

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 287**

51 Int. Cl.:

B28B 3/12 (2006.01)

B30B 5/06 (2006.01)

B28B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2017 PCT/IB2017/055493**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2018 WO18047146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2017 E 17783997 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3509833**

54 Título: **Dispositivo para compactar material en polvo, en particular material cerámico**

30 Prioridad:

12.09.2016 IT 201600091618

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

30.09.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 980 287 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 para compactar material en polvo, en particular material cerámico

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo para compactar una capa de material en polvo, en particular polvo cerámico.

10 Antecedentes de la invención

En la industria cerámica se conocen dispositivos para formar baldosas que comprenden una cinta transportadora flexible sobre la que se deposita gradualmente un polvo cerámico.

15 La capa de polvo es alimentada hacia delante por la superficie de transporte a través de una estación de compactación de tipo continuo, que está diseñada para compactar la capa de polvo a medida que avanza sobre la superficie de transporte.

20 La estación de compactación generalmente comprende dos superficies de compactación flexibles, una encima de otra, y ambas deslizándose en la misma dirección que la cinta transportadora.

Normalmente, cada superficie de compactación está definida por una respectiva cinta deslizante flexible.

25 La superficie de compactación inferior se coloca debajo y en contacto directo con la superficie de transporte para soportarla descansando contra ella; la superficie de compactación superior se coloca a una cierta distancia por encima de la superficie de transporte de abajo.

Además, la superficie de compactación superior actúa directamente sobre la capa de polvo en tránsito.

30 En un área predefinida, las superficies de compactación son guiadas por medios de presión, por ejemplo, un par de rodillos superpuestos, que mantienen la superficie de compactación superior presionada localmente hacia la superficie de compactación inferior, para presionar la capa de polvo transportada por la cinta transportadora.

35 La estación de compactación normalmente también comprende dos lados laterales paralelos, que están diseñados para contener lateralmente la capa de polvo cerámico sobre la superficie de transporte durante la compactación, para hacer que la densidad aparente de la capa de polvo sea más uniforme a lo ancho. Aguas abajo de la estación de compactación, la superficie de transporte mueve la capa de polvo compactado hacia delante a través de una estación de corte sucesiva, que está diseñada para dividirla en hojas individuales de las dimensiones deseadas.

40 Además, como se conoce, inmediatamente aguas abajo de los medios de presión, la capa de polvo compactado tiende a expandirse espontáneamente.

45 Debido a esta expansión espontánea, cuya entidad es generalmente proporcional a la presión de compactación, la capa de polvo puede romperse y formar grietas y/o fisuras que la hacen completamente inutilizable o, en cualquier caso, gravemente defectuosa.

50 Para vencer este inconveniente, inmediatamente aguas abajo de los medios de presión, la estación de compactación normalmente también está provista de medios para contrarrestar la expansión de la capa de polvo compactado. Estos medios de compensación tienen la función de "acompañar" la expansión, es decir, ralentizarla, para evitar la formación de grietas y/o fisuras en la capa de polvo compactado.

Los medios de compensación de la expansión pueden comprender un par de placas superpuestas, entre las cuales se guían las superficies de compactación para pasar aguas abajo de los medios de presión.

55 Estas placas tienen la función de mantener la superficie de compactación superior presionada en la dirección de la superficie de compactación inferior, de modo que la capa de polvo ya compactado por los rodillos experimenta una presión de compensación de expansión adicional.

60 No obstante, dicha presión de compensación de expansión adicional es siempre menor que la presión de compactación ejercida por los rodillos.

65 La patente europea EP-B1-1 585 620 (SACMI) describe una solución al problema mencionado anteriormente de post-expansión del material en tránsito en el que se usa una hoja flexible, soportada por una fila de gatos hidráulicos dispuestos uno al lado del otro en una dirección transversal con respecto a la dirección de alimentación de la cinta transportadora.

En particular, el fluido se alimenta a los cilindros de los gatos por medio de un único colector, de modo que cada pistón esté siempre sujeto a la misma presión.

De esta forma, la hoja flexible se comporta sustancialmente como una especie de amortiguador, que ejerce una presión uniforme constante sobre la superficie de compactación superior subyacente.

Aunque esta solución proporciona buenos resultados, se ha descubierto que el efecto de compensación de la expansión obtenido con la hoja flexible descrita anteriormente no siempre es uniforme en todo el ancho de la capa de polvo.

En particular, se ha descubierto que la expansión del polvo se contrarresta de manera más eficaz en el centro de la capa que en los bordes laterales, con el resultado de que aún pueden producirse grietas y/o fisuras no deseadas a lo largo de los bordes laterales.

Para remediar este problema, en la solicitud internacional WO-A1-2013/050865 (SACMI), que divulga un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, se propone una solución en la que los medios para contrarrestar la expansión de la capa de material en polvo aguas abajo de los medios de presión están configurados para presionar la superficie de compactación hacia la superficie de transporte con una presión diferenciada transversalmente a la dirección de alimentación.

