

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 611**

51 Int. Cl.:

B30B 5/06 (2006.01)

B28B 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2012 PCT/IB2012/001977**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13050865**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012 E 12772426 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2763845**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para compactar material en polvo**

30 Prioridad:

07.10.2011 IT RE20110079

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

20.07.2017

73 Titular/es:

**SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA
SOCIETA' COOPERATIVA (100.0%)
Via Selice Provinciale 17/A
40026 Imola, IT**

72 Inventor/es:

**SALIERI, MARCO;
BABINI, ALAN y
VALLI, SILVANO**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 625 611 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

Dispositivo y procedimiento para compactar material en polvo.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo para compactar una capa de material en polvo, principalmente en el campo de la formación de baldosas o losas de cerámica.

10 **Antecedentes de la técnica**

Existen dispositivos ya conocidos para la formación de baldosas cerámicas que comprenden una superficie de transporte deslizante en la que se suministra progresivamente un polvo cerámico de modo que se forme una capa. La superficie de transporte se define generalmente mediante una cinta transportadora deslizante y fijable. La capa de polvo se hace avanzar por la superficie de transporte a través de una estación de compactación de tipo continuo, es decir, que está adaptada para compactar la capa de polvo a medida que avanza progresivamente en la superficie de transporte.

La estación de compactación generalmente comprende dos superficies de compactación flexibles, superpuestas entre sí y ambas deslizables en la misma dirección de la superficie de transporte. Normalmente, las superficies de compactación también se definen mediante una cinta respectiva flexible y deslizante. La superficie de compactación inferior está dispuesta debajo y en contacto con la superficie de transporte, de manera que descansa soportándose en la misma, mientras que la superficie de compactación superior está dispuesta a una altura determinada sobre la superficie de transporte. En un área predefinida, las superficies de compactación se guían para deslizarse entre medios de presión especiales, por ejemplo entre un par de rodillos superpuestos, que mantienen la superficie de compactación superior presionada localmente contra la superficie de compactación inferior de modo que presione la capa de polvos que está posicionada en la superficie de transporte.

La estación de compactación por lo general también comprende dos bordes laterales paralelos, que se adaptan para contener lateralmente la capa de polvo de cerámica en la superficie de transporte durante la compactación, de manera que haga más uniforme la densidad aparente de la capa de polvo en la dirección de la anchura. Dichos bordes laterales son flexibles elásticamente, de modo que se puedan comprimir bajo la acción de las superficies de compactación. Aguas abajo de la estación de compactación, la superficie de transporte finalmente hace avanzar la capa de polvo compactado por una estación de corte posterior, que está adaptada para su división en losas individuales de las dimensiones deseadas.

La presión de compactación que se puede proporcionar sobre la capa de polvo con un dispositivo de conformación del tipo descrito anteriormente está limitada actualmente a valores relativamente bajos, hasta un máximo de 200 Kg/cm^2 , que normalmente resultan insuficientes para obtener los productos acabados de calidad. Por lo tanto, las losas de polvo compactado normalmente se someten también a una segunda etapa de prensado, usualmente por medio de una matriz discontinua convencional, de modo que se puedan alcanzar valores más elevados y más adecuados de la presión de compactación, normalmente comprendida entre 250 Kg/cm^2 y 500 Kg/cm^2 .

Existen varias razones detrás de este inconveniente tecnológico de los dispositivos de conformación de cinta. Una de ellas reside en el hecho de que, inmediatamente aguas abajo de los medios de presión, la capa de polvo compactado tiende a expandirse espontáneamente. Debido a esta expansión espontánea, cuya extensión generalmente es proporcional a la presión de compactación, la capa de polvo puede romperse y formar grietas y/o fisuras que la hacen completamente inutilizable, o de otro modo gravemente defectuosa. Con el fin de superar este inconveniente, inmediatamente aguas abajo de los medios de presión, la estación de compactación normalmente también está provista de medios de contrarrestación a la expansión de la capa de polvo compactado. Dichos medios de contrarrestación tienen la función de "acompañar" la expansión, es decir, aminorarla, con el fin de evitar la formación de grietas y/o fisuras en la capa de polvo compactado.

Los medios de contrarrestación de la expansión pueden comprender un par de placas superpuestas, entre las que se guían las superficies de compactación para su paso aguas abajo de los medios de presión. Dichas placas tienen la función de mantener la superficie de compactación superior presionada hacia la superficie de compactación inferior, de manera que la capa de polvo compactado se someta a una presión de contrarrestación de la expansión, inferior a la presión de compactación ejercida por los medios de compresión. En particular, la placa superior del par puede estar ligeramente inclinada, de modo que la presión de contrarrestación generada disminuya progresivamente a medida que el avance de la capa de polvo hacia adelante se aleje de los medios de presión. Una variante de esta solución prevé la sustitución de la placa superior por una placa flexible, que se soporta mediante una fila de gatos dispuestos adyacentes entre sí en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance de la cinta transportadora. En detalle, cada uno de los gatos comprende un cilindro, obtenido en un cuerpo de soporte fijo, en cuyo interior

se desliza un pistón fijado a la placa flexible. En los cilindros se suministra un fluido presurizado, típicamente aceite, de manera que los pistones mantengan la placa flexible presionada contra la superficie de compactación superior. En particular, el fluido se suministra en el cilindro a través de un único colector, de modo que cada pistón se someta siempre a la misma presión. Así, la placa flexible actúa sustancialmente como un amortiguador isostático que ejerce una presión constante y uniforme sobre la superficie de compactación superior subyacente. Una solución de este tipo se describe completamente en la patente europea número WO 2004/065085, a la que se deberá hacer referencia.

