

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 867 577**

51 Int. Cl.:

B44C 5/04 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

E04F 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2018 PCT/EP2018/052672**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2018 WO18141912**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2018 E 18703745 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2021 EP 3576962**

54 Título: **Panel de plástico de PVC tratado térmicamente**

30 Prioridad:

03.02.2017 WO PCT/EP2017/052369

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.10.2021

73 Titular/es:

**XYLO TECHNOLOGIES AG (100.0%)
Rütihofstrasse 1
9052 Niederteufen, CH**

72 Inventor/es:

DÖHRING, DIETER

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 867 577 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

Panel de plástico de PVC tratado térmicamente

5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de placas de PVC, un panel mejorado, en particular un panel de pared, techo o suelo, en base a una placa de soporte de un PVC rígido (PVC-U), así como un procedimiento para su fabricación.

10

2. Antecedentes de la invención

El policloruro de vinilo se usa desde hace tiempo para la fabricación de revestimientos de suelo. El policloruro de vinilo (PVC) es un material termoplástico que es duro y frágil sin la adición de materiales auxiliares. No obstante, las propiedades mecánicas del PVC se pueden ajustar mediante la adición de materiales auxiliares, como por ejemplo, plastificantes, materiales de relleno, colorantes, estabilizantes, etc. en un amplio rango. Por este motivo, bajo el término "PVC" no se entiende aquí un policloruro de vinilo puro, sino PVC con los materiales auxiliares añadidos habitualmente y necesarios para el uso práctico, siempre y cuando no se indique lo contrario.

15

20 Un ejemplo típico del estado de la técnica se describe en el documento DE 10 2006 058 655 A1. En este documento se da a conocer un panel de suelo en la forma de un laminado rectangular, multicapa con una placa de soporte de un policloruro de vinilo blando y una capa de papel decorativo dispuesta sobre la capa de policloruro de vinilo. La aplicación de una banda de papel decorativo es compleja técnicamente y está ligada a costes considerables.

25 Por el documento DE 10 2006 029 963 A1 se conoce un revestimiento de suelo de policloruro de vinilo, que está revestido con una capa de laca resistente, para mejorar la durabilidad del revestimiento de suelo de PVC. La capa de laca se basa en una resina de acrilato y se debe endurecer por medio de radiación. La idea central de este documento consiste en la adición de sustancias eléctricamente conductoras en la resina de acrilato, para proveer el revestimiento de suelo terminado con propiedades antiestáticas y/o eléctricamente conductoras.

30

El documento WO 2008/061791 A1 del mismo solicitante representa un perfeccionamiento de un revestimiento de laca. Por la presente, el contenido de este documento se incorpora completamente por referencia. La idea central de la mejora de ese documento consiste en que sobre la superficie de un panel se aplican dos capas de polímero líquidas diferentes con la técnica de húmedo sobre húmedo, de modo que tiene lugar una mezcla parcial de los medios de revestimiento. Las dos capas aplicadas con la técnica de húmedo sobre húmedo se endurecen entonces de forma conjunta, donde el revestimiento endurecido resultante, debido a la mezcla parcial, presenta un gradiente de dureza, donde la dureza del revestimiento disminuye con profundidad creciente, visto desde la superficie del revestimiento resultante,

35

40 El documento EP 3088205 A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de un panel de pared o suelo decorativo, así como un panel de pared o suelo fabricado según un procedimiento semejante.

El documento WO2011/141 849 A1 se refiere a una placa de suelo de un tipo, que comprende al menos un sustrato y una capa superior prevista sobre él, donde la capa superior comprende un motivo. A este respecto, el sustrato se

45

El documento DE10 2010 011 602 A1 se refiere a un procedimiento, en el que la placa de soporte se lamina en primer lugar en un lado o ambos lados con una lámina de plástico. La placa de soporte laminada se le suministra a una impresora y se imprime la placa con imágenes o patrones gráficos, donde la tinta se endurece luego por medio de radiación UV. Entonces, la placa impresa terminada se saca de la impresora y se almacena temporalmente en estanterías con compartimentos para el procesamiento posterior. Luego, la placa de soporte impresa se provee de una laca monocapa o multicapa endurecible por UV.

50

El documento FR2 805 54 8 A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de un revestimiento de suelo antideslizante, que comprende una estructura base de PVC plastificada, que está reforzada o no reforzada con un núcleo textil y está asignada a un revestimiento de superficie, donde se trata de partículas incrustadas que le confieren propiedades antideslizantes a la disposición.

55

Un problema básico de las placas de PVC, y por consiguiente también de los paneles o suelos que se han fabricado a partir de ella, es que son poco resistentes respecto a una fuerte sollicitación térmica, como por ejemplo radiación solar. Por ejemplo, las placas de PVC se comen o abomban cuando se exponen a una fuerte radiación solar directa. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando las placas se usan como revestimiento de suelo y están tendidas cerca de

60

grandes superficies de ventanas, como por ejemplo en un jardín de invierno o similares. Otras influencias térmicas, como por ejemplo radiadores, también pueden conducir a un combado y a la aparición de abombamientos de las placas de PVC, de modo que su uso p. ej. en pisos está sujeto a ciertas limitaciones.

- 5 A la luz de estas placas de PVC conocidas y sus desventajas, la presente invención se plantea el objetivo de proporcionar un procedimiento para el tratamiento térmico de placas de PVC, con el que se pueda mejorar la capacidad de resistencia de las placas conocidas. En particular, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para el tratamiento de placas de PVC, con el que se pueda aumentar la capacidad de resistencia de las placas respecto a la radiación solar y sollicitación térmica. Otro objetivo consiste en proporcionar un panel mejorado, en particular un
- 10 panel de pared, techo o suelo, que comprenda una placa de soporte de un (en particular) PVC rígido. Otro objetivo consiste en la facilitación de un panel de este tipo, que presente una durabilidad mejorada y patrón decorativo cualitativamente especialmente de alta calidad.

- Estos y otros objetivos, que se mencionan todavía durante la lectura de la presente descripción o que se pueden reconocer por el experto en la materia, se solucionan con un procedimiento para el tratamiento de una placa de PVC según la reivindicación 1, un panel según la reivindicación 9 y un procedimiento para su fabricación según la reivindicación 25.
- 15

3. Descripción detallada de la invención.

- 20 La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de una placa de policloruro de vinilo (PVC), que comprende las siguientes etapas en el orden indicado: facilitación de una placa de PVC; calentamiento de la placa de PVC en un horno a al menos 70 °C, donde la placa se calienta con un gradiente de calentamiento en promedio de 4 °C/min a 15 °C/min, y enfriamiento de la placa calentada, donde la placa se enfría de forma controlada y a saber con
- 25 un gradiente de enfriamiento en promedio de 5 °C/min a 15 °C/min. El procedimiento se refiere por lo tanto a un tratamiento térmico de placas de PVC. Ha resultado sorprendente que un tratamiento térmico de este tipo conduzca a una mejora considerable de la capacidad de resistencia de las placas conocidas de PVC, y a saber en particular frente a sollicitaciones térmicas y/o radiación solar. Se supone que el calentamiento de las placas hasta y preferentemente por encima de la temperatura de transición vítrea, conduce a una reducción de las tensiones internas de la placa. Para
- 30 ello, las placas se deberían calentar al menos a 70 °C, dado que esta temperatura se sitúa cerca de la temperatura de transición vítrea de placas de PVC convencionales, en particular de PVC rígido. Aunque las relaciones físicas y químicas no son claras, se supone que el calentamiento y enfriamiento subsiguiente conducen a una reorientación de las macromoléculas, que conduce a una reducción de las tensiones internas, o en último término a una mejora de la capacidad de resistencia de la placa. En particular, mediante el tratamiento según la invención de la placa de PVC se
- 35 puede reducir o impedir de forma efectiva un combado de la placa o la aparición de abombamientos, cuando la placa de PVC se expone p. ej. a fuerte radiación solar. El tratamiento según la presente invención se puede llevar a cabo en placas de PVC no tratadas por lo demás, en tanto que estas llegan p. ej. desde la extrusora. Pero también se puede aplicar posteriormente todavía en paneles que disponen de placas de PVC como placa de soporte y eventualmente presentan todavía otras capas. Ejemplos de paneles de este tipo se describen todavía más exactamente en el marco
- 40 de la presente revelación.

