura 10, es decir, que están dirigidas todas hacia arriba de modo que la fuerza centrífuga total es la suma de las fuerzas centrífugas generadas por todos los vibradores y se dirige hacia arriba.

Después de otro cuarto de vuelta se obtiene la configuración indicada en la figura 11, donde las masas excéntricas M1 del primer conjunto 100 están dirigidas hacia la derecha y las masas excéntricas M2 del segundo conjunto 200 están dirigidas hacia la izquierda de modo que la fuerza centrífuga resultante es cero.

Después de otro cuarto de vuelta las masas excéntricas están dispuestas como se muestra en la figura 12, donde todas las masas están dirigidas hacia abajo y por lo tanto la fuerza centrífuga resultante es la suma de las fuerzas centrífugas generadas por todos los vibradores y está dirigida hacia arriba.

Finalmente, después de otro cuarto de vuelta se vuelve a la configuración inicial que se muestra en la figura 9.

La figura 13 muestra en su lugar una configuración intermedia genérica de las masas donde las fuerzas centrífugas F1 y F2 tienen tanto una componente horizontal $F1_x$, $F2_x$ como una componente vertical $F1_y$ y $F2_y$ desde donde se puede observar que las componentes horizontales $F1_x$, $F1_x$ todavía se cancelan una a la otra, mientras que las componentes verticales $F1_y$, $F2_y$ se suman.

Es evidente por lo tanto que los dispositivos vibrantes generan una fuerza pulsante que está dirigida siempre verticalmente y que tiene una intensidad que varía regularmente entre un valor máximo dirigido hacia arriba y un valor máximo dirigido hacia abajo.

Debido a la conexión cinemática formada por las correas dentadas que conectan los árboles de los dispositivos vibrantes de cada conjunto, las masas excéntricas de cada conjunto siempre mantienen la misma posición relativa.

Además, se ha observado que las masas excéntricas del primer conjunto y del segundo conjunto tienen siempre un desplazamiento de fase de 180° como se define anteriormente, ya que la última es la posición de mínima energía, una posición que cualquier sistema tiende a alcanzar y mantener.

El principio de funcionamiento de la prensa 10 se describe ahora.

A partir de la posición mostrada en la figura 3 donde el pistón 50 está levantado y el molde 20 que contiene la mezcla 22 descansa sobre la superficie de soporte 14, se promueve la bajada de los vástagos de los cilindros 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 de modo que el pistón 50 baja y el elemento de campana 60 entra en contacto con la superficie de soporte 14, llegando así a la posición mostrada en la figura 4. En este punto la planta de vacío conectada a la cámara inferior 62 se activa a fin de comenzar la desaireación de la mezcla y favorecer el paso siguiente, es decir, la retracción completa de los vástagos de manera que la superficie de presión 52 entra en contacto con la hoja superior 24 que forra la mezcla (véase la figura 5).

La planta de aire comprimido se activa a fin de aumentar la presión dentro de la cámara superior 72 de modo que el pistón 50, o mejor dicho la superficie de presión 52, presiona adecuadamente contra la hoja superior 24.

Así se activan los conjuntos de vibradores 110, 120 y, debido a la secuencia antes mencionada, imparten un movimiento vibratorio puramente vertical al pistón 50.

La mezcla 22 es, pues, vibrocomprimida en un ambiente de vacío, produciendo así una losa uniformemente compactada.

Posteriormente se restaura la presión atmosférica dentro de la cámara inferior 62. En este punto es posible hacer subir los vástagos de los cilindros 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 que levantan el pistón 50 y, por tanto, también el elemento de campana 60 por medio del hombro perimetral 76.

Por lo tanto, como resultado de la prensa de acuerdo con la presente invención, es posible generar una fuerza pulsante que imparte un movimiento vibratorio al pistón 50 que es uniforme y satisfactorio, también en el caso de que este último tenga una anchura considerable, asegurando sin embargo que se suman las fuerzas generadas verticalmente por los dispositivos vibrantes individuales mientras que se impide que puedan anularse mutuamente, incluso sólo parcialmente, mientras que en cambio las componentes horizontales sí se anulan mutuamente.

Por último, es evidente que cualquier variante o modificación que sea funcionalmente equivalente cae dentro del alcance de la presente invención.

Por ejemplo, en lugar de prever la transmisión por correa para interconectar el movimiento de los árboles de cada conjunto, es posible prever otros mecanismos tales como ruedas dentadas o cadenas.

También es posible prever medios para la conexión mecánica, por ejemplo, engranajes o similares, entre las filas de dispositivos vibrantes del primer conjunto y los del segundo conjunto que en cualquier caso permitan que los árboles de los vibradores de los dos conjuntos giren en sentidos contrarios uno con respecto a otro.