De esta manera, es ventajosamente posible ajustar la presión ejercida por los medios de compensación en los bordes de la superficie de compactación de una manera diferente de la presión ejercida en el centro, para contrarrestar eficazmente la expansión de la capa de material en polvo también a lo largo de los lados.

En particular, ventajosamente, es posible ajustar la presión ejercida por los medios de compensación para garantizar que la contrapresión realmente transmitida a la capa de material en polvo sea sustancialmente constante en todo el ancho de la capa.

Aunque las dos soluciones anteriores han proporcionado buenos resultados, también han mostrado algunas criticidades que la presente invención pretende superar.

A este respecto, es interesante observar que el uso de bloques deslizantes de compensación para controlar la expansión del material después de la compresión da como resultado un alto nivel de fricción entre la cinta (hecha de acero) y el bloque deslizante (hecho de un material plástico, normalmente polietileno), es decir, fuerzas tangenciales que actúan sobre la cinta.

Esto tiene las siguientes consecuencias negativas:

- acción de alta resistencia al movimiento de la cinta, que puede ser tal que haga imposible el avance hacia adelante si dicha acción de resistencia excede el par máximo que pueden transmitir los rodillos de transmisión de la cinta;
- alto desgaste en los empujadores, por lo tanto, deben revisarse periódicamente y reemplazarse si es necesario;
- alto riesgo de que una porción del polvo a comprimir se aloje entre las hojas de empuje flexibles con un aumento en el desgaste de las cintas descritas en el punto anterior, dando como resultado la aparición de roturas en el producto final;
- las fuerzas de fricción junto con el polvo pueden causar defectos en la superficie interior de la cinta de acero, afectando al producto final.

Se sabe además que no es posible reducir la fuerza de fricción usando lubricantes, ya que inevitablemente se distribuirían en la superficie interior de la cinta, cambiando así las condiciones de adherencia entre la cinta y el rodillo de accionamiento con una reducción drástica del par transmisible y, por lo tanto, del deslizamiento de la cinta.

El documento US4025272 divulga que una estera formada por una mezcla de partículas de cartón y un agente de unión se transporta a rodillos giratorios opuestos que comprimen dicha estera a un espesor deseado a medida que la estera pasa a su través. Se proporciona un transportador asociado con los rodillos para transportar la estera comprimida entre un par de platinas montadas en una relación fija con respecto a la estera en movimiento continuo. A medida que pasa entre las platinas, la estera se expone al calor para curar el agente de unión.

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para compactar una capa de material en polvo, que supera, al menos parcialmente, los inconvenientes de la técnica conocida y, al mismo tiempo, es fácil y económico de producir.

Sumario

De acuerdo con la presente invención, por lo tanto, se produce un dispositivo para compactar una capa de material en polvo, como se reivindica en la reivindicación 1 o en una cualquiera de las reivindicaciones que dependen directa o

indirectamente de la reivindicación 1.

Breve descripción de las figuras

- 5 La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran algunos ejemplos de realización no limitantes, en los que:
- la figura 1 ilustra una vista lateral esquemática de un dispositivo para compactar una capa de material en polvo de acuerdo con la presente invención;
 - la figura 2 muestra una sección II-II de la figura 1 a escala ampliada;
 - 10 - la figura 3A ilustra una primera realización de un detalle del dispositivo mostrado en las figuras 1 y 2 provisto de medios de accionamiento relativos;
 - la figura 3B muestra una vista en planta del detalle de la figura 3A;
 - la figura 4A ilustra una segunda realización de un detalle del dispositivo mostrado en las figuras 1 y 2 provisto de medios de accionamiento relativos; y
 - 15 - la figura 4B muestra una vista en planta del detalle de la figura 4A.

Divulgación detallada

20 En la figura 1, el número 100 indica, en general, un dispositivo para compactar una capa (MT) de material en polvo que comprende polvo cerámico. En particular, el dispositivo 100 puede usarse en un sistema para formar baldosas o láminas cerámicas. Más en concreto, el material en polvo es polvo cerámico.

25 De acuerdo con la realización específica ilustrada (no limitante), el dispositivo 100 comprende una cinta transportadora flexible 10, que se enrolla en un bucle cerrado alrededor de una pluralidad de rodillos 11 con eje horizontal, que incluye una serie de rodillos de retransmisión locos y al menos un rodillo de accionamiento motorizado diseñado para operar la cinta transportadora 10.

30 En algunos casos, la cinta transportadora 10 puede estar hecha de material plástico o, con más frecuencia, acero. En particular, la sección superior de la cinta transportadora 10, sustancialmente horizontal, define una superficie de transporte móvil 12 diseñada para soportar la capa (MT) de material en polvo y alimentarla hacia delante en una dirección de alimentación predefinida (F).

35 Durante el uso, la capa (MT) de material en polvo es alimentada hacia delante por la superficie de transporte 12 a través de una estación de compactación 20 de tipo continuo, que está diseñada para compactar la capa (MT) de material en polvo a medida que se alimenta hacia adelante.

40 La estación de compactación 20 comprende, a su vez, dos cintas de compactación flexibles, que se solapan recíprocamente: una cinta de compactación inferior 21 y una cinta de compactación superior 22. Ambas cintas de compactación 21 y 22 pueden estar hechas de plástico o acero.