- Preferentemente, la placa se calienta a al menos su temperatura de transición vítrea y especialmente preferentemente a al menos 75 °C, más preferiblemente a al menos 79 °C, más preferiblemente a al menos 81 °C, todavía más preferiblemente a al menos 85 °C. La temperatura de transición vítrea del PVC se sitúa a aproximadamente 80 °C, no
- 45 obstante, también se puede situar algo por debajo o por encima independientemente de los aditivos utilizados. Para los fines de la presente invención es ventajoso que la temperatura de transición vítrea del PVC utilizado se sobrepasa ligeramente, es decir, en algunos grados. A este respecto, preferentemente la placa de PVC debería alcanzar completamente la temperatura deseada, es decir, el núcleo de la placa debería presentar preferentemente la temperatura mínima deseada. No obstante, debido a la baja conductividad térmica del PVC, eventualmente dura
- 50 relativamente mucho hasta que el núcleo, es decir, p. ej. la capa más interna, de la placa de PVC se ha ajustado a la temperatura deseada. Por ello, se prefiere usar la energía térmica durante la extrusión de la placa y la placa no se puede enfriar completamente después de la extrusión. En lugar de ello, las placas se enfrían a solo 40 - 50 °C y se calienta a continuación a un horno por encima de la temperatura de transición vítrea. A este respecto, preferentemente se debe calentar de forma uniforme todo el volumen de la placa. De esta manera se consiguen placas especialmente
- 55 estables dimensionalmente.

- Preferentemente, la placa se mantiene a la temperatura mínima durante al menos 3 minutos, más preferiblemente al menos 5 minutos y lo más preferiblemente al menos 10 minutos. Se ha mostrado que las tensiones internas de la placa o el efecto pretendido y según la invención se pueden conseguir de la forma más segura cuando la placa se
- 60 mantiene durante algún tiempo a la temperatura mínima deseada antes de que se enfríe de nuevo.

La placa se trata con un gradiente de calentamiento en promedio de 4 °C/min a 15 °C/min; más preferiblemente en

promedio de 6 °C/min a 12 °C/min y lo más preferiblemente en promedio de 7 °C/min a 10 °C/min. La conductividad térmica del PVC es relativamente baja, de modo que es ventajoso un calentamiento lento, dado que por lo demás las partes más externas de la placa se sitúan eventualmente considerablemente por encima de la temperatura mínima deseada, mientras que el interior de la placa está todavía comparativamente frío. El calentamiento lento en las zonas
5 dadas provoca por consiguiente un calentamiento uniforme y por consiguiente una reorientación o nueva orientación más uniforme de las moléculas (en tanto que esto se entiende, todavía no se conocen completamente los efectos exactos del calentamiento en la orientación de las moléculas). Se supone que es decisiva esta uniformidad de las propiedades especialmente buenas de las placas calentadas lentamente de este tipo. En el caso de un gradiente de calentamiento de p. ej. 1 °C/min, la placa se calentaría en una hora en aprox. 60 °C. A este respecto, el calentamiento
10 al inicio se realiza posiblemente más rápido que al final del proceso debido a la alta diferencia de temperatura entre la placa todavía fría y la temperatura del horno en función del horno usado y el tipo de calentamiento. El gradiente de calentamiento puede ser mayor al comienzo del calentamiento que al final del proceso, aunque este efecto se puede minimizar por una selección de horno o control de horno apropiado. Por ello, los datos del gradiente se deben entender aquí como gradientes promedios, en el sentido de que un gradiente significa p. ej. 2 °C/min que dura aprox. 40 minutos
15 hasta que una placa se ha calentado de 20 °C a 100 °C. Aquí también es suficiente de nuevo que una gran parte de la masa de la placa se ha llevado a la temperatura deseada, como por ejemplo el 90% de la masa, cuando también es deseable básicamente que la placa se caliente completamente.

El proceso de enfriamiento tiene la misma importancia que el calentamiento. En el caso de un enfriamiento rápido y
20 desigual (p. ej. enfriamiento de choque en un baño de agua con temperatura ambiente), pese al calentamiento anterior solo se puede constatar una pequeña o ninguna mejora de la estabilidad. Para conseguir una mejora, la placa se debería enfriar de forma lenta y uniforme al menos a 50 - 40 °C. Es ventajoso un enfriamiento lento hasta temperatura ambiente. Sin embargo, también se puede registrar una clara mejora de la estabilidad luego cuando la placa tras alcanzar una temperatura de 50 °C se conduce a un baño de agua, sin embargo, el baño de agua debería tener a este
25 respecto una temperatura del agua de no menos de 35 - 25 °C (según la temperatura de partida de la placa a sumergir; la diferencia de temperatura entre la placa y el baño de agua no debería ser demasiado grande).

La placa se controla, preferentemente en un horno de enfriamiento, y se enfría de forma uniforme sobre la superficie a una temperatura mínima en el núcleo de placa de 30 - 50 °C y a saber con un gradiente de enfriamiento en promedio
30 de 5 °C/min a 15 °C/min; más preferiblemente en promedio de 7 °C/min a 12 °C/min y lo más preferiblemente en promedio de 8 °C/min a 10 °C/min. El gradiente de enfriamiento se debe entender aquí justo como que el gradiente de calentamiento, por lo tanto como valor promedio hasta que la placa ha alcanzado aproximadamente 30 a 50 °C en el núcleo, es así p. ej. solo todavía 10 grados más caliente que el entorno. El enfriamiento lento y controlado conduce a placas especialmente resistentes. Se supone que el enfriamiento lento conduce a una buena fijación de la orientación
35 de las moléculas.

Preferentemente, la placa de PVC se conduce sobre un dispositivo de transporte a través del horno y el horno es un horno de paso continuo. Un calentamiento y/o enfriamiento en el procedimiento continuo de este tipo es especialmente económico, dado que en un horno de paso continuo se pueden implementar distintas zonas de calor con diferentes
40 temperaturas. Así, por ejemplo, la temperatura en el horno se puede elevar o reducir de forma continua en la dirección de transporte a través del horno, por lo que se pueden implementar gradientes uniformes para el calentamiento o enfriamiento.

Preferentemente, el enfriamiento de la placa calentada se realiza en un horno de paso continuo. Aquí ventajosamente
45 también es posible prever diferentes rangos de temperatura a lo largo de la dirección de transporte de las placas a través del horno, de modo que el gradiente de enfriamiento se mantiene lo más uniforme posible, en tanto que por ejemplo la diferencia de temperatura entre la placa y el entorno del horno se mantiene aproximadamente constante. A este respecto, la temperatura dentro del horno disminuye ventajosamente a lo largo de la dirección de transporte de la placa a través del horno (horno de enfriamiento). Cuando la placa ha abandonado el horno, tiene preferentemente
50 una temperatura similar a la temperatura ambiente, es decir, por ejemplo, solo 10 °C o 20 °C por encima de la temperatura ambiente.