También es posible prever para cada conjunto tres o más dispositivos vibrantes que están interconectados, en lugar de dos, opcionalmente formados por una serie de filas de vibradores mayor o menor que la que se muestra. El sistema para formar la cámara de vacío también puede ser diferente del que se muestra, como puede ser fácilmente imaginado por el experto en la técnica. La prensa puede comprender también otros dispositivos conocidos para la aplicación específica. Es posible también utilizar un número menor de motores para cada árbol en comparación con el número de masas excéntricas.

REIVINDICACIONES

1. Prensa (100) para vibrocompresión al vacío de losas o bloques o artículos de material aglomerado o cerámico, que comprende un pistón con una superficie de presión (52) provisto de unos medios que generan un movimiento vibratorio (100, 200) que comprenden un primer y segundo conjuntos de dispositivos vibrantes (111), estando cada dispositivo provisto de al menos un árbol rotativo con una masa excéntrica, girando los árboles de los dispositivos vibrantes (111) de un conjunto en el sentido opuesto a los árboles de los dispositivos vibrantes del otro conjunto, caracterizada por que cada conjunto comprende al menos dos dispositivos vibrantes que están dispuestos con sus respectivos árboles no coaxiales e interconectados por unos medios de conexión cinemática (241, 242, ...250, 261, 262, ...270) para girar en sincronismo, presentando dichos dispositivos de cada conjunto unos árboles paralelos y adyacentes.

2. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que los dispositivos vibrantes de cada conjunto comprenden una pluralidad de masas excéntricas dispuestas de forma separada a lo largo del árbol.

3. Prensa según la reivindicación 2, caracterizada por que cada árbol está dividido en unos segmentos interconectados coaxialmente, estando cada segmento que forma un árbol de un motor giratorio asociado con al menos una masa excéntrica de la pluralidad, para formar a lo largo del árbol una fila de etapas vibrantes coaxiales (111).

4. Prensa según la reivindicación 2, caracterizada por que cada árbol está dividido en unos segmentos interconectados coaxialmente, estando cada segmento que forma un árbol de un motor giratorio asociado con dos masas excéntricas de la pluralidad, dispuestas en los extremos de cada segmento coaxialmente interconectado para formar a lo largo del árbol una fila de etapas vibrantes coaxiales (111).

5. Prensa según la reivindicación 3, caracterizada por que un motor para hacer girar el árbol está asociado con cada masa excéntrica.

6. Prensa según la reivindicación 4, caracterizada por que un motor para hacer girar el árbol está asociado con cada par de masas excéntricas.

7. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios de conexión cinemática conectan los árboles cinemáticamente en varios puntos a lo largo de la longitud de los árboles.

8. Prensa según la reivindicación 7, caracterizada por que los medios de conexión cinemática conectan los árboles cinemáticamente entre las etapas de vibración.

9. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos medios para conectar cinemáticamente los árboles comprenden unos accionadores por correa (241, 242, ... 250, 251, 252, ... 260).

10. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos medios para conectar cinemáticamente los árboles comprenden unas ruedas dentadas que engranan unas con otras.

11. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos medios para conectar cinemáticamente los árboles comprenden unos accionadores por cadena.

12. Prensa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los árboles de los dispositivos vibrantes (111) del primer conjunto (100) y del segundo conjunto (200) están conectados rígidamente entre sí por unos medios de conexión mecánicos que permiten que los árboles de los dispositivos vibrantes (111) de los dos conjuntos giren en sentidos contrarios uno con respecto a otro.

13. Prensa según la reivindicación 2, caracterizada por que las masas excéntricas de los dispositivos vibrantes de cada conjunto (100, 200) están dispuestas angularmente en la misma posición alrededor del respectivo árbol.

14. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que las masas excéntricas de los dispositivos vibrantes del primer conjunto (100) y del segundo conjunto están dispuestas desplazadas una con respecto a otra alrededor de los árboles respectivos de modo que la resultante en la dirección paralela a la superficie de prensado de las componentes de fuerza generadas por la rotación de los árboles de ambos conjuntos es sustancialmente cero.

15. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que el pistón tiene forma rectangular en vista en planta y los árboles se extienden paralelamente a un lado del pistón y los dispositivos vibrantes están dispuestos adyacentes entre sí en una dirección transversal respecto de dicho lado.