La cinta de compactación 21 se enrolla en un bucle cerrado alrededor de un par de rodillos 23 con eje horizontal, un rodillo de retransmisión loco y un rodillo de accionamiento motorizado diseñado para inducir el movimiento de la cinta de compactación 21.

45 La parte superior de la cinta de compactación 21, sustancialmente horizontal, define una superficie inferior de compactación deslizante 24 colocada debajo y en contacto directo con la superficie de transporte 12, para soportarla descansando contra esta.

50 Además, la superficie de compactación deslizante 24 se opera para deslizarse en la misma dirección de alimentación (F) y sustancialmente a la misma velocidad que la superficie de transporte 12, para evitar un deslizamiento relativo.

La cinta de compactación 22 se enrolla, a su vez, en un bucle cerrado alrededor de un par de rodillos 25 con eje horizontal, un rodillo de retransmisión loco y un rodillo de accionamiento motorizado, diseñados para operar la cinta de compactación 22.

55 La parte inferior de la cinta de compactación 22 define una superficie de compactación deslizante 26 que se coloca por encima de la superficie de transporte 12 y está separada de esta última para dejar un espacio para el paso de la capa (MT) de material en polvo.

60 Durante el uso, la superficie de compactación 26 se mueve para deslizarse sustancialmente en la misma dirección de alimentación (F) y sustancialmente a la misma velocidad que la superficie de transporte 12, para evitar el deslizamiento recíproco con la capa (MT) de material en polvo.

65 La estación de compactación 20 comprende además medios de presión apropiados (dispositivo de presión), que están diseñados para mantener la superficie de compactación 26 presionada localmente hacia la superficie de transporte 12, para comprimir la capa (MT) de material en polvo interpuesta entre ellas.

En el ejemplo ilustrado, los medios de presión comprenden un par de rodillos de presión 40, 45 que se superponen recíprocamente, un rodillo de presión inferior 40 y un rodillo de presión superior 45, que tienen ejes de rotación horizontales ortogonales a la dirección de alimentación (F).

5 El rodillo de presión inferior 40 se coloca debajo y en contacto directo con la cinta de compactación 21 en la superficie de compactación inferior 24, y se coloca a una distancia tal que mantenga la planitud sustancial de la superficie de transporte 12.

10 El rodillo de presión superior 45 se coloca por encima y en contacto directo con la cara interior de la cinta de compactación 22 en la superficie de compactación 26, y se coloca a una distancia tal que lleve localmente la superficie de compactación 26 hacia la superficie de transporte 12, para reducir el espesor del espacio definido entre ellas y compactar de ese modo la capa (MT) de material en polvo.

15 El rodillo de presión inferior 40 está montado fijo, mientras que el rodillo de presión superior 45 está soportado por gatos 47 que permiten la modificación de la distancia con respecto al rodillo de presión inferior 40 y/o la fuerza aplicada, por ejemplo, de acuerdo con el espesor de la capa (MT) de material en polvo que se va a compactar y/o la presión de compactación que se va a aplicar sobre la misma.

20 Para hacer que la compactación de la capa (MT) de material en polvo sea más gradual, los medios de presión también pueden comprender un par de unidades de rodillos 50, 55 que se superponen recíprocamente, una unidad de rodillo inferior 50 y una unidad de rodillo superior 55, que se colocan aguas arriba de los rodillos de presión 40 y 45 con respecto a la dirección de alimentación (F).

25 Ambas unidades de rodillos 50 y 55 comprenden rodillos que tienen ejes de rotación horizontales ortogonales a la dirección de alimentación (F).

Los rodillos de la unidad de rodillo inferior 50 se colocan debajo y en contacto con la cinta de compactación 21 en la superficie de compactación inferior 24, se disponen en un plano paralelo a la dirección de alimentación (F) y se colocan a una distancia tal que mantenga la planitud de la superficie de transporte 12.

30 Los rodillos de la unidad de rodillo superior 55 se colocan por encima y en contacto con la cinta de compactación 22 en la superficie de compactación 26, están dispuestos en un plano inclinado de arriba a abajo con respecto a la dirección de alimentación (F), y están colocados a una distancia tal que acerque la superficie de compactación 26 gradualmente a la superficie de transporte 12, reduciendo así progresivamente el espesor del espacio entre ellas, compactando así gradualmente la capa (MT) de material en polvo.

35 Para mejorar la uniformidad de compactación del material en polvo en la dirección a lo ancho de la capa (MT), la estación de compactación 20 también comprende medios para contener lateralmente la capa (MT) de material en polvo.

En el ejemplo ilustrado, dichos medios de contención comprenden un par de cintas deslizantes, 60 y 70 respectivamente, que están colocadas por encima de la cinta transportadora 10.

45 Cada cinta deslizante 60 y 70 es flexible y se enrolla en un bucle cerrado alrededor de una pluralidad respectiva de rodillos 65 con eje horizontal (visible solo en la figura 1), que comprende una serie de rodillos de retransmisión locos y, si es necesario, un rodillo de accionamiento motorizado que permite que la cinta se deslice.

