



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 159**

51 Int. Cl.:

B32B 33/00 (2006.01)

B32B 27/20 (2006.01)

B44C 5/04 (2006.01)

B29B 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09014558 .2**

96 Fecha de presentación : **23.11.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2189282**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **Uso de partículas tratadas con silano en estratificados para mejorar la claridad.**

30 Prioridad: **21.11.2008 US 116847 P**

73 Titular/es: **PERGO (EUROPE) AB.**
Strandridaregatan 8
231 25 Trelleborg, SE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2011

72 Inventor/es: **Hintze, Mats**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

74 Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 367 159 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

Uso de partículas tratadas con silano en estratificados para mejorar la claridad

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sustrato que tiene al menos una capa para decoración o revestimiento que se aplica a al menos una superficie del sustrato, en la que se distribuyen partículas duras sobre la capa para decoración o revestimiento, para mejorar la resistencia a la abrasión de la capa para decoración o revestimiento. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la distribución de partículas duras sobre una capa para decoración o revestimiento aplicable a un sustrato.

2. Descripción de la técnica anterior

Los productos cubiertos con un material estratificado termoendurecible decorativo se usan frecuentemente hoy en día. Se usan principalmente cuando las exigencias de resistencia a la abrasión son altas, pero también cuando se necesita una resistencia frente a diferentes productos químicos y a la humedad. Tablas de suelo, rodapiés, encimeras y tableros de pared pueden mencionarse como realizaciones ilustrativas de tales productos.

Los materiales estratificados termoendurecibles decorativos se fabrican a menudo de hasta 7 láminas de papel Kraft impregnadas con resina de fenol-formaldehído y una lámina de papel para decoración impregnado con resina de melamina-formaldehído u otra resina termoendurecible. La lámina de papel para decoración puede ser monocromática o con un patrón de madera o baldosa, o un patrón ornamental (que puede imitar otros diseños atípicos de suelos, tales como cascadas, o diseños no naturales, tales como el logotipo de una compañía), y colocarse en la capa superior del material estratificado.

A menudo, se colocan una o más de las denominadas láminas de revestimiento de α -celulosa, impregnadas usualmente con resina de melamina-formaldehído, sobre el papel para decoración para proteger el papel para decoración de la abrasión.

También hay materiales estratificados que consisten en una capa de base o núcleo de tablero de partículas o tablero de fibras que se proporcionan con tal lámina de papel para decoración, y posiblemente un lámina de revestimiento. Estas láminas pueden estratificarse con la capa de base con calor y presión, cuando las mismas resinas forman la unión entre las diferentes estructuras. Si sólo se usa un papel para decoración y no una capa de revestimiento, la lámina de papel para decoración puede pegarse a la capa de base en su lugar.

Materiales de núcleo adecuados incluyen uno o más de un material con base de madera, tales como madera, tablero de fibras tal como tablero de fibras de alta densidad (HDF) o tablero de fibras de densidad media (MDF), chapas (de cualquier espesor entre 0,01 y 10 mm, típicamente entre 0,5 y 2 mm), tales como madera contrachapada, tablero con filamentos orientados, núcleos hechos de partículas (que incluyen fragmentos discretos de polímero o madera, que pueden estar en forma de lascas, espirales, escamas, serrín, virutas, astillas, filamentos, obleas, harina de madera, lana de madera y/o fibras), polímero (termoendurecible y/o termoplástico), tablero de partículas de lino, piedra (por ejemplo, cerámica, mármol, pizarra), cartón, hormigón, yeso, escayola reforzada con fibras de alta densidad, y otros materiales estructurales, tales como metales (por ejemplo, latón, aluminio, acero, cobre, materiales compuestos, materiales compuestos o aleaciones). En algunas realizaciones, el material de núcleo puede estar en forma de espuma (de celda abierta o de celda cerrada), tal como poliuretano. En aún más realizaciones, el núcleo está fabricado como un compuesto a partir de múltiples materiales (tales como los descritos anteriormente), o como una masa heterogénea, capas múltiples o secciones definidas, por ejemplo, chapas superiores e inferiores que cubren un núcleo de partículas. Cualquiera de los materiales anteriores puede proporcionarse también con propiedades antiestáticas o antibacterianas, por ejemplo, mediante la inclusión de escamas, polvos o partículas de plata, negro de humo, cerámicas, compuestos orgánicos u otros metales o aleaciones. Los plásticos preferidos incluyen resinas termoendurecibles y/o termoplásticas extrudibles y/o moldeables, incluyendo las últimas olefinas de alta densidad y poli(cloruro de vinilo).