16. Prensa según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende una superficie de soporte (14) para una losa o bloque o artículo (22) que se va a compactar, una estructura verticalmente móvil que consiste en un elemento de campana exterior (60) dentro del cual el pistón se puede deslizar verticalmente entre una posición de reposo

elevada, en la que la superficie de presión (52) está separada de la losa o bloque o artículo (22) que se va a compactar, y una posición de trabajo, en la que está descendido y en contacto con la superficie superior de la losa o bloque o artículo que se va a compactar; definiendo dicho elemento de campana (60), dicha superficie de soporte (14) y dicha superficie de presión (52) una cámara sellada (62) cuando dicho elemento de campana (60) se apoya sobre dicha superficie de soporte (14) y estando conectados unos medios generadores de vacío a dicha cámara sellada (62) con el fin de producir un vacío dentro de dicha cámara sellada.

17. Prensa según la reivindicación 16, caracterizada por que una cámara superior (72) está definida por encima de dicho pistón (50), estando dicha cámara definida por dicho pistón (50) y por dicho elemento de campana (60) y conectada a una fuente de aire comprimido para empujar dicho pistón (50) hacia abajo.

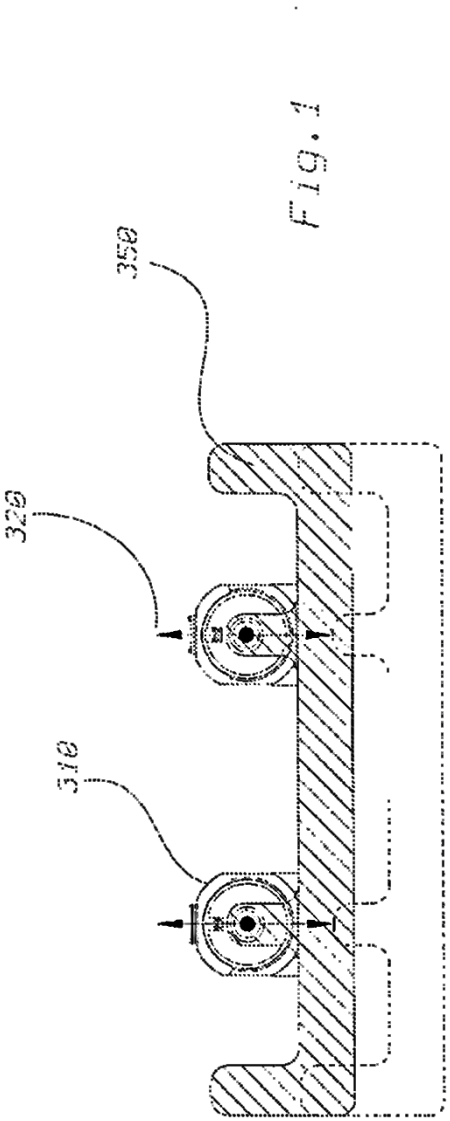

Fig. 1

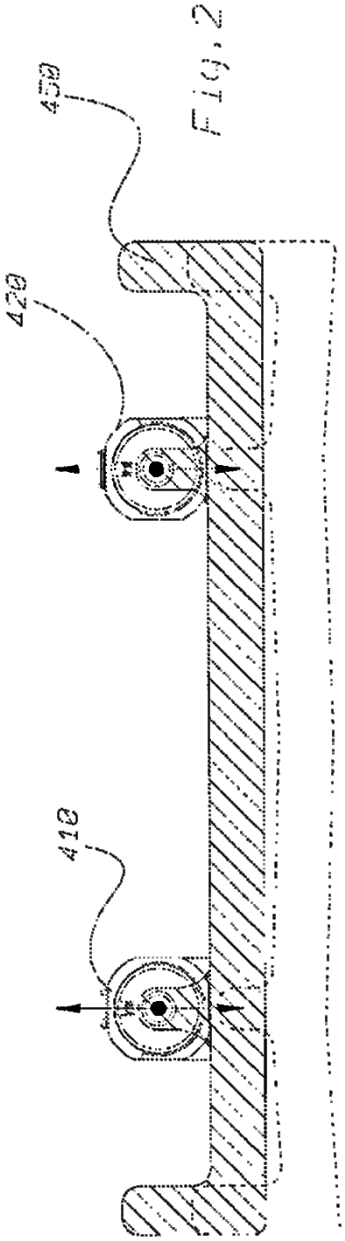

Fig. 2

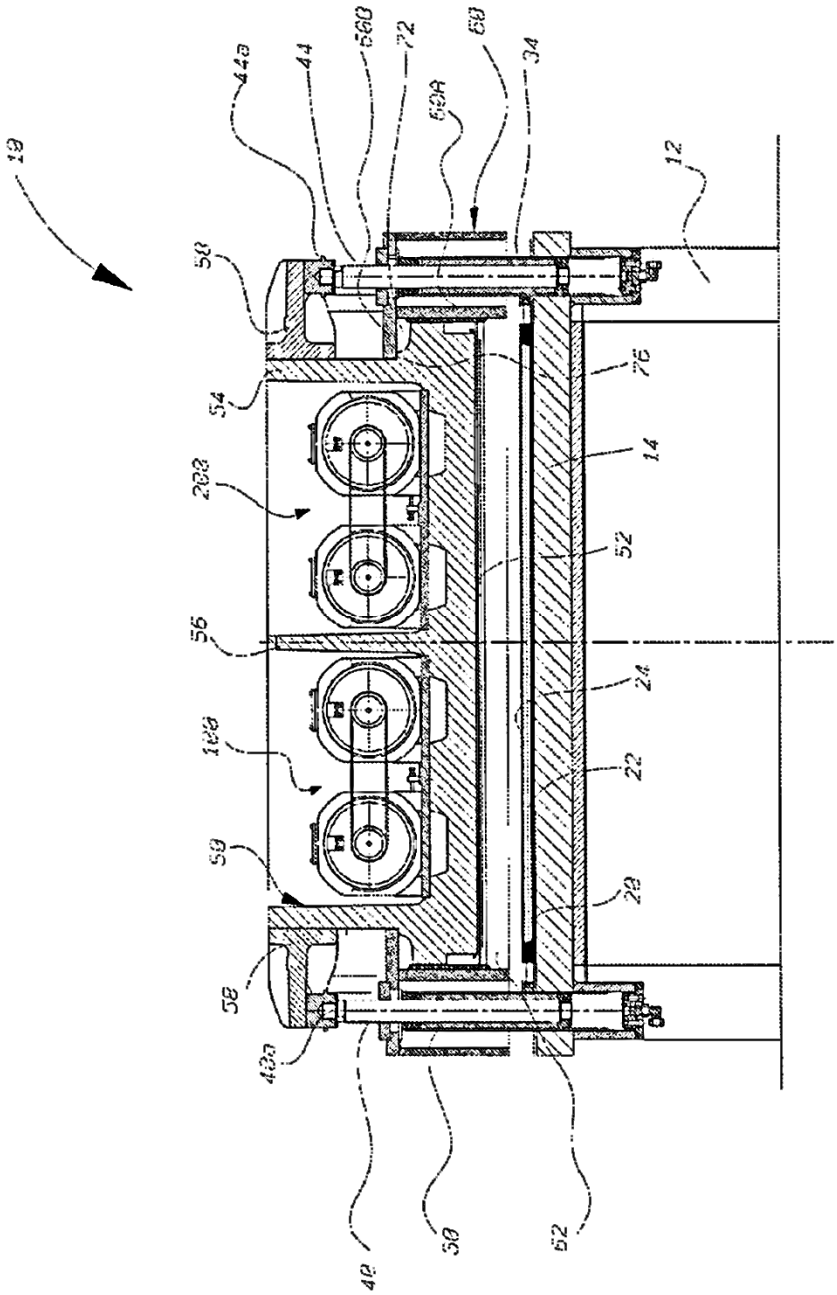
10
44a
44
56B
72
68A
68
34
12
50
54
76
20B
14
52
56
24
10B
22
58
28
58
40a
40
38
52

