

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 885**

51 Int. Cl.:

B28B 3/12	(2006.01)
B28B 5/02	(2006.01)
B30B 5/06	(2006.01)
B44C 1/24	(2006.01)
B44F 9/02	(2006.01)
B44F 9/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2019 PCT/IB2019/056571**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2020 WO20026189**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2019 E 19765329 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023 EP 3829840**

54 Título: **Método para compactar material en polvo**

30 Prioridad:

01.08.2018 IT 201800007737

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TESTI, PAOLO y
TERZIARI, VANES**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 951 885 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

Método para compactar material en polvo

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente italiana N° 1020800007737 presentada el 1/08/2018.

10 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un método para compactar material en polvo y a un procedimiento para la fabricación de productos cerámicos.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el campo de la producción de artículos de cerámica se conoce el uso de máquinas para compactar polvo cerámico para la producción de baldosas, preferentemente finas (tales como tejas) que tienen una superficie (típicamente la superficie del lado destinado a permanecer expuesto) que tienen una pluralidad de crestas y valles. Normalmente, este tipo de superficie se llama estructurada o con efecto estructurado.

El efecto estructurado da al producto cerámico un valor estético particular y atractivo, por ejemplo en el caso de que se desee imitarse el efecto estético de materiales naturales, tales como madera o piedra.

25 En algunos casos, estas máquinas comprenden una máquina de compactación, que está dispuesta en una estación de trabajo y que está diseñada para compactar el material en polvo para obtener una capa de material en polvo compactado, que tiene una superficie estructurada; y un conjunto de transporte para transportar de una manera sustancialmente continua el polvo cerámico a lo largo de una trayectoria dada a través de la estación de trabajo. El dispositivo de compactación comprende una cinta de presión, que tiene una superficie de contacto estructurada
30 diseñada para comprimir el material en polvo desde arriba para obtener la superficie estructurada de la capa de material en polvo compactado.

La superficie de contacto estructurada está sometida a desgaste progresivo debido al contacto prolongado con el material en polvo y, por lo tanto, debe sustituirse periódicamente y a intervalos frecuentes. Además, en la mayoría
35 de los casos, la necesidad de sustituirla solamente se descubre después de que se ha producido un número dado de baldosas de calidad inaceptable. Estas baldosas deben desecharse.

También hay que indicar que una parte de las baldosas que no son desechadas no son de calidad homogénea.

40 A este respecto, debería considerarse que las últimas baldosas de un lote producidas por la misma cinta (incluso si son aceptables) tienen las crestas de menor altura y los valles de menor profundidad cuando se comparan con las primeras baldosas del mismo lote. Además, la variación de la altura y la profundidad puede ser diferente de una baldosa a otra o en la misma baldosa.

45 Las solicitudes de patente por la misma solicitante con números de publicación WO2015114433A1 y WO2018073783, que divulgan un método para compactar un material en polvo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, describen una realización particular de la banda de presión, que comprende una capa de base, sobre la que se deposita una capa de contacto de material polímero, que tiene la superficie de contacto estructurada adaptada para crear la geometría deseada del relieve (tri-dimensional) sobre la capa de material en polvo. En estos
50 casos, los inconvenientes descritos anteriormente son particularmente evidentes, a la vista del hecho de que el material, con el que se fabrica la capa de contacto, es relativamente propenso a desgaste.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método para compactar material en polvo y un procedimiento para fabricar productos cerámicos, que permiten eliminar, al menos parcialmente, los inconvenientes de la técnica anterior y que, al mismo tiempo, son sencillos y económicos de fabricar.
55

SUMARIO

60 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un método para compactar material en polvo y un procedimiento para fabricar productos cerámicos, como se definen en las siguientes reivindicaciones independientes y, preferiblemente, en una cualquiera de las reivindicaciones que dependen directa o indirectamente de las reivindicaciones independientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, que ilustran algunas realizaciones no limitativas de la misma, en donde:

5 La figura 1 es una vista lateral esquemática de una planta para implementar un procedimiento de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 2 es una vista lateral esquemática de una máquina de la planta de la figura 1 y adaptada para implementar un método de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una vista en planta de un detalle de la máquina de la figura 2.

15 La figura 4 es una sección transversal a una escala ampliada del detalle de la figura 3.

La figura 5 ilustra esquemáticamente una parte del detalle de la figura 4 en etapas operativas siguientes.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una parte de la máquina de la figura 2.

20 La figura 7 es una vista superior de la parte de la figura 6.

La figura 8 ilustra esquemáticamente un detalle de la parte de la figura 6.

25 La figura 9 es una vista superior de una parte de la planta de la figura 1.

La figura 10 es una vista lateral esquemática de una máquina para la fabricación de un componente de la planta de la figura 1; y

30 La figura 11 es una vista frontal de la máquina de la figura 10.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 En la figura 1, el número 1 indica, en general, una planta para la fabricación de un producto cerámico T. En particular, el producto cerámico T es una baldosa (más precisamente, una teja).

40 La planta 1 comprende una máquina de compactación 2, que está dispuesta en una estación de trabajo 3 y está adaptada para compactar un material en polvo CP (que comprende polvo cerámico) para obtener una capa de material en polvo compactado KP, que tiene una superficie estructurada; y un conjunto de transporte 4 para transportar (en particular, de manera sustancialmente continua) el material en polvo CP a lo largo de un primer segmento PA de una trayectoria dada (desde una estación de entrada 5) hasta la estación de trabajo 3 (en una dirección de avance A) y la capa de polvo cerámico compactado KP desde la estación de trabajo 3 a lo largo de un segundo segmento PB de la trayectoria dada (hasta una estación de salida 6 - en la dirección A).

45 En particular, el conjunto de transporte 4 está adaptado también para soportar el material en polvo CP y el material en polvo compactado KP desde abajo.

Normalmente, la trayectoria dada consta de los segmentos PA y PB.

50 La máquina de compactación 2 comprende un dispositivo de presión 7 (ver, en particular, las figuras 3 y 4), que tiene una superficie de contacto estructurada 8 y está adaptado para entrar en contacto con el material en polvo CP para obtener la superficie estructurada de la capa de material en polvo compactado KP.

55 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la superficie de contacto 8 (y/o la superficie estructurada de la capa de material en polvo compactado KP) tiene diferencias de altura en las crestas y los valles de hasta 3 mm, más precisamente hasta 1 mm.

60 En particular, la superficie de contacto 8 (y/o la superficie estructurada de la capa de material en polvo compactado KP) tiene diferencias máximas de altura entre las crestas y los valles de al menos 0,1 mm (más precisamente, de al menos 0,5 mm).

Más precisamente, los valles y las crestas de la superficie de control 8 se adaptan para reproducir el efecto estético de materiales naturales, tal como madera y/o piedra.

65 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el dispositivo de presión 7 tiene una capa de base (continua) 9. En algunos casos (no necesariamente), la capa de base 9 comprende (más precisamente, está fabricada de) metal

y/o de un material compuesto que, a su vez, comprende fibra de vidrio, de carbono y/o de Kevlar. En particular, la capa de base 9 comprende (más precisamente, está fabricada de) acero (inoxidable).

5 Con referencia particular a la figura 5, el dispositivo de presión 7 comprende al menos una capa 10 y una capa superficial 11 dispuesta (sobre la parte superior de la capa 10) para cubrir la capa 10 al menos parcialmente con relación al lado exterior (más precisa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 cubre completamente la capa 10).

10 En particular, la capa superficial 11 está en contacto directo con la capa 10 (y está unida a ésta).

En particular, la capa 10 está dispuesta entre la capa superficial 11 y la capa de base 9.

15 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la capa 10 comprende (consta de) un material polímero, en particular uno o más polímeros acrílicos y/o epoxi. En particular, el material polímero de la capa 10 comprende (consta de) uno o más polímeros, como se describe en la solicitud de patente con número de publicación WO2016071304.

20 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la capa superficial 11 comprende (consta de) un material polímero, en particular uno o más polímeros acrílicos y/o epoxi. En particular, el material polímero de la capa superficial 11 comprende (consta de) uno o más polímeros, como se describe en la solicitud de patente con número de publicación WO2016071304.

25 Ventajosa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 y la capa 10 comprenden (están fabricadas del) mismo material (más precisamente, del mismo material polímero). Alternativamente, la capa superficial 11 comprende (está fabricada de) un material diferente con relación al material, del que está comprendida (fabricada) la capa 10.

30 Ventajosa, pero no necesariamente, el dispositivo de presión 7 comprende al menos una capa 12; la capa 10 está dispuesta (sobre la parte superior de la capa 12) para cubrir la capa 12, al menos parcialmente, con relación al lado exterior.

35 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la capa 12 comprende (consta de) un material polímero, en particular uno o más polímeros acrílicos y/o epoxi. En particular, el material polímero de la capa 12 comprende (consta de) uno o más polímeros, como se describe en la solicitud de patente con número de publicación WO2016071304.

Ventajosa, pero no necesariamente, la capa 12 y la capa 10 comprenden (están fabricadas del) mismo material (más precisamente, el mismo material polímero).

40 Alternativamente, la capa 12 comprende (está fabricada de) un material diferente con relación al material, del que está comprendida (fabricada) la capa 10.

En particular, la capa 12 está en contacto directo con la capa 10 (y está unida a ésta).

45 En particular, la capa 12 está dispuesta entre la capa 10 y la capa de base 9.

50 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el material polímero de la capa 10 (y/o de la capa superficial 11 y/o de la capa 12) se obtiene a partir de un material inicial que puede ser endurecido (más precisamente, reticulado). En particular, el material inicial es foto-endurecido, más en particular foto-endurecido, foto-reticulable (incluso más en particular, que puede ser endurecido, si se somete a radiaciones UV).