Aunque esta solución proporciona buenos resultados, se observó que el resultado obtenido de la contrarrestación de la expansión con la placa flexible descrita anteriormente no siempre es uniforme en la dirección de la anchura de la capa de polvo. En particular, se observó que la expansión de los polvos se contrarresta de forma más eficiente en el centro de la capa que en los bordes laterales, lo que conduce a que a lo largo de dichos bordes laterales puedan seguir existiendo grietas y/o fisuras no deseadas. Este fenómeno se puede deber a la presencia de bordes para contener lateralmente la capa de polvos, con un coeficiente de deformación diferente al del polvo cerámico y, por lo tanto, el empuje de la contrarrestación ejercido por la placa flexible presenta variaciones, de modo que la presión de contrarrestación realmente transmitida a la capa de polvo no es constante en la dirección de la anchura.

Se ha propuesto una solución al inconveniente anterior en el documento WO 02/076715, en el campo de la fabricación de paneles de virutas de madera.

Este documento da a conocer una prensa de doble banda para la producción continua de viruta que comprende dos bandas de prensa de metal que giran en un plano vertical, estando cada una de ellas soportada por una placa de prensa rígida y moviéndose una encima de la otra, estando por lo menos una de dichas placas de prensa sometida a la acción de por lo menos un conjunto de medios de presión adyacentes entre sí en una fila transversal al movimiento de las bandas, estando previstas varias filas paralelas bajo la placa de prensa en la dirección del movimiento, siendo los medios de prensa de cada fila independientes entre sí. Dicha prensa comprende un dispositivo para someter al menos una de dichas placas de prensa a un momento de flexión que se puede seleccionar en el plano transversal de la placa ortogonal a la dirección de avance de las bandas.

Dicho aparato no ha demostrado resultar apto para contrarrestar la expansión de la capa de polvo compactado al mismo tiempo que somete el polvo a una presión diferenciada en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance.

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es superar, o por lo menos reducir eficazmente, dicho inconveniente de la técnica anterior, mediante una solución sencilla, racional y económica.

Dicho objetivo se consigue gracias a las características de la invención indicadas en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes ponen de manifiesto aspectos preferidos y/o particularmente ventajosos de la invención.

En particular, la invención proporciona un dispositivo para compactar una capa de material en polvo, con las características de la reivindicación 1.

De este modo, la presión ejercida por los medios de contrarrestación ventajosamente se puede regular en los bordes de la superficie de compactación de manera diferente a la que se ejerce en el centro, con el fin de contrarrestar de forma eficiente la expansión de la capa de material en polvo también a lo largo de los lados. En particular, la presión ejercida por los medios de contrarrestación se puede regular ventajosamente de modo que se asegure que la presión de contrarrestación realmente transmitida a la capa de material en polvo es sustancialmente constante a lo largo de la totalidad de la anchura de la capa.

Según un aspecto de la invención, dicha superficie de transporte y dicha superficie de compactación se definen de forma particular mediante una cinta deslizante respectiva.

De acuerdo con la invención, dichos medios de contrarrestación comprenden por lo menos una fila de pistones, superpuestos a la superficie de compactación y dispuestos adyacentes entre sí en dirección transversal con respecto a la dirección de avance, recibiendo uno de los mismos de manera que se pueda deslizar en una cavidad de recepción respectiva que se obtiene en un cuerpo de soporte y que se encuentra en comunicación con un sistema de suministro de un fluido presurizado para empujar el pistón hacia la superficie de compactación subyacente, estando dicho sistema de suministro configurado de manera que regule la presión del fluido en la cavidad de recepción de cada pistón de la fila de forma independiente con respecto a la presión del fluido en la cavidad de recepción de los otros pistones de la fila.

- 5 Gracias a esta solución, el empuje ejercido por cada pistón sobre la superficie de compactación subyacente se puede regular ventajosamente de forma independiente con respecto a los otros pistones de la fila. Por ejemplo, dichas presiones se pueden regular de manera que ejerzan un empuje inferior en el centro de la superficie de contrarrestación y un mayor empuje en los bordes laterales. En particular, los empujes ejercidos por los pistones se pueden seleccionar de manera que, independientemente de la presencia de los bordes de contención laterales, la superficie de contrarrestación sea realmente capaz de transmitir al material en polvo la misma presión de contrarrestación de la expansión a lo largo de la totalidad de la anchura de la capa.
- 10 Con el fin de hacer dicho efecto resulte particularmente eficiente, un aspecto de la invención prevé que dicha fila de pistones comprenda por lo menos tres pistones.
- 15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, cada uno de los pistones de la fila está configurado sustancialmente como una placa, que se recibe en la cavidad de recepción respectiva de manera que se adapte para su deslizamiento en la dirección del grosor de la misma.
- 20 Esta configuración particular de los pistones presenta la ventaja de que la presión ejercida por cada uno de los mismos en general es más uniforme y sustancialmente isostática.
- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, los pistones posicionados en los extremos de la fila están superpuestos de forma singular, por lo menos en parte, en un borde respectivo para contener lateralmente la capa de material en polvo.
- 25 De este modo, los pistones extremos mencionados anteriormente pueden funcionar de forma más eficaz en los bordes de la capa de material en polvo.
- Un aspecto adicional de la invención prevé que los medios de contrarrestación de la expansión comprendan también una placa flexible que está fijada a los pistones de la fila para su interposición entre la misma y la superficie de compactación.
- 30 La presencia de dicha placa flexible hace que la presión ejercida por los pistones superpuestos sobre la superficie de compactación sea más uniforme.
- 35 En lo que se refiere al sistema de suministro del fluido presurizado, un aspecto de la invención prevé que comprenda una pluralidad de bombas, estando cada una de las mismas adaptada para bombear el fluido en la cavidad de recepción de un pistón respectivo de la fila.
- Este aspecto de la invención describe una solución muy sencilla para permitir la regulación independiente de la presión del fluido en las diferentes cavidades de recepción.
- 40 Según otro aspecto de la invención, el sistema de suministro del fluido presurizado puede comprender también una pluralidad de válvulas de regulación de presión, estando cada una de las mismas posicionada a lo largo de un conducto de conexión entre una bomba respectiva y la cavidad de recepción del pistón correspondiente.
- 45 De este modo, la regulación de la presión en cada cavidad de recepción puede ser más precisa y estable.
- 50 Un aspecto adicional de la invención prevé que el sistema de suministro del fluido presurizado comprenda también una pluralidad de sensores de presión, estando cada uno de los mismos en comunicación con la cavidad de recepción de un pistón respectivo de la fila.
- De este modo, los operarios y/o el sistema para controlar el sistema de suministro pueden controlar constantemente el nivel de presión aplicado a cada pistón.
- 55 Volviendo más en general al dispositivo de compactación, un aspecto de la invención prevé que los medios de contrarrestación de la expansión puedan comprender una pluralidad de filas de pistones como la descrita anteriormente, dispuestas sucesivamente a lo largo de la dirección de avance de la superficie de transporte.
- 60 De este modo, los medios de contrarrestación comprenden sustancialmente una rejilla o matriz de pistones, distribuidos tanto en la dirección de avance de la superficie de transporte como en la dirección transversal, aumentando y mejorando considerablemente la controlabilidad de la expansión de la capa de material en polvo.
- 65 Además, la invención proporciona un procedimiento para compactar una capa de polvo con las características de la reivindicación 10.

