(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 699 232**

(51) Int. Cl.:

B44C 5/04 (2006.01)
B44F 9/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2012** **PCT/EP2012/061207**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013** **WO13185814**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2012** **E 12730190 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018** **EP 2861432**

(54) Título: **Procedimiento para la impresión de placas**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2019

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

DÖHRING, DIETER

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 699 232 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 para la impresión de placas

1. Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a paneles, de forma particular paneles para pared, cubiertas o suelos, que están provistos con decoración impresa, y **de forma particular** a un procedimiento para la impresión de tales paneles o placas.

2. Antecedentes de la invención

[0002] Del estado de la técnica se conocen una serie de dispositivos y procedimientos para proveer las superficies de componentes en forma de placas - a continuación designadas como placas o paneles - con una decoración. La provisión de placas con decoración está particularmente extendida en la industria del mueble y en la preparación de suelos. A modo de ejemplo se conocen para suelos los denominados paneles laminados, que se pueden preparar de forma relativamente económica y se pueden procesar adecuadamente. Estas se basan normalmente en una placa soporte de un material de madera, como por ejemplo MDF o HDF, en el que sobre su cara superior se aplica un papel decorativo impreso, impregnado con una resina. Mediante el papel decorativo se aplica normalmente además un denominado papel superpuesto, para mejorar la durabilidad de la capa superior. Los papeles usados están impregnados con resinas, como por ejemplo resinas amino, que se endurecen mediante prensado por efecto de calor y presión. Para aumentar la resistencia a la abrasión de las superficies se provén las resinas además frecuentemente con partículas resistentes a la abrasión, como particularmente corindón.

[0003] En un perfeccionamiento de tales paneles laminados se desarrollaron los denominados paneles de impresión directa. En estos paneles de impresión directa ya no se usan, por norma general, papeles, de forma particular ningún papel decorativo. La capa decorativa se imprime más bien con uso de tintas de dispersión por medio de un procedimiento de impresión por huecograbado directamente sobre la superficie del panel o de la placa. A tal fin se trata previamente la superficie de forma adecuada, de forma particular se pule y se provee con una imprimación adecuada, la cual se aplica mediante rodillos. Tras impresión y secado de la capa decorativa se aplican y endurecen a continuación varias capas de polímero (basadas por ejemplo en sistemas de acrilato polimerizables). Las capas de resina sirven como capa protectora y superficie resistente a la abrasión, estando embebidas también aquí normalmente partículas resistentes a la abrasión.

[0004] Del documento WO 2008/061791 A1 de los mismos solicitantes, cuyo contenido se toma en la presente a título de referencia en su totalidad, se conoce una mejora de las capas de polímero anteriormente citadas. El quid de la mejora reside en que sobre la superficie de un panel se aplican dos capas de polímero líquidas distintas húmedo-en-húmedo una sobre otra, de modo que en la superficie tiene lugar una mezcla parcial del agente de recubrimiento. Las dos capas aplicadas húmedo-en-húmedo se endurecen luego conjuntamente, presentando la capa resultante endurecida, debido a la entremezcla parcial, un gradiente de dureza, reduciéndose la dureza del recubrimiento con profundidad creciente visto desde la superficie del recubrimiento resultante.

[0005] Del documento DE 10 2004 009 160 B4 se conoce un procedimiento para la preparación de un panel de suelo, en el que se aplica sobre la cara superior de una placa mediante aplicación con rodillo un fondo adhesivo y a continuación, sobre este igualmente mediante aplicación con rodillo, una imprimación. Luego se imprime sobre esta la decoración y a continuación, se aplica una capa de pintura altamente resistente a la abrasión así como al rayado. Este documento muestra por tanto un procedimiento típico del estado de la técnica.

[0006] Del documento WO 2011/020755 A1 se conoce un procedimiento mejorado, en el que tras aplicación con rodillo de una capa de imprimación sobre la superficie de una placa y secado de la imprimación se aplica un motivo decorativo mediante impresión digital. El documento US 4,581,255 da a conocer un procedimiento con las etapas (i)-(iii) y (v) como se define en la presente reivindicación 1.

[0007] Aunque de forma particular el documento anteriormente citado WO 2008/061791 representa un progreso considerable en el estado de la técnica, existe siempre necesidad de mejorar. Por tanto la presente invención plantea el objetivo de mejorar el estado de la técnica conocido y de forma particular proporcionar un **procedimiento para la impresión de placas**, que **ofrezca** una imagen impresa especialmente de alta calidad. En un aspecto adicional se plantea el objetivo de proporcionar un procedimiento, en el que la adhesividad de las distintas capas se vea aumentada y presente por lo tanto los valores especialmente buenos en resistencia mecánica.

[0008] Este y otros objetivos, que se citan más exactamente en la lectura de la siguiente descripción o que pueden reconocerse por el especialista en la técnica, se consiguen con un **procedimiento** según la reivindicación 1.

3. Descripción detallada de la invención

[0009] Un panel comprende una placa soporte, que está provista con una capa decorativa. Como placa soporte se prefieren placas de material de madera, como por ejemplo MDF (tablero de fibras de madera de densidad media) o HDF (tablero de fibras de madera de densidad alta), tableros de virutas, tableros OSB (tablero de fibras orientadas), tableros de madera real o similares. La capa decorativa puede ser una decoración que se imprimió directamente sobre la placa. Es ventajoso que la decoración sea impresa mediante una impresión digital de cuatro colores y a este respecto está formada por una pluralidad de puntos de color, que tienen más del 90% un tamaño de 1.000 μm^2 a 15.000 μm^2, con un valor de dpi de 200 - 1.200. El término dpi es conocido por el especialista en la técnica y designa la cantidad de puntos de color por pulgada (dots per inch). El valor de dpi es aplicable al menos en una dirección (por ejemplo horizontal o vertical), pero se prefiere que el valor de dpi de 200 - 1.200 sea aplicable tanto en la dirección horizontal como vertical de la decoración. Se ha mostrado de forma sorprendente que en la impresión digital de cuatro colores la elección del tamaño de superficie de puntos de color conduce a decoraciones ópticas especialmente de alta calidad. Este es particularmente el caso, si la decoración es una imitación de una superficie de madera real, lo que significa una veta de madera natural. A este respecto se ha evidenciado, que sorprendentemente no se puede conseguir una buena imitación de una superficie de madera real si se seleccionan puntos de color especialmente pequeños, o si los puntos de color superan un tamaño determinado. Con puntos de color seleccionados demasiado grandes, ya no se puede generar una imagen de contraste y de detalle. Con puntos de color demasiado pequeños, se llega igualmente a defectos ópticos de apariencia no deseada, de forma particular condicionados por una reticulación determinada de la imagen impresa. También para un valor de dpi mayor con puntos de color pequeños es esto inevitable, además de que mayores valores de dpi conducen directamente a costes demasiado elevados en la impresión, ya que bien son necesarios varios procesos de impresión o bien equipos de impresión más costosos.