50 En particular, las cintas deslizantes 60 y 70 están configuradas y operadas de modo que la parte inferior de cada una de ellas, sustancialmente horizontal, está diseñada para deslizarse en la misma dirección de alimentación (F) y sustancialmente a la misma velocidad que la superficie de transporte 12.

55 Como se ilustra en la figura 2, las partes inferiores de las cintas deslizantes 60 y 70 están ambas colocadas descansando sobre la superficie de transporte 16, en una posición interpuesta entre esta última y la superficie de compactación 26, definiendo así dos lados paralelos y recíprocamente separados 61 y 71 que están diseñados para contener lateralmente la capa (MT) de material en polvo durante la compactación.

60 Las cintas deslizantes 60 y 70 están hechas de un material flexible en términos de espesor, por ejemplo, caucho u otro material plástico, de modo que los lados de contención 61 y 71 definidos por las mismas puedan comprimirse elásticamente entre las superficies de compactación 24 y 26.

65 Aguas abajo (más precisamente, inmediatamente aguas abajo) de los medios de presión, el dispositivo 100 también comprende un dispositivo de compensación de expansión 80 al que la capa (MT) de material en polvo (compactado) se somete espontáneamente después de la fase de compactación.

Más en particular, el dispositivo de compensación de expansión 80 tiene la función de "acompañar" la expansión del

material en polvo (compactado), es decir, limitar la entidad del mismo y/o ralentizarla (sin bloquearla), para evitar la formación de grietas y/o fisuras en la capa (MT) después de la operación de compactación.

Más específicamente, el dispositivo de compensación de expansión 80 está diseñado para acompañar la expansión del material ejerciendo una presión sobre el material en polvo (compactado) para limitar (controlar) su expansión sin evitarla.

Adicionalmente o como alternativa, el dispositivo de compensación de expansión 80 está diseñado para acompañar la expansión del material (compactado) ejerciendo una presión sobre el material en polvo (compactado) para ralentizar su expansión sin evitarla.

De acuerdo con la realización no limitante ilustrada en las figuras (véase, por ejemplo, la figura 2), el dispositivo de compensación de expansión 80 comprende una placa inferior 81, que se coloca debajo y en contacto directo con la superficie de compactación inferior 24.

La placa inferior 81 es sustancialmente horizontal y está colocada a una distancia tal que mantiene la planitud de la superficie de transporte 11.

Ventajosamente pero no necesariamente, el dispositivo de compensación de expansión 80 comprende además una unidad de empuje, que está dispuesta en (en particular, sobre) la placa inferior 81 y (en particular, sobre) la superficie de compactación 26. En particular, la unidad de empuje comprende (más precisamente, es) un empujador 82.

Ventajosamente pero no necesariamente, la unidad de empuje (en particular, el empujador 82) está soportada y empujada por medio de gatos hidráulicos 83 que permiten la variación de la distancia de la misma con respecto a la superficie de compactación 26, por ejemplo, de acuerdo con el espesor de la capa (MT) de material en polvo (compactado) y para fines que se explicarán mejor a continuación con referencia a las figuras 3, 4 (véase a continuación).

Además, de acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, como se puede ver en la figura 2, el empujador 82 puede oscilar con respecto a los gatos 83 de modo que pueda inclinarse con respecto a la superficie de transporte 12 y con respecto a la cinta de compactación 22.

El funcionamiento de los gatos 83 es del tipo hidráulico utilizado tradicionalmente en este tipo de sistema.

En particular, cada gato 83 está en comunicación fluida con una unidad de operación hidráulica 90 que comprende un tanque 91 del que una bomba 92 extrae aceite por medio de un conducto de succión 93.

El aceite se suministra a presión al gato 83 por medio de un conducto de suministro 94.

El conducto de suministro 94, a su vez, está provisto de una válvula reguladora de presión 95 (con un escape 96 respectivo) y un sensor de presión 97 colocado en el mismo conducto de suministro 94 aguas abajo de la válvula reguladora de presión 95.

Toda la unidad de operación hidráulica 90 está conectada electrónicamente, además, a una unidad de control electrónico (CC) (figura 3A), que está programada para controlar el funcionamiento de la bomba 92 y/o de las válvulas reguladoras de presión 95, para garantizar que el fluido suministrado al gato 83 llegue al gato 83 con presiones y caudales precisos.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes (como la ilustrada en las figuras 3A y 3B), el empujador 82 adopta la forma de un bloque deslizante con una forma sustancialmente rectangular.

Ventajosamente pero no necesariamente, el empujador 82 está provisto de un rebaje central 84 (es decir, una cavidad, un nicho) (en particular, de una forma sustancialmente rectangular) y tal como (estructurado para) definir un borde saliente periférico 85.

En particular, se transporta un gas a presión al interior del empujador 82 (más precisamente, en el rebaje 84) por medio de una unidad de operación neumática 98.

De acuerdo con diferentes realizaciones, el gas a presión puede ser aire o cualquier gas, en particular, un gas inerte como el nitrógeno, por ejemplo.