Esta forma de realización de la invención consigue sustancialmente las mismas ventajas que el dispositivo descrito con anterioridad, es decir, contrarrestar la expansión de la capa de material en polvo también a lo largo de los lados de manera más eficiente.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente forma de realización, dicha presión diferenciada se regula de manera que ejerza sobre la capa de material en polvo una presión constante en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance.

Ventajosamente, se puede obtener una capa de polvo compactado de calidad uniforme.

10

Breve descripción de los dibujos

A partir de la lectura de la siguiente descripción proporcionada a título de ejemplo no limitativo se pondrán de manifiesto otras características y ventajas de la invención, haciendo referencia a las figuras ilustradas en los dibujos adjuntos.

15

La figura 1 es una vista lateral esquemática de un dispositivo para compactar una capa de material en polvo.

La figura 2 es la sección II-II de la figura 1 a escala ampliada.

20

La Figura 3 es la sección III-III de la figura 2 a pequeña escala.

La figura 4 es la sección de la figura 3 de acuerdo con una variante de la invención.

25

La figura 5 es una vista esquemática de un sistema de suministro de fluido presurizado asociado al dispositivo de la figura 1.

Mejor modo de poner en práctica la invención

30

Las figuras mencionadas muestran un dispositivo 100 para compactar una capa M de material en polvo, típicamente de polvo cerámico en un procedimiento para formar tejas o losas de cerámica.

35

El dispositivo 100 comprende una cinta transportadora flexible 105 que está enrollada en forma de bucle cerrado alrededor de una pluralidad de rodillos 110 con eje horizontal que incluye una serie de rodillos de retorno de giro libre y por menos un rodillo de accionamiento motorizado adaptado para accionar la cinta transportadora 105 para que se deslice. Dicha cinta transportadora 105 se puede realizar en material plástico, de manera que presente un coste bajo, un grado de suciedad bajo y un mantenimiento operativo/de funcionamiento sencillo. La sección superior de la cinta transportadora 105, sustancialmente horizontal, define una superficie de transporte deslizable 106 adaptada para soportar la capa M de material en polvo y hacerla avanzar en una dirección de avance A predefinida.

40

La capa M de material en polvo avanza desde dicha superficie de transporte 106 por una estación de compactación 115 de tipo continuo, que está adaptada para compactar la capa M de material en polvo de forma progresiva a medida que avanza. La estación de compactación 115 comprende dos cintas de compactación flexibles, superpuestas entre sí, que incluyen una cinta de compactación inferior 120 y una cinta de compactación superior 125. Ambas cintas de compactación 120 y 125 pueden estar realizadas en material plástico, de modo que presenten un coste bajo, un grado de suciedad bajo y un mantenimiento de su funcionamiento sencillo.

45

50

La cinta de compactación inferior 120 está enrollada en forma de bucle cerrado alrededor de un par de rodillos 121 con eje horizontal, que incluye un rodillo de retorno de giro libre y un rodillo de accionamiento motorizado adaptado para accionar la cinta de compactación 120 para que deslice. La sección superior de la cinta de compactación 120, sustancialmente horizontal, define una superficie de compactación deslizable 122 que está dispuesta debajo y en contacto directo con la superficie de transporte 106, de modo que se apoye soportándose en ella. La superficie de compactación 122 se acciona adicionalmente para que deslice en la misma dirección de avance A y sustancialmente a la misma velocidad que la superficie de transporte 106, con el fin de evitar la fricción mutua.

55

60

La cinta de compactación superior 125 está a su vez enrollada en forma de bucle cerrado alrededor de un par de rodillos 126 con eje horizontal, que incluye un rodillo de retorno de giro libre y un rodillo de accionamiento motorizado adaptado para accionar la cinta de compactación 125 para que deslice. La sección inferior de la cinta de compactación 125 define una superficie de compactación deslizable 127 que está dispuesta sobre la superficie de transporte 106 y está separada de la misma de manera que defina un espacio intermedio para el paso de la capa M de material en polvo. La superficie de compactación 127 se acciona para que deslice sustancialmente en la misma dirección de avance A y sustancialmente a la misma velocidad que la superficie de transporte 106, con el fin de evitar la fricción mutua con la capa M de material en polvo.