En otra realización, el mismo material de núcleo tiene la decoración, es decir, sin la capa de papel, por ejemplo, como se describe en, por ejemplo, la patente de EE.UU. n° 6.465.046. Las partes de la patente de EE.UU. n° 6.465.046 que describen el material de núcleo con una decoración integrada se incorporan en la presente invención mediante referencia. En una realización, el núcleo se proporciona opcionalmente con un iniciador y/o color de base, sobre el que se imprime o se genera de otra manera el patrón decorativo o imagen decorativa. Aunque en la presente invención se usa la expresión "patrón", ha de entenderse que "patrón" no necesita ser o incluir ninguna unidad repetitiva, de este modo "patrón" es simplemente una imagen visual y/o de texto. Una vez que la decoración está completa, la decoración impresa puede cubrirse con una capa para el uso, proporcionando por lo tanto a la decoración resistencia a la abrasión y/o a los arañazos. La capa para el uso puede proporcionarse en forma de una lámina de α -celulosa que está unida al núcleo, fibras celulósicas sueltas en un vehículo polimérico, o puede aplicarse de forma líquida, y se proporciona típicamente con partículas duras como se describe en la presente invención. La capa para el uso puede incluir melamina-formaldehído, urea-formaldehído, maleamida, lacas, resinas

acrílicas, y/o uretanos; un material termoplástico, especialmente termoplásticos ionómeros comercializados con la marca registrada SURLYN.

A menudo, el resultado del procedimiento de impresión de la invención se parece a un objeto natural o sintético, tal como madera o baldosas o tableros de madera, cerámica (por ejemplo, baldosas), piedra (que incluye mármol y granito, tal como baldosas), o patrones de fantasía (es decir, los que no se encuentran en la naturaleza), que incluye un campo monocromático o aleatorio.

Los productos resultantes tienen típicamente una clasificación de durabilidad. Como se define por la European Producers of Laminate Flooring, tales productos pueden tener una clasificación de resistencia a la abrasión en cualquier parte desde AC1 hasta AC6. Las resistencias a la abrasión típicas son > 300 ciclos, > 400 ciclos, > 500 ciclos, al menos de 900 ciclos (AC1), al menos de 1500 ciclos (AC2), al menos de 2000 ciclos (AC3), al menos de 4000 ciclos (AC4), al menos de 6000 ciclos (AC5), y al menos de 8500 ciclos (AC6), como se determina por la norma europea EN 13329:2006 (apéndice E). Los productos pueden tener también una clasificación de 21, 22, 23, 31, 32, 33 ó 34 (como se define por la norma EN 13329:2006 + A1:2008). Los productos típicos conforme a la invención pueden tener también clasificaciones de resistencia al impacto de IC1, IC2, IC3, IC4, como se determina por la norma europea EN 13329:2006 (apéndice F). El producto puede mostrar también una resistencia a la quemadura por cigarrillos, conforme a la norma EN 438, de cualquier valor por encima de 2, típicamente al menos 4 ó 5.

Además, la invención (o un dispositivo subsiguiente) puede proporcionar la imagen impresa con una textura que intensifique el patrón de la imagen impresa subyacente. Tal textura puede crearse para estar "*in register*", o en registro, con, *offset* a partir de, o hecho para contrastar con, la imagen de la lámina de papel. Tal textura puede crearse mediante compresión física, por ejemplo, estampado en relieve (como se enseña por la solicitud de EE.UU. nº 10/440.317 (presentada el 19 de mayo de 2003), la patente de EE.UU. nº 7.003.364, y los documentos de patente WO 9731775 y WO 9731776), o crearse químicamente (como se enseña por la patente de EE.UU. nº 6.991.830)). La textura puede seleccionarse por el instalador, diseñador o cliente para intensificar (por ejemplo, que haga juego con, o que contraste con) cualquier textura de superficies adyacentes o incluidas. La textura puede proporcionarse también sobre la decoración de tal modo que las características de la textura se extiendan desde un elemento del suelo sobre y posiblemente de manera completa a través de los elementos del suelo adyacentes, textura que puede, o no, coincidir con la decoración subyacente.

El material de núcleo puede ser de cualquier forma geométrica regular o irregular, por ejemplo, circular, curvada, octogonal, hexagonal, triangular. Cuando el sustrato es rectangular (por ejemplo, con un grupo de lados largos y un grupo de lados cortos), los lados largos se proporcionan usualmente con elementos de unión que permitan unirse a otro artículo mediante un movimiento horizontal relativo, un movimiento rotacional relativo o un movimiento vertical relativo, o un movimiento de doblado hacia abajo, tal como se muestra en la descripción del documento de patente WO 2006/043893, las patentes de EE.UU. nº 6.854.235 y 6.763.643, y la publicación de la solicitud de patente de EE.UU. nº 2007/0006543, especialmente en sus dibujos. Tal movimiento horizontal relativo puede ser un movimiento de deslizamiento a lo largo de un lado, uniéndose sólo un lado entero a la vez, o uniéndose múltiples lados a la vez, como se muestra en las figuras 4-7 de la patente de EE.UU. nº 6.823.638. Los lados cortos de tales formas pueden ser, pero no lo necesitan, ensamblables mediante un movimiento horizontal relativo, y pueden trabarse con o sin un golpe seco. Las juntas pueden incluir un elemento deslizable o deformable, tal como un muelle o clip plástico o metálico (como se describe en la patente de EE.UU. nº 6.647.690), o alternativamente, un elemento estático que mantenga unidos los paneles una vez ensamblados.

