

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 475**

51 Int. Cl.:

B29C 48/07	(2009.01)
B29C 48/90	(2009.01)
B29C 48/355	(2009.01)
B32B 37/20	(2006.01)
B29C 48/88	(2009.01)
B29C 43/24	(2006.01)
B32B 37/02	(2006.01)
B32B 37/15	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2020 PCT/EP2020/076866**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.06.2021 WO21115653**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2020 E 20775341 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024 EP 4072821**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar un panel de pared o suelo decorado**

30 Prioridad:

11.12.2019 EP 19215216

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2025

73 Titular/es:

**AKZENTA PANEELE + PROFILE GMBH (100.00%)
Werner-von-Siemens-Strasse 18-20
56759 Kaisersesch, DE**

72 Inventor/es:

**HANNIG, HANS-JÜRGEN;
HOFF, EGON y
HÜLLENKREMER, FELIX**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 010 475 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

Procedimiento y dispositivo para fabricar un panel de pared o suelo decorado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un panel de pared o suelo decorado, que presenta las siguientes etapas de procedimiento:

- a) puesta a disposición de una masa polimérica fundida;
- b) extrusión de la masa polimérica fundida a través de una boquilla;
- 10 c) calibrado de la masa polimérica fundida para formar un soporte en forma de placa mediante una disposición de varios rodillos giratorios, estando dispuestos los rodillos individuales uno encima de otro o uno tras otro y configurando cada rodillo individual al menos un intersticio de calibración con los rodillos adyacentes a través del cual se guía la masa polimérica fundida, pudiendo ajustarse las alturas de intersticio de calibración de forma variable durante el proceso de fabricación mediante un movimiento horizontal y/o vertical de los rodillos
- 15 individuales;
- d) aplicación de una decoración que reproduzca una plantilla decorativa sobre al menos una zona parcial del al menos un soporte parcialmente calibrado, y
- e) aplicación de una capa protectora sobre al menos una zona parcial de la decoración.

20 También se describe un dispositivo para fabricar un panel de pared o suelo decorado y un panel de pared o suelo fabricado de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

Los paneles decorados son bien conocidos y se utilizan, por ejemplo, en construcciones interiores como revestimiento de suelos o paredes. El término panel de pared también debe comprender a este respecto paneles aptos para revestimiento de techos. Los paneles se componen habitualmente de un soporte o núcleo de un material firme, por ejemplo, un tablero de material derivado de la madera, que está provisto en al menos una de sus caras de una capa decorativa y una capa de cubrición, así como, dado el caso, otras capas, por ejemplo, una capa de desgaste dispuesta entre la capa decorativa y la capa de cubrición. La capa decorativa habitualmente es un papel impreso impregnado de resina. La capa superior y las demás capas también se fabrican generalmente de resina.

Los procedimientos de fabricación de paneles presentan habitualmente de varias etapas de procedimiento. Por ejemplo, se puede utilizar una máquina esparcidora para aplicar una "torta" de granulado de pellets a la cinta inferior de una prensa. Durante la fabricación, esta torta habitualmente se introduce en una prensa de cinta caliente con bandas de acero y/o teflón, en la que se calientan y funden el granulado de pellets. Al mismo tiempo que se funde, el material puede prensarse y moldearse en forma de soporte. A continuación, se produce la solidificación o cristalización del material de soporte mediante enfriamiento controlado, desaprovechándose en gran medida el calor residual, ya que la diferencia de temperatura aprovechable debido al enfriamiento controlado es demasiado baja para cualquier otro uso. En este procedimiento de prensado con cinta, el calor se transfiere de arriba abajo a través del contacto con la prensa. Otra desventaja para la refrigeración es que el calor tiene que atravesar la cinta de teflón reforzada con fibra de vidrio. Solo después se produce la transferencia de calor por conducción térmica al relleno de granulado o al material de soporte. Estos procesos físicos son muy lentos porque la torta de pellets aún contiene aire del relleno de granulado, que solo puede expulsarse lentamente del soporte debido a las propiedades físicas del producto. Para alcanzar velocidades aceptables de la cinta en la producción, debe aplicarse un elevado gradiente de temperatura para la refrigeración, lo que provoca considerables pérdidas de calor residual.

Un posible procedimiento para fabricar un panel de pared o suelo decorado se describe, por ejemplo, en el documento EP3140129 B1. El procedimiento consta de las siguientes etapas de procedimiento:

- a) puesta a disposición de un material de soporte vertible, en particular un granulado,
- 50 b) disposición del material de soporte entre dos agentes de transporte en forma de cinta,
- c) moldeado del material de soporte bajo efecto térmico para configurar un soporte en forma de banda,
- d) compresión del soporte,
- e) tratamiento del soporte bajo presión mediante una prensa de dos cintas, enfriándose el soporte en la prensa de dos cintas o antes de esta,
- 55 f) dado el caso, enfriamiento adicional del soporte,
- g) dado el caso, aplicación de un sustrato decorativo sobre al menos una zona parcial del soporte;
- h) aplicación de una decoración que reproduce una plantilla decorativa al menos a una zona parcial del soporte,
- i) aplicación de una capa protectora sobre al menos una zona parcial de la decoración,
- 60 j) dado el caso, estructuración de la capa protectora para insertar poros y/o de la zona del borde del soporte para configurar elementos de conexión, y
- k) dado el caso, tratamiento del soporte para la descarga electrostática antes de una de las etapas de procedimiento anteriormente mencionadas.

El documento US 2019/016024 A1 divulga una calandria que comprende una base y un conjunto de rodillos de calandria dispuestos sobre la base, comprendiendo el conjunto de rodillos de calandria un conjunto de rodillos de calandria primarios y un conjunto de rodillos de estampado que se utilizan para estampar un material que se ha de

procesar; estando separados entre sí el conjunto de rodillos de calandra primarios y el conjunto de rodillos de estampado por una distancia para permitir que el material se enfríe antes de entrar en el conjunto de rodillos de estampado desde el conjunto de rodillos de la calandra primarios. La calandria puede lograr un mejor efecto de estampado y, mediante el uso de la calandria en la fabricación de un suelo espumado, se puede realizar producción de integración.

El documento CN 107 738 394 A divulga una calandria que comprende una base de máquina y grupos de rodillos de calandria dispuestos sobre la base de máquina. La calandria se caracteriza por que cada grupo de rodillos de calandria comprende un grupo de rodillos de calandra principales y un grupo de rodillos de estampado para estampar los materiales que se van a procesar; cada grupo de rodillos de la calandra principales y el correspondiente grupo de rodillos de estampado están dispuestos a una determinada distancia para que los materiales puedan enfriarse antes de entrar desde un grupo de rodillos a otro grupo de rodillos. La calandria puede conseguir un mejor efecto de estampado. La calandria se utiliza para la producción de un suelo espumado, de modo que se puede realizar la producción integrada del suelo espumado.

El documento CN 106 985 408 A divulga una línea de producción para un suelo compuesto de madera y plástico (WPC) coextrudido de seis capas en un procedimiento de una sola etapa. La línea de producción comprende máquinas de extrusión, un molde, una máquina de conformado de cinco rodillos, un soporte de refrigeración, una máquina de moldeo por compresión de dos rodillos, un soporte, una máquina de estirado, una máquina de cizallado de láminas, un soporte de transporte y un dispositivo automático de elevación de láminas; el molde se monta en la extrusora y se coordina con la máquina de conformado de cinco rodillos para enviar un material extrudido directamente a la máquina de conformado de cinco rodillos; el soporte de refrigeración está dispuesto a la salida de la máquina de conformado de cinco rodillos y se coordina con la máquina de conformado de cinco rodillos para enfriar un suelo prensado y moldeado por la máquina de conformado de cinco rodillos; la máquina de moldeo por compresión de dos rodillos está dispuesta en la parte posterior del soporte de refrigeración y está conectada a la máquina de tracción a través del soporte; la máquina de tracción está conectada a la máquina de cizallado de láminas y al soporte de transporte; y la máquina elevadora automática de elevación de láminas está dispuesta en el extremo posterior del soporte de transporte.

El documento US 2019/292793 A1 divulga un panel de suelo con un sustrato hecho de material termoplástico, una decoración aplicada al mismo y, en al menos una pareja de bordes opuestos, piezas de conexión que están fabricadas al menos parcialmente a partir del sustrato. Las piezas de conexión permiten un enclavamiento mecánico entre dos placas de suelo, comprendiendo el sustrato comprende una capa rígida de sustrato de material termoplástico y habiendo una capa de fibra de vidrio en la placa de suelo.

El documento DE 10 2011 003604 A1 divulga un dispositivo para calibrar y enfriar un producto plano extrudido de plástico con al menos dos rodillos principales y una pila de pulido con varios rodillos dispuestos consecutivamente que está dispuesta aguas abajo de los rodillos principales. Entre todos los rodillos adyacentes hay un intersticio de calibración ajustable. El intersticio de calibración puede ajustarse de modo que el producto plano sea apretado en mayor o menor medida durante un proceso de extrusión.

El documento US 2017/182685 A1 divulga un procedimiento para alisar y enfriar material de lámina de plástico y una sección de arrastre y enfriamiento de múltiples intersticios con un primer rodillo alisador y un segundo rodillo alisador. Un rodillo de posicionamiento, calibrado y enfriamiento está dispuesto cerca del segundo rodillo alisador. El rodillo de posicionamiento, calibrado y enfriamiento puede desplazarse con respecto al segundo rodillo alisador. Un primer rodillo estacionario de calibrado y enfriamiento está dispuesto cerca del rodillo de posicionamiento, calibrado y enfriamiento. El primer rodillo de calibrado y enfriamiento estacionario se encuentra en una posición fija con respecto al segundo rodillo alisador. Un primer rodillo móvil de calibrado y enfriamiento está dispuesto cerca del primer rodillo fijo de calibrado y enfriamiento. El primer rodillo móvil de calibrado y enfriamiento es móvil con respecto al primer rodillo fijo de calibrado y enfriamiento. Están presentes actuadores que trabajan conjuntamente con el rodillo de posicionamiento, calibrado y enfriamiento y el primer rodillo de enfriamiento móvil para controlar tanto la presión del intersticio como el intersticio.

El documento DE 20 2016 101306 U1 divulga un material de soporte para fabricar un soporte para un panel de pared o suelo decorado, presentando el material de soporte un material de matriz que presenta un plástico y un material sólido, estando formado el material sólido en al menos el 50 % en peso, en particular al menos el 80 % en peso, en particular al menos el 95 % en peso, con respecto al material sólido, por talco, presentándose el material de matriz en una cantidad, referida al material de soporte, de ≥ 30 % en peso a ≤ 70 % en peso, en particular de ≥ 40 % en peso a ≤ 60 % en peso, y presentándose el material sólido en una cantidad, con respecto al material de soporte, de ≥ 30 % en peso a ≤ 70 % en peso, en particular de ≥ 40 % en peso a ≤ 60 % en peso, y estando presentes el material de soporte y el material sólido conjuntamente en una cantidad, con respecto al material de soporte (20), de ≥ 95 % en peso, en particular de ≥ 99 % en peso.

La fabricación de paneles tiene aún más potencial de mejora.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado para fabricar paneles de

pared o suelo decorados.

Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6.