65

La estación de compactación 115 comprende además unos medios de presión especiales, adaptados para mantener localmente la superficie de compactación superior presionada 127 hacia la superficie de transporte 106, con el fin de comprimir la capa M de material en polvo interpuesta entre las mismas. En el ejemplo
 5 ilustrado, los medios de presión comprenden un par de rodillos de presión superpuestos mutuamente, que incluyen un rodillo de presión inferior 130 y un rodillo de presión superior 135, que presentan ejes de giro horizontales y ortogonales con respecto a la dirección de avance A. El rodillo de presión inferior 130 está dispuesto debajo y en contacto directo con la superficie de compactación inferior 122 y está colocado a una altura tal que mantiene la planitud de la superficie de transporte 106. Por el contrario, el rodillo de presión
 10 superior 135 está sobre y en contacto directo con la superficie de compactación superior 127, y está situado a una altura tal, que acerque localmente dicha superficie de compactación superior 127 a la superficie de transporte 106, de manera que reduzca la espesor del espacio intermedio definido entre las mismas y compactar así la capa M de material en polvo. Mientras que el rodillo de presión inferior 130 está montado fijo, el rodillo de presión superior 135 se soporta en unos gatos 136 que permiten modificar su altura, es decir,
 15 la distancia con respecto al rodillo de presión inferior 130, por ejemplo como una función de la anchura de la capa M de material en polvo a compactar y/o la presión de compactación que se prevé aplicar a la misma.

A fin de que la compactación de la capa M de material en polvo sea más gradual, los medios de presión pueden comprender también un par de unidades de rodillos superpuestas, que incluyen una unidad de rodillo inferior 140 y una unidad de rodillo superior 145, que están posicionadas aguas arriba de los rodillos de presión 130 y 135 con respecto a la dirección de avance A. Ambas unidades de rodillo 140 y 145 comprenden rodillos que presentan ejes de giro horizontales y ortogonales a la dirección de avance A. Los rodillos de la unidad de rodillo inferior 140 están dispuestos debajo y en contacto con la superficie de compactación inferior 122, además están dispuestos en un plano paralelo a la dirección de avance A, y están posicionados a una
 20 altura tal que mantienen la planitud de la superficie de transporte 106. Los rodillos de la unidad de rodillo superior 145 están dispuestos encima y en contacto con la superficie de compactación superior 127, dichos rodillos están dispuestos en un plano inclinado de arriba hacia abajo con respecto a la dirección de avance A y están posicionados a una altura que permite que se acerque progresivamente la superficie de compactación superior 127 hacia la superficie de transporte 106, de manera que se reduzca progresivamente el espesor del espacio intermedio definido entre las mismas y compactar así gradualmente la capa M de material en polvo. Con el fin de mejorar la uniformidad de compactación del material en polvo en la dirección de la anchura de la capa M, la estación de compactación 115 comprende también medios para contener lateralmente la capa M de material en polvo. En el ejemplo que se ilustra, dichos medios de contención comprenden un par de cintas deslizables, respectivamente 150 y 155, posicionadas encima de la cinta transportadora 105. Cada una de las
 25 cintas deslizables 150 y 155 es flexible y está enrollada en forma de bucle cerrado alrededor de una pluralidad de rodillos 160 respectiva con eje horizontal, que incluye una serie de rodillos de retorno de giro libre y, posiblemente, un rodillo de accionamiento motorizado que permite que la cinta se deslice. En particular, las cintas deslizables 150 y 155 están configuradas y accionadas de manera que la sección inferior de cada una de ellas, sustancialmente horizontal, está adaptada para deslizarse en la misma dirección de avance A y sustancialmente a la misma velocidad que la superficie de transporte 106. Tal como se ilustra en la figura 2, dichas secciones inferiores de las cintas deslizables 150 y 155 se colocan ambas apoyándose en la superficie de transporte 106, en una posición interpuesta entre esta última y la superficie de compactación superior 127, definiendo así dos bordes paralelos y separados entre sí 151 y 156 que están adaptados para contener lateralmente la capa M de material en polvo durante la compactación. Las cintas deslizables 150 y
 30 155 están realizadas en un material bastante elástico en la dirección del espesor, por ejemplo de caucho o de cualquier otro material plástico, de modo que los bordes de contención 151 y 156 definidos de este modo pueden ser comprimidos elásticamente entre las superficies de compactación 122 y 127.

Inmediatamente aguas abajo de los medios de presión, la estación de compactación 115 también está provista de medios de contrarrestación de la expansión a la que la capa M de materiales en polvo se expone espontáneamente después de la etapa de compactación. Más en particular, dichos medios de contrarrestación tienen la función de "acompañar" la expansión del material en polvo, es decir, limitar la extensión y/o retardarla, de forma que se evite la formación de grietas y/o fisuras en la capa M después de la compactación.
 50

Como se ilustra en la figura 2, los medios de contrarrestación de la expansión comprenden una placa inferior 165, que está posicionada debajo y en contacto directo con la superficie de compactación inferior 122. Dicha placa inferior 165 es sustancialmente horizontal y está posicionada a una altura que mantiene la planitud de la superficie de transporte 106. Los medios de contrarrestación comprenden además una placa superior 170 que está superpuesta a la placa inferior 165 y está posicionada encima de la superficie de compactación superior 127. Mientras que la placa inferior 165 está fijada, la placa superior 170 se soporta mediante unos gatos 175 de tipo hidráulico que permiten variar la distancia de los mismos con respecto a la superficie de transporte 106, por ejemplo en función del espesor de la capa M de material en polvo. Además, tal como se puede observar a partir de las figuras, la placa superior 170 puede oscilar con respecto a los gatos 175 de modo que se pueda inclinar con respecto a la superficie de transporte 106. La placa superior 170 soporta una fila de por lo menos tres pistones 180, dispuestos en la dirección transversal con respecto a la dirección de
 55 60 65