Ventajosa, pero no necesariamente, el dispositivo de presión 7 comprende (más precisamente, es) una banda de presión. En particular, la banda de presión está cerrada en sí misma (en particular, en un bucle).

55 Con referencia particular a las figuras 2, 6 y 7, la máquina de compactación 2 comprende un rodillo frontal 13 y al menos un rodillo trasero 14, alrededor de los cuales está enrollada la banda de presión. En particular, al menos uno de los dos rodillos 13 y 14 está motorizado para permitir que la banda de presión se mueva a través de la estación de trabajo 3 (en la dirección A).

60 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas (ver la figura 2), la máquina de compactación 2 comprende también un rodillo de presión 15 y un actuador 16 (en particular, de dinámica de fluidos) adaptado para empujar el rodillo de presión 15 hacia (hacia abajo y hacia arriba) del conjunto de transporte 4.

65 El rodillo de presión 15 está adaptado para ejercer una presión sobre el dispositivo de presión 7 (en particular, sobre la banda de presión) para comprimir el material en polvo CP para obtener una capa de material en polvo compactado KP con la superficie estructurada.

- 5 En uso, la capa superficial 11 (que define la superficie de contacto estructurada 8) entra en contacto con el material en polvo CP y al menos parte de la capa superficial 11 se desgasta para dejar al descubierto al menos parte de la capa 10 y obtener al menos áreas de la capa 10 expuesta al exterior (figura 5).
- La máquina de compactación 2 comprende, además, un dispositivo de endurecimiento 17 (figuras 2, 6 y 7), que está adaptado para endurecer (en particular, emitiendo radiaciones electromagnéticas) al menos parte de las áreas de la capa 10 expuesta al exterior.
- 10 Ventajosa, pero no necesariamente, el dispositivo de endurecimiento 17 comprende una fuente de radiación 18, que está adaptada para emitir radiaciones electromagnéticas hacia el dispositivo de presión 7 (más precisamente, la banda de presión), en particular hacia las áreas de la capa 10 expuesta al exterior.
- 15 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la fuente de radiación 18 está adaptada para emitir luz ultravioleta y/o luz infrarroja (en particular, ultravioleta). Más precisamente, la fuente 18 emite al menos una UVC. Ventajosa, pero no necesariamente, la fuente 18 emite al menos UVC. Ventajosa, pero no necesariamente, la fuente 18 emite en los UVA, en los UVB y en los UVC.
- 20 Ventajosa, pero no necesariamente, el dispositivo de endurecimiento 17 comprende un conjunto de manipulación 19 para mover la fuente 18 en una dirección B transversal (en particular, sustancialmente perpendicular) a la dirección de avance A. Más en particular, el conjunto de manipulación 18 comprende un miembro transversal 20 (más precisamente, soportado por dos puntales 21 dispuestos en los lados del primer segmento PA) y un conjunto 22, que está adaptado para moverse a lo largo del miembro transversal 20 y está provisto con la fuente 18.
- 25 De acuerdo con realizaciones alternativas, la fuente 18 es estática y tiene una anchura al menos igual a la anchura(transversal a la dirección A) del dispositivo de presión 7 (banda de presión), más precisamente al menos igual a la anchura de la superficie de contacto 8 (en particular, de la capa 10).
- 30 En estos casos, la fuente 18 puede tener, por ejemplo, una forma alargada. Alternativa o adicionalmente, se pueden prever una serie de fuentes 18 dispuestas en sucesión transversales a la dirección A (en particular en la dirección B).
- Ventajosa, pero no necesariamente, el dispositivo de endurecimiento (en particular, la fuente 18) está dispuesta en al rodillo trasero 14.
- 35 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la fuente 18 es una lámpara de mercurio y/o un LED (en particular, una lámpara de mercurio).
- 40 Ventajosa, pero no necesariamente (en particular, cuando la fuente 18 comprende una lámpara de mercurio), el dispositivo de endurecimiento 17 comprende un sistema de diafragma 23 (figura 8) adaptado para oscurecer la fuente 18 (cuando no se requiere irradiar la superficie de contacto 8). Esto es particularmente útil, cuando la fuente 18 comprende una lámpara de mercurio u otro tipo de lámpara que requiere una cantidad considerable de tiempo para ser "activada" y emitir las longitudes de onda deseada.
- 45 En estos casos, en particular, el sistema de diafragma 23 comprende una pareja de deflectores 24, que son movidos por un actuador neumático o eléctrico 25.
- De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas (ver, en particular la figura 1), la planta 1 comprende también un conjunto de alimentación 26, que está adaptado para alimentar el polvo cerámico CP al conjunto de transporte 4 en la estación de entrada 5. En particular, el conjunto de alimentación 25 alimenta el polvo cerámico CP al conjunto de transporte 4 de una manera sustancialmente continua.
- 50 De acuerdo con algunas realizaciones, el conjunto de transporte 4 comprende una cinta transportadora 27, que se extiende (y está adaptada para moverse) desde la estación de entrada 5 y a través de la estación de trabajo 3, a lo largo de (más precisamente, parte de) dicha trayectoria dada.
- 55 En algunos casos, el conjunto de alimentación 26 está adaptado para transportar el material en polvo CP (no compactado) hasta (sobre) la cinta transportadora 27 (en la estación de entrada); la máquina de compactación 2 está adaptada para ejercer presión sobre el material en polvo CP transversal (en particular, normal) a la superficie de la cinta transportadora 27.
- 60 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas (figura 2), la máquina de compactación 2 comprende al menos dos rodillos de presión 15 y 15' dispuestos sobre lados opuestos de (por encima o por debajo de) la cinta transportadora 27 para ejercer una presión sobre el material en polvo CP para compactar el material en polvo CP.
- 65

Alternativa o adicionalmente, también es posible proporcionar una pluralidad de rodillos de compresión 28 dispuestos por encima y por debajo de la cinta transportadora 11, por ejemplo como se describe en la patente EP1641607B1.

5 Ventajosamente (como en la realización ilustrada en la figura 2), pero no necesariamente, la cinta del dispositivo de presión 7 converge hacia la cinta transportadora 11 en la dirección de avance A, en la que el conjunto de transporte 4 alimenta el material en polvo CP hasta la máquina de compactación 2. De esta manera, se ejerce una presión (desde arriba hacia abajo), que se incrementa gradualmente en la dirección A sobre el material en polvo CP para compactarlo.

10 De acuerdo con las realizaciones no limitativas específicas (tales como las ilustradas en las figuras 1 y 2), el dispositivo de compactación comprende también una cinta contadora 28 dispuesta sobre el lado opuesto de la cinta transportadora 27 (en particular, fabricada de caucho o de un material similar) con relación a la banda de presión 7 para co-operar con la cinta transportadora 27 para proporcionar una oposición adecuada a la fuerza descendente ejercida por la banda de presión 7. En estos casos, en particular, la cinta contadora 29 está fabricada (principalmente) de metal (acero), de manera que no se puede deformar sustancialmente mientras se ejerce presión sobre el polvo cerámico.

15 De acuerdo con algunas realizaciones no ilustradas, la cinta contadora 29 y la cinta transportadora 27 son la misma. En otras palabras, la cinta transportadora 27 está fabricada (principalmente) de metal (acero) y la cinta contadora 29 está ausente.

20 Ventajosa, pero no necesariamente, la cinta transportadora 27 termina en (en el extremo de) la estación de trabajo 3. En estos casos, el conjunto de transporte 4 comprende al menos otra cinta transportadora (o un transportador de rodillos), que está dispuesta inmediatamente aguas abajo de la máquina de compactación 2 y está adaptada para alimentar la capa de material en polvo compactado KP (en la dirección A) a una velocidad diferente (en particular, mayor) con respecto a la velocidad, con la que la cinta transportadora 27 transporta el polvo cerámico CP hasta (y a través) de la estación de trabajo 3. Más precisamente, la velocidad de la otra cinta transportadora se adapta (corresponde) a la velocidad, con la que la capa de material en polvo compactado sale de la máquina de compactación 2.

25 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas (figuras 1 y 9), la planta 1 comprende al menos un conjunto de corte 30 para cortar transversalmente la capa de polvo compactado KP para obtener un artículo de base 31, que es una porción de la capa de polvo compactado KP.

30 En particular, el conjunto de corte 30 está dispuesto a lo largo de la trayectoria P (más en particular, aguas abajo de la máquina de compactación 2). Ventajosa, pero no necesariamente, el conjunto de transporte 4 está adaptado para alimentar la capa de polvo compactado KP hasta un conjunto de transporte 30 y para transportar el artículo de base 31 aguas abajo del conjunto de corte 30.

35 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la planta 1 comprende, además, una secadora 32 (figura 1) dispuesta a lo largo del segundo segmento PB de la trayectoria dada aguas abajo de la máquina de compactación 2 (más precisamente, aguas abajo del conjunto de corte 30).

40 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la planta comprende también al menos un horno 33 para sinterizar (la capa de polvo compactado KP) del artículo de base 32 para obtener el producto cerámico T. En particular, al horno 33 está dispuesto a lo largo del segundo segmento PB de la trayectoria dada aguas abajo de la máquina de compactación 3 (y aguas abajo de la secadora 32).

45 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, una unidad de impresión 34 puede estar prevista para decorar la superficie de al menos una porción de la capa de polvo compactado KP (en particular, del artículo de base 31).

50 Típica, pero no necesariamente, la unidad de impresión 334 está dispuesta aguas arriba del horno 33 (y, en particular, aguas abajo de la secadora 32).