[0010] En la impresión digital de cuatro colores se usan normalmente los cuatro colores básicos: cian, magenta, amarillo y negro. Cualquier punto de color de la imagen impresa se forma a este respecto mediante uno de estos cuatro colores de impresión. A partir de los cuatro colores de la impresión a cuatro colores se puede generar casi cualquier impresión de color discrecional, variando la cantidad de los distintos puntos de color sobre una superficie. Bajo una gran ampliación microscópica aún pueden diferenciarse los puntos de color individuales. Para el ojo humano no son perceptibles sin embargo los puntos de color individuales, sino que se genera una impresión de color plana. Esto se describe adicionalmente con mayor detalle en relación con las figuras.

[0011] Preferiblemente los puntos de color tienen un tamaño de 2.000 μm^2 a 10.000 μm^2, más preferiblemente de 3.000 μm^2 a 8.000 μm^2 y lo más preferiblemente de 3,50 μm^2 a 5.000 μm^2. Preferiblemente deben encontrarse al menos 90% de los puntos de color en estos intervalos de tamaños. Como valor de dpi se prefiere en general un valor de 280 - 1.200 preferiblemente, y aún más preferiblemente 300-400. El valor de dpi debería estar dado al menos en una dirección (es decir, horizontal o vertical), es aplicable sin embargo preferiblemente en ambas direcciones (vertical y horizontal).

[0012] La presente invención se refiere a un procedimiento para la impresión de placas, de forma particular paneles de pared, cubierta o suelos. En una primera etapa se proporciona una placa, como por ejemplo las placas de material de madera anteriormente indicadas. Sobre la placa se aplica, después de que esta se tratase previamente de forma opcional, una imprimación, por ejemplo mediante aplicación de una masilla, pulido y aplicación de una imprimación de adhesivo. La aplicación de la imprimación se realiza a este respecto mediante un procedimiento de recubrimiento con cortina, es decir, mediante una cortina líquida de material de recubrimiento por la que se conduce la placa. Después de un secado opcional y/o endurecimiento de la imprimación y eventualmente otras etapas de tratamiento intermedio como por ejemplo pulido o aplicación de un cebador, **se trata** la superficie de la imprimación con la aplicación de un aceite. Después de estas etapas de tratamiento y opcionalmente otras etapas de secado, se imprime una decoración decorativa sobre la placa.

[0013] Preferiblemente se basa la imprimación en una dispersión acuosa (preferiblemente un sistema de acrilato acuoso), que presenta una composición adecuada, de modo que se puede aplicar mediante un procedimiento de recubrimiento con cortina. En el estado de la técnica se aplicó la imprimación hasta ahora normalmente en un procedimiento de aplicación con rodillo sobre la superficie de la capa soporte. En el procedimiento de aplicación con rodillo de este tipo se aporta el material de recubrimiento (la imprimación) directamente desde el rodillo a la superficie que se va a recubrir o indirectamente, mediante una banda de recubrimiento que se prensa mediante un rodillo prensa, sobre el componente que se va a recubrir. Los inventores de la presente solicitud han constatado que superficies que se prepararon de este modo particularmente en imágenes impresas finamente detalladas, como son necesarias de forma típica en la imitación de superficies de madera real, no alcanzan en realidad la resolución y nitidez esperadas. De forma particular se llega frecuentemente a vetas alteradas en la imagen de impresión con el uso de tintas de impresión polimerizables. Los inventores han constatado finalmente de forma sorprendente, que estos problemas se pueden evitar si en lugar de un procedimiento de aplicación con rodillo se usa un procedimiento de recubrimiento con cortina. Se supone que los rodillos en procedimientos de aplicación con rodillo, tanto si el material de recubrimiento se aplica directamente, antes de la laminación sobre la superficie que se va a recubrir o indirectamente, mediante una cinta de recubrimiento, debido a su curvatura en el recubrimiento transmitido genera una ondulación mínima de la superficie. Las montañas y valles de estas superficies onduladas son tan pequeñas que las superficies así producidas se pueden imprimir adecuadamente con procedimientos de impresión por huecograbado convencionales. Sin embargo se supone que estas muy pequeñas irregularidades de las superficies así recubiertas, con el uso de la impresión digital, pueden conducir a una imagen impresa no óptima, posiblemente debido a diferencias de potencial eléctricas.

En cualquier caso, independientemente del procedimiento de impresión, se puede evitar de forma efectiva la formación de vetas no deseada mediante el vertido de la imprimación (por recubrimiento con cortina).

[0014] El procedimiento de recubrimiento con cortina y equipos correspondientes son ya conocidas por los especialistas en la técnica (por ejemplo del documento EP 1 252 937 A1), de modo que se puede prescindir aquí de una descripción detallada del mismo. Es importante que en el procedimiento de recubrimiento con cortina se genere una cortina líquida de material de recubrimiento, mediante la que se conducen los componentes que se van a recubrir. No tiene lugar una aplicación mediante rodillos.

[0015] Preferiblemente se usa una dispersión como material de recubrimiento para la imprimación, de forma particular una dispersión de acrilato acuosa. Las dispersiones de acrilato acuosas se componen esencialmente de un disolvente (a saber agua) y aglutinante en forma de polímeros de plástico (acrilatos), que se agregan con dilución del disolvente y forman una capa cerrada sólida, así como opcionalmente pigmentos de color opcionales para la generación de la cobertura deseada y de la tonalidad de color de fondo deseada. El endurecimiento de estas dispersiones de acrilato tampoco se realiza mediante una polimerización, sino mediante un volatilización del disolvente, ya que los aglutinantes se presentan ya como polímeros. Los polímeros contenidos en la dispersión se unen en la dilución de forma puramente física y forman una capa cerrada.

[0016] Los inventores han constatado de forma sorprendente que se puede mejorar la imagen impresa de una decoración impresa, si la imprimación tras otras etapas de tratamiento intermedias opcionales, se somete a un tratamiento de superficie especial. Un tratamiento adecuado de la superficie es el denominado tratamiento corona. El tratamiento corona es un procedimiento electroquímico para la modificación de superficie de particularmente plásticos, y los principios del tratamiento corona son conocidos del estado de la técnica, de modo que se prescinde de una aclaración detallada. Es importante en el tratamiento corona que se lleguen a usar uno o varios electrodos de alto voltaje que están dispuestos distanciados unos milímetros respecto a las superficies que se van a tratar. Si la superficie pasa por delante de los electrodos de alto voltaje, se llega a reacciones de oxidación en la superficie, usándose normalmente el contenido en oxígeno del aire.