Según la presente invención se proporciona además un panel, que comprende una placa (en el marco de la descripción del panel, a continuación se usan de forma sinónima los términos de placa y placa de soporte) a partir de policloruro
55 de vinilo, que se ha tratado preferentemente después de los procedimientos arriba explicados. Sobre la placa está fijada una lámina, donde la lámina es una lámina de PVC con un grosor de 0,04 a 0,2 mm y comprende un patrón decorativo impreso directamente sobre ella y está prevista una lámina de polímero endurecida sobre la lámina de PVC. A este respecto, la capa de polímero se basa preferiblemente en una resina polimerizable, como en particular una resina de acrilato. En general, la capa de polímero endurecida presenta preferiblemente un gradiente de dureza según
60 el documento WO 2008/061791 descrito al inicio del mismo solicitante. El tratamiento térmico de la placa de PVC se lleva a cabo preferiblemente después de la aplicación de la lámina (preferiblemente la lámina de PVC). La impresión decorativa y la aplicación de otras capas se realiza preferentemente después del tratamiento térmico de la placa de

PVC provista con la lámina.

La placa de policloruro de vinilo se compone básicamente preferentemente de PVC rígido (también designado como PVC-U), es decir, no comprende esencialmente ningún o ningún plastificante. Eso es válido para todos los procedimientos y productos descritos aquí.

A diferencia del estado de la técnica mencionado al inicio DE 10 2006 058 655 A1, la presente invención proporciona un panel que no requiere un papel decorativo separado, dado que el patrón decorativo se imprime directamente sobre la lámina de PVC. La lámina de PVC tiene la ventaja de que se puede prescindir de laboriosos pretratamientos de la placa de soporte (aunque los pretratamientos evidentemente son posibles, esto debería ser deseable). En particular, se puede prescindir de un laborioso lijado de la superficie de la placa de soporte y se puede suprimir igualmente ventajosamente la aplicación de la masilla e imprimación, según se necesita típicamente en el estado de la técnica, al usar una lámina de PVC con el espesor según la invención.

En una forma de realización preferida, la capa de polímero presenta un gradiente de dureza, de modo que la dureza de la capa de polímero disminuye esencialmente continuamente con profundidad creciente, visto desde la superficie de la capa de polímero. Una capa de este tipo con gradiente de dureza coopera ventajosamente con la lámina de PVC relativamente blanda y logra entre otros una buena insonorización.

Ventajosamente la tinta de impresión utilizada para la impresión del patrón decorativo contiene un disolvente y es preferentemente una tinta de impresión UV. Las tintas de impresión de este tipo disuelven fácilmente la superficie de la lámina de PVC, por lo que se produce un anclaje fijo de la tinta de impresión sobre la lámina. Al usar tinta UV también se produce una reticulación muy buena de la tinta con la superficie de la lámina de PVC. Por ello se prefieren especialmente las tintas UV, dado que contienen disolventes reactivos, que se incorporan químicamente en la red posterior, como por ejemplo N-vinilcaprolactama.

Por ello, de forma preferida se usa una tinta de impresión polimerizable (tinta) para la impresión del patrón decorativo, en particular en base a resinas de acrilato y/o N-vinilcaprolactama polimerizables (de un diluyente reactivo líquido), según se ofrece por la empresa BASF. De manera llamativa, los solicitantes han constatado que se pueden alcanzar propiedades de adhesión mejoradas del sistema de capas cuando no se utilizan las tintas de dispersión habituales basadas en agua, sino, en lugar de ello, se utilizan tintas de impresión polimerizables. Esto es válido en particular en la aplicación preferida con una capa de polímero, en particular con gradiente de dureza. El 2 a 50, más preferiblemente 5 a 40 y lo más preferiblemente el 10 a 30% han resultado ser fracciones en peso apropiadas para la cantidad de acrilato polimerizable y N-vinilcaprolactama en la tinta de impresión. Estos datos se refieren a la suma de acrilato y N-vinilcaprolactama. La fracción en peso de la N-vinilcaprolactama en la tinta de impresión es convenientemente, por ejemplo, del 3 al 12%.

El efecto positivo es especialmente marcado cuando la tinta de impresión de la capa decorativa (es decir, del patrón decorativo) y la capa de polímero se endurecen o polimerizan de forma conjunta (cuando la capa decorativa se imprime directamente, como por ejemplo en la impresión digital, la capa decorativa se compone casi de la tinta de impresión). Bajo el endurecimiento de una capa de polímero o de una tinta de impresión polimerizable (como acrilatos polimerizables o tintas reactivas a UV en general) se entiende aquí la reacción química que tiene lugar durante la polimerización. Debido al endurecimiento conjunto (polimerización) de los componentes polimerizables (sistemas de acrilato y/o N-vinilcaprolactama) de tinta de impresión y capa de polímero se produce una reticulación química en la superficie límite de las dos capas, por lo que se supone que la misma es responsable de la adhesión mejorada de las capas.

Los componentes polimerizables, según se usan preferiblemente en la presente invención, comprenden como componentes principales acrilatos, como en particular monómeros, oligómeros de acrilato y opcionalmente fotoiniciadores, pero también N-vinilcaprolactama como diluyente reactivo líquido. La N-vinilcaprolactama se puede añadir a la tinta de impresión adicionalmente a los acrilatos como diluyente y se polimeriza junto con estos. Alternativamente también es posible prescindir de los acrilatos y prever una cantidad correspondientemente mayor de N-vinilcaprolactama, dado que la N-vinilcaprolactama misma se puede polimerizar. Los detalles para ello se conocen por el experto en la materia a modo de ejemplo por el documento de la publicación alemana DE 197 02 476 A1. En formas de realización preferidas, los componentes polimerizables se componen por ello esencialmente de N-vinilcaprolactama. Los fotoiniciadores, bajo el efecto de la radiación, provocan una polimerización de los monómeros o bien de los oligómeros, por lo que la tinta de impresión se endurece rápidamente.

Preferentemente, la lámina de PVC tiene un grosor de 0,05 a 0,15 mm, más preferiblemente de 0,06 a 0,095 mm. Los grosores (espesores) de este tipo se pueden procesar muy adecuadamente y en particular aplicarse adecuadamente con una calandria. Por ejemplo, la lámina de PVC se puede aplicar directamente por medio de una calandria calentada, de modo que se produce una conexión / fusión térmica de la lámina con la placa de soporte. El uso de un adhesivo

adicional para fijar la lámina sobre la placa de soporte no se requiere entonces aunque, por supuesto, esto es posible alternativa o adicionalmente.

Preferentemente la placa de policloruro de vinilo tiene una densidad de 900 a 2.500 kg/m³, preferentemente 1.000 a 2.200 kg/m³, más preferiblemente de 1.300 a 1.950 kg/m³ y lo más preferiblemente de 1.350 a 1.500 kg/m³. Las densidades de este tipo producen placas muy robustas y resistentes, que son ventajosas en particular al usar los paneles como revestimiento de suelo. Además, estas placas permiten la formación de elementos de enclavamiento o acoplamiento en las aristas laterales de la placa, para poder conectar entre sí en arrastre de forma p. ej. varias placas similares.

Ha resultado ser ventajoso un espesor (grosor) para la placa de PVC (o placa de soporte) entre 3 y 20 mm, preferiblemente entre 4 y 15 mm, más preferiblemente entre 3 y 12 mm y lo más preferiblemente entre 4 y 10 mm. Se ha demostrado que estos rangos para los espesores de la placa de soporte proporcionan una estabilidad suficiente durante el procedimiento de fabricación y, además, ofrecen una absorción del ruido de pasos suficientemente alta (al usarse como revestimiento de suelo) y una estabilidad de forma del panel terminado.