avance A de la superficie de transporte 106. Cada uno de los pistones 180 de la fila está configurado como una placa delgada, sustancialmente horizontal, en este caso en vista en planta, de forma cuadrada (véase la figura 3). En el ejemplo que se ilustra, el pistón central 180 presenta una anchura mayor con respecto a los pistones 180 dispuestos en los extremos de la fila, que son preferiblemente idénticos entre sí. Los pistones extremos 180 están particularmente dimensionados y colocados de manera que superen un borde de contención respectivo 151 y 156, mientras que el pistón central 180 está dimensionado y colocado de manera que solo supere la capa M de material en polvo. La fila de pistones 180 a su vez soporta una placa flexible 185, sustancialmente horizontal, que está adaptada para estar en contacto directo encima de la superficie de compactación superior 127. La placa flexible 185 preferiblemente está posicionada y dimensionada de manera que supere tanto la capa M de material en polvo como los bordes de contención lateral 151 y 156. Dicha placa flexible 185 puede estar realizada en material plástico y se puede fijar a las caras inferiores de los pistones 180 por medios de fijación habituales que no se ilustran.

Entrando más en detalle, cada uno de los pistones 180 de la fila se recibe en una cavidad respectiva 190 de la placa superior 170, en la que puede deslizarse libremente en la dirección del espesor de la misma, es decir, en una dirección sustancialmente vertical. Tal como se ilustra en la figura 5, las cavidades de recepción 190 están en comunicación con un sistema 200 adaptado para suministrar un fluido presurizado, típicamente aceite, de manera que la presión del fluido en las cavidades de recepción 190 empuje los pistones respectivos 180 y, así, la placa flexible subyacente 185, hacia abajo. De este modo, la placa flexible 185 mantiene la superficie de compactación superior presionada 127 en la sección superior de la cinta transportadora 105, sometiendo la capa M de material en polvo a una presión de contrarrestación de la expansión. Generalmente, esta presión de contrarrestación será inferior a la presión de compactación ejercida por los rodillos de presión 130 y 135, de manera que el material en polvo también puede expandirse, pero sin provocar la formación de grietas o fisuras en la capa compactada M.

Con el fin de permitir la expansión de los polvos para obtener la máxima uniformidad en la dirección de la anchura de la capa M, el sistema de suministro 200 comprende medios que permiten regular la presión del fluido en cada cavidad de recepción 190 independientemente de las otras. En el ejemplo que se ilustra, dichos medios comprenden tres unidades de accionamiento independientes 205, estando cada una de las mismas adaptada para extraer el fluido de un depósito 210 y suministrarlo presurizado a una cavidad de recepción respectiva 190. Cada unidad de accionamiento 205 comprende en particular una bomba 215, que está en comunicación con el depósito 210 mediante un conducto de admisión 220 y con la cavidad de recepción respectiva 190 mediante un conducto de suministro 225, una válvula de regulación de presión 230 posicionada a lo largo del conducto de suministro 225 y un detector de presión 235 situado en el mismo conducto de suministro 225 aguas abajo de la válvula de regulación de presión 230. Cada unidad de accionamiento 205 está conectada además con una unidad de control electrónico 240, que está programada para controlar el funcionamiento de las bombas 215 y/o de las válvulas de regulación de presión 230, para asegurar que la presión del fluido en cada cavidad de recepción 190 tenga un valor predefinido, independientemente de las otras. En particular, la unidad de control electrónico 240 está programada de manera que los pistones 180 estén adaptados para presionar la superficie de compactación superior 127, mediante la placa flexible 185, con una presión diferenciada en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance A. Por ejemplo, los pistones 180 dispuestos en el extremo de la fila se pueden controlar para ejercer en la superficie de compactación superior 127 un empuje diferente (superior) con respecto al ejercido por el pistón central 180 de modo que, independientemente de la acción de contrarrestación que presentan los bordes de contención lateral subyacentes 151 y 156, el material en polvo dispuesto a los lados de la capa M se somete a la misma presión de contrarrestación que el material en polvo dispuesto en el centro .

La figura 4 ilustra una variante de la invención en la que la placa superior 170 soporta una pluralidad de filas de pistones 180 dispuestas en sucesión a lo largo de la dirección de avance A de la superficie de transporte 106 formando una especie de matriz o rejilla de pistones 180. Cada fila de pistones 180 de la matriz/rejilla es totalmente análoga a la que se ha descrito con anterioridad y está asociada a un sistema de suministro análogo 200 de fluido. Se puede fijar una placa flexible respectiva 185 a cada fila de pistones 180 de la matriz/rejilla, o se puede fijar a una única placa flexible 185 de mayores dimensiones que todos los pistones 180 de la matriz/rejilla. Gracias a esta solución, se puede controlar cada fila de pistones 180 de la matriz/rejilla para someter la capa M de material en polvo a una presión de contrarrestación diferente, por ejemplo, decreciente en progresión en la dirección de avance A, de manera que se permita una expansión más gradual y lenta de los polvos.

Obviamente, un experto en la materia puede someter el dispositivo de compactación 100 descrito anteriormente a numerosas modificaciones técnicas de aplicación sin apartarse del alcance de protección de la invención de acuerdo con las reivindicaciones siguientes.