55 Ventajosa, pero no necesariamente (en particular, ver la figura 9), el conjunto de corte 30 comprende una cuchilla de corte 35, que está adaptada para entrar en contacto con la capa de material en polvo compactado KP para cortarla y una unidad de manipulación para mover la cuchilla de corte 35 a lo largo de una trayectoria diagonal con relación a la dirección A. De esta manera, es posible proveer los artículos de base 31 con bordes extremos sustancialmente perpendiculares a la dirección A, mientras la capa de material en polvo compactado KP es alimentada con un movimiento continuo.

60 De acuerdo con algunas realizaciones, el conjunto de corte 30 comprende también otras dos cuchillas 36, que están dispuestas sobre lados opuestos del segmento PB y está adaptadas para cortar la capa de material en polvo compactado KP y para definir bordes laterales de los artículos de base 31 sustancialmente perpendiculares a los

65

bordes extremos (y sustancialmente paralelos a la dirección A). En algunos casos específicos, el conjunto de corte 30 es como se describe en la solicitud de patente con número de publicación EP 1415780.

5 Ventajosa, pero no necesariamente, la máquina de compactación 2 comprende también un sistema de limpieza (no ilustrado) para eliminar los residuos de material en polvo CP (y/o de la capa superficial 11) desde el dispositivo de limpieza 7 (más precisamente, de la superficie de contacto 8).

10 De esta manera, se puede retirar cualquier elemento que pueda oscurecer (cubrir) la capa 10 (y/o la capa 12); más precisamente, las áreas de la capa 10 y/o de la capa 12 expuestas al exterior son retiradas, mientras la fuente 18 irradia el dispositivo de presión 7. La presencia del sistema de limpieza permite, por lo tanto, obtener un endurecimiento más eficiente de las áreas de la capa 10 y/o de la capa 12 expuestas al exterior.

15 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el sistema de limpieza comprende un sistema de cepillos transversal (o que se mueve transversalmente con relación) a la dirección A y/o un sistema de succión para la recogida de residuos de material en polvo CP (y/o de la capa superficial 11).

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para compactar un material en polvo CP. Ventajosa, pero no necesariamente, el método se implementa por la máquina de compactación 2, como se ha descrito anteriormente.

20 El método comprende al menos una primera etapa de compactación, durante la cual el material en polvo CP es compactado, en una estación de trabajo 3, para obtener una capa de material en polvo compactado KP y un dispositivo de presión 7, que tiene una superficie de contacto estructurada 8, entra en contacto con el material en polvo CP para que la capa de material en polvo compactado KP tenga una superficie estructurada; y una etapa de transporte, durante la cual el material en polvo CP es transportado (en particular, de manera sustancialmente continua) a lo largo de un primer segmento PA de una trayectoria dada hasta la estación de trabajo 3 (en particular, desde la estación de entrada 5) y la capa de material en polvo compactado KP es transportada desde la estación de trabajo 3 a lo largo de un segundo segmento PB de la trayectoria dada.

30 El dispositivo de presión 7 comprende al menos una capa 10 y una capa superficial 11 dispuesta (por encima de la capa 10) para cubrir la primera capa 10 al menos parcialmente con relación a lado exterior (más precisa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 cubre completamente la capa 10).

35 Durante la primera capa de compactación, la capa superficial 11 (que define – al menos parcialmente – la superficie de contacto estructurada 8) entre en contacto con el material en polvo CP y al menos parte de la capa superficial 11 se desgasta para dejar al descubierto al menos parte de la capa 10 y para obtener al menos áreas de la capa 10 expuesta al exterior (figura 5).

40 El método comprende, además, al menos una primera etapa de endurecimiento, que es al menos parcialmente simultánea y/o posterior a la primera capa de compactación y durante la cual se endurecen las áreas de la capa 10 expuesta al exterior.

45 De esta manera, se ha observado experimentalmente de forma sorprendente que el tiempo de procesamiento (es decir, el tiempo durante el que se puede utilizar manteniendo una calidad adecuada del efecto estructurado sobre la capa de material en polvo compactado KP) del dispositivo de presión 7 se incrementa considerablemente.

Ventajosa, pero no necesariamente, la capa 10 comprende (en particular, está fabricada de) al menos un material polímero y durante la primera etapa de endurecimiento, el material polímero de la capa 10 se reticula.

50 Ventajosa, pero no necesariamente, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la capa 10 expuesta al exterior son irradiadas, en particular con al menos una radiación electromagnética. De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, las áreas de la capa 10 expuesta al exterior son irradiadas por el dispositivo de endurecimiento 17, como se ha descrito anteriormente (en particular, por la fuente 18).

55 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la capa 10 expuesta al exterior son irradiadas con al menos una radiación UV.

60 En particular, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la capa 10 expuesta al exterior son irradiadas con energía específica (también llamada exposición) de al menos 5 J/m^2 (más en particular, al menos 6 J/m^2). Más precisa, pero no necesariamente, las áreas de la capa 10 expuesta al exterior son irradiadas con energía específica hasta (menos que o igual a) 13 J/m^2 (más en particular hasta 12 J/m^2).

En estos casos, la energía específica (también llamada exposición) es expresada con relación a la extensión de la superficie de las áreas de la capa 10 expuesta al exterior.

65 En particular, la energía específica ES se estima considerando la potencia P de la fuente de emisión, el tiempo T, en

ES 2 951 885 T3

el que un material (por ejemplo, áreas de la capa 10 expuesta al exterior) es expuesto a radiación y la superficie S del material (por ejemplo, las áreas de la capa 10 expuesta al exterior), considerando la siguiente relación:

$$ES = P \times T / S$$

5 En particular, el dispositivo de presión 7 comprende (en particular, es) una banda de presión.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la superficie de contacto 8 (y/o la superficie estructurada de la capa de material en polvo compactado KP) tiene diferencias de altura de crestas y valles de hasta 3 mm, más precisamente de hasta 1 mm.

10 En particular, la superficie de contacto 8 (y/o la superficie estructurada de la capa de material en polvo compactado (KP) tiene diferencias de altura máximas de crestas y valles de al menos 0,1 mm (más precisamente, de al menos 0,5 mm).

15 Más precisamente, los valles y las crestas de la superficie de contacto 8 están adaptados para reproducir el efecto estético de materiales naturales, tales como madera y/o piedra.

La superficie de contacto 8 se define por la capa superficial 11 y, a medida que se desgasta la capa superficial 11, por la capa 10.

20 Ventajosa, pero no necesariamente, el método comprende al menos una segunda etapa de compactación, durante la cual el material en polvo CP es compactado, en la estación de trabajo 3, para obtener la capa de material en polvo compactado KP y el dispositivo de presión 7, que tiene la superficie de contacto estructurada 8, entra en contacto con el material en polvo compactado CP para que la capa de material en polvo compactado KP tenga la superficie estructurada.

25 En particular, el dispositivo de presión 7 comprende al menos una capa 12. La capa 10 está dispuesta (por encima de la capa 12) para cubrir la capa 12 al menos parcialmente (más en particular, completamente) con relación al lado exterior.

30 Durante la segunda etapa de compactación, al menos parte de la capa 10 (que define al menos parcialmente la superficie de contacto estructurada 8) entra en contacto con el material en polvo CP y se desgasta para dejar al descubierto al menos parte de la capa 12 y para obtener al menos áreas de la capa 12 expuesta al exterior 12. En estos casos, ventajosa, pero no necesariamente, el método comprende al menos una segunda etapa de endurecimiento, que es al menos parcialmente simultánea y/o posterior a la segunda etapa de compactación y durante la cual se endurecen las áreas de la capa 12 expuesta al exterior.

40 De esta manera, se ha observado experimentalmente de una manera sorprendente que el tiempo de funcionamiento (es decir, el tiempo durante el que se puede utilizar manteniendo una calidad adecuada del efecto estructurado sobre la capa de material en polvo compactado) del dispositivo de presión 7 se incrementa sustancialmente. Las áreas mencionadas anteriormente de la capa 12 son capaces de entrar en contacto con el material en polvo CP reduciendo los posibles daños.

45 A este respecto, debe indicarse que a medida que la capa 10 se va consumiendo, se incrementa la superficie de contacto definida por la capa 12.

50 En particular, no existe ninguna interrupción entre la primera etapa de compactación y la segunda etapa de compactación. Típica, pero no necesariamente, la segunda etapa de compactación es al menos parcialmente siguiente a la primera etapa de compactación.

Ventajosa, pero no necesariamente, la capa 12 comprende (en particular, está fabricada de) al menos un material polímero y durante la segunda etapa de endurecimiento, se reticula el material polímero de la capa 12.

55 Ventajosa, pero no necesariamente, durante la segunda etapa de endurecimiento, se endurecen las áreas de la capa 12 expuesta al exterior, en particular con al menos una radiación electromagnética. De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, las áreas de la capa 12 expuesta al exterior son irradiadas por el dispositivo de endurecimiento 17, como se ha descrito anteriormente (en particular, por la fuente 18).

60 De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la capa 12 expuesta al exterior son irradiadas con al menos una radiación UV.

65 Ventajosa, pero no necesariamente, durante la segunda etapa de endurecimiento, las áreas de la capa 12 expuesta al exterior son irradiadas con energía específica de al menos 5 J/m² (más en particular, al menos 6 J/m²). Más precisa, pero no necesariamente, las áreas de la capa 12 expuesta al exterior son irradiadas con energía específica hasta (menos que o igual a) 13 J/m² (más en particular hasta 12 J/m²).