En una forma de realización preferida, sobre la lámina de PVC está prevista una capa que comprende una imprimación UV. Esta capa tiene preferentemente una masa por unidad de superficie de 1 a 20 g/m², preferiblemente 2 a 15 g/m², y lo más preferiblemente de 2 a 5 g/m². El diacrilato de dipropilenglicol ha resultado ser un material apropiado, que obtiene un buen efecto p. ej. en una cantidad de 2 g/m². La imprimación se aplica preferentemente sobre la tinta de impresión y mejora así la adhesión entre la tinta de impresión, base y la capa de polímero. Se ha mostrado que en particular en las zonas con menos tinta de impresión se mejora la adhesión mediante el uso de la imprimación.

En general, la placa de PVC es preferiblemente una placa de PVC extruida.

En una forma de realización preferida, en la capa de polímero se embeben partículas resistentes a la abrasión, en particular partículas de corindón, con un diámetro medio de 10 a 100 µm, preferiblemente 20 a 80 µm, más preferiblemente 25 a 70 µm y de forma especialmente preferida de 30 a 60 µm. Gracias a las partículas resistentes a la abrasión existe la posibilidad de aumentar considerablemente la vida útil de un panel según la invención.

En una forma de realización preferida, el patrón decorativo, que se ha aplicado básicamente preferiblemente directamente por medio de un procedimiento de impresión digital sobre la lámina de PVC, representa la única capa decorativa del panel según la invención, es decir, no están previstos otros papeles decorativos o láminas decorativas. Por consiguiente, no existe ninguna necesidad de prever un papel decorativo separado o similares, lo que conduce a una considerable reducción de costes y simplificación del procedimiento durante la fabricación de un panel según la invención.

Como se menciona al inicio, según una forma de realización preferida de la invención, la tinta de impresión de la capa decorativa (del patrón decorativo) se endurece (polimeriza) junto con la capa de polímero aplicada por encima, preferentemente mediante una radiación conjunta. De este modo, en la capa límite entre la tinta de impresión y la(s) capa(s) de polímero aplicada(s) por encima, se produce parcialmente una reticulación química de los polímeros utilizados. Se ha mostrado que a este respecto se puede lograr una adhesión especialmente buena de la capa de polímero sobre la capa de soporte.

Además, según la presente invención se proporciona un procedimiento para la fabricación de un panel, en particular de un panel de pared, techo o suelo. En este procedimiento, en una primera etapa de trabajo se proporciona una placa (placa de soporte) de policloruro de vinilo, que se ha tratado preferentemente con uno de los procedimientos descritos anteriormente (tratamiento térmico / tratamiento de atemperado). La placa presenta además preferentemente una densidad de 900 a 2.500 kg/m³. Alternativamente también se puede proporcionar una placa de PVC no tratada y llevarse a cabo solo posteriormente el tratamiento térmico descrito arriba, por ejemplo, después de que algunas o todas las otras capas se han aplicado sobre la placa. Sobre esta placa de soporte se aplica una lámina de PVC con un grosor de 0,04 a 0,2 mm, preferentemente por medio de una calandria, y a continuación se realiza preferentemente el tratamiento térmico. Después del tratamiento térmico se imprime un patrón decorativo sobre la lámina de PVC. Después de la impresión del patrón decorativo sobre la lámina de PVC se aplica una primera capa de polímero líquida sobre la capa de imprimación. En otra etapa se endurece la capa de polímero, preferentemente junto con la tinta de impresión. Opcionalmente se puede aplicar al menos una segunda capa de polímero de forma líquida sobre la primera capa de polímero todavía húmeda, de modo que tiene lugar una mezcla parcial del medio de revestimiento. El endurecimiento de la tinta de impresión y de la(s) capa(s) de polímero se puede realizar en una etapa del procedimiento, pero también de forma sucesiva en dos etapas del procedimiento separadas. Con un curado o endurecimiento de una capa de polímero se entiende en este caso la reacción química, que tiene lugar durante la polimerización. De ello se puede diferenciar el secado de las capas de este tipo, en el que solo se reduce o retira el contenido de agua.

Preferentemente, la primera y la segunda capa de polímero se aplican de manera que la capa de polímero endurecida presenta un gradiente de dureza, donde la dureza del revestimiento disminuye con profundidad creciente, visto desde la superficie del revestimiento resultante. Este proceso se describe más en detalle en el documento WO 2008/061791

5 A1 mencionado en primer lugar, de modo que aquí se prescinde de otros detalles.

Preferentemente se usa una calandria calentada, de manera que la lámina de PVC se suelda térmicamente con la capa de soporte. De esta manera, la aplicación y fijación de la lámina se puede realizar de forma sencilla y segura en una etapa del trabajo.

10 El patrón decorativo impreso directamente imita más preferiblemente una superficie de madera, piedra o baldosa. La lámina de PVC es básicamente preferiblemente monocolor o blanca. Esto ofrece un buen color de fondo para la mayoría de las decoraciones usadas comercialmente.

A continuación, las ventajas se deben explicar más en detalle mediante dos ejemplos no limitantes (los ejemplos no

15 protegidos por las reivindicaciones no se deben considerar como parte de la invención):

Ejemplo de referencia “Panel con impresión en huecograbado indirecta tradicional”

Una placa de soporte de PVC con un grosor de 4 mm, mediante un mecanismo de aplicación por rodillos, se prevé en

20 primer lugar de una imprimación a base de una dispersión acuosa de acrilato habitual en el mercado. En una siguiente etapa se realiza el alisado de la placa de soporte de PVC mediante un mecanismo de aplicación por rodillos, por medio de una masilla a base de una dispersión acuosa de acrilato, con un contenido de relleno elevado. A continuación se aplica una base de impresión a base de una dispersión acuosa de acrilato mezclada con materiales de relleno y pigmentos de color, por medio de un procedimiento de colada. Después de cada una de esas etapas de revestimiento

25 se realiza un secado intermedio a temperaturas de entre 80 y 200 °C. Las placas de soporte de PVC tratadas de ese modo se le suministran a una máquina impresora, compuesta esencialmente por un rodillo de grabado (cilindro de grabado) y un rodillo de goma para transferir la imagen de impresión, desde el cilindro de grabado hacia la placa. La imagen de impresión se genera a través de tres aparatos de impresión conectados aguas abajo, donde mediante cada aparato de impresión se aplica una tinta de impresión propia, compuesta por pigmentos de color y una dispersión

30 acuosa de acrilato. En el caso de la imitación de una madera de nogal oscura se aplican por ejemplo 5 g/m² de tinta de impresión. Sobre la capa de tinta de impresión, en un proceso posterior, una imprimación UV usual en el comercio se aplica mediante un mecanismo de aplicación por rodillos. Finalmente, la aplicación de la capa de polímero se realiza según se describe en el documento WO 2008/061791, para generar una capa de polímero con gradiente de dureza.

35 Ejemplo: “Panel en el que se imprime el patrón sobre una lámina de PVC”

Se usa una placa de soporte de PVC de espesor de 6 mm de PVC rígido y se aplica sobre ella una lámina de PVC con un espesor (grosor) de 0,03 mm por medio de una calandria calentada, de modo que la lámina se suelda térmicamente con la placa de soporte. La placa así fabricada se somete a continuación después del enfriamiento

40 intermedio a 30 - 50 °C, preferentemente al tratamiento térmico arriba descrito. Sobre la lámina de PVC fijada, por medio de impresoras digitales, se genera la misma imagen decorativa que en el ejemplo 1. No obstante, a este respecto se usa una tinta de impresión digital que contiene disolventes y que endurece por radiación UV. Para producir la imagen de impresión se necesita una cantidad de tinta de aproximadamente 2 g/m². La tinta se fija primero con 150 mJ/cm² (mercurio). A continuación tiene lugar la aplicación de 2 g/m² de una primera capa que se endurece por

45 rayos UV, la cual mayormente contiene diacrilato de dipropilenglicol. Sobre esa capa no irradiada se aplica un oligómero que contiene enlaces dobles, mezclado con fotoiniciadores. El compuesto se irradia a continuación con una fuente de radiación UV y se endurecen los componentes polimerizables. La capa de polímero resultante de ello comprende la tinta de impresión y todas las capas situadas encima de la misma.