Referencias

| | |
|----|---|
| 5 | 100 dispositivo de compactación |
| | 105 cinta transportadora |
| | 106 superficie de transporte |
| 10 | 110 rodillos |
| | 115 estación de compactación |
| | 120 cinta de compactación inferior |
| 15 | 121 rodillos |
| | 122 superficie de compactación inferior |
| 20 | 125 cinta de compactación superior |
| | 126 rodillos |
| | 127 superficie de compactación superior |
| 25 | 130 rodillo de presión inferior |
| | 135 rodillo de presión superior |
| 30 | 136 gatos |
| | 140 unidad de rodillo inferior |
| | 145 unidad de rodillo superior |
| 35 | 150 cinta |
| | 151 borde |
| 40 | 155 cinta |
| | 156 borde |
| | 160 rodillos |
| 45 | 165 placa inferior |
| | 170 placa superior |
| 50 | 175 gatos |
| | 180 pistones |
| | 185 placa flexible |
| 55 | 190 cavidad de recepción |
| | 200 sistema de suministro |
| 60 | 205 unidad de accionamiento |
| | 210 depósito |
| | 215 bomba |
| 65 | 220 conducto de admisión |

- 225 conducto de suministro
- 230 válvula reguladora de presión
- 5 235 detector de presión
- 240 unidad de control electrónica
- 10 A dirección de avance
- M capa de material en polvo

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) para compactar una capa (M) de material en polvo, que comprende una superficie de transporte deslizable (106) adaptada para soportar y hacer avanzar la capa (M) de material en polvo a lo largo de una dirección de avance (A) predefinida, una superficie de compactación deslizable (122) dispuesta debajo y en contacto directo con la superficie de transporte (106), una superficie de compactación deslizable (127) flexible y superpuesta a la superficie de transporte (106) y sustancialmente deslizable en la misma dirección de avance (A), unos medios de presión (130, 135) adaptados para presionar dicha superficie de compactación (127) hacia la superficie de transporte (106) de manera que se presione la capa (M) de material en polvo interpuesta entre las mismas, unos medios (150) para contener lateralmente la capa (M) de polvo, y unos medios (170, 180, 185) para contrarrestar la expansión de la capa (M) de material en polvo aguas abajo de los medios de presión (130, 135), en el que dichos medios de contrarrestación (170, 180, 185) son independientes de dichos medios de presión, y comprenden una placa inferior fija (165), que está posicionada debajo y en contacto directo con la superficie de contrarrestación inferior (122) y una placa superior (170), que está superpuesta a la placa inferior (165) y que está posicionada encima de la superficie de compactación superior (127), estando la placa superior soportada por medio de unos gatos (175) de tipo hidráulico, y comprendiendo por lo menos una fila de pistones (180), superpuestos a la superficie de compactación (127) y dispuestos adyacentes entre sí en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance (A), siendo cada uno de ellos recibido de manera deslizable en una respectiva cavidad de recepción (190), que se obtiene en un cuerpo de soporte (170) y que está en comunicación con un sistema (200) para suministrar un fluido presurizado para empujar el pistón (180) hacia la superficie de compactación subyacente (127), caracterizado por que dicho sistema de suministro (200) está configurado para regular la presión del fluido en la cavidad de recepción (190) de cada pistón (180) de la fila de manera independiente con respecto a la presión del fluido en la cavidad de recepción (190) de los otros pistones (180) de dicha fila.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha superficie de transporte (106) y dicha superficie de compactación (127) están definidas de manera singular por una respectiva cinta deslizable (105, 125).
3. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha fila de pistones (180) comprende por lo menos tres pistones (180).
4. Dispositivo (100) según la reivindicación 3, caracterizado por que cada pistón (180) de la fila está configurado sustancialmente como una placa, que es recibida en la respectiva cavidad (190) de manera que esté adaptada para deslizarse en la dirección de su espesor.
5. Dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los pistones (180) posicionados en los extremos de la fila están superpuestos de manera singular en un respectivo borde (151, 156) para contener lateralmente la capa (M) de material en polvo.
6. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho sistema (200) para suministrar el fluido presurizado comprende una pluralidad de bombas (215), estando cada una adaptada para bombear el fluido dentro de la cavidad de recepción (190) de un respectivo pistón (180) de la fila.
7. Dispositivo (100) según la reivindicación 6, caracterizado por que dicho sistema (200) para suministrar el fluido presurizado además comprende una pluralidad de válvulas de regulación de presión (230), estando cada una de ellas posicionada a lo largo de un conducto de conexión (225) entre la cavidad de recepción (190) de un respectivo pistón (180) de la fila y la correspondiente bomba (215).
8. Dispositivo (100) según la reivindicación 7, caracterizado por que dicho sistema de suministro (200) además comprende una pluralidad de sensores de presión (235), estando cada uno de ellos en comunicación con la cavidad de recepción (190) de un respectivo pistón (180) de la fila.
9. Dispositivo (100) según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos medios de contrarrestación comprenden una pluralidad de dichas filas de pistones (180), que están dispuestas en sucesión a lo largo de la dirección de avance (A) de la superficie de transporte (106).
10. Procedimiento para compactar una capa (M) de material en polvo, utilizando el dispositivo según las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas siguientes:
- hacer avanzar la capa (M) de material en polvo a lo largo de una dirección de avance predefinida (A), por medio de una superficie de transporte deslizable (106),
 - contener lateralmente la capa (M) mientras avanza sobre las superficies de soporte deslizables (106)

- 5
- compactar dicha capa (M) de material en polvo mientras avanza, por medio de una superficie de contrarrestación deslizable (127) flexible, superpuesta a la superficie de transporte (106), y deslizable sustancialmente en la misma dirección de avance (A), y por medio de unos medios de presión (130, 135) adaptados para presionar dicha superficie de compactación (127) hacia la superficie de transporte (106),
 - contrarrestar la expansión de la capa (M) de material en polvo mientras avanza aguas abajo de los medios de presión (130, 135),
- 10
- en el que dicha etapa de contrarrestación comprende presionar la superficie de compactación (127) y los medios para contener lateralmente la capa (M) hacia la superficie de transporte (106) con una presión diferenciada en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance (A),
- 15
11. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que dicha presión diferenciada se regula de manera que ejerza sobre la capa (M) de material en polvo una presión constante en la dirección transversal con respecto a la dirección de avance (A).