Fig. 3

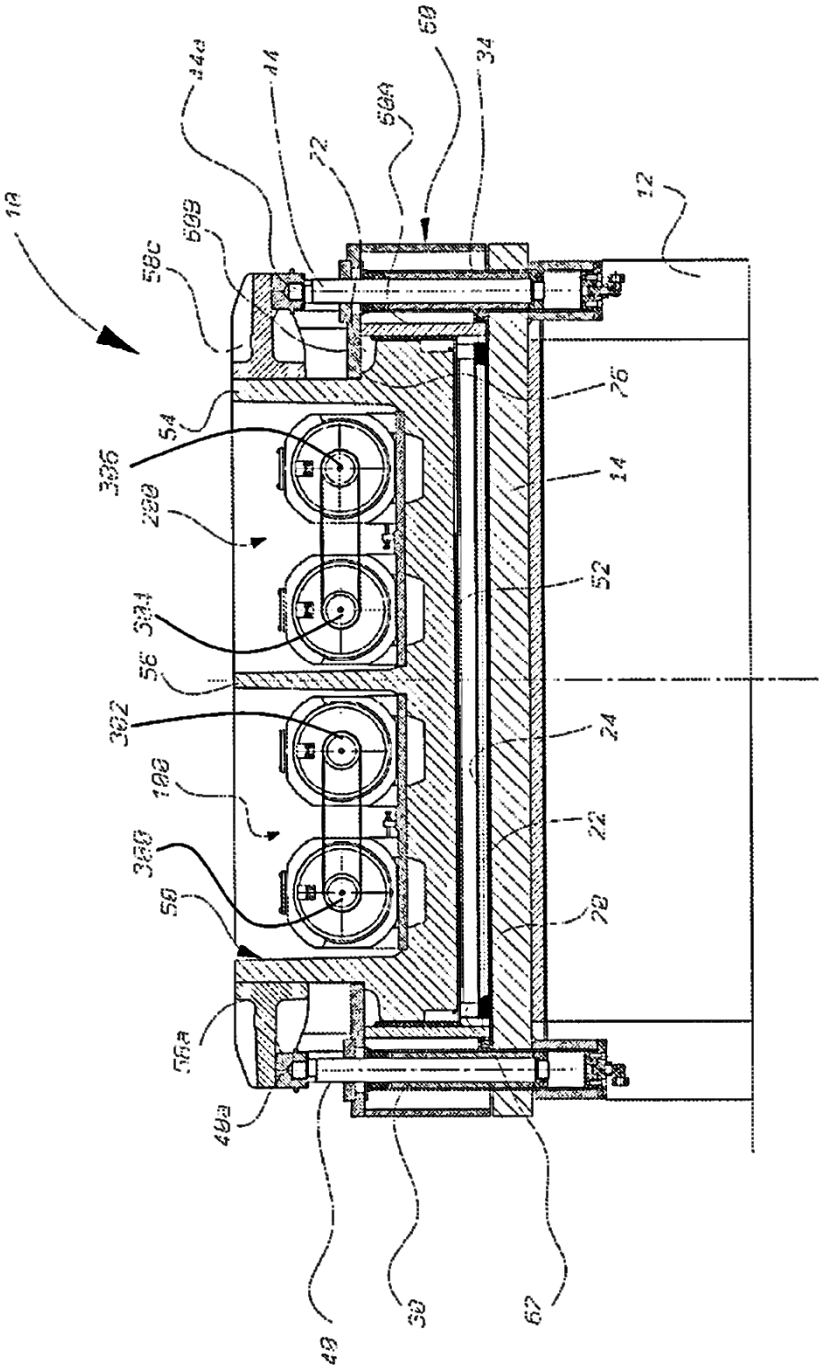
10
58c
58B
14a
14
72
58A
60
34
12
76
54
36b
28b
14
52
34b
56
36a
24
10b
22
36b
28
56
58a