5 La invención propone así un procedimiento para fabricar un panel de pared o de suelo decorado, que presenta las siguientes etapas del procedimiento:

- 10 a) puesta a disposición de una masa polimérica fundida;
- b) extrusión de la masa polimérica fundida a través de una boquilla;
- c) calibrado de la masa polimérica fundida para formar un soporte en forma de placa mediante una disposición de varios rodillos giratorios, estando dispuestos los rodillos individuales uno encima de otro o uno tras otro y configurando cada rodillo individual al menos un intersticio de calibración con los rodillos adyacentes a través del cual se guía la masa polimérica fundida, pudiendo ajustarse las alturas de intersticio de calibración de forma variable durante el proceso de fabricación mediante un movimiento horizontal y/o vertical de los rodillos individuales;
- 15 d) aplicación de una decoración que reproduzca una plantilla decorativa sobre al menos una zona parcial del al menos un soporte parcialmente calibrado, y
- e) aplicación de una capa protectora al menos a una zona parcial de la decoración, llevándose a cabo la calibración en la etapa de procedimiento c) utilizando al menos una pareja de rodillos principales (3) compuesta por dos rodillos con un diámetro mayor y al menos tres rodillos de calibración (7) dispuestos consecutivamente con un diámetro menor en comparación con la pareja de rodillos principales (6) y difiriendo la altura del intersticio de calibración de la pareja de rodillos principales (6) H_H en un 10 % o más y en menos o igual a un 50 % de las alturas de los intersticios de calibración de los rodillos de calibración (7) H_k , y seleccionándose la altura del último y/o el penúltimo intersticio de calibración (7) de manera que la altura del soporte se comprima en un factor inferior o igual al 10 % y superior o igual al 3 %.
- 20
- 25

Sorprendentemente, se ha puesto de manifiesto que el procedimiento descrito anteriormente permite mejorar la fabricación de un panel de pared o de suelo. Mediante la agregación de las etapas de procedimiento, se puede obtener paneles de alta calidad con propiedades decorativas mejoradas en tiempos de proceso muy cortos. Gracias en particular a la etapa de calibrado de acuerdo con la invención, los paneles presentan superficies de soporte particularmente uniformes a las que se pueden aplicar decoraciones de alta calidad de forma particularmente eficiente. Sin estar limitado por la teoría, las decoraciones aplicadas de acuerdo con la invención exhiben propiedades visuales particularmente de alta calidad debido a la superficie particularmente lisa y libre de defectos del material de soporte. El procedimiento indicado anteriormente también permite un alto rendimiento a altas velocidades de banda y reduce la proporción de paneles no conformes. En particular, la integración de la etapa de calibrado de rodillo en la fabricación de acuerdo con la invención puede reducir la proporción de inclusiones de aire en la superficie del panel, lo que probablemente puede atribuirse a una mejor eliminación del aire presente en el soporte y a una mejor exclusión del aire en los intersticios de rodillo. Además de las ventajas directas del proceso, el procedimiento flexible mediante el uso de rodillos controlables individualmente también reduce los tiempos de preparación y rodaje de la instalación, lo que redundará en una mayor eficiencia del procedimiento. Además, la etapa parcial de calibrado de acuerdo con la invención también permite recuperar una mayor proporción de la energía del proceso, lo que contribuye en su conjunto a una menor huella global de CO₂ del procedimiento utilizado y, por tanto, también del panel fabricado.

45 El procedimiento de acuerdo con la invención es un procedimiento para fabricar un panel de pared o suelo decorado. En el sentido de la invención, por el término "panel de pared o suelo decorado" o "panel decorativo" debe entenderse en particular paneles de pared, techo o suelo que presentan una decoración aplicada a una placa de soporte que imita un patrón decorativo. Los paneles decorativos se utilizan a este respecto de diversas maneras, tanto en el diseño interior de espacios como en el revestimiento decorativo de edificios, por ejemplo, en construcciones de ferias. Uno de los ámbitos de aplicación más frecuentes de los paneles decorativos es su uso como revestimiento de suelos. Los paneles decorativos presentan a este respecto en múltiples ocasiones una decoración que pretende imitar un material natural.

55 Ejemplos de tales materiales naturales imitados o plantillas decorativas son tipos de madera como, por ejemplo, el arce, el roble, el abedul, el cerezo, el fresno, el nogal, el castaño, el wengué o maderas exóticas como el panga-panga, la caoba, el bambú y la bubinga. Además, se pueden imitar materiales naturales como piedras o cerámica.

60 Por consiguiente, un "patrón decorativo" en el sentido de la presente invención puede entenderse en particular en el sentido de que dicho material natural o al menos su superficie debe ser imitada o modelada por la decoración.

La etapa a) del procedimiento comprende la puesta a disposición de una masa polimérica fundida. La masa polimérica fundida presenta, al menos parcialmente, las propiedades de un líquido viscoso fluido y puede obtenerse, por ejemplo, mediante una etapa de tratamiento térmico de polímeros normalmente presentes en forma de granulado. La masa polimérica fundida puede estar compuesta a este respecto de una sola masa polimérica homogénea o de varias que se mezclan entre sí o se superpongan en capas de una forma definida (*feedblock*). Por "granulado" o "material granular" puede entenderse a este respecto un material sólido o un montón de material sólido que comprende o está

formado por una pluralidad de partículas sólidas, como granos o bolas. Como ejemplos, pero no de forma exhaustiva, sean mencionados en este caso materiales granulados o pulverulentos o materiales de reciclado adecuados disponibles como productos molidos.

5 La masa polimérica o el granulado pueden presentar un material de soporte basado en un plástico, un compuesto basado en cargas inorgánicas o un material compuesto de madera y plástico (WPC). Por ejemplo, la masa polimérica fundida y, por tanto, también la placa de soporte, pueden estar configuradas esencialmente de un plástico termoplástico, elastomérico o termoendurecible. Además, se pueden utilizar materiales reciclados de los materiales mencionados en el marco del procedimiento de acuerdo con la invención. Preferentemente, la masa polimérica fundida
10 puede ser a este respecto en particular plástico termoplástico, como policloruro de vinilo, poliolefinas, por ejemplo, polietileno (PE), polipropileno (PP), poliamidas (PA), poliuretanos (PU), poliestireno (PS), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polimetacrilato de metilo (PMMA), policarbonato (PC), tereftalato de polietileno (PET), polieteretercetona (PEEK) o mezclas o copolímeros. A este respecto, independientemente del material de base del soporte, pueden estar previstos plastificantes, por ejemplo, que pueden estar presentes en un intervalo de ≥ 0 % en peso a ≤ 20 % en peso, en particular ≤ 10 % en peso, preferentemente ≤ 7 % en peso, por ejemplo, en un intervalo de ≥ 5 % en peso a ≤ 10 % en peso. Plastificantes adecuados comprenden, por ejemplo, el plastificante comercializado bajo el nombre comercial "Dinsch" por la firma BASF. Además, pueden utilizarse copolímeros como los acrilatos o metacrilatos o mezclas con elastómeros termoplásticos (TPE) para sustituir a los copolímeros plastificantes convencionales.

20 Una o varias de las denominadas mezclas secas, es decir, polvos plásticos secos con aditivos, pueden fundirse para fabricar una masa polimérica fundida. Como aditivos entran en consideración, por ejemplo, también "materiales de fibra" como, por ejemplo, papel y telas no tejidas sobre la base de fibras vegetales, animales, minerales o incluso artificiales o cartón. Algunos ejemplos son los materiales de fibra fabricados a partir de fibras vegetales y, además de los papeles y las telas no tejidas fabricadas a partir de fibras de celulosa, láminas fabricadas a partir de biomasa como paja, paja de maíz, bambú, hojas, extractos de algas, cáñamo, algodón o fibras de palma aceitera. Ejemplos de materiales de fibra animal son los materiales a base de queratina, como lana o crin de caballo. Ejemplos de materiales de fibra mineral son la lana mineral o la lana de vidrio.

30 Estos materiales pueden proporcionarse en la etapa de procedimiento a), por ejemplo, mediante una extrusora de tornillo, en la que el material polimérico o las mezclas secas se fundan mediante presión, temperatura y fuerzas de cizallamiento, se homogenicen, dado el caso, y se deriven a la etapa de procedimiento b).

35 En la etapa b) del procedimiento, la masa polimérica fundida se extruye a través de una boquilla. La masa polimérica fundida y plastificada es prensada a través de una boquilla mediante presión, sirviendo ya la elección de la geometría de la boquilla para determinar una parte de la geometría final del producto. Para los paneles, se ha revelado como adecuada la elección de una boquilla ranurada o de ranura ancha en particular con una relación entre la anchura y la altura de la ranura superior a aproximadamente 4:1 (anchura:altura), preferentemente superior a 10:1, y más preferentemente superior a 20:1. En particular para los paneles de acuerdo con la invención, esta geometría de boquilla bastante ancha y fina permite preformar una gran parte de la estructura de soporte, lo que puede minimizar el esfuerzo posterior necesario para calibrar la masa de polímero extrudido. En particular, puede ser ventajoso que la boquilla de ranura ancha disponga de agentes para ajustar el intersticio de boquilla. Estos agentes pueden utilizarse, por ejemplo, para aplanar extremadamente las zonas de los bordes del cordón plano extrudido, de modo que en estas zonas de borde puedan formarse puntos de unión más planos entre distintos paneles en una etapa de procedimiento adicional, en comparación con los grosores medios de los paneles, sin un gran esfuerzo de calibración.

45 En la etapa de procedimiento c) se efectúa el calibrado de la masa polimérica fundida para formar un soporte en forma de placa mediante una disposición de varios rodillos giratorios, estando dispuestos los rodillos individuales uno encima de otro o uno tras otro y configurando cada rodillo individual al menos un intersticio de calibración con los rodillos adyacentes a través del cual se guía la masa polimérica fundida, pudiendo ajustarse las alturas de intersticio de calibración de forma variable durante el proceso de fabricación mediante un movimiento horizontal o vertical de los rodillos individuales. A diferencia del estado de la técnica, los paneles no se forman y calibran con una prensa plana, sino mediante el uso de rodillos. La masa polimérica fundida se introduce a través de los espacios entre rodillos formados por la disposición de rodillos y la tensión mecánica en los intersticios entre rodillos aprieta la masa y la lleva al grosor deseado. Junto a las fuerzas mecánicas generadas por los rodillos, la masa de polímero también puede refrigerarse al mismo tiempo. Esto puede hacerse a través de los rodillos o utilizando otros refrigerantes, por ejemplo, soplando aire sobre ellos. Resulta sorprendente que se pueda conseguir una calibración eficaz mediante la disposición de rodillos y la separación entre ellos, ya que las propiedades viscoelásticas de la masa polimérica fundida sugieren más bien el uso de prensas con una gran superficie. La superficie de calibración activa más bien pequeña en los intersticios entre rodillos en comparación con las prensas debería conducir más bien a una calibración insuficiente en superficies de calibración pequeñas debido a las propiedades reológicas de la masa polimérica como, por ejemplo, las propiedades tixotrópicas.

65 Sorprendentemente, sin embargo, este no es el caso, por lo que se puede garantizar una producción eficaz y que ahorre tiempo mediante la disposición de varios rodillos. Varios rodillos en este contexto significa más de cuatro, por ejemplo, cinco rodillos, configurando los varios rodillos al menos 3 o 4 intersticios independientes. Los intersticios se

disponen preferentemente uno detrás de otro, separados por los rodillos. En particular, también está previsto de acuerdo con la invención que el soporte se calibre solo mediante el guiado del material de soporte fundido a través de los intersticios entre rodillos. A este respecto, también puede preverse de acuerdo con la invención que el procedimiento pueda prescindir completamente del uso de prensado de prensado en forma de plancha como, por ejemplo, las prensas de cinta. También puede estar previsto que el calibrado de los soportes solo se realice mediante los rodillos dispuestos uno detrás de otro en sucesión directa en un lugar del dispositivo. Una división de la disposición de rodillos, por ejemplo, primero dos intersticios entre rodillos, seguida, por ejemplo, de una sección de enfriamiento y, a continuación, uno o dos intersticios entre rodillos de nuevo, en este caso no sería de acuerdo con la invención. De acuerdo con la invención, se puede prever, además, que la calibración se lleve a cabo directamente después de la extrusión del material de soporte y que no se requieran otras etapas significativas de calibración o alisado.

Las alturas de los intersticios de calibración pueden ajustarse de forma variable moviendo los rodillos individuales horizontal o verticalmente durante el proceso de fabricación. Esto significa que, al cambiar la posición de un rodillo individual, también cambian las dimensiones del intersticio o intersticios configurados con los rodillos adyacentes. Esto permite que las dimensiones intersticiales y, por tanto, la altura del soporte se vean influidas por la distancia entre los rodillos. La altura relativa de los rodillos individuales entre sí también puede cambiar el ángulo de extracción o incidencia del material polimérico fundido sobre el rodillo, lo que da lugar a diferentes fuerzas mecánicas, dado el caso, diferentes propiedades y superficies de enfriamiento, así como posibles inclusiones de aire entre el rodillo y el polímero. Un rodillo se puede ajustar de forma variable durante el proceso de fabricación si el rodillo puede cambiar su posición X y/o Y durante el paso del material polimérico. Los intersticios individuales pueden controlarse de forma isobárica o isocórica durante la fabricación. El primer modo de marcha especifica una fuerza mecánica sobre el material de soporte de polímero en intersticio entre rodillos, mientras que el segundo modo de marcha se basa en un grosor constante del intersticio entre dos rodillos. En el primer modo de marcha, las posiciones de los rodillos se ajustan dinámicamente, mientras que en el segundo las posiciones de los rodillos se mantienen más bien constantes entre sí.

Es particularmente ventajoso si se pueden ajustar diferentes intersticios de calibrado entre varios o todos los rodillos. Esto puede contrarrestar fluctuaciones en el grosor del soporte que se producen durante la producción y, dado el caso, una capacidad de refrigeración no del todo homogénea de los distintos rodillos. Cada uno de los rodillos puede simplemente "correr" o apoyar el transporte de la lámina, por lo que también puede estar previsto que los rodillos se accionen individual o conjuntamente. En función del posicionamiento de los rodillos, el material de soporte puede pasar por los rodillos en una línea ondulada, por así decirlo, y así entra en contacto con un lado y luego con el otro de los rodillos sucesivos. Para garantizar que la influencia de las superficies de contacto entre el rodillo y la superficie de soporte sea en gran medida la misma a ambos lados del soporte, el diámetro de los rodillos principales y de los posteriores rodillos puede seleccionarse de modo que las superficies de contacto entre el soporte y los rodillos sean en gran medida las mismas en ambos lados del soporte. Al envolver un respectivo rodillo, solo se puede enfriar un lado de extrudido en cada caso, lo que, dado el caso, puede provocar tensiones en la placa. Para contrarrestar este perfil de enfriamiento desigual, se puede establecer activamente un efecto de enfriamiento más uniforme en la parte posterior del soporte, por ejemplo, introduciendo aire frío (por ejemplo, *airknife*).