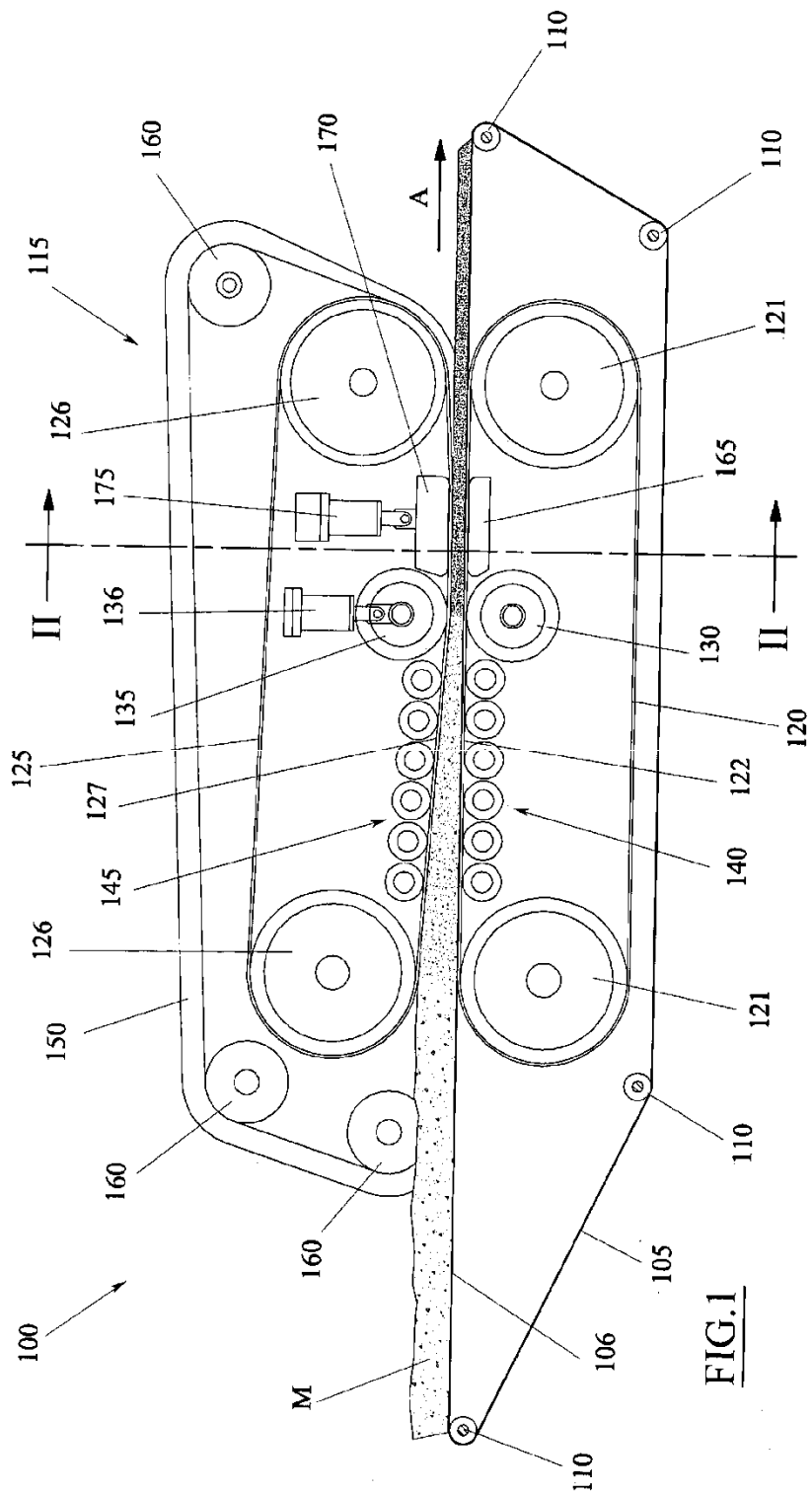
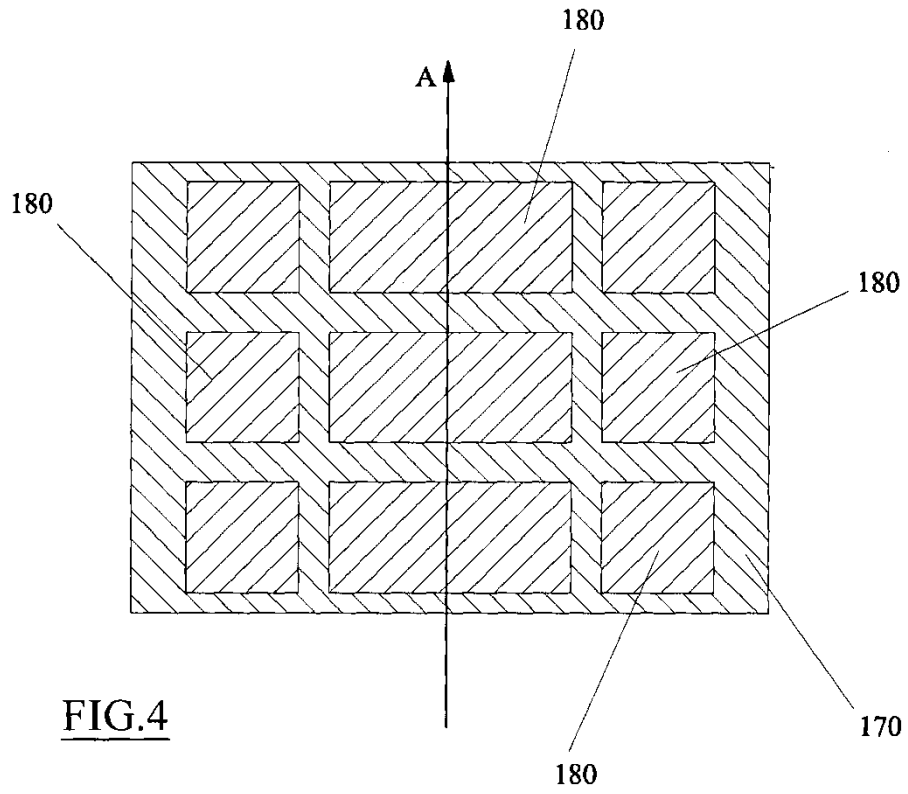
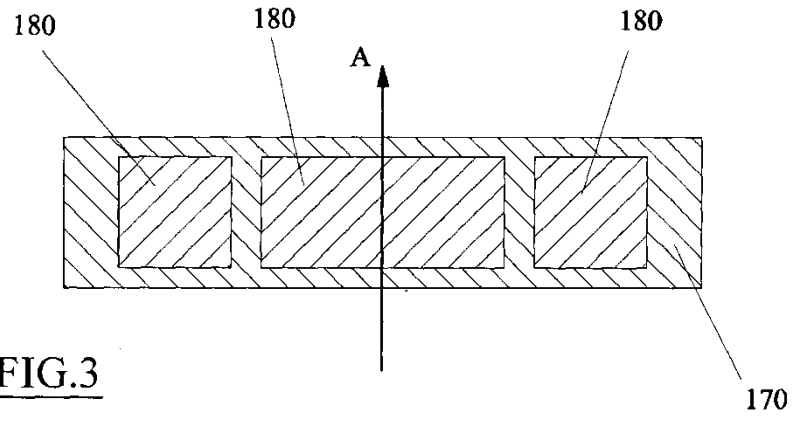