50 4. Descripción de formas de realización preferidas

A continuación, la invención se explica más en detalle mediante las figuras, donde:

la fig. 1a muestra esquemáticamente una instalación para el tratamiento térmico de una placa de PVC;

55 la fig. 1b muestra esquemáticamente el desarrollo de temperatura en la instalación;

la fig. 2 muestra una representación esquemática de un panel 10 con una placa de soporte 12 de policloruro de vinilo;

la fig. 3 muestra una instalación para el revestimiento en vista esquemática; y

la fig. 4 muestra esquemáticamente una estructura de ensayo para comparar paneles tratados y no tratados.

60 En la figura 1 se muestra esquemáticamente una instalación para el tratamiento térmico de una placa de PVC. La instalación se compone esencialmente de un horno 1, que en el ejemplo mostrado es un horno de paso continuo. El

horno presenta un dispositivo de transporte 2, con el que las partes a tratar se mueven a través del horno en la dirección de la flecha 3. Con la referencia 12 están designadas las placas de PVC, que se transportan desde la izquierda hacia la derecha a través del horno. Con la referencia 10 se designan aquí los paneles terminados, que están provistos ya con los revestimientos o láminas, según se describe abajo a modo de ejemplo. Los paneles 10
 5 revestidos de este tipo se pueden someter a un tratamiento térmico, para tratar correspondientemente las correspondientes placas de soporte 12 de los paneles 10. El horno 1 presenta siete zonas O1 a O7, en las que están presentes diferentes zonas. Evidentemente, la instalación mostrada solo es puramente a modo de ejemplo y también son posibles instalaciones con más o menos zonas, así como se plantean instalaciones con otros perfiles de temperatura totalmente diferentes que los de aquí a modo de ejemplo. Las placas 12 o paneles 10 entran en la primera
 10 zona O1 del horno. A este respecto, la temperatura dentro de la primera zona O1 asciende continuamente en la dirección de transporte del horno.

El desarrollo de la temperatura o el perfil de temperatura dentro de las zonas individuales del horno está representado en la figura 1b. A este respecto, la temperatura está reproducida en el eje vertical y el eje horizontal se corresponde
 15 con el desarrollo a lo largo de la longitud del horno (L_{Horno}). Las líneas a trazos indican la transición entre las distintas zonas O1 a O7. En el ejemplo representado, la temperatura dentro de la zona O1 asciende continuamente con una velocidad de ascenso relativamente baja. El motivo para ello consiste en que los paneles o placas tienen una temperatura relativamente baja al entrar en el horno, como por ejemplo temperatura ambiente, y por ello las temperaturas de horno ya relativamente bajas conducen a un calentamiento rápido de las placas, puesto que la
 20 velocidad con la que se calienta el cuerpo depende básicamente de la diferencia de temperatura entre el cuerpo y el aire p. ej. circundante. Como sabe el experto en la materia, a este respecto, grandes diferencias de temperatura conducen a una transferencia de energía térmica mayor y por consiguiente a un calentamiento más rápido del cuerpo. Gracias a una elección apropiada del perfil de temperatura en la dirección de transporte del horno se puede controlar por consiguiente el desarrollo temporal del calentamiento de las placas. A este respecto, es deseable un calentamiento
 25 lo más homogéneo posible, es decir, un gradiente de calentamiento o enfriamiento lo más uniforme posible durante el tratamiento.

En la zona O2 aumenta la temperatura en la dirección de transporte relativamente más intensamente que en la zona O1. En la zona O3 se mantiene constante la temperatura y las placas o paneles se mantienen a la temperatura objetivo
 30 deseada durante algunos minutos, durante el transporte a través de la zona O3. En la zona O4 se baja lentamente la temperatura en el horno, visto en la dirección de transporte, según se puede deducir del desarrollo relativamente plano de la temperatura en la figura 2b. En las zonas siguientes O5 a O7, la temperatura cae luego aún más, de modo que las placas o paneles se enfrían lentamente a una temperatura cerca de la temperatura ambiente (como p. ej. 30 o 35 °C). La fase de enfriamiento es ventajosamente, según se representa, más larga que la fase de calentamiento, es
 35 decir, el enfriamiento se debería realizar preferentemente de forma relativamente lenta. Después de que las placas han abandonado el horno, se pueden almacenar o procesar posteriormente a voluntad.

En la fig. 2 se representa un panel 10 que está previsto con varias láminas o capas o se puede usar p. ej. como panel de suelo. El panel 10 presenta una placa (placa de soporte) de PVC 12, que en sus aristas correspondientes presenta
 40 conexiones de lengüeta - ranura que permiten conectar entre sí paneles individuales 10. La placa de soporte está hecha de un PVC rígido extruido (PVC-U) y se puede tratar térmicamente p. ej. después de uno de los procedimientos aquí descritos.

Por encima de la placa (de soporte) 12 está dispuesta una lámina de PVC 17. Sobre el lado superior de la lámina 17 está impreso un patrón decorativo (capa decorativa) 18, preferentemente por medio de un procedimiento de impresión digital. Este patrón decorativo puede representar un patrón a voluntad según la aplicación. Sobre la lámina de PVC y
 45 capa decorativa está previsto un sistema de capas de polímero 19 endurecible por medio de radiación UV. La representación no es a escala y las capas están representadas aquí a una distancia entre sí no presente en el producto real, a fin de hacerla visible de forma más clara. En particular, la placa 12 es considerablemente más gruesa que las capas aplicadas sobre ella, a saber en el rango de varios mm, mientras que las capas aplicadas sobre ellas constituyen
 50 en conjunto solo una fracción de un mm.

A continuación, mediante la fig. 3 se debe describir la fabricación de un panel según la invención, o el procedimiento requerido para ello. La fig. 3 muestra esquemáticamente una instalación de revestimiento para el revestimiento de
 55 placas 12 o la fabricación de paneles 10. Las placas 12 están hechas de PVC rígido con un espesor de 4-8 mm y se han sometido preferentemente anteriormente al tratamiento térmico aquí descrito. Pero, alternativamente el tratamiento aquí descrito también se puede efectuar posteriormente en el panel terminado 10 o un producto intermedio. Las placas 12 se guían sobre una instalación de transporte por rodillos 21 a través de las distintas estaciones de la instalación de revestimiento. Las estaciones de revestimiento representadas no se deben entender de forma
 60 concluyente, sino que sirven solo a modo de ejemplo para la explicación del procedimiento según la invención y están representadas puramente esquemáticamente. Antes, después y entre las estaciones mostradas pueden estar previstas otras estaciones de mecanizado, como por ejemplo otras estaciones de secado, estaciones para la aplicación

de imprimaciones, estaciones para la aplicación de masillas, etc. La primera estación 30 debe representar una unidad de calandria, con la que se aplica la lámina de PVC 17 sobre el lado superior de las placas 12. La lámina se desenrolla de un rollo de suministro 31 y se fija por medio de un rodillo de calandria calentado 32 sobre el lado superior de las placas 12. Un corte a medida de la lámina se realiza gracias a medios de corte apropiados, conocidos básicamente por el experto en la materia.