[0017] De forma alternativa se puede llevar a cabo el tratamiento con plasma de las superficies. También son conocidos básicamente del estado de la técnica procedimientos de plasta para el tratamiento de superficies. Un tratamiento con plasma funciona por ejemplo mediante una boquilla de plasma, en la que mediante una descarga se genera un reflexión de luz, con la que se transforma un gas de proceso en el estado de plasma. El gas de proceso, como por ejemplo aire, se dirige por el cabezal de la boquilla sobre la superficie del material que se va a tratar.

[0018] Aunque el tratamiento intermedio con descarga de corona y la descarga de plasma está causando una clara mejora, es especialmente preferida la aplicación **según la invención** de un aceite en dilución acuosa. Se ha mostrado que mediante la aplicación de un aceite se pueden generar imágenes impresas especialmente de alta calidad sin la necesidad de un tratamiento con plasma o corona caro en equipos. Se supone que los ácidos grasos del aceite se adicionan adecuadamente a los grupos polares del material base y a este respecto se reduce la tensión de superficie, de modo que tiene lugar una reticulación adecuada de las gotas de tinta sobre la superficie. Con el uso de ácidos grasos insaturados, los enlaces dobles pueden, tras un recubrimiento polimérico aplicado de forma opcional y polimerización iniciada por radiación UV, entrar en reacción química, con lo que se llega a compuestos especialmente estables de las distintas capas sobre la placa. Como aceite se tiene en cuenta cualquier aceite consiguiéndose los mejores resultados con aceite natural como particularmente aceite de linaza, aceite de palma, aceite de girasol o aceite de colza. A este respecto se ha demostrado que de forma particular una mayor proporción de ácidos grasos insaturados conduce a resultados especialmente buenos. Por un lado, una mayor proporción de ácidos grasos insaturados mejora el aspecto óptico de la imagen impresa, por otro lado, ácidos grasos insaturados pueden conducir a superficies adhesivas especialmente buenas en lo que respecta a una capa de polímero aplicada posteriormente. En general preferiblemente el aceite debería presentar por tanto una gran proporción en peso de ácidos grasos saturados, de forma particular de al menos 20%, preferiblemente al menos 30%, más preferiblemente al menos 50% y lo más preferiblemente al menos 80%.

[0019] Se puede entender por el especialista en la técnica que los compuestos indicados solo puedan conllevar carácter de ejemplo. Por lo general para las teorías encontradas es aplicable: Son especialmente adecuados para la mejora de la imagen impresa compuestos que presentan tres características clave: grupos funcionales que se pueden anclar mediante enlaces de valencia secundaria a la imprimación; un esqueleto apolar, que se ajusta en la polaridad a la polaridad de la tinta de impresión y enlaces dobles que se unen en la polimerización por radiación a la capa de polímero. Pero al menos estos compuestos deben presentar dos características: grupos funcionales, que se anclan suficientemente mediante enlaces de valencia secundaria y una columna vertebral apolar, que proporciona la polaridad adecuada ajustada a los colores de impresión.

[0020] Ensayos experimentales han mostrado que la cantidad de aceite aplicado por m^2 de superficie simplemente necesita ser baja. Preferiblemente deberían aplicarse a este respecto a la superficie a recubrir por ejemplo de 0,1 - 10 g de aceite/m^2, más preferiblemente de 1,0 - 5 g/m^2, aún más preferiblemente de 1,5 - 3 g m^2 y lo más preferiblemente de 1,6 - 2,5 g de aceite/m^2. La aplicación de la cantidad de aceite deseada puede dosificarse mejor si el aceite se aplica en dilución acuosa. La dilución acuosa debería estar repartida según proporciones en peso de modo que para

una parte de aceite se usen 1 - 30 partes de agua. Preferiblemente por una parte de aceite corresponden 3 -15 partes de agua, más preferiblemente a una parte de aceite 4 - 10 partes de agua y lo más preferiblemente a una parte de aceite 5 - 7 partes de agua. Esto significa por ejemplo que con una relación de mezcla de una parte de aceite por 8 partes de agua se mezclan para 1 g de aceite 8 g de agua. Si se aplica el aceite en dilución acuosa, debería llevarse a cabo, preferiblemente antes de la impresión de la superficie, una etapa de secado, o bien se espera un periodo de tiempo correspondiente, antes que se inicie la impresión. Para el especialista en la técnica es evidente que la evaporación o secado se realiza muy rápidamente, ya que se aplica por m^2 de superficie visto de forma absoluta solo muy poco aceite en dilución acuosa, es decir la cantidad absoluta es extraordinariamente baja.

[0021] Por lo general se prefiere que la decoración se imprima mediante impresión digital y con especial preferencia, mediante una impresión digital de cuatro colores, como se describió anteriormente. En otras palabras, las indicaciones anteriores para el tamaño promedio de los puntos de color, del valor de dpi y similares, pueden aplicarse también beneficiosamente en el procedimiento según la invención.

[0022] Preferiblemente los paneles o placas comprenden mediante la capa decorativa o la decoración una capa de polímero endurecida como capa de desgaste, que presenta preferiblemente un gradiente de dureza, según el documento WO 2008/061791 anteriormente citado. La capa de polímero se aplica preferiblemente en forma de un sistema de acrilato polimerizable, y comprende por ejemplo 1,6-hexanodioldiacrilato, acrilato de poliéster, éster de poliuretano y ácido acrílico y diprofilin-glicol-diacrilato. Espesores preferidos para la capa de polímero (capa de desgaste) tras el endurecimiento se encuentran en 20 - 300 µm, más preferiblemente en 40 - 250 µm, aún más preferiblemente en 50 - 220µm y lo más preferiblemente en 60 - 180µm. Con endurecimiento de una capa de polímero o bien un sistema de acrilato polimerizable se entiende aquí la reacción química que tiene lugar en la polimerización, como de forma particular una policondensación. Se debe distinguir aquí el secado de tales capas, en el que solamente se diluye el disolvente, como por ejemplo el contenido en agua de las capas de polímeros o bien se reduce de forma físicamente pura.

[0023] La aplicación de la capa de polímero se realiza tras la impresión de la decoración decorativa sobre la superficie de la placa o del panel. De forma opcional tras la impresión de la decoración se pueden llevar a cabo otras etapas de procedimiento y procesamiento, como por ejemplo la aplicación de una imprimación o similar. Como ya se citó, se prefiere en general, que la capa de polímero aplicada (capa de desgaste) presente preferiblemente un gradiente de dureza, de modo que la dureza de la capa de polímero disminuya esencialmente de forma continua con profundidad creciente vista desde la superficie de la capa de polímero. Fundamentalmente se puede ajustar un gradiente de dureza de este tipo, que se aplica en una primera etapa de un primer agente de recubrimiento líquido (primer oligómero) sobre la superficie, y en una segunda etapa al menos un segundo agente de recubrimiento (segundo oligómero) sobre el primer agente de recubrimiento aún húmedo. Mediante la aplicación húmedo-en-húmedo se llega en la superficie a una mezcla parcial. En una etapa siguiente se endurece el agente de recubrimiento o bien los dos agentes de recubrimiento aplicados conjuntamente preferiblemente mediante radiación. Para la generación de un gradiente de dureza los dos materiales que se unen para la primera y segunda capa deben ser diferentes y de forma particular presentar una proporción distinta en enlaces dobles C-C, de modo que tras endurecimiento se genera un gradiente de dureza debido a la mezcla parcial. Los detalles técnicos son conocidos por el especialista en la técnica del documento WO 2008/061791 anteriormente citado, de modo que aquí se prescinde de una descripción detallada.