FIG. 1



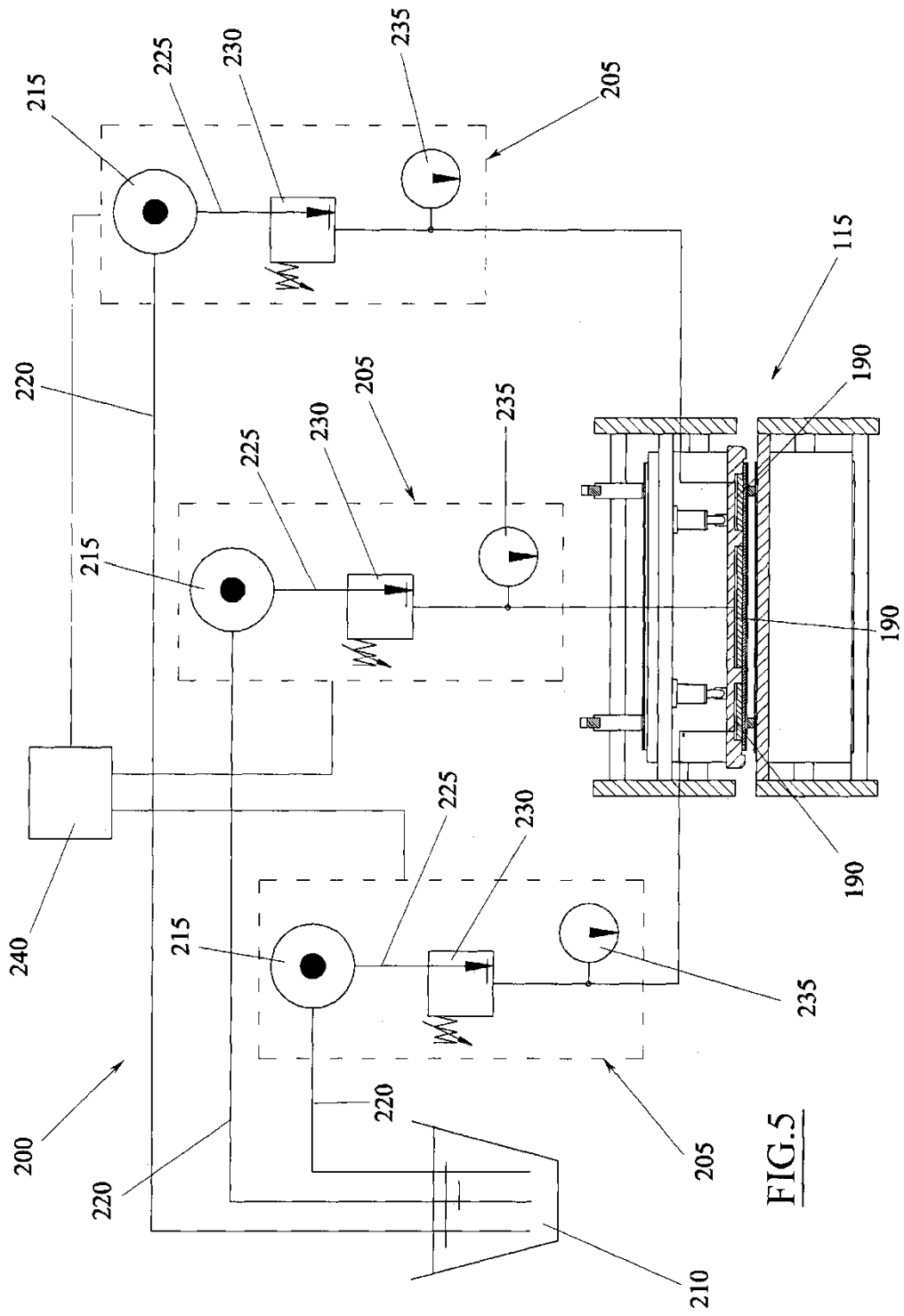


FIG.5