En la estación 60, por medio de la impresión digital se imprime una decoración decorativa, como en particular una decoración de madera genuina, sobre la lámina de PVC 17. Después de la impresión se aplica una capa de polímero en la estación de revestimiento 70. La capa de polímero se aplica con un gradiente de dureza, de modo que la dureza de la capa de polímero disminuye esencialmente continuamente con profundidad creciente, visto desde la superficie de la capa de polímero. Con este fin en una primera unidad de revestimiento 71 se aplica una primera capa de polímero en base a un sistema de acrilato polimerizable. Sobre esta primera capa de polímero en la estación 72 se aplica otra capa de polímero en la técnica de húmedo sobre húmedo. La segunda capa de polímero presenta, por ejemplo, una mayor fracción de enlaces dobles, según se describe en detalle en la solicitud arriba mencionada respecto al gradiente de dureza. Las dos capas de polímero se aplican en las estaciones 71 y 72 con la técnica de húmedo sobre húmedo, de modo que en la superficie límite de las dos capas se produce una mezcla parcial. En la estación 73 se endurecen de forma conjunta las dos capas de polímero bajo el efecto de radiación UV.

Preferiblemente, la estación 60 es una estación de impresión digital y usa una tinta de impresión en base a un acrilato polimerizable. En este caso es preferible que entre las estaciones 60 y 70 no tenga lugar un endurecimiento de la tinta de impresión, sino en todo caso una etapa de secado intermedio, etapa en la que se le retira algo de humedad al acrilato polimerizable de la tinta de impresión. En la estación de endurecimiento 73 se endurecen entonces la tinta de impresión y la primera y segunda capa de polímero de forma conjunta, lo que conduce a una superficie especialmente resistente.

Comparación de PVC estándar y PVC tratado térmicamente

El efecto del tratamiento térmico según la invención se ha examinado de forma experimental. Para ello se ha extruido una placa de soporte de PVC con una densidad de 2.050 kg/m³ en una extrusora de doble husillo. Esta placa se ha provisto a continuación con una capa decorativa de altas prestaciones y procesado formando paneles de suelo 510. Los paneles fabricados de esta manera se han tendido, según se ha esbozado en la figura 4, formando una superficie de test de aprox. 2 x 4 m ("PVC estándar") Para la comparación, una placa extruida idénticamente después del enfriamiento a aprox. 40 °C se ha calentado según la invención en un horno de nuevo a 85 °C y a continuación se enfría de nuevo lentamente ("PVC tratado térmicamente"). Luego se realizó el mismo revestido, fabricación de panel y tendido formando una segunda superficie de test, como en el caso de los paneles no tratados 510.

Ambas superficies de test se han irradiado en un área de aprox. 1 m² desde arriba con cuatro radiadores IR 501 (como simulación de radiación solar a través de ventanas de embutición profunda, p. ej. en un jardín de invierno). Los radiadores calientan la superficie de los suelos o paneles con una velocidad de aprox. 1 °C/min hasta una temperatura de superficie de aprox. 80 °C. Durante la irradiación se ha medido y protocolizado el máximo abombado de los paneles. Los resultados de este test están reunidos en la tabla reproducida abajo.

	PVC estándar	PVC tratado
Inicio del abombamiento según t en min.:	25	Ninguno
Inicio de abombamiento a temperatura en °C:	50	Ninguno
Abombamiento máximo en mm	9,46	Ninguno
Inicio de abombamiento a temperatura en °C:	68,6	Ninguno
T _{máx} durante el ensayo en °C	75,6	81
Duración de la irradiación en min	127	124

En el caso del PVC no tratado térmicamente ("PVC estándar"), el suelo tendido por debajo de las lámparas infrarrojas 501 comenzó a abombarse claramente después de 25 min a una temperatura de superficie de 50 °C. El abombamiento se realizó en una gran superficie, según está indicado por el círculo 502 en la figura 4. El suelo de placas PVC tratadas no mostró un abombamiento visible. El suelo no tratado ("PVC estándar") alcanza su abombamiento máximo de 9,5 mm a una temperatura de superficie de 68,6 °C. El suelo de placas de PVC tratadas no mostró ninguna modificación a esta temperatura. El test se ha interrumpido después de 127 min y una temperatura de superficie de 81 °C.

En toda la zona examinada, el suelo de placas de PVC tratadas fue estable y no mostró comportamientos de

abombamiento. Las temperaturas de superficie alcanzadas en el test se corresponden con aquellas que se pueden alcanzar en la práctica, cuando los suelos se exponen a radiación solar directa, en particular en el caso de decoraciones oscuras. Los problemas con el PVC estándar conducen en general a reclamaciones, de modo que una serie de fabricantes de paneles indican en sus paneles que los productos “no son apropiados para p. ej. jardines de
5 invierno y lugares con radiación solar directa”. Las placas tratadas según la invención no muestran problemas de este tipo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento de una placa de policloruro de vinilo (PVC), que comprende las siguientes etapas en el orden indicado:
 - 5 - facilitación de una placa de PVC;
 - calentamiento de la placa de PVC en un horno a al menos 70 °C, donde la placa se calienta con un gradiente de calentamiento en promedio de 4 °C/min a 15 °C/min;
 - 10 - enfriamiento de la placa calentada, donde la placa se enfría de forma controlada y a saber con un gradiente de enfriamiento en promedio de 5 °C/min a 15 °C/min.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde la placa se calienta a al menos la temperatura de transición vítrea y preferentemente a al menos 75 °C, más preferiblemente a al menos 79 °C, más preferiblemente a al menos 81 °C, todavía más preferiblemente a al menos 85 °C.
- 15 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde la placa se mantiene a la temperatura mínima durante al menos 3 minutos, más preferiblemente al menos 5 minutos y lo más preferiblemente al menos 10 minutos.
4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la placa se calienta con un gradiente de calentamiento en promedio de 6 °C/min a 12 °C/min y lo más preferiblemente en promedio de 7 °C/min a 10 °C/min.
- 20 5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la placa se enfría de forma controlada, preferentemente en un horno de enfriamiento, y a saber con un gradiente de enfriamiento en promedio de 7 °C/min a 12 °C/min y lo más preferiblemente en promedio de 8 °C/min a 10 °C/min.
- 25 6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la placa de PVC se guía sobre un dispositivo de transporte a través del horno y el horno es un horno de paso continuo.
7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el enfriamiento de la placa calentada se realiza en un horno de paso continuo.
- 30 8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la placa de PVC se provee, antes o después del tratamiento térmico, con una lámina de PVC con un grosor de 0,04 a 0,2 mm.
- 35 9. Panel, en particular un panel de pared, techo o suelo, que comprende una placa (12) de policloruro de vinilo tratada con un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y una lámina (17) fijada sobre ella, donde la lámina (17) es una lámina de PVC con un grosor de 0,04 a 0,2 mm y comprende un patrón decorativo (18) impreso directamente sobre ella y está prevista una capa de polímero endurecida (19) sobre la lámina de PVC.
- 40 10. Panel según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la capa de polímero (19) presenta un gradiente de dureza, de modo que la dureza de la capa de polímero disminuye esencialmente continuamente con profundidad creciente, visto desde la superficie de la capa de polímero.
- 45 11. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 y 10, **caracterizado porque** la tinta de impresión usada para la impresión del patrón decorativo (18) contiene un disolvente y es preferiblemente una tinta de impresión UV.
12. Panel según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la tinta de impresión contiene un acrilato polimerizable y/o N-vinilcaprolactama.
- 50 13. Panel según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la tinta de impresión usada para la impresión del patrón decorativo (18) contiene un acrilato polimerizable y contiene N-vinilcaprolactama en una proporción en peso (%) en la tinta de impresión de 2 a 50, más preferiblemente de 5 a 40 y lo más preferiblemente de 10 a 30%.
- 55 14. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 13, **caracterizado porque** la tinta de impresión y la capa de polímero se han endurecido de forma conjunta, preferentemente por radiación.
15. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 14, **caracterizado porque** la capa decorativa (18) se ha aplicado por impresión digital.
- 60 16. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 15, **caracterizado porque** la lámina de PVC tiene

un grosor de 0,05 a 0,15 mm, más preferiblemente de 0,06 a 0,095 mm.