En particular, la unidad de operación neumática 98, a su vez, comprende un compresor 99A y un conducto de suministro de gas 99B por medio del cual el gas a presión se suministra hacia una abertura 82A a través de la cual fluye hacia el rebaje 84 mencionado anteriormente.

La presión de gas puede modularse por medio de una válvula reguladora de presión 99C colocada en el conducto de

suministro de gas 99B mencionado anteriormente.

La unidad de operación neumática 98 está conectada electrónicamente, además, a la unidad de control electrónico (CC), o a otros medios electrónicos independientes para el comando y control de los parámetros de trabajo del gas a presión.

Durante el uso, la unidad de control (CC), actuando de manera programada (si es necesario en realimentación) sobre los parámetros operativos de la unidad de operación hidráulica 90 y/o de la unidad de operación neumática 98, asegura que el empujador 82 ejerza sobre la cinta de compactación 22 por debajo la fuerza necesaria para controlar la expansión del material después de la compresión, y está dispuesto espaciado con respecto a la cinta de compactación 22, creando así un cojín (STR) y evitando así el contacto directo entre el borde saliente periférico 85 del empujador 82 (bloque deslizante) y la superficie interior (superior) de la cinta de compactación 22. En algunos casos, un flujo de gas (AFLW) sale del cojín (STR) hacia el exterior.

En otras palabras, el posicionamiento del empujador 82 con respecto a la cinta de compactación 22 debajo se logra mediante la operación programada de los gatos 83 y/o la acción de empuje del gas bajo presión contra la superficie 22 (efecto aerodeslizador).

Ventajosamente pero no necesariamente, el empujador 82 (más precisamente, el rebaje 84) está, si es necesario, provisto de uno o más sensores (no ilustrados) diseñados para detectar características tales como velocidad, presión, etc., del gas ubicado instantáneamente en el cojín (STR) y, si es necesario, los parámetros físicos (por ejemplo, el caudal) del gas (AFLW).

La acción realizada sobre la cinta de compactación 22 por el dispositivo de compensación de expansión 80 es contrarrestada por la placa inferior fija 81 en la que, como se ha dicho, la superficie de transporte 12 es presionada por la capa de material en polvo (compactado) (MT) en tránsito.

Obsérvese que la acción de compresión ejercida (en particular, por el dispositivo de compensación 80; más en particular por la unidad de empuje; incluso más en particular por el empujador 82) sobre el material en polvo (MT) en tránsito será en general inferior a la acción de compresión realizada en la estación de compactación anterior (rodillos 40, 45 y cualquier unidad de rodillo 50, 55 del dispositivo de presión), de modo que el material en polvo (compactado) pueda expandirse en cualquier caso pero de manera controlada, por lo tanto, sin la formación de grietas o fisuras en la capa compactada (MT).

En particular, los medios de presión (más precisamente, el dispositivo de presión) están diseñados para ejercer una primera presión sobre el material en polvo (compactado) mayor que una segunda presión ejercida sobre el material en polvo (compactado) por la unidad de empuje (más precisamente por el empujador). En particular, la unidad de empuje (más precisamente el empujador 82) está diseñada para ejercer la segunda presión sobre el material en polvo (compactado) que actúa sobre la cinta de compactación 22.

Ventajosamente pero no necesariamente, la primera presión es al menos diez veces (en particular, al menos cincuenta veces) mayor que la segunda presión.

De acuerdo con realizaciones específicas, la primera presión es de 25000 kPa (250 bar) (en particular, 35000 kPa (350 bar)) a 50000 kPa (500 bar) (en particular, 45000 kPa (450 bar)) (más precisamente, aproximadamente 40000 kPa (400 bar)) y la segunda presión es 100 kPa (1 bar) (en particular, 200 kPa (2 bar) a 1000 kPa (10 bar) (en particular, 700 kPa (7 bar) (más precisamente, hasta 600 kPa (6 bar)).

Otras realizaciones no limitantes (como las ilustradas en las figuras 4A, 4B) difieren de las realizaciones de las figuras 3A, 3B solo debido al hecho de que el rebaje 84* comprende un canal principal 84A* desde el que se ramifican canales secundarios 84B*, cuya dirección es transversal (más precisamente, sustancialmente perpendicular) a la del canal principal 84A*.

Durante el uso, el gas a presión se suministra hacia la abertura 82A y se distribuye entre el canal principal 84A* y los canales secundarios 84B* para crear un cojín (STR*) (desde el que fluye un flujo de gas (AFLW*) hacia el exterior) de la misma manera que se ve para la primera realización.

De acuerdo con otras realizaciones no limitantes no ilustradas, un experto en la materia puede conformar el rebaje para obtener, cada vez, la formación de un cojín ventajoso en términos de la acción de empuje sobre la cinta debajo.

En otras palabras, la presente invención aprovecha una especie de "efecto aerodeslizador" para constituir un cojín gaseoso para empujar la cinta.

Ventajosamente, el empujador (bloque deslizante) 82 tiene una cara (inferior) orientada hacia la superficie de compactación 26. De acuerdo con una realización no limitante adicional no ilustrada, el empujador 82 está provisto de medios para suministrar gas comprimido a través de dicha cara (inferior). En particular, dicha cara es plana (es decir,

no hueca).