[0024] En un perfeccionamiento ventajoso se basa la tinta de impresión usada en un acrilato polimerizable. Normalmente se tiene en cuenta en el estado de la técnica el uso de tintas de dispersión como tintas de impresión (tintes) , como particularmente tintas acrílicas. Estas tintas de dispersión se usan regularmente en el procedimiento de impresión por huecograbado. Las tintas de dispersión son tintas de impresión, que se componen por lo general de tres componentes principales, a saber (a) un disolvente (en la actualidad normalmente agua), (b) aglutinantes en forma de polímeros de plástico (acrilatos), que se juntan en la dilución del disolvente y forman una capa sólida, así como (c) pigmentos de color para la generación de la cubierta deseada y de la tonalidad de color deseada. El secado de estas tintas de dispersión tampoco se realiza mediante una polimerización, sino mediante una volatilización o evaporación del disolvente, ya que los aglutinantes mismamente se presentan ya como polímeros. Los polímeros contenidos en la dispersión se unen en la licuefacción del aglutinante de forma puramente física y forman por tanto una capa cerrada.

[0025] Los solicitantes han constatado de forma sorprendente que se pueden conseguir las propiedades adhesivas mejoradas del sistema de capa, si no se usan las tintas de dispersión usuales, sino que en su lugar se usan tintas de impresión polimerizables. Esto es ventajoso particularmente en el uso preferido con una capa de polímero, de forma particular con gradiente de dureza, como se aclara a continuación. El efecto positivo es especialmente remarcado si las tintas de impresión de la capa decorativa (cuando la capa decorativa se aplica directamente, como por ejemplo en la impresión digital, la capa decorativa se cuasi-componen de las tintas de impresión) y la(s) capa(s) de polímero se endurecen o se polimerizan conjuntamente. Mediante el endurecimiento conjunto (polimerización/policondensación) de los sistemas de acrilato de tintes de impresión y capa de polímero resulta una reticulación química en la superficie de ambas capas, que se asume ser responsable de la adhesión considerablemente mejorada de las capas. Las tintas de impresión de dispersión usadas convencionales no presentan sistemas de acrilato polimerizables, de modo que no puede tener lugar tal reticulación química entre tintas de impresión y la capa de polímero. Las tintas de impresión polimerizables que se usan preferiblemente son particularmente sistemas de acrilato polimerizables. Tintas de impresión polimerizables contienen en pequeñas cantidades como componentes principales aglutinantes, a saber,

resinas que contienen enlaces dobles reactivos, por ejemplo monómeros u oligómeros, como por ejemplo monómeros de acrilato y oligómeros de acrilato; opcionalmente foto-iniciadores para tintes de impresión endurecibles con radiación, y adicionalmente aditivos como por ejemplo antiespumantes, aditivos de nivelación, espesantes y pigmentos de color. Por lo general se prefiere que las tintas de impresión polimerizables usadas para la presente invención sean tintas de impresión endurecibles con radiación, como de forma particular endurecibles con radiación UV (endurecibles por UV). Por tanto en una forma de realización especialmente preferida de la invención las tinta de impresión usada es un sistema de acrilato polimerizable, endurecible por UV.

[0026] Preferiblemente no deberían usarse pinturas que se endurezcan con UV como agentes de recubrimiento para la imprimación. La experiencia ha mostrado que la adhesividad de tales pinturas se puede empeorar de forma particular con el uso de aceites para el tratamiento de superficie de la imprimación.

[0027] A continuación se debe aclarar más detalladamente el procedimiento de acuerdo con la invención en forma de un ejemplo no limitante.

[0028] Como placa se prevé un tablero soporte de HDF con un grosor de 8 mm en primer lugar mediante un aplicador de rodillo con una imprimación basada en una dispersión de acrilato acuosa comercial habitual. A continuación se alisa la placa mediante una masilla. Tras secado previo se aplica una imprimación mediante un procedimiento de recubrimiento con cortina. La imprimación se basa en una dispersión de acrilato acuosa con cargas y pigmentos de color. Tras cada una de estas etapas de recubrimiento se realiza un secado intermedio a temperaturas entre 80 y 200º C. Sobre la imprimación se aplica mediante un aplicador de rodillo un aceite de colza ocho veces diluido en agua. La cantidad aplicada se ajusta de modo que se apliquen por m^2 de superficie aproximadamente 2 g (puros) de aceite de colza. A continuación se imprime mediante una impresora digital una imagen decorativa. A tal fin se usan tintas de impresión digital endurecibles por radiación UV, siendo necesaria una cantidad de tinta de aproximadamente 2 g/m^2. A continuación se aplica una capa de polímero, en forma de un oligómero endurecibles con radiación provista con foto-iniciadores, que contienen enlaces dobles. Sobre esta capa de polímero húmeda se aplica una segunda capa de polímero de un oligómero endurecible con radiación provista de foto-iniciadores, que contienen enlaces dobles, de modo que las dos capas se pueden mezclar parcialmente en sus superficies.

[0029] A continuación se polimerizan las tres capas, es decir, los tintes polimerizables, la primera capa de polímero y la segunda capa de polímero conjuntamente mediante una radiación UV, es decir se endurecen. La placa recubierta así fabricada se puede seccionar en paneles en procesos posteriores, que se pueden proveer en elementos de acoplamiento conocidos, pudiendo combinarse de este modo varios paneles para un suelo.

[0030] Mediante el endurecimiento conjunto de las capas de polímero y de las tintas de impresión polimerizables se generan enlaces químicos entre tintas de impresión y capas de polímero (capas de desgaste) también con inclusión de enlaces dobles de ácidos grasos del aceite aplicado lo que a la vista de los inventores conduce a valores de resistencia mecánica especialmente buenos de los paneles o placas recubiertas. En el estado de la técnica se realizó la adhesión esencialmente solo mediante procesos físicos, ya que no tuvo lugar endurecimiento conjunto alguno, es decir, polimerización, entre las tintas de impresión y las capas de polímero aplicadas.