Como el comportamiento de enfriamiento puede variar a lo ancho del extrudido y también para contrarrestar un efecto de cuello de botella, también es posible trabajar con calor en la zona de borde en el lado opuesto. Para ello pueden utilizarse, por ejemplo, radiadores de infrarrojos. Otras medidas para el enfriamiento uniforme de la masa de polímero moldeada pueden ser cajas de vacío, que garantizan que la masa fundida de polímero se aplique al rodillo sin aire, o también el llamado *edge pinning*, fijándose la zona de borde electrostáticamente al rodillo.

En la etapa d) del procedimiento, se aplica una decoración que imita un patrón decorativo al menos a una zona parcial del soporte calibrado al menos parcialmente. Por lo tanto, el patrón decorativo puede aplicarse al soporte calibrado después de que haya pasado por la disposición de rodillos o antes de que pase por el último intersticio de calibración entre rodillos. Por medio del procedimiento de acuerdo con la invención, el soporte no solo presenta una superficie particularmente lisa con una baja rugosidad, sino también una superficie con particularmente pocas inclusiones de aire. Estos dos factores pueden contribuir a que el soporte final decorado sea particularmente reproducible y de alta calidad. Sin estar obligado por la teoría, debido al volumen relativamente pequeño en el intersticio entre las parejas de rodillos, el aire en el soporte puede escapar mucho mejor en comparación con una prensa plana. Esto puede dar lugar a soportes y superficies de soporte con inclusiones de aire particularmente reducidas. Mediante una segunda masa fundida polimérica de color blanco aplicada en el lado superior del polímero fundido y extrudido, puede aplicarse una base de impresión lisa y sin huecos que, contrariamente a las soluciones conocidas por el estado de la técnica, no necesita recubrirse con termoestables no poliméricos. En este caso se obtiene la ventaja de que esta se compone de una matriz de polímero termoplástico casi idéntica a la de la placa de soporte. Esto último puede ser muy ventajoso para un reciclado eficiente.

Además, se efectúa una aplicación de una decoración que reproduce una plantilla decorativa al menos a una zona parcial del soporte. A este respecto, la decoración puede aplicarse, por ejemplo, mediante una denominada impresión directa. Por el término de "impresión directa" se entiende, en el sentido de la invención, la aplicación de una decoración directamente al soporte de un panel o a la capa de material de fibra o a una base de decoración aplicada al soporte y no impresa. Se pueden utilizar diferentes técnicas de impresión, como la impresión flexográfica, la impresión offset o la serigrafía. En particular, se pueden utilizar técnicas de impresión digital, por ejemplo, procedimientos de inyección

de tinta o de impresión láser.

Por ejemplo, con el fin de imitar o replicar un patrón decorativo de una manera particularmente fiel al detalle y altamente precisa en forma tridimensional, la decoración se puede aplicar de forma idéntica al patrón después de pasar por la disposición de rodillos. En particular, los datos tridimensionales de la decoración pueden proporcionarse mediante un escaneado tridimensional del patrón decorativo utilizando radiación electromagnética, por ejemplo, mediante un escáner tridimensional (escáner 3D). A este respecto, sobre la base de los datos decorativos tridimensionales proporcionados, puede aplicarse sucesivamente una pluralidad de capas decorativas con aplicaciones superficiales al menos parcialmente diferentes.

Además, las capas decorativas pueden estar configuradas por un color y/o una tinta que puedan curarse, en particular, mediante radiación. Por ejemplo, se puede usar una pintura o tinta curable por UV. De este modo, en este diseño se consigue una reproducción particularmente fiel al detalle y coincidente del patrón decorativo. Por un lado, de este modo se puede conseguir un poro síncrono de gran precisión sin necesidad de prever medidas adicionales. En particular, un poro síncrono puede ser a este respecto un poro u otro tipo de estructura que se encuentra espacialmente exactamente donde se representa visualmente mediante una estructura háptica que coincide con las características decorativas visuales. Este es esencialmente el caso de forma automática en este diseño, ya que el diseño estructural se genera precisamente a través del color o la tinta. Además, los patrones decorativos, como los materiales derivados de la madera, presentan a menudo una variación en la impresión cromática no solo a lo largo de su anchura o longitud, sino también a lo largo de su profundidad. Esta impresión de color o gradiente de color también puede reproducirse con especial detalle en particular en este diseño, lo que también hace que la impresión general del panel parezca aún más idéntica. A este respecto, en particular si el color o la tinta utilizados se pueden curar por radiación, puede lograrse una solidificación particularmente rápida, lo que significa que la pluralidad de capas pueden aplicarse unas sobre otras rápidamente, lo que también puede hacer que el proceso global sea factible en un tiempo más corto y, por tanto, de manera particularmente rentable.

En el sentido de la invención, por el término color curable por radiación debe entenderse a este respecto una composición que presenta aglutinante y/o agente de relleno y pigmentos de color, que pueden polimerizarse, al menos parcialmente, mediante radiación electromagnética de una longitud de onda adecuada, por ejemplo, radiación UV o radiación de electrones.

En el sentido de la invención, por el término tinta curable por radiación debe entenderse a este respecto correspondientemente una composición esencialmente libre de agentes de relleno que presenta pigmentos de color, que pueden polimerizarse, al menos parcialmente, mediante radiación electromagnética de una longitud de onda adecuada, por ejemplo, radiación UV o radiación de electrones.

Las capas decorativas pueden aplicarse a este respecto en cada caso con espesores de $\geq 5\mu\text{m}$ a $\leq 10\mu\text{m}$.

Además de una reproducción positiva en términos de color y/o estructura, también puede estar previsto aplicar una correspondiente reproducción negativa del patrón decorativo. En detalle, como es sabido, por ejemplo, a partir de una mancha positiva o negativa para materiales derivados de la madera, la impresión de color de una veta, por ejemplo, puede invertirse utilizando datos digitales, de modo que se crea un negativo con respecto al color o, en particular, a las zonas más claras y más oscuras. Además de la impresión de tinta, también es posible hacer lo mismo con la estructura aplicada, de modo que también se puede realizar un negativo con respecto al diseño estructural. También estos efectos se pueden integrar sobre la base de datos digitales tridimensionales sin problema y sin tiempos de espera o conversiones en un proceso de fabricación.

En la etapa e) del procedimiento, se aplica una capa protectora al menos a una zona parcial de la decoración. Una capa de este tipo para la protección de la decoración aplicada puede aplicarse en particular como capa de desgaste o cubrición sobre la capa decorativa en una posterior etapa de procedimiento que proteja en particular la capa decorativa del desgaste o daños causados por la suciedad, la influencia de la humedad o los efectos mecánicos como, por ejemplo, la abrasión. Por ejemplo, puede estar previsto que la capa de desgaste y/o de cubrición se coloque como capa de cubrición prefabricada, por ejemplo, basada en melamina, sobre el soporte impreso y se una con este por acción de la presión y/o el calor. Además, puede ser preferente que, para configurar la capa de desgaste y/o de cubrición también se aplique un compuesto curable por radiación como, por ejemplo, una laca acrílica. A este respecto, la capa de desgaste puede contener materiales duros como, por ejemplo, nitruro de titanio, carburo de titanio, nitruro de silicio, carburo de silicio, carburo de boro, carburo de tungsteno, carburo de tántalo, óxido de aluminio (corindón), óxido de circonio o mezclas de los mismos para elevar la resistencia al desgaste de la capa. A este respecto, la aplicación puede realizarse, por ejemplo, por medio de rodillos, como rodillos de goma, o por medio de dispositivos de vertido.

Además, la capa de cubrición puede curarse parcialmente y, a continuación, realizarse un lacado final con un acrilato de uretano y una curación final, por ejemplo, con un radiador de galio.

Además, la capa de cubrición y/o de desgaste puede presentar medios para reducir la carga estática (electrostática) del laminado final. Por ejemplo, para ello puede estar previsto que la capa de cubrición y/o desgaste presente

compuestos como, por ejemplo, colina. El medio antiestático puede estar contenido a este respecto, por ejemplo, en una concentración de entre el $\geq 0,1$ % en peso y el $\leq 40,0$ % en peso, preferentemente entre el $\geq 1,0$ % en peso y el $\leq 30,0$ % en peso en la capa de cubrición y/o composición para configurar la capa de desgaste.

5 También puede utilizarse una capa de desgaste transparente hecha de polímeros termoplásticos, que se lamina sobre la capa decorativa como una banda de película. Dado el caso, para garantizar una adhesión suficiente, puede ser necesario utilizar un promotor de adherencia/imprimación que se entrecruce con la capa decorativa mediante curado por radiación desde arriba ("laca adhesiva") o se selle térmicamente ("hotmelt"). Una capa de desgaste termoplástica ofrece más ventajas para el proceso de reciclado de la estructura global. Una estructuración superficial puede aplicarse
10 muy fácilmente utilizando chapas estructuradas calentadas en una prensa o rodillos estructurados en una calandria (también sincronizados con la decoración).

Además, puede estar previsto que, en la capa protectora o de desgaste o cubrición, se aplique una estructuración, en particular una estructuración superficial que coincida con la decoración mediante la introducción de poros. A este respecto, se puede prever que la plancha de soporte ya presente una estructuración y una alineación de una herramienta de impresión para aplicar la decoración y la placa portadora entre sí tenga lugar en función de la estructuración de la plancha de soporte detectada por medio de procedimientos ópticos. Para alinear la herramienta de impresión y la plancha de soporte entre sí, a este respecto puede estar previsto que se efectúe un movimiento relativo necesario para la alineación entre herramienta de impresión y plancha de soporte entre sí mediante un desplazamiento de la plancha de soporte o mediante un desplazamiento de la herramienta de impresión. Además, puede estar previsto que se efectúe una estructuración de los paneles decorativos tras la aplicación de la capa de cubrición y/o desgaste. Para ello, preferentemente puede estar previsto que como capa de cubrición y/o desgaste se aplique una composición curable y que se lleve a cabo un proceso de curación solo en la medida en que se efectúe únicamente una curación parcial de la capa de cubrición y/o desgaste. La estructura superficial deseada se imprime
15 en la capa parcialmente curada mediante herramientas adecuadas como, por ejemplo, un rodillo de estructura de metal duro o un punzón, durante o después de la etapa de calibrado. A este respecto, la impresión se realiza de manera coincidente con la decoración aplicada. Para garantizar que la estructura que se va a insertar se ajusta suficientemente a la decoración, se puede prever que la plancha de soporte y la herramienta de estampación se alineen entre sí mediante correspondientes movimientos relativos. Después de la realización de la estructura deseada en la capa de cubrición y/o desgaste parcialmente curada, se efectúa un subsiguiente curado de la capa de cubrición y/o desgaste ahora ya estructurada. En una etapa posterior, la placa de soporte provista de una decoración puede dividirse en paneles individuales mediante procedimientos mecánicos adecuados. Esto puede hacerse, por ejemplo, cortando el filamento extrudido a distancias uniformes o trans tiempos uniformes. Preferentemente, esta etapa de procedimiento puede utilizarse para generar paneles cortados de la misma longitud.
20
25
30
35

De acuerdo con la invención, la calibración en la etapa c) del procedimiento se lleva a cabo utilizando al menos una pareja de rodillos principales compuesta de dos rodillos con un diámetro mayor y al menos tres rodillos de calibración dispuestos uno detrás de otro con un diámetro menor en comparación con la pareja de rodillos principales. A fin de obtener una estructura superficial lo más uniforme posible para alojar la decoración, ha resultado particularmente ventajoso aplicar fuerzas mecánicas y, dado el caso, también térmicas al soporte de forma desigual utilizando rodillos de distintos tamaños. Esta medida puede dar lugar a superficies de soporte particularmente lisas, que pueden estar provistas de decoraciones de manera particularmente fácil y reproducible. La mayor proporción de la deformación deseada y necesaria puede tener lugar a este respecto a través de la pareja de rodillos más grandes, mientras que los otros rodillos de calibración, más pequeños, solo ejercen fuerzas reducidas para obtener un producto uniformemente calibrado y transportar el aire fuera del soporte de forma controlada. Esto permite alcanzar altas velocidades de línea manteniendo solo pequeñas fluctuaciones de grosor en el soporte producido. Los diámetros de los rodillos difieren en el diámetro si los correspondientes diámetros de los rodillos principales y de calibración difieren al menos en un 10 %. La disposición anteriormente mencionada da lugar, por ejemplo, a las siguientes disposiciones de intersticio para el material polimérico fundido. El material polimérico fundido debe pasar a través del intersticio entre los rodillos principales y al menos los dos intersticios entre los al menos tres rodillos de calibración. La disposición puede presentar, por ejemplo, un total de 8, preferentemente 6, y más preferentemente 4 rodillos de calibración. Este número de intersticios individuales ha demostrado ser particularmente adecuado para obtener paneles decorados con mejores propiedades superficiales y decorativas.
40
45
50