En particular, podría obtenerse el suministro del gas comprimido a través de la cara (plana inferior), por ejemplo, por medio de una pluralidad de canales de alimentación sustancialmente perpendiculares a la cara (plana inferior).

5 Como alternativa o adicionalmente, el empujador comprende (podría estar hecho de) un material "poroso a los gases" (en particular, poroso al aire).

10 A este respecto, se conocen materiales porosos con una matriz plástica o metálica que permiten el paso de un gas comprimido, de nuevo con el fin de formar un cojín de presión/soporte para el bloque deslizante.

Ventajosamente, se proporciona la cara (plana inferior), si es necesario, con uno o más sensores (no ilustrados) adaptados para detectar características tales como velocidad, presión, etc., del gas ubicado instantáneamente en el cojín y, si es necesario, los parámetros físicos del flujo de gas hacia el entorno externo.

15 Las principales ventajas del dispositivo objeto de la presente invención son las siguientes:

- reducción drástica de las fuerzas de fricción que actúan sobre la cinta, ya que se reduce o anula el contacto directo entre la cinta y el empujador;
- reducción considerable de los problemas de tracción en las cintas presentes en el dispositivo;
- 20 - reducción significativa en el desgaste del empujador (bloque deslizante); asimismo
- el gas que sale del empujador (bloque deslizante) evita que el polvo penetre en el interior del empujador, manteniéndolo limpio y evitando el desgaste y la aparición de defectos en la cinta.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) para compactar una capa (MT) de material en polvo que comprende polvo cerámico; el dispositivo (100) comprende una superficie móvil (12), que está diseñada para moverse sustancialmente junto con la capa (MT) de material en polvo en una dirección de alimentación predefinida (F); una cinta de compactación (22), que está provista de una superficie de compactación (26) orientada hacia la superficie móvil (12) y es sustancialmente móvil en la dirección de alimentación (F); un dispositivo de presión (40, 45, 50, 55), que está diseñado para presionar la superficie de compactación (26) hacia la superficie de transporte (12), para presionar la capa (MT) de material en polvo interpuesta entre ellas; y un dispositivo de compensación de expansión (80), que está diseñado para actuar sobre la cinta de compactación (22), para contrarrestar la expansión de la capa (MT) de material en polvo aguas abajo de dicho dispositivo de presión (40, 45, 50, 55); estando el dispositivo (100) para compactar caracterizado por que el dispositivo de compensación de expansión (80) está diseñado para acompañar, en particular, ralentizar, la expansión del material en polvo y comprende una unidad de empuje (82), que está diseñada para liberar un gas a presión, para crear un cojín de gas de empuje (STR; STR*) en dicha cinta de compactación (22) para ejercer, sobre dicha cinta de compactación (22), una fuerza que contrarresta al menos parcialmente la expansión de la capa (MT) de material en polvo aguas abajo del dispositivo de presión (40, 45, 50, 55).
2. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la acción de compresión ejercida por el dispositivo de compensación de expansión (80) sobre el material en polvo (MT) en tránsito es inferior a la acción de compresión ejercida por el dispositivo de presión (40, 45, 50, 55) anterior; en particular, el dispositivo de presión (40, 45, 50, 55) está diseñado para ejercer una primera presión sobre el material en polvo mayor que una segunda presión ejercida sobre el material en polvo por la unidad de empuje (82).
3. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el dispositivo de presión (40, 45, 50, 55) está diseñado para ejercer una primera presión sobre el material en polvo al menos diez veces mayor que una segunda presión ejercida sobre el material en polvo por la unidad de empuje (82); en particular, la primera presión es al menos cincuenta veces mayor que la segunda presión; más en particular, la primera presión es de 25000 kPa (250 bar) a 50000 kPa (500 bar) y la segunda presión es de 100 a 1000 kPa (1 a 10 bar).
4. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de empuje (82) comprende al menos un empujador, que se suministra con el gas a presión de modo que dicho empujador se separe con respecto a dicha cinta de compactación (22) por medio de dicho cojín (STR; STR*); estando dispuesta la superficie de compactación (26) entre el empujador y la superficie de transporte (12).
5. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un flujo de gas ((AFLW); (AFLW*)) fluye fuera de dicho cojín, para evitar un contacto directo entre dicha unidad de empuje, en particular dicho empujador, y dicha cinta de compactación (22).
6. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de empuje (82) comprende al menos un empujador alimentado con el gas a presión; el empujador está provisto de al menos un rebaje (84; 84*), que se suministra con el gas a presión; en particular, el rebaje es tal que define un borde saliente periférico (85).
7. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho rebaje (84*) comprende al menos un canal principal (84A*) y al menos un canal secundario (84B*), que se ramifica desde el canal principal (84A*).
8. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho canal secundario (84B*) se extiende sustancialmente de manera perpendicular a dicho canal principal (84A*).
9. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de empuje (82) comprende al menos un empujador alimentado con el gas a presión y que tiene una cara sustancialmente plana orientada hacia la superficie de compactación (26) y suministro de gas comprimido a través de dicha cara.
10. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la alimentación de gas comprimido a través de dicha cara se transporta a cabo por medio de una pluralidad de canales de alimentación.
11. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de empuje (82) comprende al menos un empujador alimentado con el gas a presión; dicho empujador está hecho de un material que es poroso a los gases.
12. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicho material poroso a los gases comprende una matriz plástica o metálica, que es adecuada para permitir el paso de un gas comprimido para formar el cojín.
13. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha unidad de empuje (82) comprende al menos un sensor, que está diseñado para detectar la velocidad y la presión del gas ubicado

en dicho cojín (STR; STR*) y/o uno o más parámetros físicos del gas ((AFLW); (AFLW*)) que fluye hacia el entorno.