17. Panel o procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la placa (12) de PVC presenta un espesor entre 3 y 20 mm, preferiblemente entre 4 y 15 mm, más preferiblemente entre 3 y 12 mm y lo más preferiblemente entre 4 y 10 mm.

18. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 17, **caracterizado porque** sobre la lámina PVC (17) está prevista una capa que comprende una imprimación UV.

19. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la capa que comprende una imprimación UV (14) tiene una masa por unidad de superficie de 1 a 15 g/m², preferiblemente una masa por unidad de superficie de 1,5 a 10 g/m², de forma especialmente preferida una masa por unidad de superficie de 2 a 5 g/m².

20. Panel o procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la placa (12) de PVC es una placa de PVC extruida.

21. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 20, **caracterizado porque** la lámina de PVC (17) está soldada o está pegada térmicamente con la placa.

22. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 21, **caracterizado porque** en la capa de polímero están previstas partículas resistentes a la abrasión, donde las partículas resistentes a la abrasión presentan preferentemente un diámetro medio de 10 a 150 µm, preferiblemente 20 a 80 µm, más preferiblemente 25 a 70 µm y de forma especialmente preferida de 30 a 60 µm y están hechas además preferiblemente de corindón.

23. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 22, **caracterizado porque** la capa de polímero (19) se basa en uno o de varios de los siguientes acrilatos: diacrilato de 1,6-hexanodiol, acrilato de poliéster, éster de ácido acrílico de poliuretano y diacrilato de dipropilenglicol.

24. Panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 23, **caracterizado porque** junto al patrón decorativo (18) sobre la lámina de PVC (17) no están colocadas otras capas decorativas, en particular ningún papel decorativo o lámina decorativa.

25. Procedimiento para la fabricación de un panel, en particular un panel de pared, techo o suelo, que comprende las etapas siguientes:

realización de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde antes o después del tratamiento térmico se aplica una lámina de PVC con un grosor de 0,04 a 0,2 mm sobre la placa de PVC; impresión de un patrón decorativo directamente sobre la lámina de PVC; aplicación al menos de una primera capa de polímero sobre la lámina de PVC; y endurecimiento de la capa de polímero.

26. Procedimiento según la reivindicación 25, **caracterizado porque** una segunda capa de polímero líquida se aplica sobre la primera capa de polímero todavía húmeda, de modo que tiene lugar una mezcla parcial de las capas de polímero y las dos capas de polímero se endurecen de forma conjunta, de modo que la capa de polímero definitiva endurecida presenta un gradiente de dureza, donde la dureza del revestimiento disminuye con profundidad creciente, visto desde la superficie del revestimiento resultante.

27. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones del procedimiento anteriores 25 o 26, **caracterizado porque** para la aplicación de la lámina de PVC se usa una calandria calentada, de manera que la lámina de PVC se suelda térmicamente con la placa de soporte.

28. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones del procedimiento anteriores 25 a 27, **caracterizado porque** el patrón decorativo se imprime directamente sobre la lámina de PC por medio de impresión digital.

29. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones del procedimiento anteriores 25 a 28, **caracterizado porque** la lámina de PVC tiene un grosor de 0,05 a 0,15 mm, más preferiblemente de 0,06 a 0,095 mm.

30. Panel o procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 29, **caracterizado porque** el patrón decorativo impreso directamente imita una superficie de madera, piedra o baldosa.

31. Panel o procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la placa (12) de policloruro de vinilo no contiene un plastificante.

32. Panel o procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la placa (12) de policloruro de vinilo está hecha de PVC rígido (PVC-U).