4. Descripción de formas de realización preferidas

[0031] A continuación se explica más en detalle la presente invención con referencia a las figuras acompañantes. A este respecto muestran:

Fig. 1 una micrografía de una imagen impresa según el estado de la técnica;

Fig. 2 una micrografía de una imagen impresa con tratamiento corona previo;

Fig. 3 una micrografía de una imagen impresa con tratamiento de plasma previo;

Fig. 4 una micrografía de una imagen impresa con tratamiento de acuerdo con la invención previa con aceite de colza diluido;

Fig. 5 una constituido de capa a modo de ejemplo; y

Fig. 6 una instalación para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención en vista esquemática.

[0032] En las Figuras 1 - 4 se muestran distintas amplificaciones microscópicas de imágenes impresas digitalmente de cuatro colores. Las amplificaciones son obtenidas de la imagen impresa de una decoración de madera real. Como se puede desprender de las figuras, la decoración se forma a partir de una pluralidad de puntos de color. En la amplificación microscópica se reconoce que los puntos de color son puntos discretos, separados unos de otros. Esto no puede reconocerse a simple vista sin amplificación. Las Figuras 1 - 4 se mantienen en negro/blanco, pero básicamente se reconoce que el tamaño y el trazado de los puntos de color individuales varía en las figuras. En la Fig. 1 se muestra a este respecto una imagen impresa digital de cuatro colores según el estado de la técnica. La impresión

digital se aplicó inmediatamente tras la aplicación de la imprimación. Los puntos de color individuales se encuentran claramente delimitados unos de otros como se desea propiamente en esta técnica de impresión. Realmente la imagen impresa mostrada en la Fig. 1 según el estado de la técnica es muy exigente técnicamente. En la práctica se ha mostrado sin embargo que de forma particular en la réplica de decoraciones de madera real esta imagen impresa exactamente limitada y técnicamente sofisticada no es lo más óptimo para imitar una superficie de madera natural. Los inventores de la presente solicitud han descubierto que para el ojo humano se pueden generar imágenes impresas cualitativamente de alta calidad si la superficie antes de la impresión se trata previamente con una de las siguientes medidas. Tratamiento corona: tratamiento con plasma y lo más preferiblemente la aplicación según la invención de un aceite en emulsión acuosa.

[0033] En la Figura 2 se muestra una imagen impresa en amplificación microscópica, en la que antes de la impresión se sometió la imprimación a un tratamiento corona. Como se puede extraer de la Figura 2 los puntos de color individuales son algo más gruesos y cubren por tanto más superficie. De forma similar se pueden conseguir buenos resultados con un tratamiento con plasma como se reconoce en la Fig. 3.

[0034] Sin embargo los mejores resultados se han mostrado de forma sorprendente si tras la aplicación de la imprimación y eventualmente un secado y/o endurecimiento de la imprimación se aplica sobre esta superficie un aceite en emulsión acuosa. En el ejemplo **según la invención** mostrado se usó a tal fin aceite de colza, que se aplicó en una dilución con agua de una parte de aceite y 8 partes de agua. A este respecto se aplicaron 2 g de aceite por m^2 (por ejemplo aproximadamente 18g/m^2 de dilución aceite-agua). Los puntos de color individuales de la impresión digital de cuatro colores, como se desprende de la amplificación microscópica de la Fig. 4, son gruesos y ofrecen una buena cobertura del sustrato. Aunque un trazado de este tipo no es deseable normalmente, se ha demostrado de forma sorprendente que para el ojo humano una imagen impresa de este tipo supone un aspecto especialmente de alta calidad, de forma particular en la representación de una decoración de madera real. Como se puede desprender de las Figuras, los puntos de color no son todos de igual tamaño. En la imagen impresa mostrada en la Fig. 4 la mayor parte de los puntos de color se encuentran en un intervalo de tamaños de 2000 μm^2 a 3500μm^2. Además visto en dirección horizontal, se encuentran aproximadamente 360 puntos de color por pulgada (360 dpi). Un valor similar resulta de la orientación vertical en la que se cuentan del mismo modo aproximadamente 360 puntos de color por pulgada (360 dpi).

[0035] En la Fig. 5 se muestra una diseño de capa esquemático para un panel o una placa según la invención. La representación es puramente esquemática y no a escala. De forma particular la placa soporte 11 propiamente es considerablemente más gruesa que las capas 12 - 16 habituales, que se encuentran en el intervalo de algunos µm. La placa soporte 11 mostrada es una placa tablero de HDF con aproximadamente 8 mm de espesor. En la cara inferior de la placa de soporte 11 se encuentra una capa de insonorización 17 así como una capa de protección frente a la humedad 18 aplicada sobre esta. Sobre la cara superior, es decir una superficie principal de la placa, se aplica la imprimación 12. Sobre la imprimación 12 se prevé una capa decorativa o bien una decoración 13. La decoración 13 se aplicó mediante una tinta de impresión polimerizable en impresión digital de cuatro colores. Sobre la capa decorativa 13 se encuentran dos capas de polímero, que representan las capas de desgaste propiamente del panel 10. Las capas de polímero 14 y 15 se basan en un sistema de acrilato y presentan un gradiente de dureza. Para el aumento de la resistencia a la abrasión de la superficie se pueden incorporar a las capas de polímero partículas resistentes a la abrasión, de forma particular corindón, como es conocido por los especialistas en la técnica. Como capa más superior se encuentra una capa de Toplack 16. Entre las capas individuales, de forma particular entre las superficie de la placa 11 y la capa de imprimación 12 pueden preverse otras capas, como particularmente imprimaciones para la mejora de la adhesividad-

[0036] De acuerdo con la invención se aplicó sobre la imprimación 12 un aceite en emulsión acuosa, y se forma una capa de aceite 20.

[0037] A continuación se debe describir en función de la Fig. 6 el procedimiento de acuerdo con la invención. Fi. 6 muestra esquemáticamente una instalación de recubrimiento para el recubrimiento de placas o paneles 10. Las placas 10, que pueden ser por ejemplo tableros de madera maciza, tableros MDF, HDF o de virutas, se conducen por un equipo de transporte con rodillos 21 por las distintas estaciones de la instalación de recubrimiento. Las estaciones de recubrimiento representadas no son entendibles como limitativas, sino que sirven simplemente a título de ejemplo para la aclaración del procedimiento de acuerdo con la invención. Delante, detrás y entre las estaciones mostradas, pueden preverse otras estaciones de procesamiento, como por ejemplo otras estaciones de secado, estaciones para la aplicación de imprimaciones, estaciones para la aplicación de emplastecido y similares. En la primera estación 30 representada se aplica la imprimación mediante una cortina líquida 31 de material de recubrimiento sobre una superficie principal de la placa 10. La cortina líquida 31 se extiende por toda la anchura de la placa y las placas se transportan por esta cortina y se recubren en ella. Bajo el dispositivo 30 para la distribución de la cortina se encuentra un receptáculo 32 en el que cae la cortina líquidas, cuando no se conduce placa alguna a través de la cortina como por ejemplo, en los espacios entre dos placas consecutivas. Como material de recubrimiento para la imprimación se usa preferiblemente una dispersión de acrilato acuosa. En una estación se secado 40 subsiguiente se seca con aire caliente la imprimación aplicada, es decir, se elimina el agua de la dispersión de acrilato acuosa. En la estación 50 se aplica un aceite en dilución acuosa sobre la imprimación mediante rodillo. El aceite es preferiblemente un aceite

natural, como por ejemplo, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de girasol o aceite de colza y se aplica en una cantidad de 1 - 5 g de aceite/m^2.