14. El dispositivo (100) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicho sensor está diseñado para detectar el caudal del gas ((AFLW); (AFLW*)) que fluye hacia el entorno.

5 15. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie de transporte móvil (12) está diseñada para soportar y transportar la capa (MT) de material en polvo en la dirección de alimentación (F); la superficie de compactación (26) está dispuesta por encima de la superficie de transporte móvil (12); estando la fuerza ejercida por la unidad de empuje (82) al menos parcialmente orientada hacia abajo.

10 16. El dispositivo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde, durante el uso, la capa (MT) de material en polvo es alimentada hacia delante por la superficie móvil (12) a través de una estación de compactación (20) de tipo continuo, que está diseñada para compactar la capa (MT) de material en polvo a medida que avanza; la estación de compactación (20) comprende dos cintas de compactación flexibles, que se superponen
15 recíprocamente, una cinta de compactación inferior (21) y una cinta de compactación superior (22); la parte superior de la cinta de compactación inferior (21), sustancialmente horizontal, define una superficie de compactación deslizante inferior (24) colocada debajo y en contacto directo con la superficie móvil (12), para sostenerla apoyándose contra esta; el dispositivo de compensación de expansión (80) comprende una placa inferior (81), que se coloca debajo y en contacto directo con la superficie de compactación (24); la acción realizada sobre la cinta de compactación superior (22) por el dispositivo de compensación de expansión (80) es contrarrestada por la placa inferior fija (81); la acción de
20 compresión ejercida sobre el material en polvo (MT) en tránsito es inferior a la acción de compresión realizada en el dispositivo de presión (40, 45, 50, 55) anterior, en particular para que el material en polvo pueda expandirse, pero de manera controlada.