ES 2 951 885 T3

- De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el dispositivo de presión 7 tiene una capa de base (continua) 9. En algunos casos (no necesariamente), la capa de base 9 comprende (más precisamente, está fabricada de) metal y/o un material compuesto que, a su vez, comprende fibra de vidrio, de carbono y/o de Kevlar. En particular, la capa de base 9 comprende (más precisamente, está fabricada de) acero (inoxidable).
- En particular, la capa superficial 11 está en contacto directo con la capa 10 (y está adherida a ella).
- En particular, la capa 10 está dispuesta entre la capa superficial 11 y la capa de base 9.
- En particular, la capa 10 está en contacto directo con la capa 12 (y está adherida a ella).
- En particular, la capa 12 está dispuesta entre la capa superficial 10 y la capa de base 9.
- De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el material en polvo de la capa 10 comprende (consta de) uno o más polímeros acrílicos y/o epoxi. En particular, el material polímero de la capa 10 comprende (consta de) uno o más polímeros, como se describe en la solicitud de patente con número de publicación WO2016071304.
- De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la capa superficial 11 comprende (consta de) un material polímero, en particular uno o más polímeros acrílicos y/o epoxi. En particular, el material polímero de la capa 11 comprende (consta de) uno o más polímeros, como se describe en la solicitud de patente con número de publicación WO2016071304.
- Ventajosa, pero no necesariamente, el material polímero de la capa superficial 11 tiene un grado de reticulación mayor que el grado de reticulación del material polímero de la capa 10 (en particular, antes de la primera etapa de endurecimiento).
- El grado de reticulación del material se mide midiendo la atenuación de la frecuencia característica del doble enlace C=C a través de análisis FT-IR. El grado de reticulación se da por una escala obtenida experimentalmente. Por ejemplo, para acrilatos, se mide no de los picos del doble enlace C=C a 809 cm⁻¹ o a 1407 cm⁻¹ y se mide un pico seleccionado de vez en cuando de acuerdo con el material específico analizado.
- En particular, se mide una primera relación entre uno de los picos del doble enlace y el pico de referencia antes de la reticulación y se mide una segunda relación entre dicho pico mencionado anteriormente del doble enlace y el pico de referencia después de la reticulación; el número complementario de la relación entre la segunda relación y la primera relación entre sí indica el porcentaje de reticulación.
- El grado de reticulación menor de la capa 10 permite una mejor conexión entre la capa 10 y la capa superficial 11.
- En particular, antes de la primera etapa de reticulación, el material polímero de la capa 10 tiene un grado de reticulación menor o igual al 80% (más en particular, inferior o igual al 75%). Más precisa, pero no necesariamente, el material polímero de la capa 10 tiene (antes de la primera etapa de endurecimiento) un grado de reticulación de al menos el 65% (en particular, al menos el 70%).
- De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, después de la primera etapa de endurecimiento, el material polímero de la capa 10 tiene un grado de reticulación de al menos el 90% (en particular, al menos 95%).
- Ventajosa, pero no necesariamente, el material de la capa superficial 11 tiene un grado de reticulación de al menos el 90% (en particular, al menos el 95%).
- Ventajosa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 y la capa 10 comprenden (están fabricadas del) mismo material (más precisamente, el mismo material polímero). Alternativamente, la capa superficial 11 comprende (está fabricada de) un material diferente con relación al material, que comprende (del que está fabricada) la capa 10.
- De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el material polímero de la capa 12 comprende (en particular, es) uno o más polímeros acrílicos y/o epoxi. En particular, el material polímero de la capa 12 comprende (consta de) uno o más polímeros, como se describe en la solicitud de patente con número de publicación WO2016071304.
- Ventajosa, pero no necesariamente, la capa 12 y la capa 10 comprenden (están fabricadas del) mismo material (más precisamente, el mismo material polímero). Alternativamente, la capa 12 comprende (está fabricada de) un material diferente con relación al material, que comprende (del que está fabricada) la capa 10.
- En particular, la capa 12 está en contacto directo con la capa 10 (y está adherida a ella).
- En particular, la capa 12 está dispuesta entre la capa 10 y la capa de base 9.

Ventajosa, pero no necesariamente, el material polímero de la capa superficial 11 tiene un grado de reticulación mayor que el grado de reticulación del material polímero de la capa 12 (antes de la segunda etapa de endurecimiento).

5

El bajo grado de reticulación de la capa 12 permite una mejor conexión (adhesión) a la capa 10.

En particular, el material polímero de la capa 12 tiene (antes de la segunda etapa de endurecimiento) un grado de reticulación menor o igual al 80% (más en particular, menor o igual al 75%). Más precisa, pero no necesariamente, el material polímero de la capa 12 tiene (antes de la segunda etapa de endurecimiento) un grado de reticulación de al menos el 65% (en particular, al menos el 70%).

10

De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el dispositivo de presión 7 comprende un revestimiento de contacto, que comprende (consta de) la capa superficial 11, la capa 10, la capa 12 y una pluralidad de otras capas dispuestas entre la capa 12 y la capa de base 9. En particular, el revestimiento de contacto tiene un espesor total de alrededor de 1 mm. En particular, las otras capas se definen como la capa 12.

15

Ventajosa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 tiene un espesor desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 15 mm (en particular, desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm). Alternativa o adicionalmente, la capa 10 tiene un espesor desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 15 mm (en particular, desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm). Alternativa o adicionalmente, la capa 12 tiene un espesor desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 15 mm (en particular, desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm). Alternativa o adicionalmente, cada una de las otras capas tiene un espesor desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 15 mm (en particular, desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 12 mm).

20

25

Ventajosa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 tiene una dureza (medida de acuerdo con EN ISO 868:203 – revisada y confirmada en 2013) mayor que la dureza (medida de acuerdo con EN ISO 868:203 – revisada y confirmada en 2013) de la capa 10 (en particular, antes de la primera etapa de endurecimiento).

30

De esta manera, es posible obtener una conexión más robusta entre la capa superficial 11 y la capa 10.

Ventajosa, pero no necesariamente, la capa superficial 11 tiene una dureza (medida de acuerdo con EN ISO 868:203 – revisada y confirmada en 2013) de la capa 12 (en particular, antes de la segunda etapa de endurecimiento).

35

De esta manera, es posible obtener una conexión más robusta entre la capa 10 y la capa 12.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el método comprende una etapa de preparación del dispositivo de presión 7, que comprende: una primera sub-etapa de deposición, durante la cual al menos una capa 10 es depositada sobre la parte superior de una capa de base 9 (como se ha definido anteriormente) del dispositivo de presión 7; una primera sub-etapa de endurecimiento, que es (al menos parcialmente) siguiente a la primera sub-etapa de deposición y durante la cual la capa 10 es parcialmente endurecida (en particular, para tener el grado de reticulación respectivo indicado anteriormente); una segunda sub-etapa de deposición y durante la cual la capa superficial 11 es endurecida hasta una extensión mayor que la extensión a la que la capa 10 es endurecida durante la primera sub-etapa de endurecimiento (en particular, para tener el grado de reticulación respectivo indicado anteriormente). En particular, durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, el material polímero de la capa superficial 11 es reticulado más que el material polímero de la capa 10 durante la primera sub-etapa de endurecimiento.

40

45

50

Ventajosa, pero no necesariamente, el método comprende una tercera sub-etapa de deposición, durante la cual al menos la capa 12 es depositada sobre la parte superior de (en particular sobre) una capa de base 9 (como se ha definido anteriormente) del dispositivo de presión 7 (en este caso, durante la primera etapa de deposición, se deposita la capa 10 sobre la capa 12); una tercera sub-etapa de endurecimiento, que es (al menos parcialmente) siguiente a la tercera sub-etapa de deposición (la primera sub-etapa de deposición es al menos parcialmente siguiente a la tercera sub-etapa de endurecimiento) y durante la cual la capa 12 es parcialmente endurecida (en particular, para tener el grado de reticulación respectivo indicado anteriormente).

55

Durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, se endurece la capa superficial 11 hasta una extensión mayor que la extensión a la que se endurece la primera capa 12 durante la tercera sub-etapa de endurecimiento (en particular, para tener el grado de reticulación respectivo indicado anteriormente). En particular, durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, el material polímero de la capa superficial 11 es reticulado más que el material polímero de la capa 12 durante la tercera sub-etapa de endurecimiento.

60

Ventajosa, pero no necesariamente, durante la primera sub-etapa de endurecimiento, la capa 10 es irradiada con al

65

menos una radiación electromagnética, en particular con al menos una radiación UV. Durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, se irradia la capa superficial 11 con otra radiación electromagnética (en particular, con al menos una radiación UV) con una energía superficial específica, que varía desde 2 hasta 8 veces (en particular, desde 3 hasta 6 veces) mayor con relación a la energía específica con la que la capa 10 es irradiada durante la primera sub-etapa de endurecimiento. En particular, la capa 10 es irradiada con una energía específica relativa a la superficie de la capa que varía desde 1 hasta 2 J/m²; la capa superficial 11 es irradiada con una energía específica relativa a la superficie de la capa superficial 11 que varía desde 6 hasta 12 J/m².

Adicional o alternativamente, durante la tercera sub-etapa de endurecimiento, la capa 12 es irradiada con al menos una radiación electromagnética, en particular con al menos una radiación UV. Durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, la capa superficial 11 es irradiada con otra radiación electromagnética (en particular, con al menos una radiación UV) con una energía superficial específica, que varía desde 2 hasta 8 veces (en particular, desde 3 hasta 6 veces) mayor con relación a la energía específica, con la que la capa 12 es irradiada durante la tercera sub-etapa de endurecimiento. En particular, la capa 12 es irradiada con una energía específica con relación a la energía específica, con la que la capa 12 es irradiada durante la tercera sub-etapa de endurecimiento. En particular, la capa 12 es irradiada con una energía específica con relación a la superficie de la capa 12, que varía desde 1 hasta 2 J/m²; la capa superficial 11 es irradiada con una energía específica con relación a la superficie de la capa superficial 11, que varía desde 6 hasta 12 J/m².