40a
40
38
62

Fig. 4

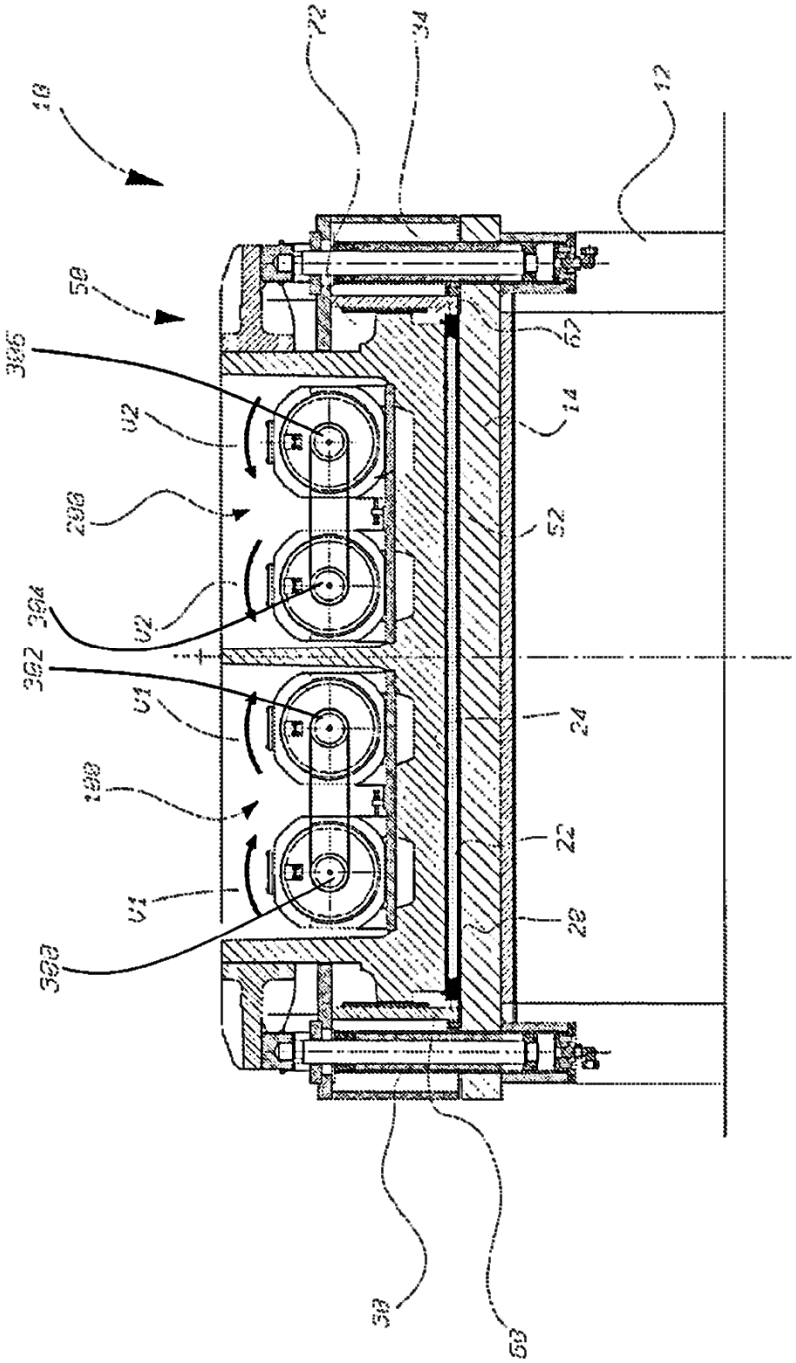
10
50
72
34
12
67
14
52
24
22
20
38
63
306
U2
200
304
U2
302
U1
100
U1
300