[0038] En la estación 60 se imprime mediante una impresión digital una decoración decorativa, como particularmente una decoración de madera real, sobre la imprimación así tratada. De forma opcional se puede proveer entre las estaciones 50 y 60 una etapa de secado. Según la presión se aplica en la estación de recubrimiento 70 una capa de polímero. La capa de polímero se aplica con un gradiente de dureza, de modo que la dureza de la capa de polímero disminuye esencialmente de forma continua con profundidad creciente vista desde la superficie de la capa de polímero. Para este fin se aplica en una primera unidad de recubrimiento 71 una primera capa de polímero basada en un sistema de acrilato polimerizable. Sobre esta primera capa de polímero se aplica en la estación 72 una capa de polímero adicional húmedo-en-húmedo. La segunda capa de polímero presenta por ejemplo una mayor proporción de enlaces dobles, como se describe de forma detallada en la solicitud anteriormente citada respecto a gradientes de dureza. Las dos capas de polímero se aplican en las estaciones 71 y 72 húmedo-en-húmedo, de modo que en la superficie límite de las dos capas se llega a una mezcla parcial. En la estación 73 se endurecen juntamente con efecto de radiación UV las dos capas de polímero.

[0039] Preferiblemente la estación 60 es una estación de impresión digital y usa una tinta de impresión basada en un acrilato polimerizable. En este caso, se prefiere que entre las estaciones 60 y 70 no tenga lugar endurecimiento alguno de las tintas de impresión, sino a lo sumo una etapa de secado intermedia en la que en dicha etapa se retira algo de humedad al acrilato polimerizable de la tinta de impresión. En la estación de endurecimiento 73 se endurecen conjuntamente las tintas de impresión y la primera y segunda capas de polímero, lo que conduce a una superficie con especial resistencia.

[0040] En la Fig. 6 se prevé en la estación de recubrimiento 50 la aplicación de un aceite en dilución acuosa. Adicionalmente se pueden proveer aquí también estaciones para el tratamiento de corona o tratamiento con plasma. A modo de ejemplo se pueden prever entre la estación 40 y 50 una estación adicional para el tratamiento corona y realizar la aplicación del aceite en dilución acuosa luego tras el tratamiento corona en la estación 50.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la impresión de placas, de forma particular paneles de pared, cubierta o suelos, que comprende las siguientes etapas en la secuencia indicada:

(i) preparación de una placa;

(ii) aplicación de una imprimación mediante una cortina líquida de material de recubrimiento sobre una superficie principal de la placa;

(iii) secado opcional y/o endurecimiento de la imprimación;

(iv) tratamiento de la superficie de la imprimación mediante aplicación de un aceite en dilución acuosa;

(v) impresión de una decoración decorativa sobre la superficie principal de la placa.

2. Procedimiento para la impresión de placas según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el material de recubrimiento para la imprimación se basa en un dispersión de acrilato acuosa.

3. Procedimiento para la impresión de placas según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** entre las etapas (i) e (ii) y/o las etapas (iii) y (iv) se aplica una imprimación.

4. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** el aceite es un aceite natural, de forma particular aceite de linaza, aceite de palma, aceite de girasol o aceite de colza.

5. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** el aceite contiene una proporción en peso alta de ácidos grasos insaturados, de forma particular de al menos 20%, preferiblemente al menos 30%, más preferiblemente al menos 50% y lo más preferiblemente al menos 80%.

6. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** se aplican de 0,1 a 10 g de aceite por m^2, preferiblemente de 1,0 a 5 g/m^2, más preferiblemente de 1,5 a 3 g/m^2 y lo más preferiblemente de 1,6 a 2,5 g/m^2.

7. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** en la dilución acuosa contiene en peso de 1 a 30 partes de agua por 1 parte de aceite, preferiblemente de 3 a 15 partes de agua por 1 parte de aceite, más preferiblemente de 4 a 10 partes de agua por 1 parte de aceite, y lo más preferiblemente de 5 a 7 partes de agua por 1 parte de aceite.

8. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** la decoración sobre la superficie principal de la placa se imprime mediante impresión digital, preferiblemente mediante una impresión digital de cuatro colores.

9. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** la decoración se imprime mediante una impresión digital de cuatro colores sobre la superficie principal de la placa, formándose la decoración a partir de una pluralidad de puntos de color, que tienen más del 90% un tamaño de 1.000 μm^2 a 15.000 μm^2, con un valor de dpi de 200 a 1.200.

10. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** los puntos de color tienen más del 90% un tamaño de 2.000 μm^2 a 10.000 μm^2, preferiblemente de 3.000 μm^2 a 8.000 μm^2, lo más preferiblemente de 3.500 μm^2 a 5.000 μm^2.

11. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** el valor de dpi es de 280 a 1.200, preferiblemente de 300 a 400.

12. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** para la impresión de decoración sobre la superficie principal de la placa se usa una tinta de impresión polimerizable; y se aplica en una etapa subsiguiente (vii) una capa de polímero (74), tal capa de polímero presenta preferiblemente un gradiente de dureza tal que la dureza de la capa de polímero disminuye de forma sustancialmente continua con profundidad creciente visto desde la superficie de la capa de polímero.

13. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** la tinta de impresión se basa en un acrilato polimerizable.

14. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** la capa de polímero (74) tiene un espesor de 20 a 300 µm, preferiblemente de 40 a 250 µm, más preferiblemente de 50 a 220 µm y lo más preferiblemente de 60 a 180 µm,

15. Procedimiento para la impresión de placas según una de las reivindicaciones de procedimiento precedentes, **caracterizado por que** la tinta de impresión y la capa de polímero se endurecen juntos, preferiblemente mediante radiación.