En particular, durante la tercera etapa de compactación, al menos un área de la superficie de contacto estructurada 8 y del material en polvo CP se mueven en una dirección de avance A al menos parcialmente común (a través de la estación de trabajo 3). Durante la primera etapa de endurecimiento, al menos las áreas de la capa 10 expuesta al exterior son irradiadas por una fuente de radiación 18 (como se ha definido anteriormente), que se mueve en otra dirección B transversal a la dirección de avance A.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, la fuente 18 de radiaciones se mueve en otra dirección B, mientras el área de la superficie de contacto 8 y el material en polvo CP se mueven (en particular, son transportados) en la dirección de avance A; en particular, la fuente 18 se mueve con una velocidad dada por la siguiente relación,

$$v_B = \frac{L}{L_N} v_C$$

en donde L es la anchura de emisión de la fuente 18 (es decir, la anchura de la abertura, a través de la cual pasan las radiaciones de la fuente 18), L_N es el desarrollo lineal de la superficie de contacto (en la dirección de avance A), v_C es la velocidad de la cinta en la dirección de avance A, v_B es la velocidad de la fuente 18 (en la dirección B).

Ventajosa, pero no necesariamente, el método comprende una etapa de limpieza, que es al menos parcialmente siguiente a la primera (y/o a la segunda) etapa de compactación y al menos parcialmente anterior a la primera (y/o a la segunda) etapa de endurecimiento. Durante la etapa de limpieza, se limpia la superficie de contacto 8 (en particular, para eliminar residuos de material en polvo CP y/o de la capa superficial 11) desde el dispositivo de presión 7 (más precisamente, desde la superficie de contacto 8). Durante la etapa de limpieza, la superficie de contacto 8 es tratada por medio de cepillos y/o aspiración y/o chorros de aire.

Las figuras 10 y 11 ilustran esquemáticamente un ejemplo no limitativo de una máquina 38 para fabricar el dispositivo de presión 7 (banda de presión). La máquina 38 comprende una pareja de rodillos 39, al menos uno de los cuales está motorizado y sobre el que está montada la capa de base 9 (cerrada - en particular - en un bucle).

Está prevista también una viga 40 dispuesta por encima de los rodillos 39 (y la capa de base 9), que se extiende transversalmente a la capa de base 9 y que soporta una cabeza de impresión 41 provista con una pluralidad de cabezas de chorro de tinta y con una lámpara 42 para emitir rayos UV. Medios actuadores (conocidos en sí y no ilustrados) están adaptados para mover la cabeza de impresión 41 a lo largo de la viga 40.

La máquina 38 comprende también una fuente de calor 43 dispuesta aguas abajo de la cabeza de impresión 41 con relación a la dirección de movimiento impuesto por los rodillos 39 sobre la capa de base 9.

En uso, mientras la capa de base 9 se mueve alrededor de los rodillos 39, la cabeza de impresión 41 es accionada para decorar una superficie de la capa de base 9 con un material (material polímero), como se ha descrito anteriormente. Los rayos UV que proceden desde la lámpara 42 determinan un primer endurecimiento parcial de la tinta. Este endurecimiento se termina por la fuente de calor 43 para obtener el revestimiento de contacto mencionado anteriormente (y, por lo tanto, el dispositivo de presión 7). En este punto, el dispositivo de presión 7 (banda de presión) obtenido es retirado de la máquina 38 y montado sobre la máquina 2, donde se utiliza hasta la sustitución con un nuevo dispositivo de presión.

Otras características y detalles de la máquina 38 y/o de la producción del dispositivo de presión 7 se pueden deducir de la solicitud de patente por la misma solicitante con número de publicación WO2015114433A1.

5 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para fabricar productos cerámicos T. El procedimiento comprende un método para compactar un material en polvo CP, como se ha descrito anteriormente; una etapa de cocido, durante la cual se cuece al menos una porción de la capa de material en polvo compactado KP (en particular, en el horno 33).

10 Ventajosa, pero no necesariamente, el procedimiento es implementado por la planta 1 descrita anteriormente.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitativas, el procedimiento comprende al menos una etapa de corte, durante la cual la capa de polvo compactado KP es cortado transversalmente para obtener un artículo de base 31, que es una porción de la capa de polvo compactado KP. Durante la etapa de cocido, el artículo de base 31 es
15 sometido a una temperatura de al menos 500°C (en particular, al menos 900°C, más en particular al menos 1000°C).

REIVINDICACIONES

1. Un método para compactar un material en polvo (CP), que comprende polvo cerámico; el método comprende al menos una primera etapa de compactación, durante la cual el material en polvo (CP) es compactado, en una estación de trabajo (3), para obtener una capa de material en polvo compactado (KP) y un dispositivo de presión (7), que tiene una superficie de contacto estructurada (8), entra en contacto con el material en polvo (CP), de manera que la capa de material en polvo compactado (KP) tiene una superficie estructurada; y una etapa de transporte, durante la cual se transporta el material en polvo (CP), a lo largo de un primer segmento (PA) de una trayectoria dada, hasta la estación de trabajo (3) y la capa de material en polvo compactada (KP) es transportada desde la estación de trabajo (3) a lo largo de un segundo segmento (PB) de la trayectoria dada;
- el dispositivo de presión (7) comprende al menos una primera capa (10) y una capa superficial (11) dispuesta para cubrir, al menos parcialmente, la primera capa (10) con relación al exterior; durante la primera etapa de compactación, la capa superficial (11) entra en contacto con el material en polvo (CP) y **caracterizado porque** al menos parte de la capa superficial (11) se desgasta para dejar al descubierto al menos parte de la primera capa (10) y obtener al menos áreas de la primera capa (10) expuesta al exterior; y **porque** el método comprende al menos una primera etapa de endurecimiento, que es al menos parcialmente simultánea y/o siguiente a la primera etapa de compactación y durante la cual se endurecen las áreas de la primera capa (10) expuesta al exterior.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera capa (10) comprende (en particular, está fabricada de) al menos un primer material polímero y, durante la primera etapa de endurecimiento, el primer material polímero es reticulado; en particular, el dispositivo de presión (7) comprende (en particular, es) una banda de presión.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la primera capa (10) expuesta al exterior son irradiadas, en particular con al menos una radiación electromagnética.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la primera capa (10) expuesta al exterior son irradiadas con al menos una radiación UV.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en donde, durante la primera etapa de endurecimiento, las áreas de la primera capa (10) expuesta al exterior son irradiadas con energía específica, que varía desde 6 hasta 12 J/m².
6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, durante la primera etapa de endurecimiento, la capa superficial (11) tiene una dureza mayor que la dureza de la primera capa (10).
7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera capa (10) comprende un primer material polímero y la capa superficial (11) comprende otro material polímero, que tiene un grado de reticulación mayor que el grado de reticulación del primer material polímero, en particular antes de la primera etapa de endurecimiento.
8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que comprende una etapa de preparación para preparar el dispositivo de presión (7), que comprende:
- una primera sub-etapa de deposición, durante la cual se deposita al menos la primera capa (10) sobre la parte superior de una capa de base (9) del dispositivo de presión (7);
una primera sub-etapa de endurecimiento, que es al menos parcialmente siguiente a la primera sub-etapa de deposición y durante la cual la primera capa (10) es (en particular, parcialmente) endurecida;
una segunda sub-etapa de deposición, que es al menos parcialmente siguiente a la primera sub-etapa de endurecimiento y durante la cual la capa superficial (11) es depositada sobre la primera capa (10); y
una segunda sub-etapa de endurecimiento, que es al menos parcialmente siguiente a la segunda sub-etapa de deposición y durante la cual se endurece la capa superficial (11) hasta una extensión mayor que la extensión a la que se endurece la primera capa (10) durante la primera sub-etapa de endurecimiento.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la primera capa (10) comprende un primer material polímero y la capa superficial (11) comprende otro material polímero; durante la primera sub-etapa de endurecimiento, el primer material polímero es reticulado; durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, el otro material polímero es reticulado más que el primer material polímero.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde, durante la primera sub-etapa de endurecimiento, la

5 primera capa (10) es irradiada con al menos una radiación electromagnética, en particular con al menos una radiación UV, durante la segunda sub-etapa de endurecimiento, la capa superficial (11) es irradiada con otra radiación electromagnética con una energía específica que es de 2 a 8 veces (en particular, de 3 a 6 veces) mayor que la energía específica utilizada para irradiar la primera capa (10) durante la primera sub-etapa de endurecimiento; en particular, la primera capa (10) es irradiada con una energía específica con relación a la primera capa (10), que varía desde 1 hasta 2 J/m²; la capa superficial (11) es irradiada con una energía específica con relación a la superficie de la capa superficial (11), que varía desde 6 hasta 12 J/m².

10 11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que comprende al menos una segunda etapa de compactación, durante la cual el material en polvo (CP) es compactado, en la estación de trabajo (3), para obtener la capa de material en polvo compactado (KP) y el dispositivo de presión (7), que tiene la superficie de contacto estructurada (8), entre en contacto con el material en polvo (CP), de manera que la capa de material en polvo compactado (KP) tiene la superficie estructurada;

15 el dispositivo de presión (7) comprende al menos una segunda capa (12); la primera capa (10) está dispuesta para cubrir al menos parcialmente la segunda capa (10) con relación al exterior; durante la segunda etapa de compactación, al menos parte de la primera capa (10) entre en contacto con el material en polvo (CP) y se desgasta para dejar al descubierto al menos parte de la segunda capa (12) y para obtener al menos áreas de la segunda capa (12) expuestas al exterior;

20 el método comprende al menos una segunda etapa de endurecimiento, que es al menos parcialmente simultánea y/o siguiente a la segunda etapa de compactación y durante la cual se endurecen las áreas de la segunda capa (12) expuesta al exterior.

25 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la segunda capa (12) comprende (en particular, está fabricada de) al menos un segundo material polímero y, durante la segunda etapa de endurecimiento, se reticula el segundo material polímero.