La altura del intersticio de calibración de la pareja de rodillos principales H_H difiere de las alturas de los intersticios de calibración de los rodillos de calibración H_K en más o igual al 10 % y menos o igual al 50 %. La mencionada relación de altura de intersticio entre los rodillos principales y de calibración ha demostrado ser especialmente adecuada para obtener superficies de soporte particularmente lisas y para obtener materiales de soporte con una tensión mecánica especialmente baja. La fuerza que actúa sobre el soporte puede determinarse mediante esta especificación, de modo que se establece para la disposición de rodillos una distribución de la fuerza particularmente adecuada para la fabricación de paneles decorados. De este modo, se obtienen propiedades particularmente favorables tanto en lo que respecta a la presencia de inclusiones de aire como a la aparición de grietas de tensión en el material de soporte. Además, la distancia de la aplicación de fuerza mecánica al moldeado del soporte en relación con el lugar donde se aplica la decoración también parece desempeñar un papel importante. En una forma de realización preferente, se ha demostrado a este respecto que es especialmente adecuado que la altura del intersticio o los intersticios de calibración sea mayor o igual al 10 % y menor o igual al 50 % que la altura del intersticio entre rodillos principales. Esto puede
55
60
65

contribuir a altas velocidades de línea sin perder la calidad de la superficie del panel decorado.

En otro aspecto del procedimiento, la altura del último y/o penúltimo intersticio de calibración puede seleccionarse de forma que la altura del soporte se comprima en un factor inferior o igual al 10% y superior o igual al 3%. La relación de compresión indicada anteriormente ha demostrado ser particularmente ventajosa para obtener superficies de soporte con un nivel especialmente bajo de inclusiones de aire y especialmente lisas. La relación puede determinarse, por ejemplo, midiendo el grosor del soporte antes y después del paso por el intersticio. La velocidad de compresión deseada puede ajustarse a este respecto mediante la relación de perfil de altura de los intersticios de los rodillos de calibración o mediante la fuerza que debe aplicarse en cada uno de los intersticios de los rodillos.

En una característica adicional y preferente del procedimiento, la etapa d) del procedimiento puede comprender adicionalmente la aplicación de un sustrato decorativo al menos a una zona parcial del soporte antes de la aplicación de la decoración. Por supuesto, otras capas opcionales como, por ejemplo, una base decorativa o una capa de imprimación, también pueden aplicarse al soporte al mismo tiempo o poco antes de aplicar la capa decorativa, o incluso en la disposición de rodillos. A este respecto, puede ser ventajoso, por ejemplo, aplicar estas capas adicionales al soporte antes del último rodillo, ya que se puede conseguir una mejor adherencia de esta o estas capas adicionales al soporte mediante el tratamiento mecánico al menos una vez en el intersticio de calibración adicional. Además, el soporte puede tratarse previamente mediante descarga electrostática entre la disposición de rodillos o después de esta. Esto puede servir, en particular, para evitar la aparición de borrosidad durante la aplicación de la decoración. Esto es adecuado en particular para procedimientos de impresión para aplicar capas decorativas, ya que la carga electrostática que se acumula en los soportes que se han de imprimir durante el proceso de producción desvía las gotas de color o tinta en su camino desde el cabezal de impresión a la superficie que se ha de imprimir. La imprecisión resultante en la aplicación del color provoca una borrosidad perceptible de la imagen impresa.

Un posible equipo de descarga de cargas electrostáticas puede presentar al menos uno de los rodillos o un rodillo, cepillo o labio independiente compuesto por un material conductor con una conductividad $\geq 1 \cdot 10^3 \text{ Sm}^{-1}$, que haga contacto de manera eléctricamente conductora con el soporte al menos en la zona de la unidad de impresión y que está conectado a un potencial eléctrico de tierra. A este respecto, el potencial eléctrico de tierra puede proporcionarse, por ejemplo, mediante una toma de tierra. Además, un equipo para descargar cargas electrostáticas puede ser, por ejemplo, un equipo para generar una descarga de corona.

Un sustrato decorativo puede comprender, por ejemplo, inicialmente una imprimación, en particular para procedimientos de impresión, con un espesor de $\geq 10 \text{ }\mu\text{m}$ a $\leq 60 \text{ }\mu\text{m}$. A este respecto, puede utilizarse como imprimación una mezcla líquida de curado por radiación basada en un uretano o un acrilato de uretano, dado el caso, con uno o varios de los siguientes elementos: un fotoiniciador, un diluyente reactivo, un estabilizador UV, un agente reológico como un espesante, un eliminador de radicales, un auxiliar de flujo, un antiespumante o un conservante, un pigmento y/o un colorante. Por ejemplo, el acrilato de uretano puede estar contenido en la composición de imprimación en forma de oligómeros reactivos o prepolímeros. A este respecto, en el sentido de la invención, el término "oligómero reactivo" o "prepolímero" debe entenderse como un compuesto que presenta unidades de acrilato de uretano que pueden reaccionar de forma inducida por radiación, dado el caso, con la adición de un aglutinante reactivo o un diluyente reactivo, para formar el polímero de uretano o de acrilato de uretano. Los acrilatos de uretano en el sentido de la invención son a este respecto compuestos que se componen esencialmente de uno o más elementos estructurales alifáticos y grupos uretano. Los elementos estructurales alifáticos comprenden tanto grupos alquileo, preferentemente con 4 a 10 átomos de carbono, como grupos cicloalquilo, preferentemente con 6 a 20 átomos de carbono. Tanto los grupos alquilo como cicloalquilo pueden estar mono- o polisustituidos con C_1 - C_4 -alquilo, en particular con metilo, y pueden contener uno o más átomos de oxígeno no adyacentes. Los elementos estructurales alifáticos pueden estar unidos entre sí, dado el caso, mediante átomos de carbono cuaternarios o terciarios, mediante grupos urea, biuretano, uretdiona, alofanato, cianurato, uretano, éster o amida o mediante oxígeno de éter o nitrógeno de amina. Además, los acrilatos de uretano en el sentido de la invención también pueden presentar elementos estructurales etilénicamente insaturados. En este sentido, se trata preferentemente de grupos vinilo o alilo, que también pueden estar sustituidos con C_1 - C_4 -alquilo, en particular metilo, y que se derivan en particular de ácidos carboxílicos α,β -etilénicamente insaturados o de sus amidas. Unidades estructurales etilénicamente insaturadas particularmente preferentes son los grupos acrililoilo y metacrililoilo, como acrilamido y metacrilamido, y en particular acriloxi y metacriloxi. Curable por radiación en el sentido de la invención significa que la composición de imprimación puede ser al menos parcialmente polimerizada inducida por radiación electromagnética de una longitud de onda adecuada, como radiación UV o de electrones.

El uso de imprimaciones curables por radiación a base de acrilatos de uretano hace que sea particularmente ventajoso aplicar una decoración inmediatamente después de la aplicación y el curado inducido por radiación de la capa de imprimación, por ejemplo, mediante tecnología de impresión digital. A este respecto, la capa de imprimación garantiza una buena adherencia de la decoración aplicada a la superficie del soporte recubierta con la imprimación. A este respecto, los acrilatos de uretano presentan la ventaja de una buena adherencia tanto al material de soporte como a la capa decorativa, es decir, el color o la tinta decorativos. Esto se debe en parte a las reacciones de polimerización que tienen lugar en este tipo de polímeros, en las que se produce, por un lado, la polimerización radical de los grupos OH inducida por la radiación y, por otro, el postcurado del polímero a través de los grupos NCO. Esto significa que, tras el curado inducido por radiación, se obtiene inmediatamente una superficie libre de pegajosidad que puede seguir

siendo procesada, mientras que las propiedades finales de la capa de imprimación también se ven influidas por el postcurado basada en los grupos NCO y garantizan una unión segura con el material de soporte. Además, el postcurado que se produce garantiza que también se consiga una estabilidad suficiente de la capa en las zonas menos expuestas o no expuestas del soporte. Esto significa que el procedimiento de acuerdo con la invención también se puede utilizar para aplicar de forma fiable una capa de imprimación en particular a soportes preestructurados, es decir, soportes cuya superficie ya presenta una estructuración tridimensional, lo que garantiza que la decoración aplicada a continuación se adhiera firmemente al soporte.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, la imprimación puede aplicarse preferentemente mediante rodillos de caucho, una máquina de colada o por pulverización sobre la placa de soporte que pasa por la disposición de rodillos. También es posible que la imprimación se aplique después de la disposición de rodillos, pero antes de aplicar la decoración. Preferentemente, la imprimación se aplica en una cantidad comprendida entre $\geq 1 \text{ g/m}^2$ y $\leq 100 \text{ g/m}^2$, preferentemente entre $\geq 10 \text{ g/m}^2$ y $\leq 50 \text{ g/m}^2$, en particular entre $\geq 20 \text{ g/m}^2$ y $\leq 40 \text{ g/m}^2$. A continuación de la aplicación de la imprimación a la superficie de soporte, se irradia con una fuente de radiación de una longitud de onda adecuada.

Además de utilizar una imprimación, también es posible aplicar la decoración a un papel de decoración imprimible con una correspondientemente decoración que puede estar previsto, por ejemplo, por medio de una capa de resina anteriormente aplicada al soporte como agente de unión. Dicha base de impresión es adecuada para la impresión flexográfica, la impresión offset o los procedimientos de serigrafía, y en particular también para las técnicas de impresión digital, como los procedimientos de inyección de tinta o los procedimientos de impresión láser. Para aplicar la capa de resina, puede preverse preferentemente que se aplique una composición de resina que presente como componente de resina al menos un compuesto seleccionado del grupo formado por: resina de melamina, resina de formaldehído, resina de urea, resina fenólica, resina epoxi, resina de poliéster insaturado, ftalato de dialilo o sus mezclas. A este respecto, el compuesto de resina puede aplicarse, por ejemplo, en una cantidad de aplicación de entre $\geq 5 \text{ g/m}^2$ y $\leq 40 \text{ g/m}^2$, preferentemente de entre $\geq 10 \text{ g/m}^2$ y $\leq 30 \text{ g/m}^2$. Además, puede aplicarse un papel o tela no tejida con un gramaje de entre $\geq 30 \text{ g/m}^2$ y $\leq 80 \text{ g/m}^2$, preferentemente de entre $\geq 40 \text{ g/m}^2$ y $\leq 70 \text{ g/m}^2$ al soporte con forma de plancha.

En el marco de una forma de realización preferente del procedimiento, al menos la aplicación del sustrato decorativo a una zona parcial del soporte puede tener lugar en la etapa de procedimiento d) antes del último rodillo de la disposición de rodillos de la etapa de procedimiento c). Para crear una unión especialmente estrecha entre el sustrato decorativo y el soporte, se ha revelado como particularmente adecuado utilizar los rodillos de calibración no solo para ajustar la altura del soporte, sino también para aplicar y fijar mecánicamente el sustrato decorativo. Esta medida permite realizar un procedimiento particularmente eficaz, acelerándose en particular el secado del sustrato decorativo, ya que el soporte presenta temperaturas más altas en este punto del proceso. Esto permite ahorrar componentes mecánicos adicionales y optimizar el control de temperatura durante la refrigeración. La cantidad total de calor que debe disipar el material puede reducirse, por ejemplo, mediante la capacidad térmica del sustrato decorativo.

En otro diseño preferente del procedimiento, la disposición de rodillos puede presentar al menos otros cuatro rodillos de calibración además de la pareja de rodillos principales, desplazándose uno de los intersticios entre rodillos de los rodillos de calibración isobáricamente. A diferencia del modo de marcha con espesores constantes de intersticio entre rodillos de calibración, se ha revelado como particularmente ventajoso para las propiedades superficiales de los soportes que al menos uno de los intersticios se desplace isobáricamente, es decir, con una fuerza constante que actúe sobre el soporte. Esto permite conseguir tiempos de proceso muy rápidos manteniendo la superficie de soporte lo más lisa posible. Modo de marcha isobárico en el sentido de la invención significa a este respecto que la fuerza que actúa sobre el soporte en intersticio entre rodillos durante la fabricación del soporte fluctúa menos del 10 %, preferentemente menos del 5 %, y más preferentemente menos del 2,5 %, mediante el control de la separación entre rodillos. Las fuerzas para fabricar un soporte pueden medirse, por ejemplo, utilizando un sensor de fuerza sobre o en el rodillo o por medio de uno o más sensores de fuerza en el material de soporte.