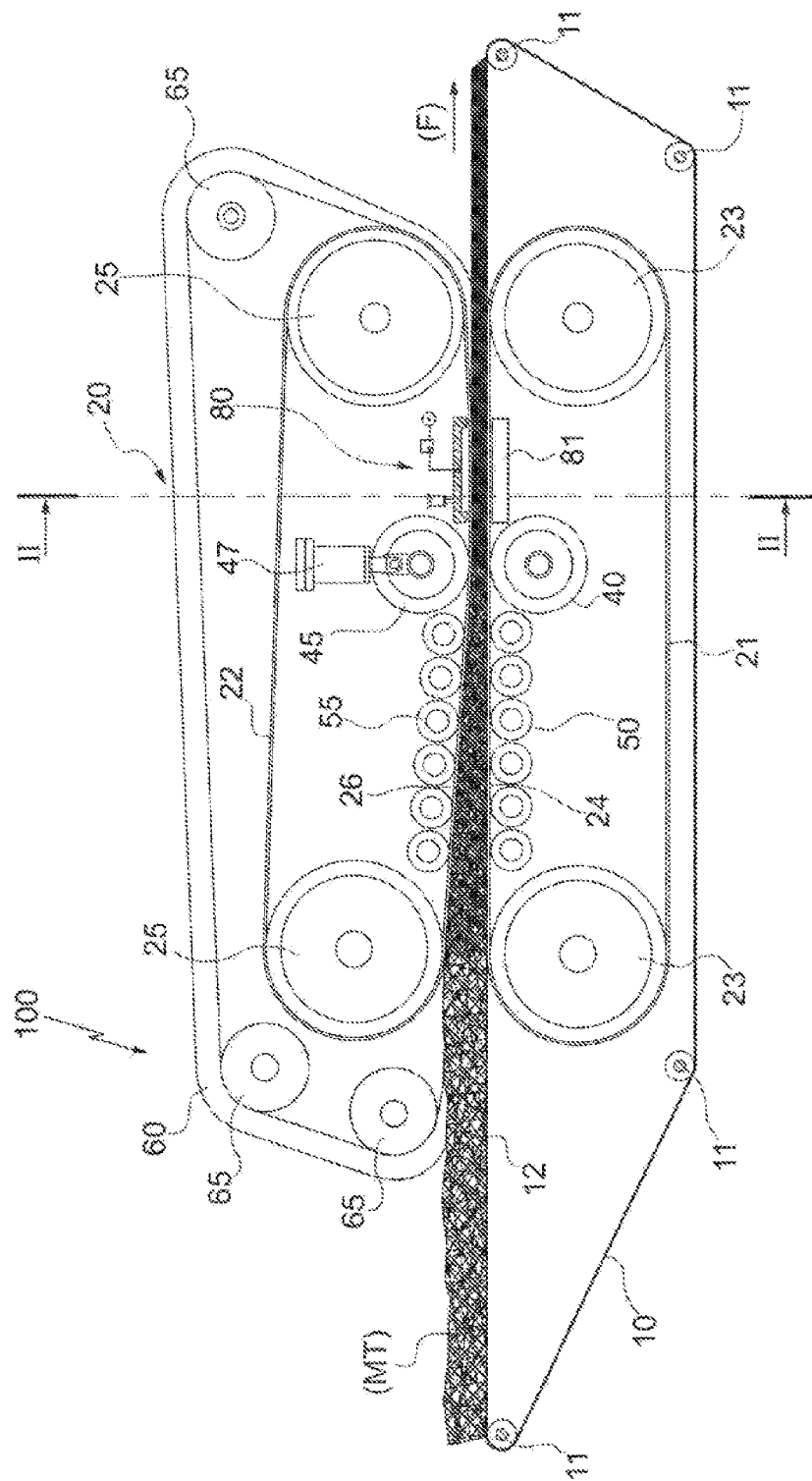


FIG.1

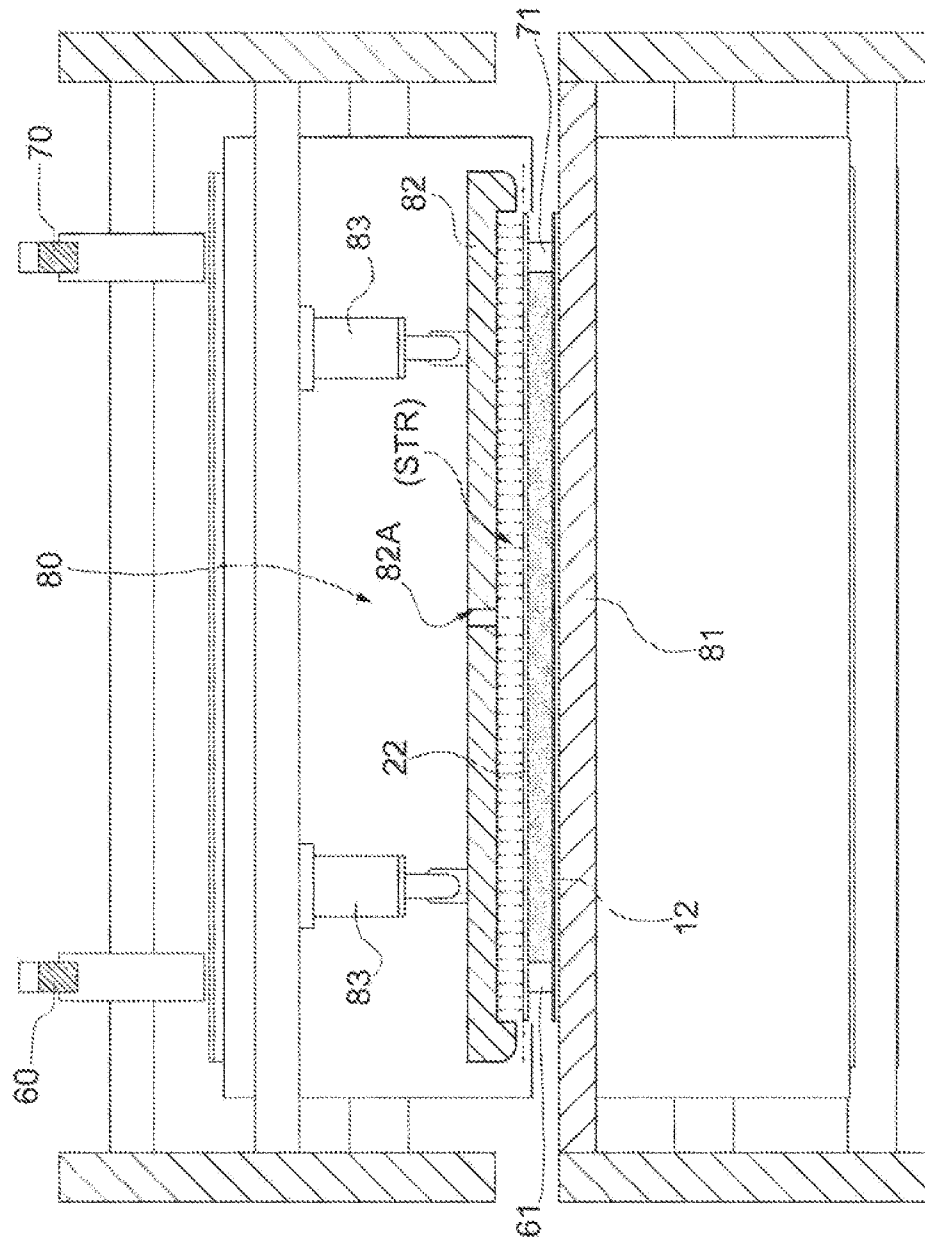


FIG.2

SECC. II-II