30 13. El método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde, durante la segunda etapa de endurecimiento, las áreas de la segunda capa (12) expuesta al exterior son irradiadas, en particular con al menos una radiación electromagnética; más en particular, con al menos una radiación UV.

35 14. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, durante la primera etapa de compactación, al menos un área de la superficie de contacto estructurada (8) y el material en polvo (CP) se mueven en una dirección de avance al menos parcialmente común; durante la primera etapa de endurecimiento, al menos las áreas de la primera capa (10) expuesta al exterior son irradiadas por una fuente de radiación (18), que se mueve en otra dirección (B) transversalmente a la dirección de avance (A).

40 15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la fuente de radiación (18) se mueve en otra dirección (B), mientras el área de la superficie de contacto estructurada (8) y el material en polvo (CP) se mueven (en particular, son transportados) en la dirección de avance (A); en particular, la fuente de radiación (18) se mueve con una velocidad dada por la siguiente ecuación

$$v_B = \frac{L}{L_N} v_C$$

45 en donde L es la anchura de emisión de la fuente (18), L_N es el desarrollo lineal de toda la superficie de contacto estructurada (8) (en la dirección de avance A), v_c es la velocidad de la superficie de contacto estructurada (8) en la dirección de avance A, v_b es la velocidad de la fuente de radiación (18) (en particular, en la otra dirección (B)).

50 16. Un procedimiento para la fabricación de productos cerámicos (T); el procedimiento comprende un método para la compactación de un material en polvo (CP) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores; una etapa de cocido, durante la cual se cuece al menos una porción de la capa del material en polvo compactado (KP).

55 17. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16 y que comprende al menos una etapa de corte, durante la cual se corta una capa de polvo compactado (KP) para obtener un artículo de base (31), que es una porción de la capa de polvo compactado (KP); durante la etapa de cocción, el artículo de base (31) es sometido a una temperatura de al menos 500°C (en particular, al menos 900°C, más en particular, al menos 1000°C).