Dentro de un aspecto preferente del procedimiento, los rodillos principales y de calibración pueden estar equipados para poder regularse térmicamente y la superficie térmicamente regulable de los rodillos de calibración puede ser mayor en un factor de mayor o igual a 1,1 a menor o igual a 2,5 en comparación con los rodillos principales. Además del tratamiento mecánico de la masa polimérica fundida, la disposición de rodillos también puede utilizarse al mismo tiempo para tratar térmicamente el soporte. En principio, el tratamiento térmico puede consistir en el calentamiento parcial o el enfriamiento parcial del soporte. Ventajosamente, el material fundido es enfriado por los rodillos en la superficie de los rodillos. Esto puede lograrse, por ejemplo, proporcionando a los rodillos individuales un suministro de medio de transferencia térmica, como un refrigerante, en su interior. También es ventajoso que las temperaturas superficiales de los rodillos individuales de la disposición de rodillos puedan regularse independientemente. Esto puede contribuir a un proceso de moldeo y refrigeración particularmente reproducible y cuidadoso. La mencionada relación de superficies de enfriamiento entre los rodillos principales y de calibración ha demostrado ser particularmente adecuada para obtener paneles decorados con tensiones mecánicas particularmente bajas y muy pocas inclusiones de aire. Sin ataduras teóricas, las decoraciones de mayor calidad son el resultado de la cantidad controlada de calor disipado en las distintas etapas, que también es proporcional a la superficie de las parejas de rodillos. Dentro de este intervalo también pueden alcanzarse velocidades de banda muy elevadas y una expulsión especialmente eficaz de las inclusiones de aire fuera de los soportes. Además, las temperaturas individuales de los rodillos y, en consecuencia,

las tasas de enfriamiento que pueden alcanzarse en ellos, pueden seleccionarse en función de la fuerza mecánica ejercida sobre el soporte. Los mayores efectos de fuerza, por ejemplo, debido a la alta compresión del material de soporte, pueden ir acompañados de un mayor gradiente de temperatura entre el rodillo y el material de soporte, lo que da como resultado un soporte con menor tensión mecánica.

5 También de acuerdo con la invención es un dispositivo para fabricar un panel de pared o suelo decorado, presentando el dispositivo agentes para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención. Para las ventajas del dispositivo de acuerdo con la invención, se hace referencia explícita a las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención. Un diseño preferente para el dispositivo puede comprender una extrusora de tornillo de temperatura controlada y una
10 boquilla de ranura de anchura variable en su perfil. Además, el dispositivo puede disponer de rodillos que puedan regularse térmicamente y, en particular, refrigerarse. Los rodillos individuales pueden desplazarse relativamente entre sí en sus posiciones en el proceso de producción y, como resultado, los intersticios que se forman entre los rodillos también pueden modificarse en sus dimensiones. Preferentemente, se puede utilizar al menos una pareja de rodillos principales más grandes y varios, preferentemente al menos 3, más preferentemente 4, aún más preferentemente 5
15 rodillos de calibración adicionales más pequeños para dar forma y calibrar el soporte. Los rodillos pueden estar equipados en cada caso para poder regularse térmicamente de manera independiente. Después de la disposición de rodillos, el dispositivo de acuerdo con la invención puede presentar, además, agentes para aplicar capas adicionales como, por ejemplo, una base decorativa, una decoración y/o una capa de protección contra el desgaste. Los agentes para aplicar estas capas pueden disponerse después de los rodillos de calibración. Preferentemente, la decoración se aplica después de la disposición de los rodillos mediante un procedimiento de impresión directa. La aplicación de una capa protectora de decoración puede efectuarse, por ejemplo, laminando a presión o aplicando con brocha o rasqueta un compuesto de capa protectora líquida o pastosa. El dispositivo también puede presentar otros agentes para la refrigeración final del soporte. También es posible que el dispositivo presente agentes adicionales para devolver el calor disipado por el soporte al ciclo del producción. Esto puede efectuarse, por ejemplo, mediante intercambiadores
20 de calor. El calor residual recuperado puede utilizarse, por ejemplo, para controlar la temperatura de la extrusora. Adicionalmente, el dispositivo puede presentar agentes adicionales para el procesamiento mecánico del soporte, por ejemplo, para el perfilado especial de los bordes de soporte. Además, el dispositivo puede presentar agentes adicionales para dividir la lámina extrudida en paneles más pequeños de longitud esencialmente igual. Esta división o corte puede realizarse, por ejemplo, con una sierra. Para ello pueden utilizarse, por ejemplo, sierras circulares o de cinta. Sin embargo, también es posible dividir la lámina extrudida y provista de una decoración en paneles más pequeños mediante otros agentes físicos como, por ejemplo, un láser.

Además, se describe un panel de pared o de suelo fabricado según el procedimiento de acuerdo con la invención. Para las ventajas de los paneles de pared y suelo de acuerdo con la invención, se remite explícitamente a las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención y a las ventajas del dispositivo de acuerdo con la invención.
35

En particular, cabe señalar que, con velocidades de línea muy elevadas, se pueden obtener paneles mediante el procedimiento de acuerdo con la invención que se caracterizan por superficies particularmente lisas y una baja proporción de aire en la superficie de los paneles y en forma de poros. El número y el tamaño de los defectos superficiales causados por el aire pueden reducirse significativamente. El control de temperatura y el tratamiento mecánico, además, dan como resultado soportes con muy baja tensión. El procedimiento y el dispositivo son adecuados, además, para procesar una amplia variedad de materiales.
40

De manera particularmente ventajosa, el material de soporte puede presentar o consistir en materiales compuestos de madera y plástico (WPC). Por ejemplo, en este caso, pueden ser apropiados, por ejemplo, una madera y un polímero que pueden estar presentes en una proporción de 40/60 a 70/30, por ejemplo, de 50/50. Los componentes poliméricos pueden ser, por ejemplo, polipropileno, polietileno o un copolímero de los dos materiales mencionados. Tales materiales ofrecen la ventaja de que ya pueden moldearse en un soporte a bajas temperaturas, por ejemplo, en un intervalo de $\geq 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $\leq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el procedimiento descrito anteriormente, de tal modo que se hace posible un desarrollo del proceso particularmente efectivo, por ejemplo, a velocidades de línea de unos 6m/min. Por ejemplo, un producto de WPC con una distribución 50/50 de componentes de madera y polímero es posible con un grosor de producto a modo de ejemplo de 4,1 mm, lo que permite un proceso de fabricación particularmente efectivo.
50

En una forma de realización preferente del panel de pared o suelo, el panel puede comprender más o igual al 50% en peso y menos o igual al 100% en peso de un material de WPC o un material de PVC. Además, puede ser particularmente ventajoso que el material de soporte comprenda un material basado en PVC o se componga de este. Estos materiales también pueden servir de forma particularmente ventajosa para paneles de alta calidad que se puedan utilizar, por ejemplo, también sin problema en espacios húmedos. Además, los materiales de soporte a base de PVC también son adecuados para un proceso de fabricación particularmente eficaz, dado que, en este caso, pueden hacerse posibles, por ejemplo, velocidades de línea de 8m/min con un espesor de producto, por ejemplo, de 4,1mm, lo que permite un proceso de fabricación particularmente efectivo. Además, dichos soportes también presentan una elasticidad y una compatibilidad con el agua favorables, lo que puede conducir a las ventajas anteriormente mencionadas.
60

En el caso de paneles basados de plástico, al igual que en el caso de los paneles basados en WPC, pueden ser ventajosos a este respecto materiales de relleno mineral. Son particularmente adecuados en este caso el talco o el
65

carbonato de calcio (tiza), el óxido de aluminio, el gel de sílice, el polvo de cuarzo, la harina de madera y el yeso. Por ejemplo, puede preverse tiza en un intervalo del $\geq 30\%$ en peso hasta el $\leq 70\%$ en peso, con lo que las cargas, en particular la tiza, pueden mejorar en particular el deslizamiento del soporte. También se pueden colorear de forma conocida. En particular, puede estar previsto que el material de la placa presente un agente retardador del fuego.

5 En una forma de realización preferente del panel de pared o suelo, el material de soporte del panel puede presentar un material de matriz y un material sólido, estando presente el material de matriz en una cantidad, con respecto al material de soporte, de $\geq 25\%$ en peso a $\leq 55\%$ en peso, en particular de $\geq 35\%$ en peso a $\leq 45\%$ en peso, y estando presente el material sólido en una cantidad, con respecto al material de soporte, de $\geq 45\%$ en peso a $\leq 75\%$ en peso, en particular de $\geq 55\%$ en peso a $\leq 65\%$ en peso, y estando presente el material de matriz y el material sólido conjuntamente, con respecto al material de soporte, en una cantidad de $\geq 95\%$ en peso, en particular de $\geq 99\%$ en peso, estando formado el material sólido en al menos el 50% en peso, en particular en al menos el 80% en peso, en particular en al menos el 95% en peso, con respecto al material sólido, de una composición de material sólido formada por al menos un primer polvo de silicato estratificado y un segundo polvo de silicato estratificado, y estando formado el material de matriz en una cantidad de al menos el 50% en peso, en particular de al menos el 80% , en particular al menos el 95% en peso, con respecto al material de matriz, por una composición plástica constituida por un homopolímero y al menos un primer copolímero y un segundo copolímero. Sorprendentemente, se ha puesto de manifiesto que el procedimiento de acuerdo con la invención también puede utilizarse para procesar composiciones de varios polímeros rellenas de silicato que son difíciles de procesar, en particular difíciles de alisar en la superficie.

10 Las superficies pueden procesarse a altas velocidades de línea utilizando el procedimiento de acuerdo con la invención y el alisado obtenido a altas velocidades es comparable o mejor con respecto a los procedimientos conocidos por el estado de la técnica.

25 En detalle, el material de soporte presenta un material sólido y un material de matriz. Está previsto que el material de matriz esté presente en una cantidad, con respecto al material de soporte, de $\geq 25\%$ en peso a $\leq 55\%$ en peso, en particular de $\geq 35\%$ en peso a $\leq 45\%$ en peso. Además, está previsto que el material sólido esté presente en una cantidad, con respecto al material de soporte, de $\geq 45\%$ en peso a $\leq 75\%$ en peso, en particular de $\geq 55\%$ en peso a $\leq 65\%$ en peso.

30 En función del área de aplicación deseado y de las propiedades deseadas del panel, se pueden seleccionar las proporciones del material de matriz o del material sólido. Esto permite una buena adaptabilidad al campo de aplicación deseado. En principio, sin embargo, puede ser preferente que la proporción de material sólido sea mayor o igual que la proporción de material de matriz.

35 Además, está previsto que el material de matriz y el material sólido juntos, con respecto al material de soporte, se presenten en una cantidad del $\geq 95\%$ en peso, en particular del $\geq 99\%$ en peso.

40 En otras palabras, puede estar previsto que, además del material sólido y el material de matriz, otras sustancias únicamente puedan estar presentes en el material de soporte en una proporción, con respecto al material de soporte, de $< 5\%$ en peso, preferentemente $< 1\%$ en peso. Por lo tanto, puede ser ventajoso que el material de soporte esté formado en gran parte por el material sólido y el material de matriz. Es particularmente preferente que el material de matriz y el material sólido estén presentes conjuntamente en una cantidad del 100% en peso, con respecto al material de soporte, de modo que el material de soporte esté formado por el material de matriz y el material sólido.

45 Al limitar los materiales del soporte y, por tanto, al utilizar un número reducido de materiales para fabricar el soporte, este puede producirse de forma particularmente rentable. Además, el control del proceso de fabricación de un soporte o panel puede ser muy sencillo, de modo que también es posible una fabricación sencilla y rentable.

50 En detalle, se prevé, además, que el material sólido se forme a partir de una composición sólida consistente en al menos un primer polvo de silicato estratificado y un segundo polvo de silicato estratificado en al menos un 50% en peso, en particular en al menos un 80% en peso, en particular en al menos un 95% en peso, con respecto al material sólido.

55 Se entiende por polvo de silicato estratificado a este respecto un polvo fabricado a partir de un silicato estratificado de una manera conocida per se. Los silicatos estratificados, como es sabido, son minerales del grupo de los silicatos cuyos aniones silicato habitualmente están dispuestos en capas. Por ejemplo, los filosilicatos son minerales del grupo de la mica, el grupo de la clorita, el grupo de la caolinita y el grupo de la serpentina.