Fig. 5

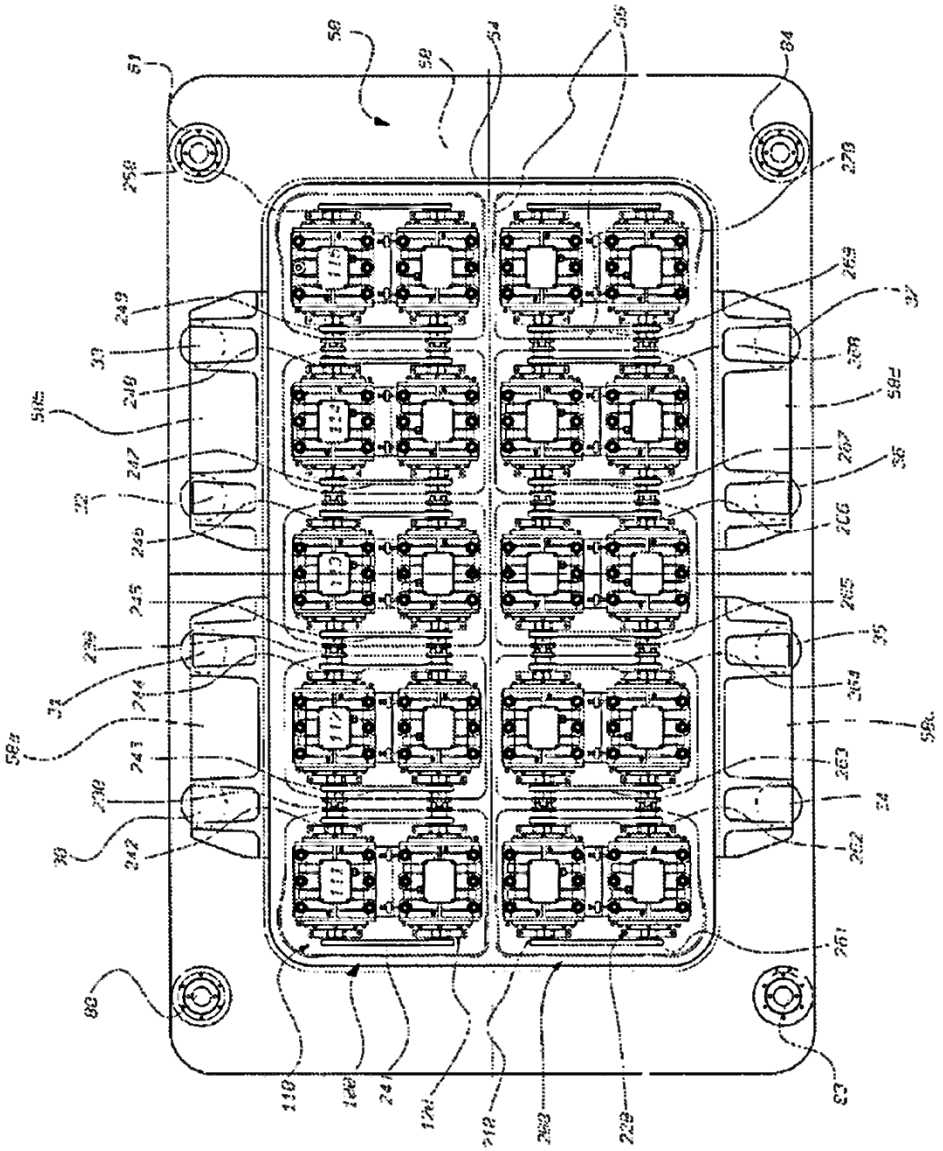

Fig. 6

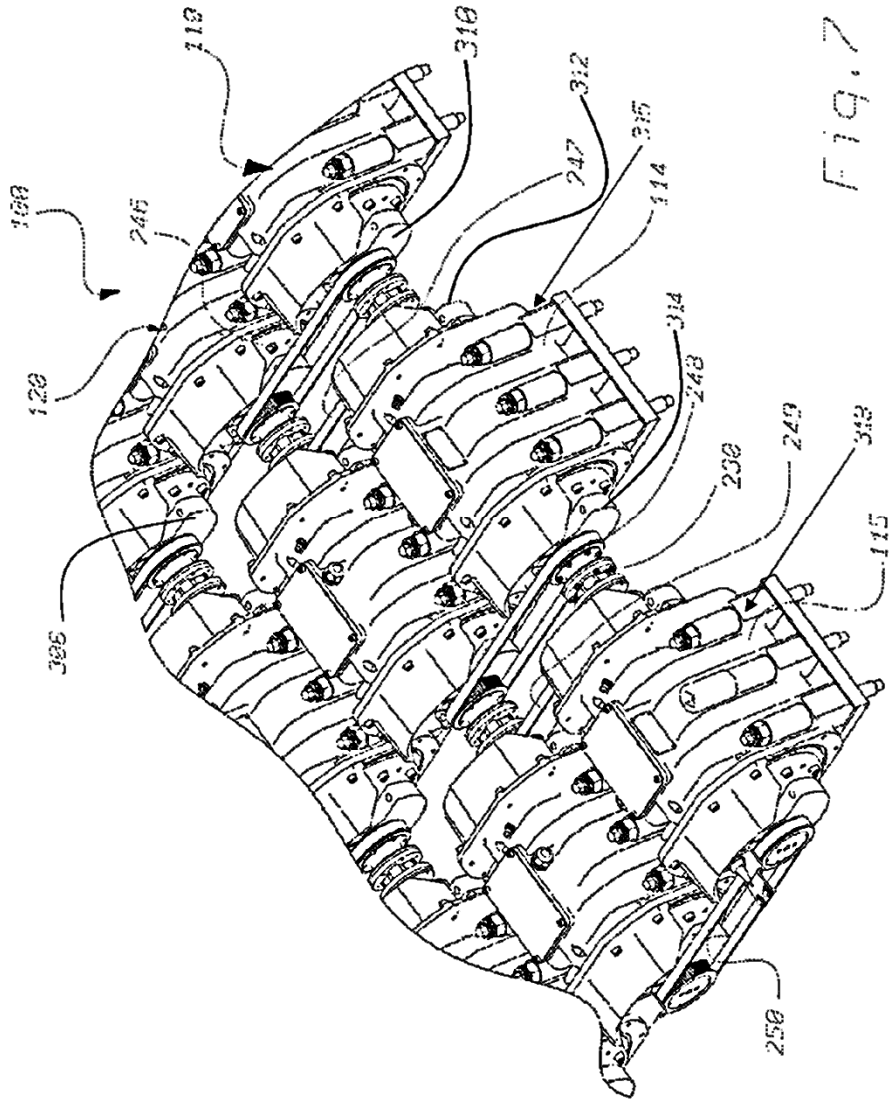
119
316
312
247
315
114
246
188
120
314
248
236
249
313
115
336
258