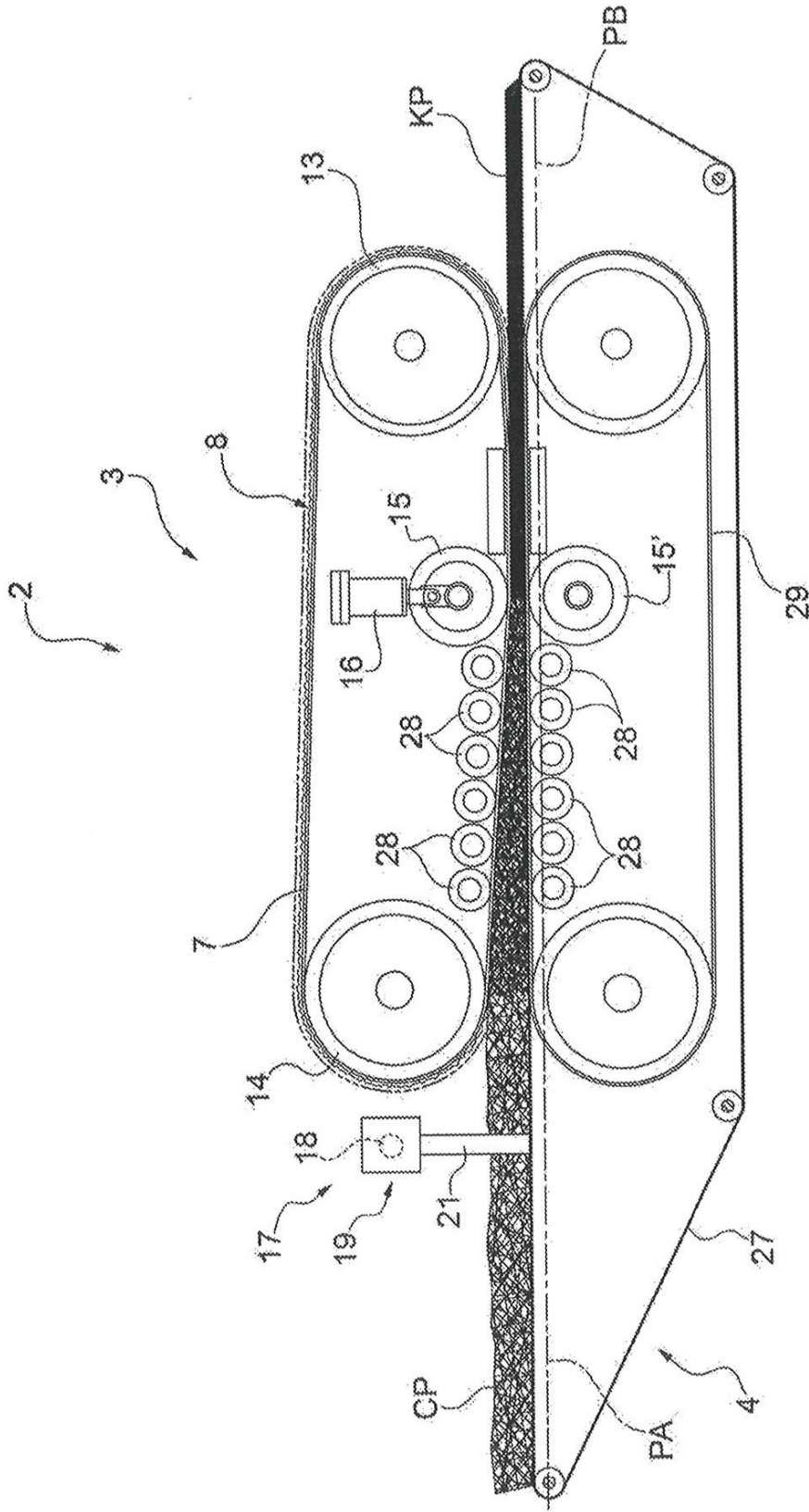


FIG.2

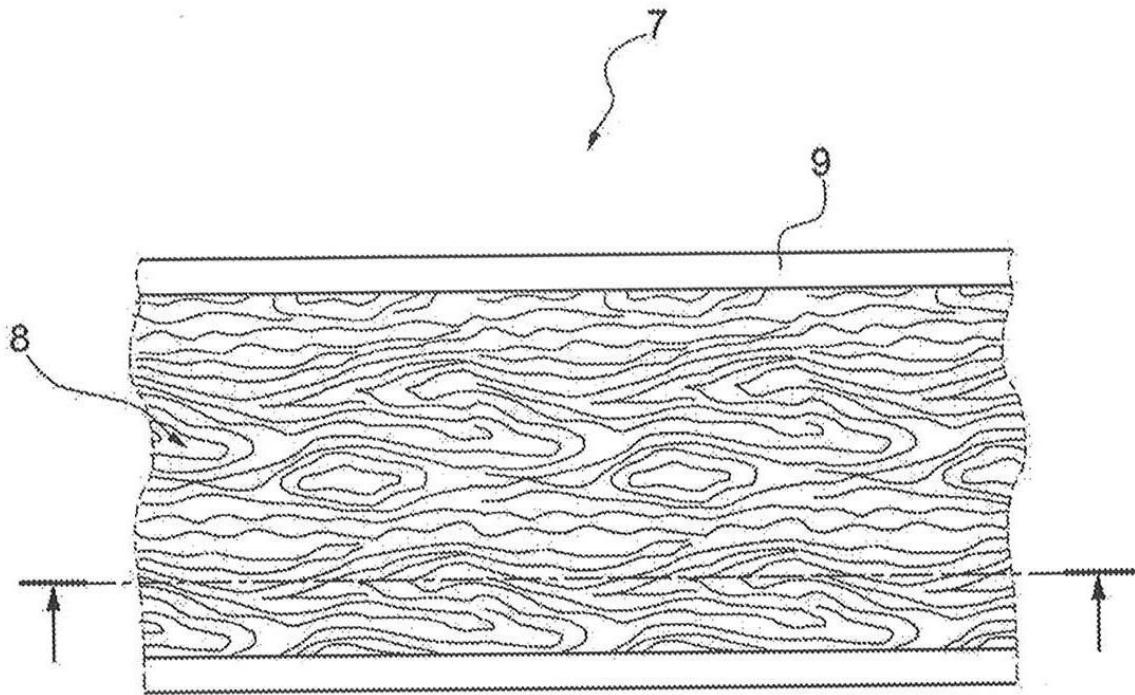


FIG. 3

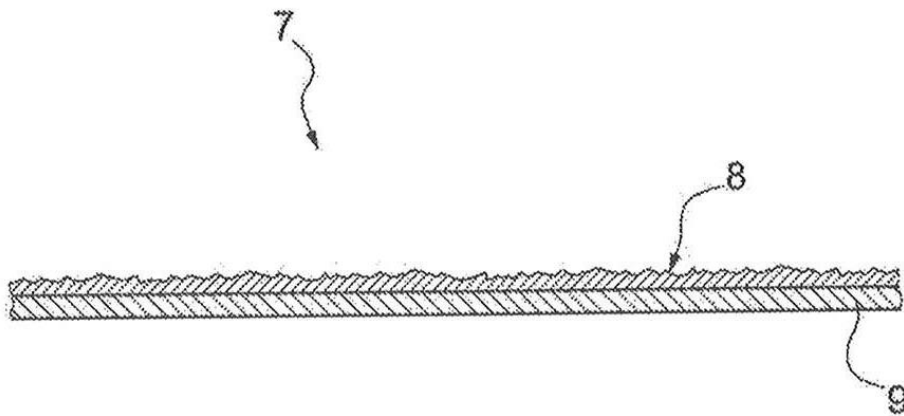


FIG. 4

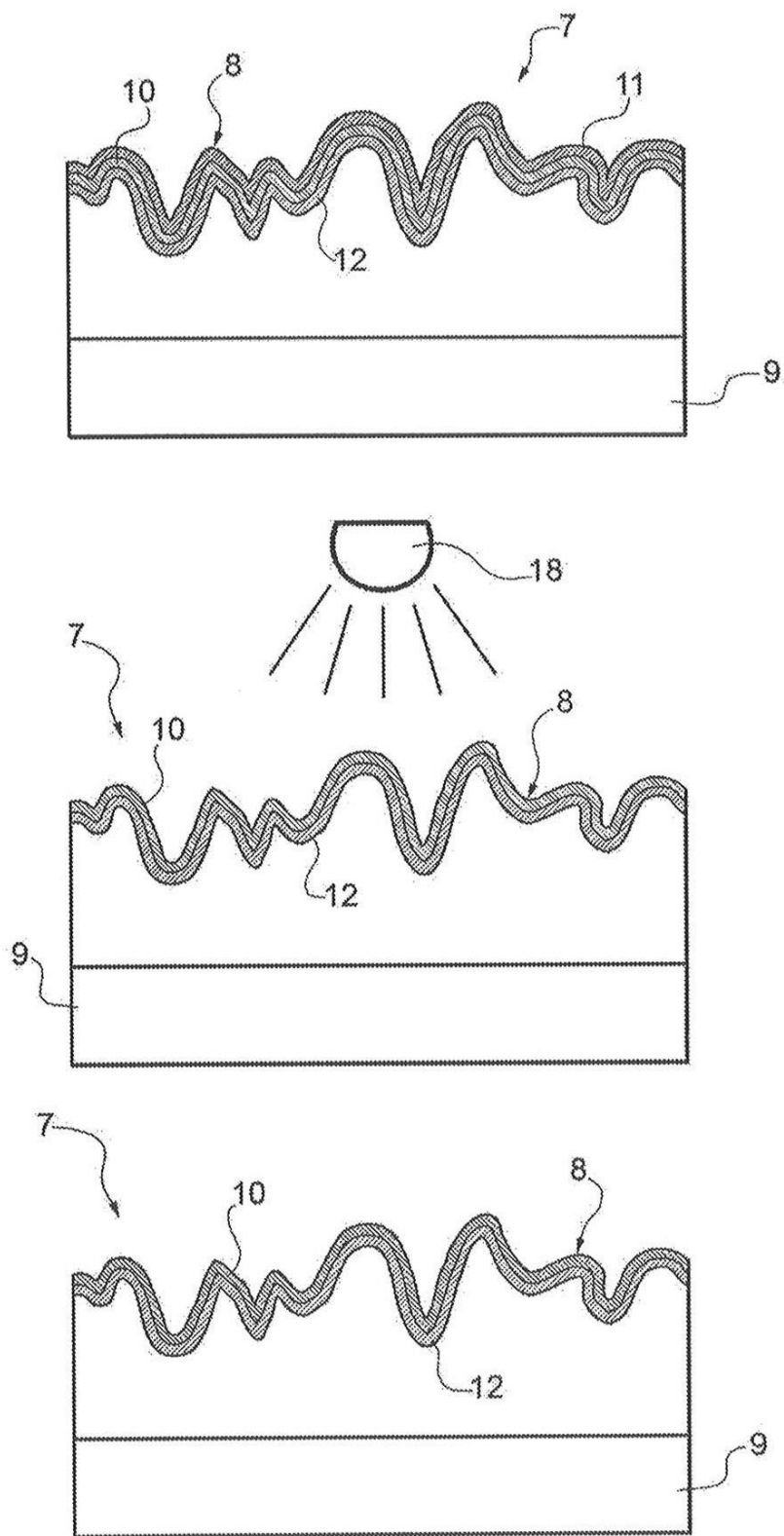


FIG.5

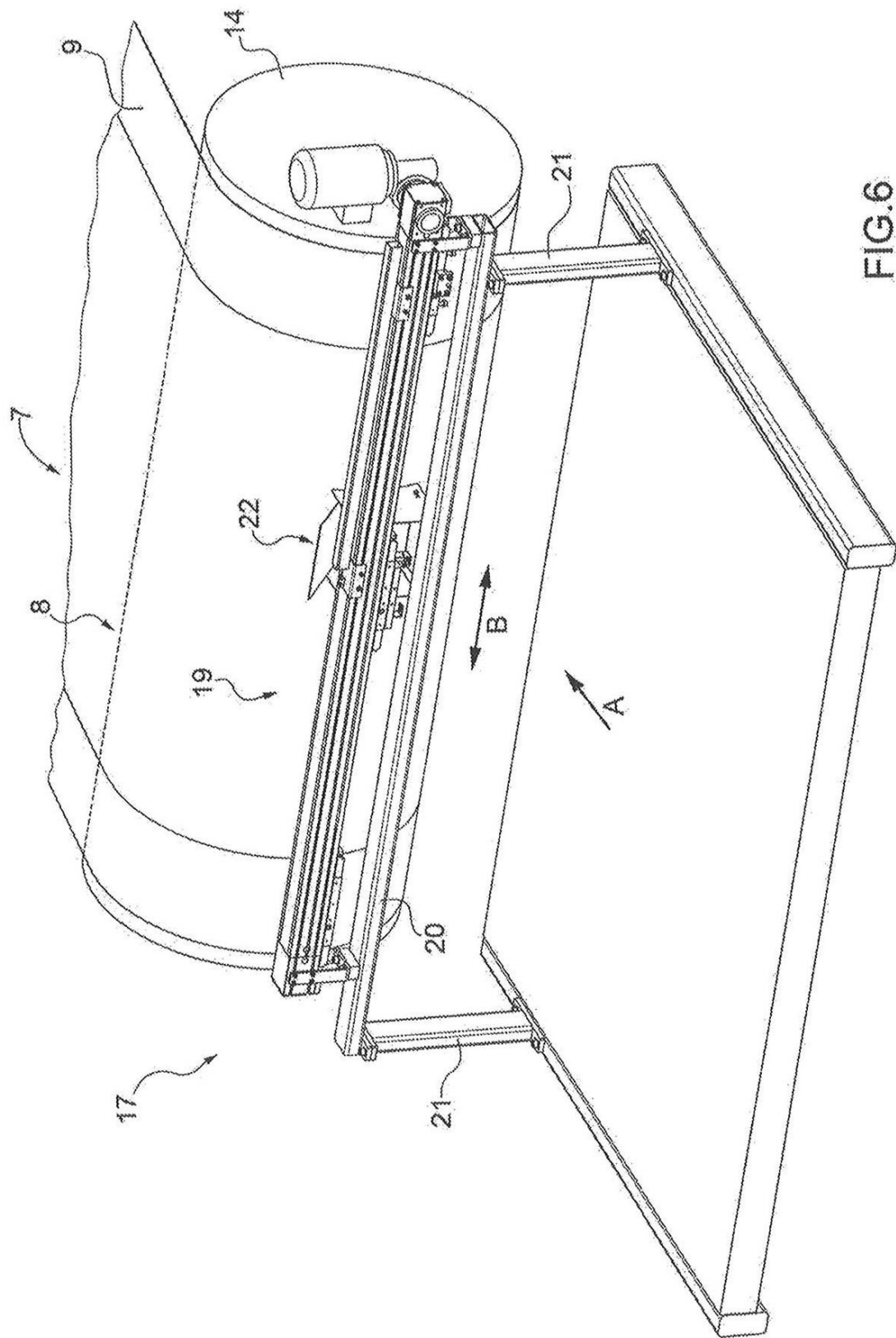


FIG. 6