60 Así, ventajosamente, el material sólido está formado, al menos en gran parte, por la sustancia mineral filosilicato, pudiendo introducirse esta sustancia en forma de polvo o estar presente en el material de soporte en forma de partículas. Básicamente, el material sólido puede estar compuesto por una sustancia sólida en forma de polvo. La ventaja de los filosilicatos es que pueden utilizarse para fabricar un soporte con buenas propiedades mecánicas y también pueden procesarse fácilmente en polvo gracias a su estructura en capas.

65 En un diseño de la invención, el primer polvo de silicato estratificado o el segundo polvo de silicato estratificado puede comprender talco. Se entiende que el talco es un silicato de magnesio hidratado de forma conocida per se, que puede

presentar, por ejemplo, la fórmula química $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$. En otro diseño de la invención, el primer polvo de silicato estratificado y el segundo polvo de silicato estratificado pueden comprender talco. En otro diseño preferente, el primer polvo de silicato estratificado y el segundo polvo de silicato estratificado pueden componerse en al menos un 80 % en peso, de manera particularmente preferente en al menos un 95 % en peso, de talco.

5 En particular, el talco ofrece la ventaja de que permite una fabricación particularmente cuidadosa del soporte, ya que puede incrustarse fácilmente en el material de matriz y, por tanto, no ejerce ningún efecto abrasivo sobre las unidades de prensado utilizadas.

10 A este respecto, en particular una mezcla de un homopolímero y un primer copolímero y un segundo copolímero puede proporcionar propiedades particularmente favorables para el material de matriz. Tales materiales ofrecen la ventaja, además, de que ya pueden moldearse en un soporte a bajas temperaturas, por ejemplo, en un intervalo de ≥ 180 °C a ≤ 200 °C en el procedimiento descrito anteriormente, de tal modo que se hace posible un desarrollo del proceso particularmente efectivo, por ejemplo, a velocidades de línea de unos 6m/min. El control eficaz del proceso puede
 15 lograrse, en particular, si el material de soporte presenta un caudal másico ventajoso. Mezclando un homopolímero con un primer copolímero y un segundo copolímero, por ejemplo, es posible conseguir un material de soporte con un caudal másico de ≥ 20 g/10 min a ≤ 30 g/10 min, preferentemente de ≥ 24 g/10 min a ≤ 26 g/10 min. En particular, el uso de al menos dos copolímeros puede ser ventajoso a este respecto, ya que así se pueden conseguir mejores propiedades elásticas del soporte fabricado. En particular, puede conseguirse que los paneles fabricados con el
 20 material de soporte presenten un módulo de flexión ventajoso. Por ejemplo, puede proporcionarse un panel con un módulo de flexión de ≥ 3000 MPa a ≤ 4000 MPa, preferentemente de ≥ 3400 MPa a ≤ 3600 MPa, sobre la base del material de soporte. También puede conseguirse que los paneles fabricados con el material de soporte presenten una resistencia a la flexión ventajosa. Por ejemplo, puede proporcionarse un panel con una resistencia a la flexión de ≥ 30 MPa a ≤ 34 MPa, preferentemente de ≥ 31 MPa a ≤ 33 MPa, sobre la base del material de soporte. También se puede
 25 conseguir que los paneles fabricados con el material de soporte presenten un alargamiento de flexión ventajoso. Por ejemplo, puede proporcionarse un panel con un alargamiento de flexión de $\geq 2,0$ % a $\leq 2,8$ %, preferentemente de $\geq 2,3$ % a $\leq 2,5$ %, sobre la base del material de soporte.

30 Preferentemente, puede estar previsto que el homopolímero, el primer copolímero y el segundo copolímero estén compuestos de polipropileno. El polipropileno es particularmente adecuado como material de matriz porque está disponible a precio económico y, como termoplástico, presenta buenas propiedades como material de matriz para incrustar el material sólido.

35 En una forma de realización preferente del panel de pared o de suelo, el panel puede comprender un material de soporte plástico multilaminar con una pluralidad N de secuencias de capas A-B-A, presentando la capa A un primer plástico termoplástico y la capa B, un segundo plástico termoplástico, y siendo el primer plástico termoplástico un plástico virgen y el segundo plástico, un plástico reciclado, y en donde $250 \geq N \geq 2$, preferentemente $200 \geq N \geq 3$, preferentemente $125 \geq N \geq 4$, más preferentemente $100 \geq N \geq 5$. Sorprendentemente, se ha demostrado que tal material de soporte de plástico puede fabricarse a altas velocidades de línea y con alta precisión dimensional utilizando
 40 el procedimiento de acuerdo con la invención. Las diferentes capas pueden depositarse a este respecto como un coextrudido a través de varias boquillas al mismo tiempo o una tras otra y procesarse utilizando el procedimiento de acuerdo con la invención. Tales paneles para paredes, techos o suelos presentan una mayor resistencia a la humedad, en particular con menor hinchazón inducida por la humedad o el calor, así como buenas propiedades mecánicas y mejores cualidades para el procesamiento. Además, el material de soporte de plástico de acuerdo con la invención es ecológicamente ventajoso, ya que se puede fabricar con una considerable proporción de plástico reciclado y, por tanto, resulta respetuoso con los recursos. Los compuestos A-B-C-B-A también son adecuados para este fin, por ejemplo, como color, relleno, espuma, reciclaje interno o compuestos poliméricos.

50 El material termoplástico reciclado de la capa B puede comprender, por ejemplo, un tereftalato de polietileno amorfo (PET). El tereftalato de polietileno (PET) se produce en grandes cantidades en la industria del envasado, donde se utiliza en particular para envases de alimentos y botellas de bebidas. Dado que en el ámbito del envasado de alimentos deben cumplirse normas muy estrictas, el reciclado del PET solo es posible, por regla general, de forma limitada. A pesar de los procedimientos de reciclado disponibles en la actualidad, como el procedimiento URRC (*United Resource Recovery Corporation*), grandes cantidades de PET no se reciclan localmente, sino que se exportan para la fabricación
 55 de fibras sintéticas. El procedimiento de acuerdo con la invención ofrece en este caso una posibilidad de uso adicional del PET reciclado.

60 Preferentemente, la proporción de tereftalato de polietileno reciclado en la capa B se sitúa en un intervalo de entre el ≥ 10 % en peso y el ≤ 100 % en peso con respecto a la proporción de polímeros de la capa B. De manera particularmente preferente, la proporción de tereftalato de polietileno reciclado en la capa B se sitúa en un intervalo de entre el ≥ 15 % en peso y el ≤ 90 % en peso, entre el ≥ 20 % en peso y el ≤ 80 % en peso, en particular con respecto a la proporción de polímeros de la capa B.

65 Además del tereftalato de polietileno reciclado, puede preverse un tereftalato de polietileno virgen en la capa B. La proporción de PET virgen puede situarse a este respecto en un intervalo de entre un ≥ 0 % en peso y un ≤ 90 % en peso con respecto a la proporción de polímeros de la capa B. De manera particularmente preferente, la proporción de

ES 3 010 475 T3

tereftalato de polietileno virgen en la capa B se sitúa en un intervalo de entre el ≥ 10 % en peso y el ≤ 80 % en peso, entre el ≥ 15 % en peso y el ≤ 75 % en peso, en particular con respecto a la proporción de polímeros de la capa B. Al preverse PET virgen en la capa B, se puede lograr una mejor adhesión a las capas A.

- 5 En un diseño preferente, las masas poliméricas a base de PET en particular pueden someterse a un proceso separado de recocido/templado dentro de la estructura. El proceso de recocido/templado ayuda a aliviar las tensiones presentes en el panel mediante la calibración y mejora así la estabilidad dimensional. El tratamiento térmico posterior puede adoptar la forma de otros rodillos termorregulados, por ejemplo, que se envuelvan con extrudido en forma de banda. Otras opciones de recocido son las secciones de aire circulante a temperatura controlada o los baños de agua calefactada, seleccionándose la temperatura de recocido de forma que no provoque la postcristalización de la masa polimérica.

- 10 De acuerdo con otro diseño de la invención, puede estar previsto que la capa B presente, además del plástico termoplástico, un material de relleno, seleccionándose el material de relleno preferentemente del grupo formado por tiza, silicato no-asbesto, preferentemente silicato de magnesio, harina de madera, arcilla expandida, ceniza volcánica, piedra pómez, hormigón celular, en particular espumas inorgánicas, celulosa o un agente espumante.

- 15 Preferentemente, la proporción de material de relleno puede situarse en un intervalo de entre el ≥ 1 % en peso y el ≤ 60 % en peso, en particular en un intervalo entre ≥ 5 % en peso y ≤ 50 % en peso con respecto a la masa total del material que forma la capa B.

- 20 De manera ventajosa, mediante la adición de materiales de relleno es posible ajustar las propiedades materiales del material de soporte de plástico multilaminar como, por ejemplo, su peso específico o su valor calorífico. Esto último es particularmente relevante para la cuestión de la carga de fuego introducida en un edificio por un revestimiento de pared, techo o suelo formado sobre la base de un correspondiente soporte plástico multilaminar. En general, se pueden seleccionar las proporciones del material plástico termoplástico o del material de relleno en función del campo de aplicación deseado y de las propiedades deseadas de un panel formado sobre la base de un material de soporte de plástico multilaminar de acuerdo con la invención. Esto permite una buena adaptabilidad al campo de aplicación deseado.

- 25 De manera particularmente preferente, puede estar previsto que, como material de relleno en la capa B, se prevea una capa de silicato como, por ejemplo, talco. Se entiende a este respecto que el talco es un silicato de magnesio hidratado de forma conocida per se, que puede presentar, por ejemplo, la fórmula química $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$. Así, ventajosamente, la proporción sólida está formada ventajosamente al menos por una parte importante de la sustancia mineral talco, pudiendo introducirse esta sustancia en forma de polvo o estar presente en el material de soporte en forma de partículas. Básicamente, el material sólido puede estar compuesto por una sustancia sólida en forma de polvo.

- 30 En el marco de un diseño preferente del panel de pared o suelo, el panel puede presentar partículas de madera y/o tiza con un tamaño de partícula entre ≥ 0 μm y ≤ 600 μm y una distribución de tamaño de partícula D_{50} de ≥ 400 μm . De acuerdo con un diseño particularmente preferente de la invención, el material del soporte se compone de una mezcla de un bloque de polímeros PE/PP con madera. A este respecto, la proporción del bloque de polímeros PE/PP, así como la proporción de la madera puede situarse entre un ≥ 45 % en peso y un ≤ 55 % en peso. Además, el material de soporte puede presentar entre un ≥ 0 % en peso y un ≤ 10 % en peso de otros aditivos, como, por ejemplo, agentes modificadores del flujo, estabilizadores térmicos o estabilizadores UV. El tamaño de las partículas de la madera se sitúa a este respecto entre > 0 μm y ≤ 600 μm con una distribución granulométrica preferente D_{50} de ≥ 400 μm . En particular, el material de soporte puede presentar a este respecto madera con una distribución granulométrica D_{10} de ≥ 400 μm . La distribución de tamaño de partícula se refiere a este respecto al diámetro volumétrico y se refiere al volumen de las partículas. De manera particularmente preferente, a este respecto el material de soporte se proporciona como mezcla granulada o peletizada preextrudida de un bloque de copolímeros PE/PP con partículas de madera de la distribución de tamaño de partícula indicada. El granulado y/o los pellets pueden presentar a este respecto preferentemente un tamaño de grano aproximadamente en el intervalo de ≥ 400 μm a ≤ 10 mm, preferentemente de ≥ 600 μm a ≤ 10 mm, en particular de ≥ 800 μm a ≤ 10 mm.

- 35 Para determinar la distribución granulométrica se puede recurrir al procedimiento generalmente conocido, por ejemplo, de la difracción láser, con la que pueden determinarse tamaños de partícula en el intervalo de unos pocos nanómetros a varios milímetros. Este procedimiento también puede utilizarse para determinar las distribuciones granulométricas de los materiales de entrada y, por tanto, también los valores D_{50} o D_{10} , indicando los cuantiles los tamaños de partícula a partir de los cuales el 50 % o el 10 % de las partículas medidas son más pequeñas que el valor indicado.

- 40 Con respecto a otras características técnicas y ventajas del panel de pared o suelo, se remite en este caso explícitamente a la descripción del procedimiento, el dispositivo y las figuras.

- 45 La invención se explica con más detalle a continuación por medio de las figuras, así como un ejemplo de realización.

- 50 La figura 1 muestra una sección transversal esquemática de un diseño para llevar a cabo el procedimiento de

acuerdo con la invención;

la figura 2 muestra una vista superior de un diseño para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención;

5 la figura 3 muestra una vista superior de un diseño para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención;

la figura 4 muestra esquemáticamente el guiado de material polimérico fundido a través de una disposición de rodillos de calibración;

10 la figura 5 muestra esquemáticamente el guiado de material polimérico fundido a través de una disposición de rodillos de calibración;

la figura 6 muestra esquemáticamente el guiado de material polimérico fundido a través de una disposición de rodillos de calibración con un fragmento aumentado; y

15 La figura 7 muestra una sección transversal esquemática de una posibilidad para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención.