Fig. 7

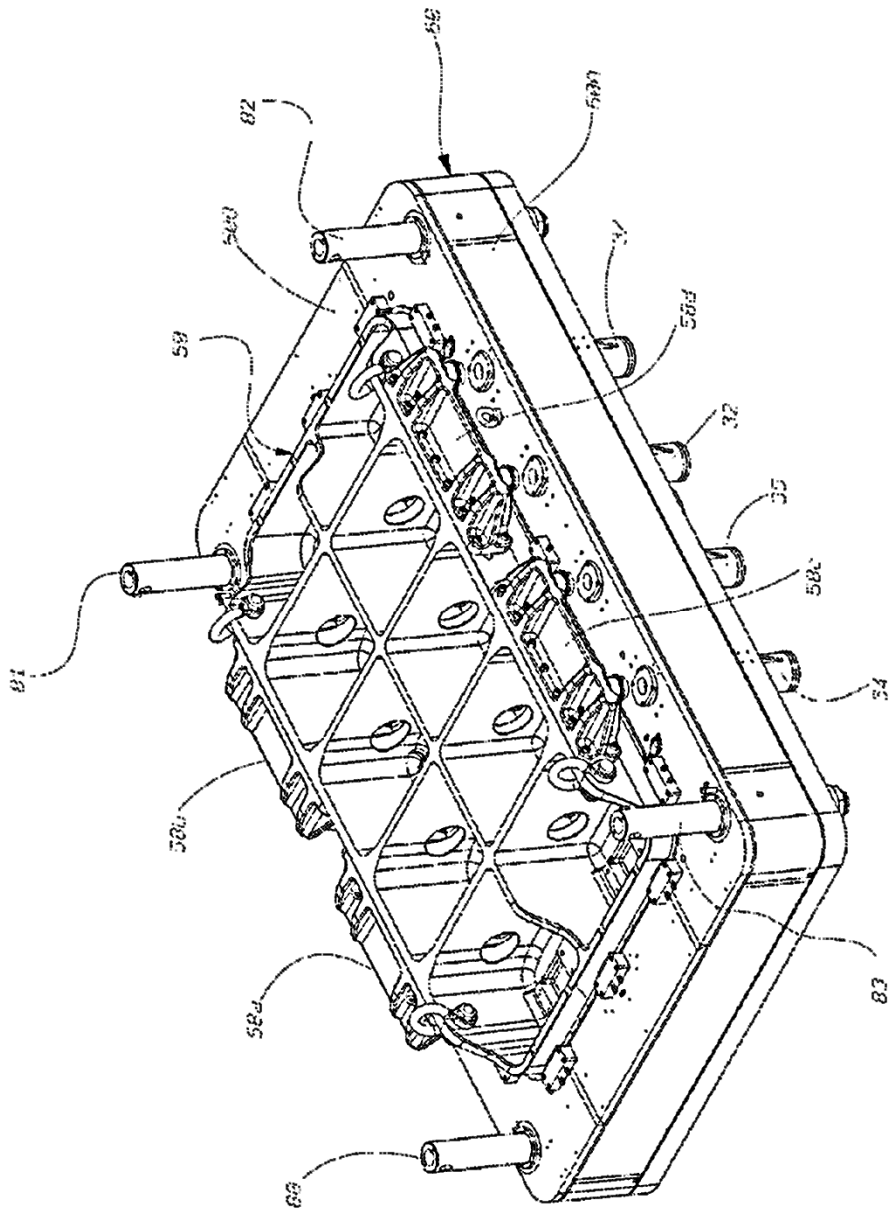

Fig. 8

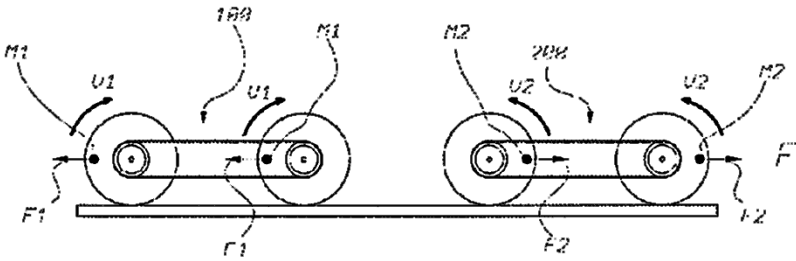

Fig.9

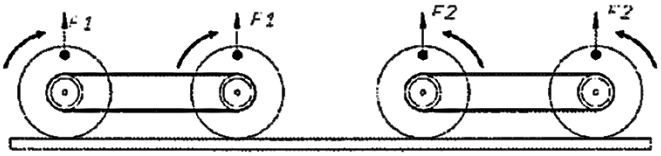

Fig.10

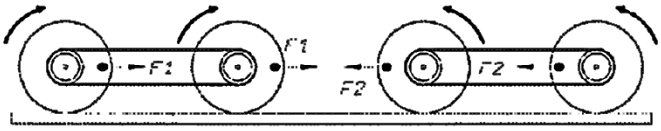

Fig.11

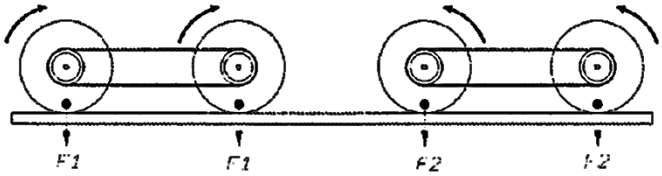

Fig.12

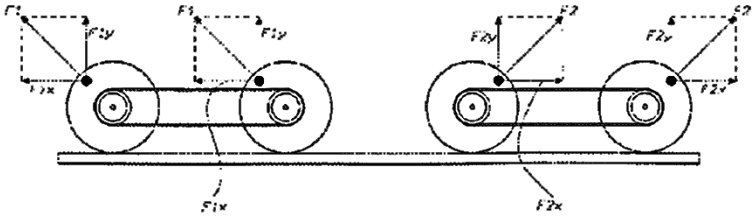

Fig.13