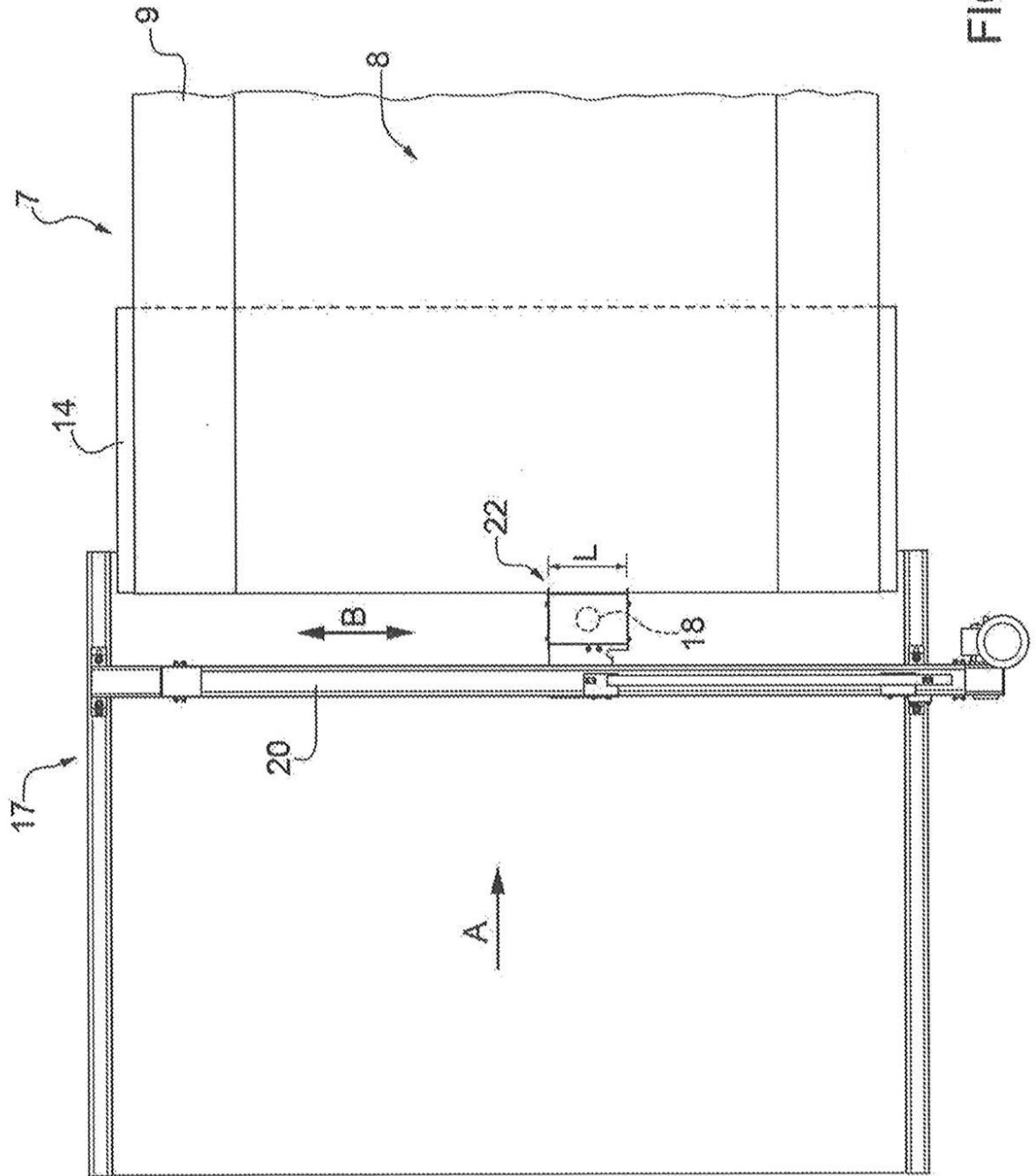


FIG.7

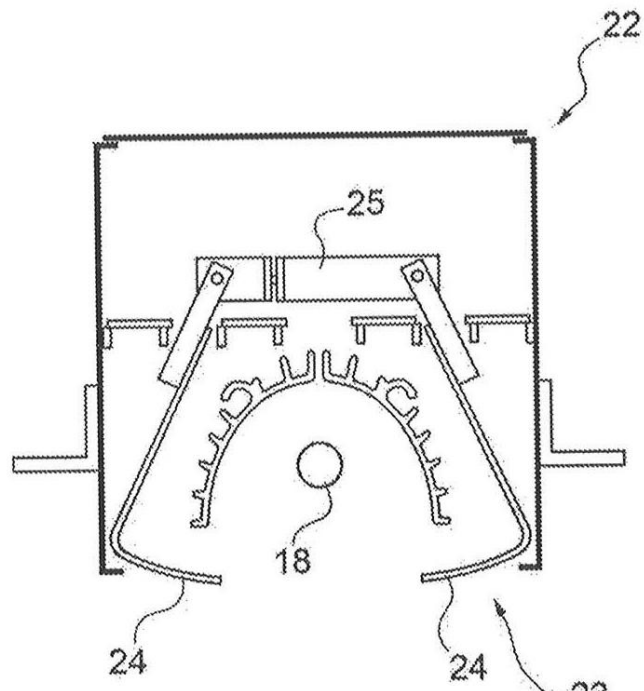


FIG. 8

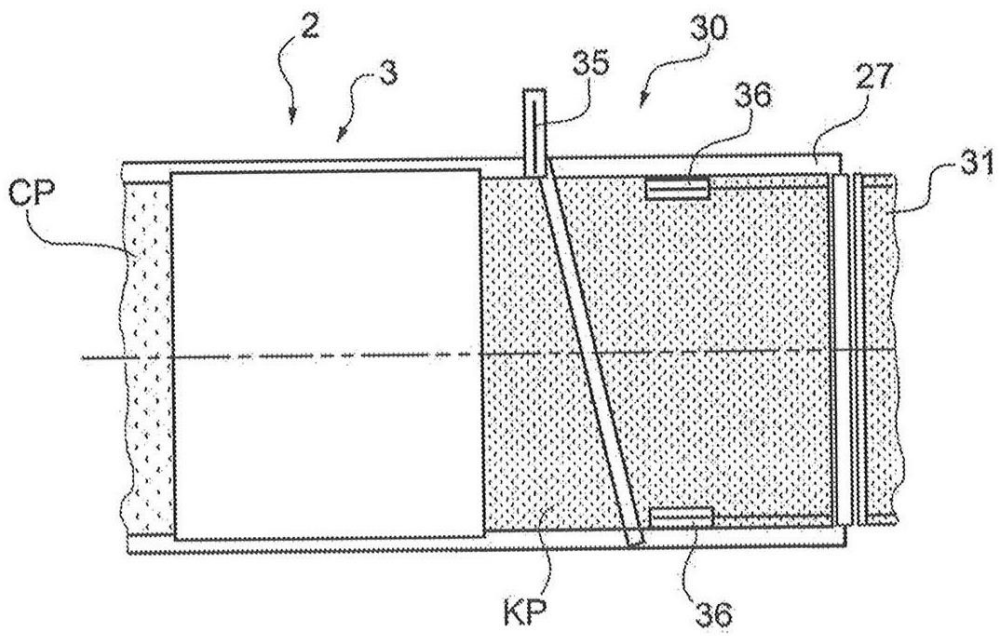


FIG. 9

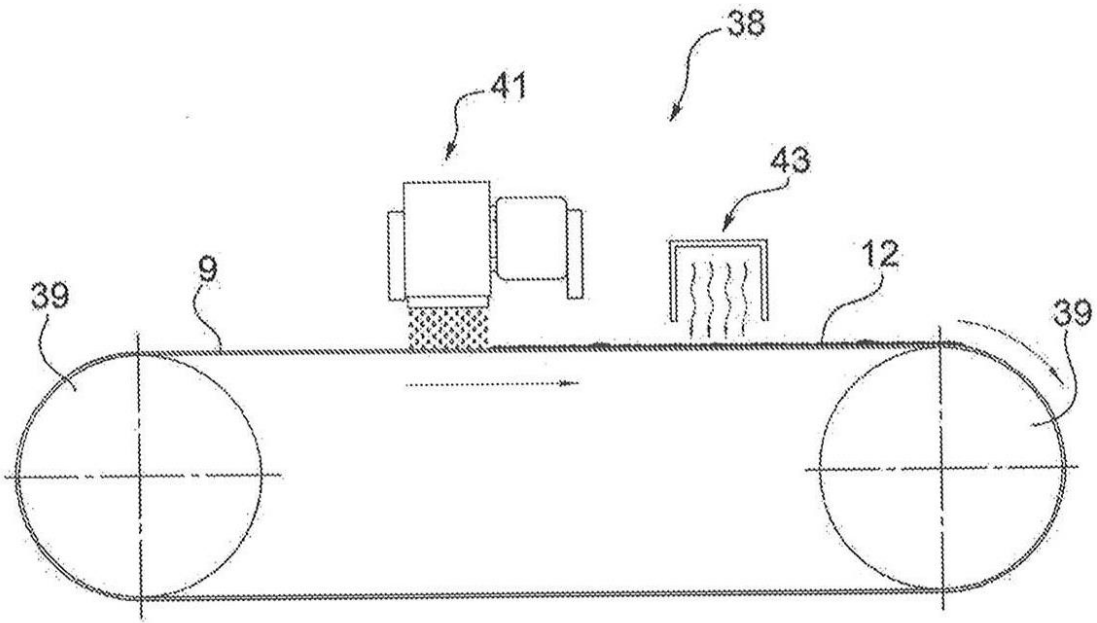


FIG. 10

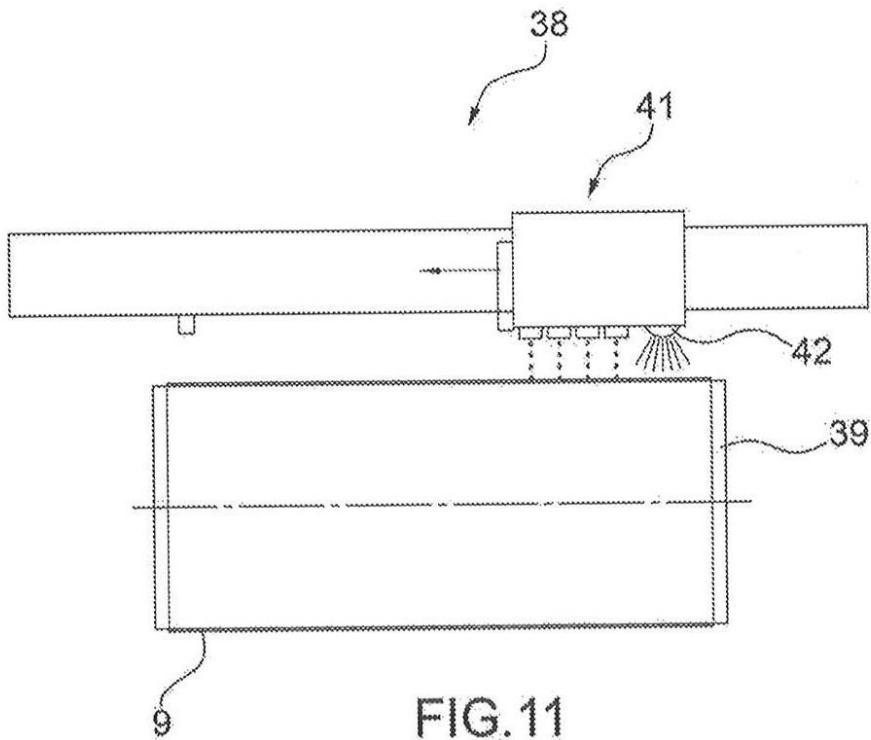


FIG. 11