20 El dispositivo 1 según la figura 1 es adecuado para un procedimiento para la fabricación de un panel de pared o suelo decorado. La figura 1 muestra una sección transversal de la posible estructura del dispositivo para fabricar paneles decorados 1, mostrándose en particular en esta figura el dispositivo de extrusión 2 con la boquilla 5, la pareja de rodillos principales 3 y la disposición de rodillos de calibración 4. En esta forma de realización, se muestran 6 rodillos de calibración 7, que pueden controlarse en cada caso independientemente entre sí en sus posiciones X e Y. Las flechas indican una posible secuencia de sentidos de rotación de los distintos rodillos de calibración 7. El dispositivo 1 muestra esquemáticamente el dispositivo de extrusión 2, que se divide en una extrusora (no mostrada por separado) para el tratamiento térmico del granulado de polímero y la boquilla 5 propiamente dicha. El filamento de polímero fundido que sale de la boquilla puede ser guiado a través del intersticio entre rodillos de la disposición de rodillos principales 3 con los rodillos principales 6 individuales. La altura del intersticio entre los dos rodillos principales 6 puede ajustarse de forma variable moviendo los rodillos principales 6 uno respecto al otro. Una vez que la masa polimérica fundida ha sido sometida a un moldeado inicial y, dado el caso, también a una refrigeración a través del intersticio entre rodillos principales, el filamento se transfiere a la disposición de rodillos de calibración 4. La altura del filamento de polímero fundido se reduce aún más o se calibra en la disposición de rodillos de calibración 4. El filamento es guiado a este respecto a través de los intersticios entre los rodillos de calibración individuales 7 y su altura se modifica en función de la distancia entre intersticios. Los distintos rodillos de calibración 7 no tienen por qué estar siempre a este respecto a la misma distancia, de modo que se pueden ajustar diferentes alturas de intersticio entre los rodillos de calibración 7 durante el procedimiento. Los rodillos de calibración 7 tampoco tienen por qué presentar la misma altura, sino que también pueden disponerse desplazados entre sí. Esto puede cambiar las propiedades mecánicas del filamento de polímero fundido. Tras el calibrado, mediante la disposición de rodillos principales 3 y los rodillos de calibración individuales 7, el material calibrado y alisado puede ser provisto de una decoración mediante una unidad de impresión (no mostrada). Además, la superficie decorada del panel puede estar provista de una o, dado el caso, varias capas como, por ejemplo, capas protectoras.

La figura 2 muestra una vista superior de un dispositivo 1 de acuerdo con la invención. Se muestra el dispositivo de extrusión 2, con extrusora y boquilla, que transfiere un filamento de polímero fundido a la disposición de rodillos principales 3. La distancia entre la disposición de rodillos principales 3 y el dispositivo de extrusión 2 es variable y puede variarse, por ejemplo, utilizando motores eléctricos controlados. Después de que la masa polimérica fundida haya pasado a través del intersticio de la disposición rodillos principales 3, el soporte, que, dado el caso, ya ha sido ligeramente enfriado por la disposición de rodillos principales 3, es guiado hacia la disposición de rodillos de calibración 4. La disposición de rodillos de calibración 4 consta de los rodillos de calibración individuales 7, que forman en cada caso intersticios entre sí a través de los cuales se guía y se sigue moldeando el soporte calibrado. Los rodillos de calibración individuales 7 pueden moverse en conjunto o cada uno por separado en su posición relativa entre sí. También es posible controlar la temperatura de la superficie de cada uno de los rodillos de calibración 7 en su conjunto o por separado.

55 La figura 3 muestra esencialmente la forma de realización de la figura 2, mostrándose en este caso adicionalmente la disposición decorativa 8. La disposición de decoración 8 está dispuesta después de los rodillos de calibración 7 y aplica una decoración al soporte calibrado y, dado el caso, refrigerado. La disposición de decoración 8 puede consistir, por ejemplo, en una impresora de chorro de tinta y una unidad adicional que aplica otra capa protectora, al menos parcialmente, sobre la decoración impresa. También es posible utilizar una decoración ya aplicada a un soporte en lugar de una impresora, que se coloca sobre el soporte calibrado, por ejemplo, mediante un rodillo. Adicionalmente, en este punto, el soporte puede seguir refrigerándose, perfilándose o, por ejemplo, procesándose mecánicamente en los lados longitudinales.

65 La figura 4 muestra una posible forma de guiar el soporte de polímero fundido 9 a través de los intersticios entre rodillos de calibración. El soporte de polímero fundido 9 puede enfriarse, por ejemplo, colocándolo sobre los rodillos de calibración 7. En esta disposición de los rodillos de calibración individuales 7, el espesor del soporte de polímero

fundido 9 se modifica más bien por la tensión mecánica de los rodillos. Los rodillos de calibración individuales 7 están demasiado separados para que el soporte de polímero fundido 9 pueda ser aplastado o comprimido directamente por el intersticio entre rodillos de calibración 7.

5 La figura 5 muestra una disposición de rodillos de calibración 4 similar con dos rodillos de calibración 7 como en la figura 4, estando más juntos los rodillos de calibración 7 y configurando un intersticio que es menor que el grosor del soporte de polímero fundido 9. Dado que el soporte de polímero fundido 9 es al menos parcialmente más grueso que el intersticio de calibración, la altura del soporte de polímero fundido 9 se iguala mediante el intersticio de calibración entre los rodillos de calibración 7.

10 La figura 6 muestra de nuevo la sección del rodillo de calibración de la figura 5 junto con un fragmento aumentado. El fragmento aumentado muestra que el exceso de material del soporte de polímero fundido 9 es empujado al inicio de la ranura de calibración. De este modo se adapta la altura del soporte de polímero fundido 9 a la altura del intersticio de calibración. La distancia entre los rodillos de calibración 7 permite ajustar la altura del intersticio de calibración y, por tanto, la altura del soporte. De acuerdo con la invención, es ventajoso que los rodillos de calibración 7 estén colocados tan cerca unos de otros que entre los rodillos de calibración 7 y el soporte de polímero fundido 9 pueda pasar la menor cantidad posible de aire ambiente. El paso estrecho del intersticio garantiza que se presione la menor cantidad posible de aire adicional en la superficie de soporte. Esto último puede contribuir a mejorar la superficie calibrada del soporte.

20 La figura 7 muestra otro diseño de un dispositivo 1 para fabricar paneles decorados de acuerdo con la invención. El dispositivo 1 también presenta un dispositivo de extrusión 2, por ejemplo, con una boquilla de ranura ancha y un extrusor. La masa polimérica fundida se extruye a través de la boquilla y pasa a través del intersticio de los rodillos principales 3 a la disposición de rodillos de calibración 4 con los rodillos de calibración individuales 7. Esta figura muestra que los rodillos de calibración individuales 7 no tienen que necesitan estar forzosamente a la misma altura entre sí. Desviando un rodillo de calibración 7 en altura, por ejemplo, se pueden modificar las fuerzas mecánicas y también las propiedades de refrigeración a través de una distancia. Además, la figura muestra que se puede aplicar una capa adicional 10 dentro de la disposición de rodillos de calibración 4 con los diferentes rodillos de calibración 7, disponible, por ejemplo, como material en rollo y que se puede aplicar en una gran variedad de puntos de la disposición de rodillos de calibración 4. La capa adicional puede ser una imprimación o un sustrato decorativo, por ejemplo. Al aplicar la capa adicional 10 dentro de la disposición de rodillos de calibración 4, la capa puede someterse a un tratamiento mecánico adicional por parte de los rodillos de calibración 7, lo que puede dar lugar a una mejor adhesión de la capa adicional al soporte. Además, puede garantizarse que la altura del soporte no se desvíe de las dimensiones deseadas cuando se aplique la capa adicional 10, ya que tanto el soporte como la capa adicional 10 pasan a través del último intersticio de calibración. Una vez aplicada la capa adicional 10, se puede aplicar una decoración y una capa protectora, al menos parcialmente, al soporte calibrado mediante la disposición de decoración 8. También es posible templar/refrigerar aún más el soporte o seguir procesándolo mecánicamente utilizando agentes adicionales 11. Como agentes adicionales 11 entran en consideración superficies de enfriamiento o templado o el fresado mecánico para el perfilado posterior, por ejemplo, de los bordes del soporte.

40

Referencias

- 1 Dispositivo
- 2 Dispositivo de extrusión
- 3 Disposición de rodillos principales
- 4 Disposición de rodillos de calibración
- 5 Boquilla
- 6 Rodillo principal
- 7 Rodillo de calibración
- 8 Disposición de impresión
- 9 Soporte polimérico fundido
- 10 Capa adicional
- 11 Tratamiento posterior

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un panel decorado para pared o para suelo, que presenta las siguientes etapas de procedimiento:
- 5
- a) puesta a disposición de una masa polimérica fundida;
 - b) extrusión de la masa polimérica fundida a través de una boquilla (5);
 - c) calibrado de la masa polimérica fundida para formar un soporte en forma de placa (9) mediante una disposición de varios rodillos giratorios (6, 7), estando dispuestos los rodillos individuales (6, 7) uno encima de otro o uno tras otro y configurando cada rodillo individual (6, 7) al menos un intersticio de calibración con los rodillos adyacentes (6, 7) a través del cual se guía la masa polimérica fundida (9), pudiendo ajustarse las alturas de intersticio de calibración de forma variable durante el proceso de fabricación mediante un movimiento horizontal y/o vertical de los rodillos individuales (6, 7);
 - d) aplicación de una decoración que reproduzca una plantilla decorativa sobre al menos una zona parcial del al menos un soporte parcialmente calibrado, y
 - e) aplicación de una capa protectora al menos a una zona parcial de la decoración, **caracterizado por que** la calibración en la etapa de procedimiento c) se lleva a cabo utilizando al menos una pareja de rodillos principales (3) compuesta por dos rodillos con un diámetro mayor y al menos tres rodillos de calibración (7) dispuestos consecutivamente con un diámetro menor en comparación con la pareja de rodillos principales (6) y difiriendo la altura del intersticio de calibración de la pareja de rodillos principales (6) H_H en un 10 % o más y en menos o igual a un 50 % de las alturas de los intersticios de calibración de los rodillos de calibración (7) H_K , y seleccionándose la altura del último y/o el penúltimo intersticio de calibración (7) de manera que la altura del soporte se comprima en un factor inferior o igual al 10 % y superior o igual al 3 %.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo la etapa d) del procedimiento adicionalmente la aplicación de un sustrato decorativo sobre al menos una zona parcial del soporte antes de la aplicación de la decoración.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, efectuándose al menos la aplicación del sustrato decorativo a una zona parcial del soporte en la etapa d) del procedimiento antes del último rodillo de la disposición de rodillos (7) de la etapa c) del procedimiento.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando la disposición de rodillos, además de la pareja de rodillos principales (6), al menos otros cuatro rodillos de calibración (7), conduciéndose uno de los intersticios entre rodillos de los rodillos de calibración (7) isobáricamente.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, estando equipados los rodillos principales (6) y los rodillos de calibración (7) de forma térmicamente regulable y siendo la superficie térmicamente regulable de los rodillos de calibración (7) mayor en un factor superior o igual a 1,1 e inferior o igual a 2,5 en comparación con los rodillos principales (7).
6. Dispositivo para fabricar un panel de pared o de suelo decorado, **caracterizado por que** el dispositivo presenta agentes adaptados para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5.