DIBUJOS

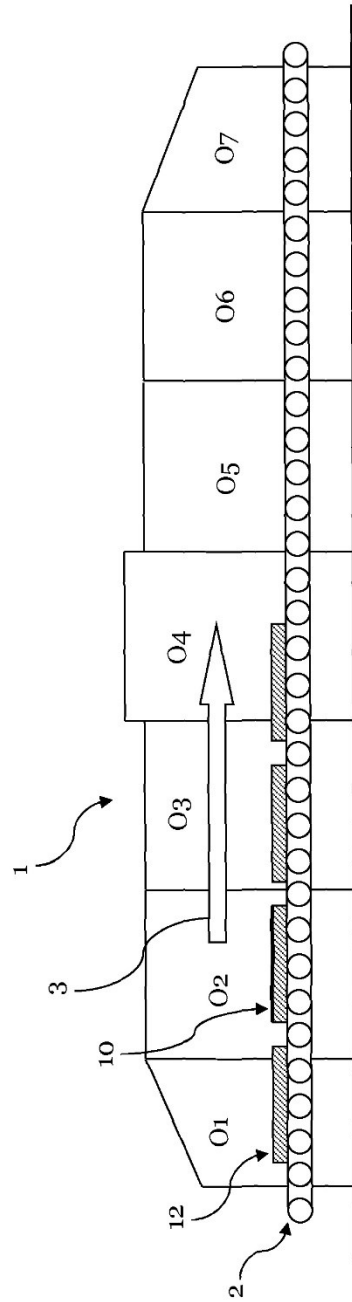


Fig. 1a

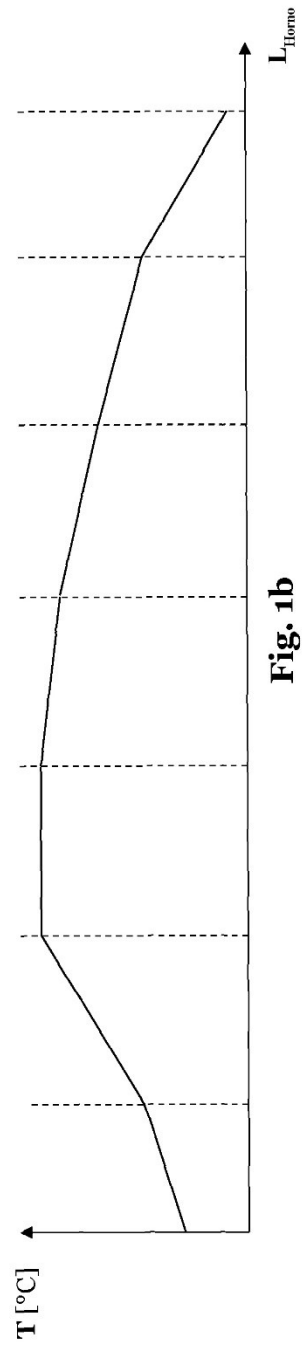


Fig. 1b

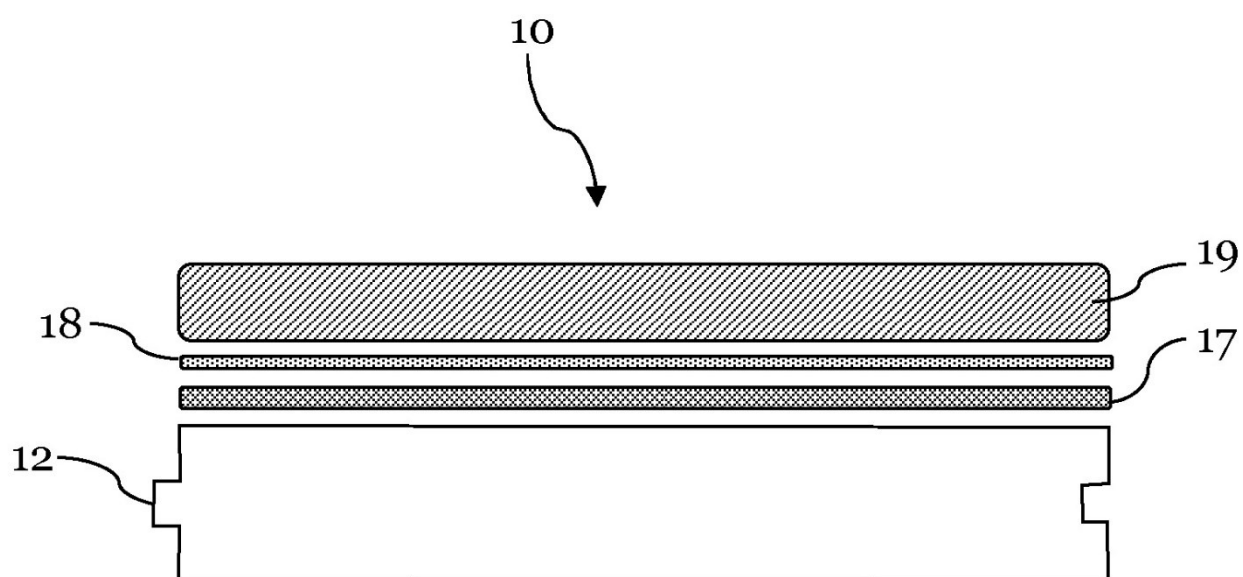


Fig. 2

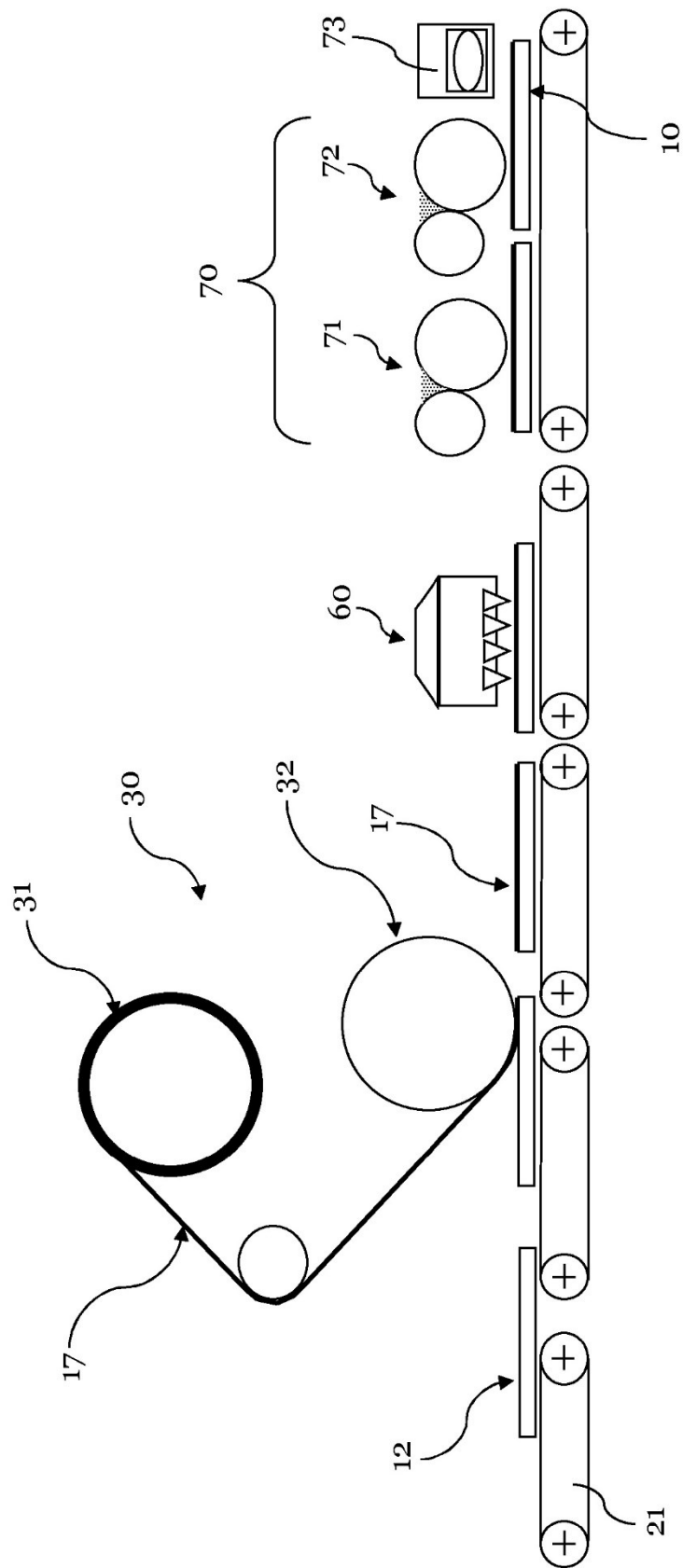


Fig. 3

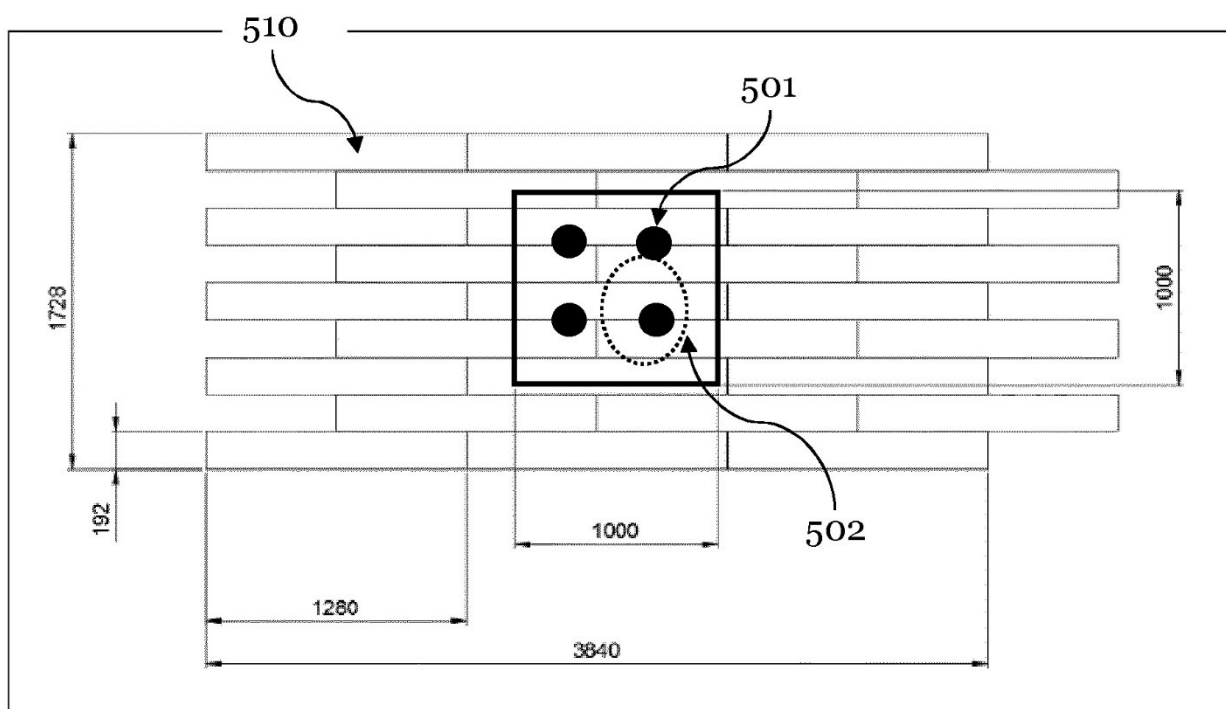


Fig. 4