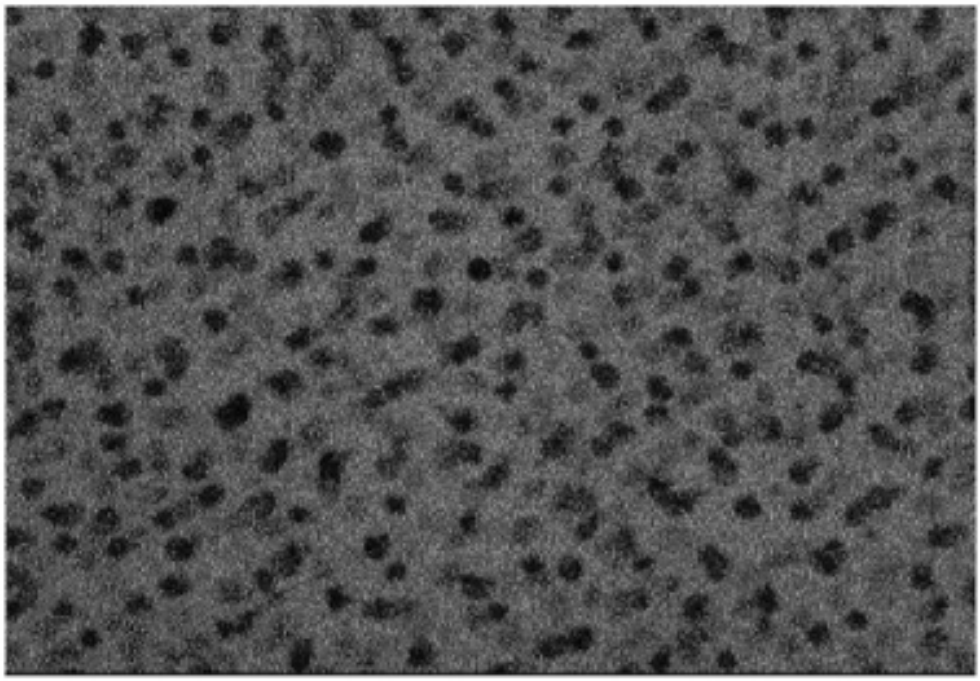

Fig. 1 (Estado de la técnica)

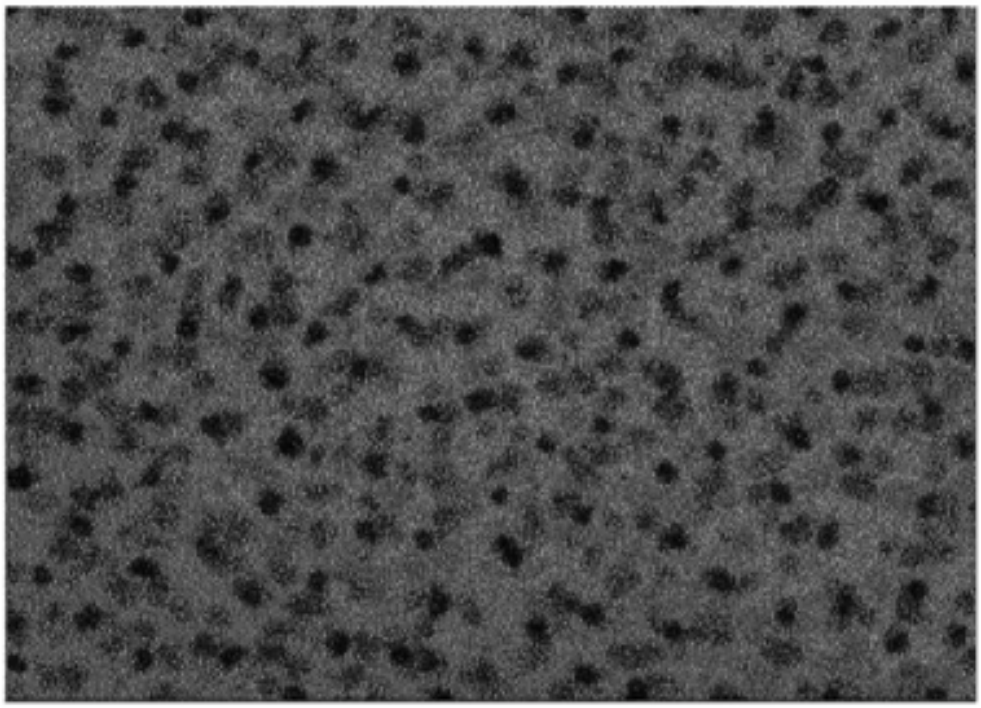

Fig. 2 (Tratamiento corona)

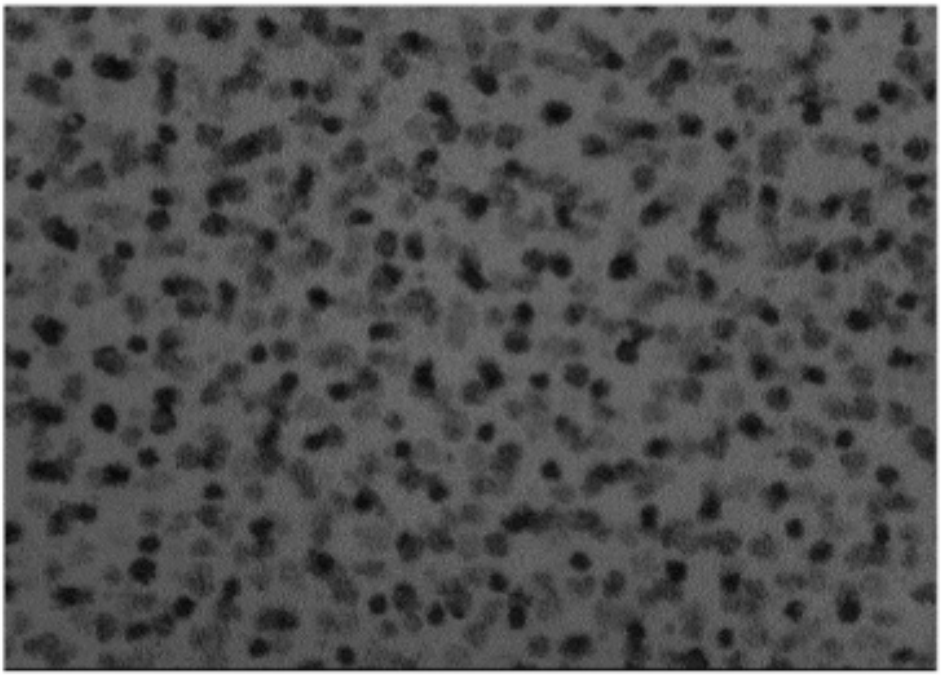

Fig. 3 (Tratamiento con plasma)