Figura 1

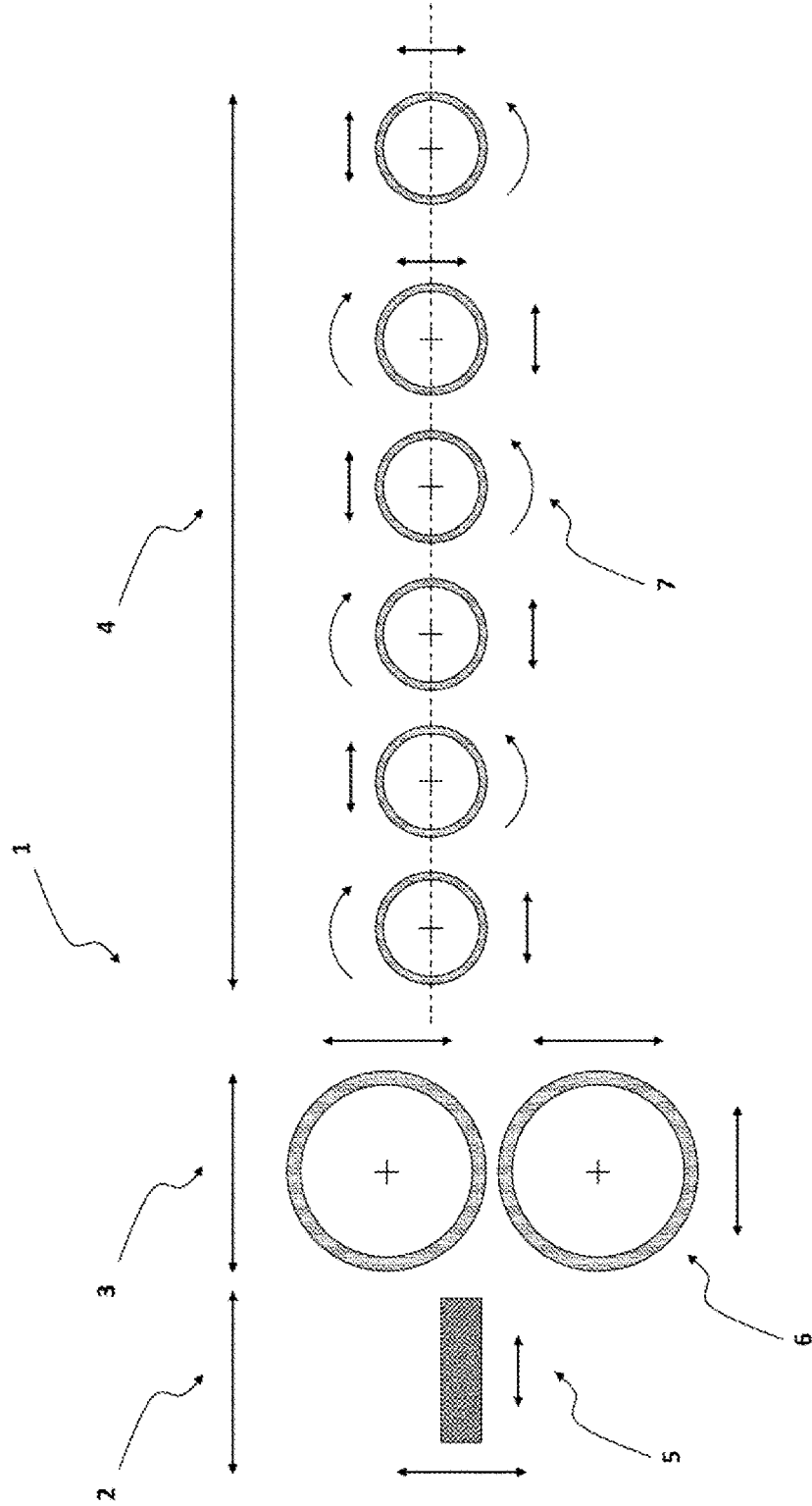


Figura 2

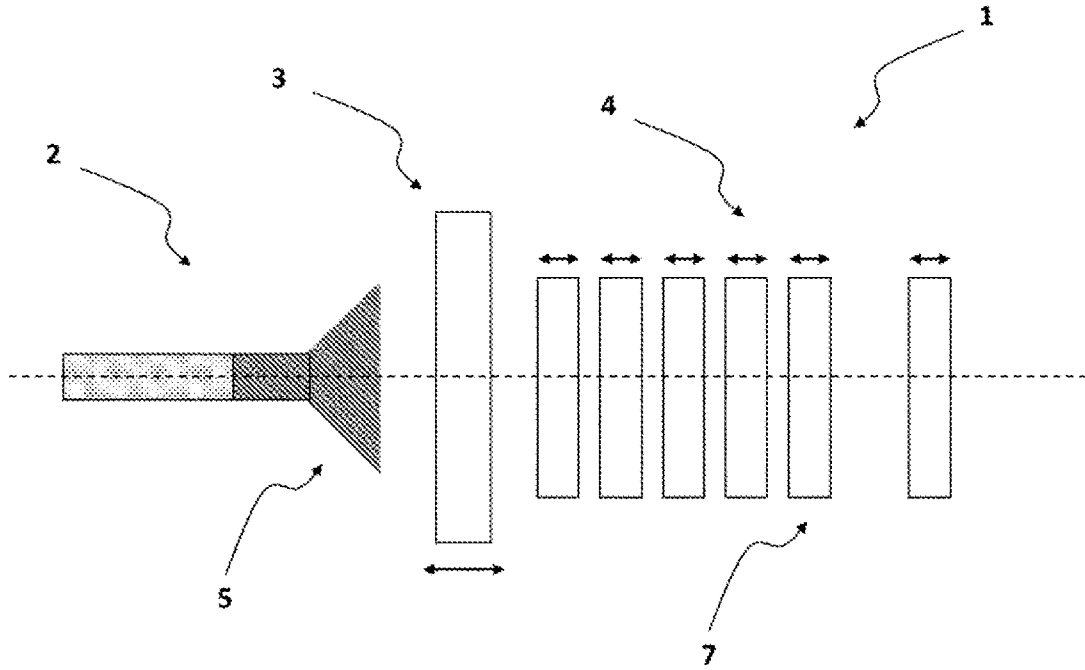


Figura 3

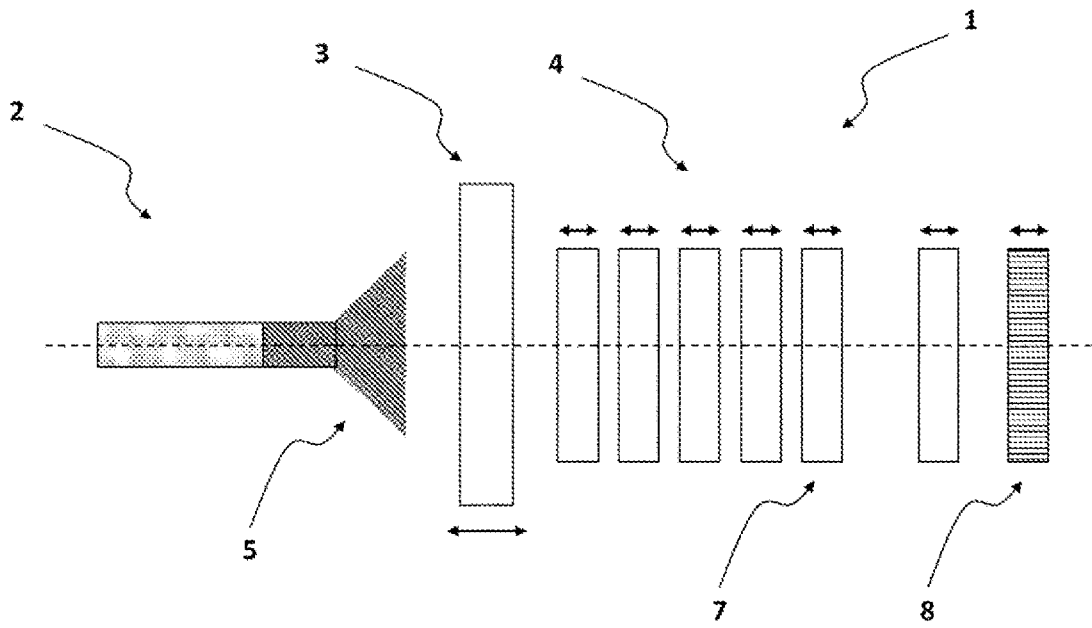


Figura 4

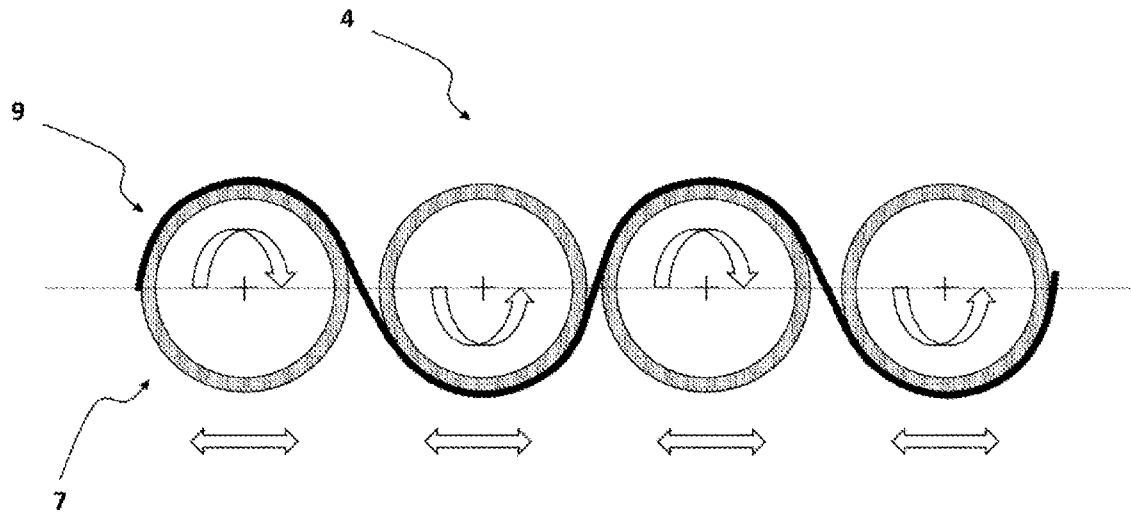


Figura 5

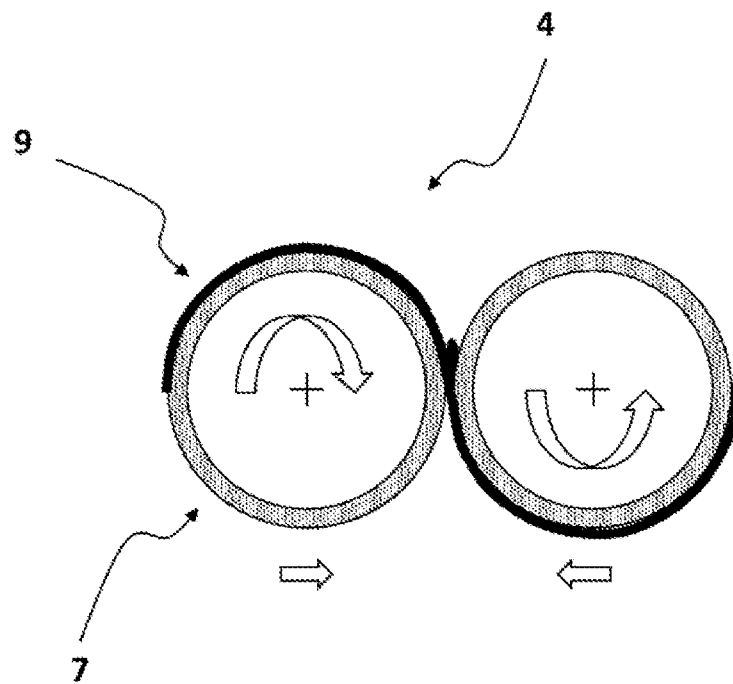


Figura 6

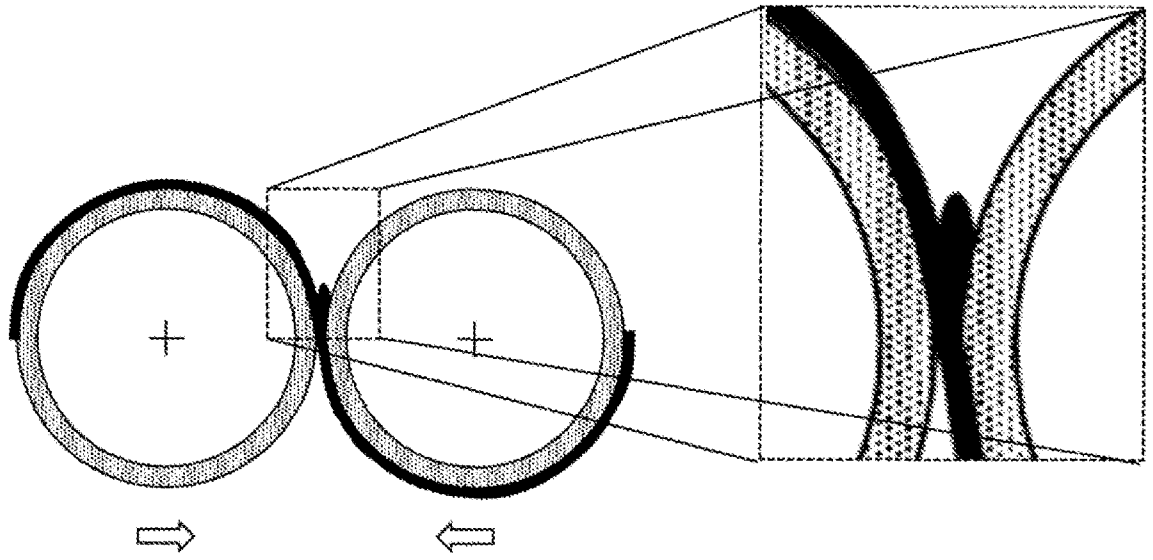


Figura 7