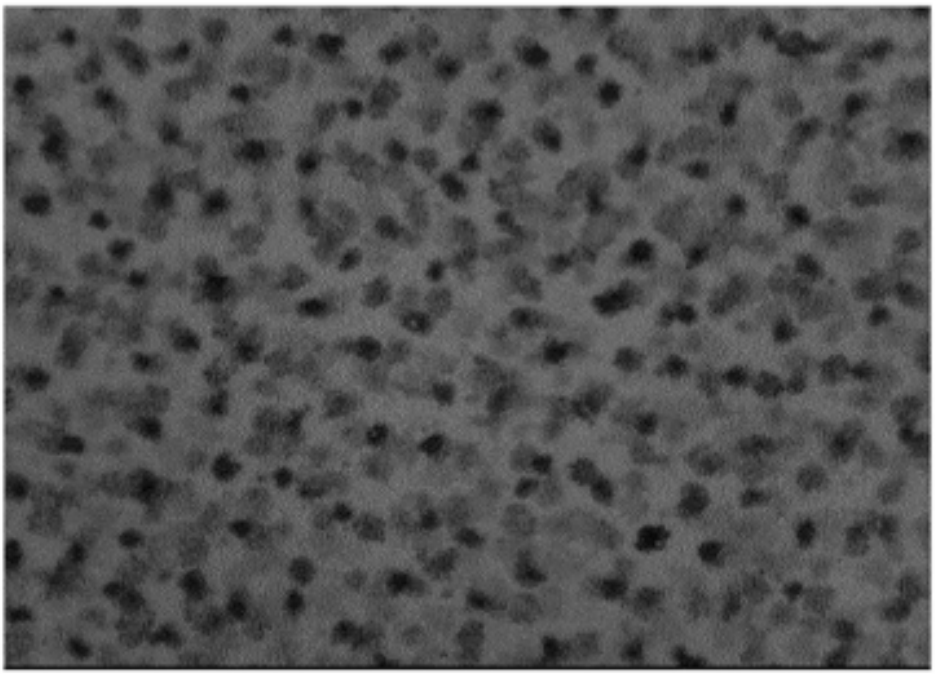

Fig. 4 (Aceite de colza)

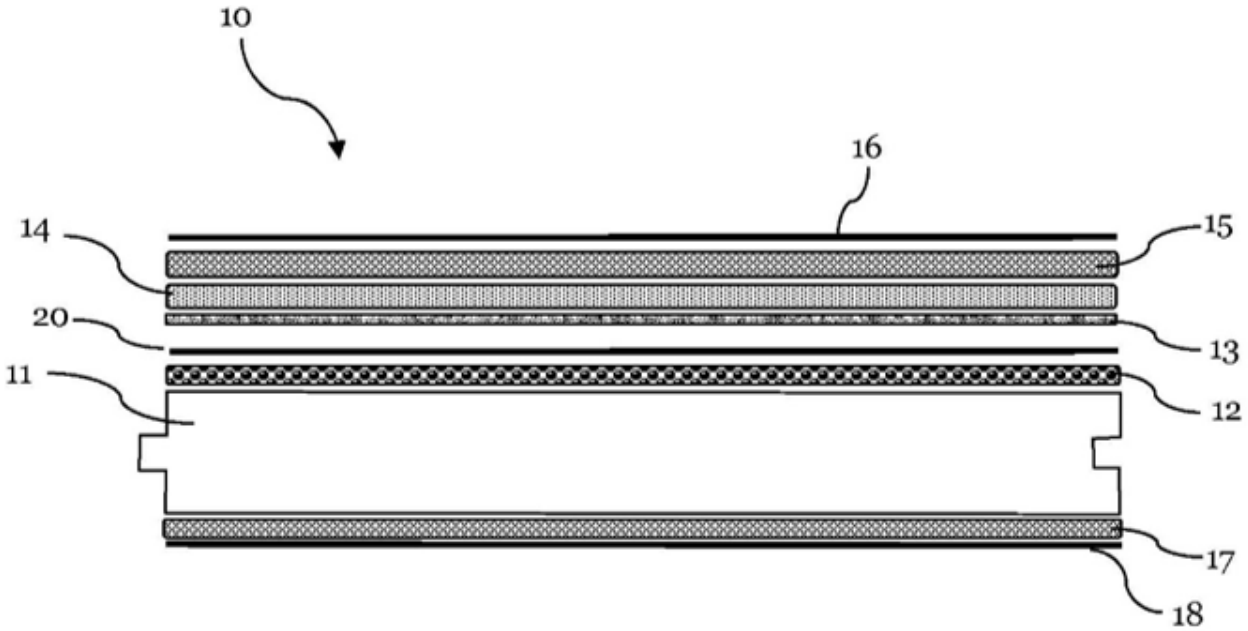

Fig. 5

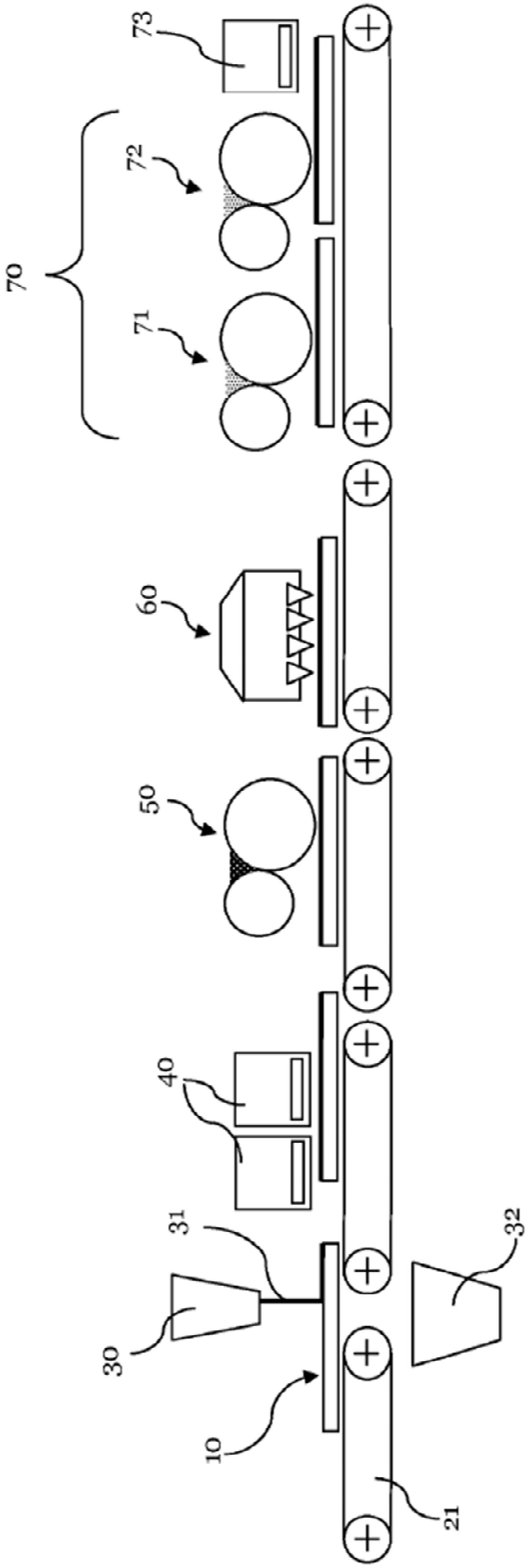

Fig. 6