Los materiales estratificados de la invención se usan típicamente en la construcción de una superficie, tal como la parte superior de un mostrador o mesa, suelo, techo, o pared. Tales superficies se encuentran a menudo en estructuras residenciales (por ejemplo, casas individuales o multifamiliares, pisos, casas, cooperativas, apartamentos, y vestíbulos de tales edificios), estructuras comerciales (por ejemplo, comercios al por menor, centros comerciales de calle, grandes centros comerciales, edificios de oficinas, hoteles, restaurantes, supermercados, bancos, iglesias, aeropuertos y otras estaciones de tránsito), estructuras públicas (por ejemplo, estadios y recintos de juego cerrados, escuelas, museos, teatros, oficinas postales, hospitales, palacios de justicia y otros edificios gubernamentales), así como en estructuras industriales (por ejemplo, plantas de fabricación, fábricas, y almacenes), y superficies de vehículos (por ejemplo, barcos, trenes, aviones, autobuses públicos y privados, coches y otros vehículos de motor).

Para aumentar más la resistencia a la abrasión de la lámina de papel para decoración y/o la posible lámina de revestimiento, éstos pueden proporcionarse con partículas duras que, lo más típicamente, se aplican como un recubrimiento. Estas partículas pueden aplicarse al papel mezclándolas en la resina termoendurecible usada para impregnar el papel. Finalmente, el papel impregnado en resina puede recubrirse con partículas duras aplicando las partículas duras sobre el papel antes de secar la resina. Las partículas pueden incorporarse también en el mismo papel, por ejemplo, añadirse a la pulpa durante el procedimiento de fabricación del papel, o pueden dispersarse en la resina usada para impregnar o recubrir el papel.

Partículas duras típicas, como se usan en la presente invención, incluyen alúmina (α -óxido de aluminio), carburo de silicio, óxido de cerio, óxido de titanio, diamante y materiales sintéticos, tales como Zeeospheres (disponibles en 3M). Estas partículas muestran una dureza de Mohs de al menos 2, típicamente al menos de 4, y preferiblemente al menos de 6.

Para lograr un grado uniforme de resistencia a la abrasión para el material estratificado, se desea especialmente asegurar una distribución uniforme de las partículas duras dentro o sobre la resina termoendurecible. Además, se desea proporcionar un aspecto claro y brillante de la superficie incluso si la cantidad de partículas duras dentro de la capa superior es bastante alta.

El documento de patente EP 0837771 describe un procedimiento para la fabricación del material estratificado decorativo, con una capa superficial resistente a la abrasión y a los arañazos, en el que una banda de papel continuo es impregnada con resina de melamina-formaldehído. Una cara de la banda es recubierta uniformemente con partículas duras de un tamaño medio de partículas de 5 a 500, típicamente de 10 a 250, y preferiblemente de 30 a 90 μm , recubriéndose la otra cara de la banda o una segunda banda de papel con una resina de melamina-formaldehído que contiene partículas duras con un tamaño medio de partículas de 0,001 a 100, típicamente de 0,01 a 50, y preferiblemente de 1 a 15 μm . Los tamaños de partículas distintos proporcionan para ambas una resistencia a la abrasión y a los arañazos de la capa para decoración.

La distribución uniforme de las partículas duras sobre la superficie de una resina termoendurecible puede lograrse en una lámina de papel impregnada o revestimiento recubierto con resina termoendurecible, aplicando un denominado método de dispersión electrostática, en el que las partículas duras son alimentadas en un rodillo dosificador, y descargadas posteriormente sobre una banda de revestimiento o decoración con alimentación continua. La descarga desde el rodillo dosificador se lleva a cabo aplicando un campo eléctrico a las partículas de recubrimiento para liberarlas del rodillo dosificador. Para lograr este efecto, sin embargo, las partículas duras tienen usualmente una superficie conductora.

Un procedimiento en el que el campo eléctrico aplicado a las partículas duras presentes sobre la superficie de tal rodillo dosificador se describe, por ejemplo, en el documento de patente EP 1011969 B1.

Para ser capaz de usar el método de dispersión electrostática descrito en ese documento es necesario que las partículas duras sean eléctricamente conductoras al menos hasta cierta cantidad. Esto puede lograrse aplicando una capa conductora sobre la parte superior de la partícula dura. Alternativamente, tal capa conductora podría, sin embargo, afectar perjudicialmente el aspecto de estas partículas duras, y de este modo el brillo de la propia capa para decoración. Debido a las interacciones físicas y químicas entre las partículas y las resinas usadas en materiales estratificados típicos, la interfase entre las partículas y la resina provoca a menudo que el revestimiento se vuelva turbio. Como resultado, el revestimiento turbio puede oscurecer la imagen de la decoración subyacente.

Para superar los problemas asociados con la turbidez, las partículas duras pueden recubrirse con un silano o compuesto de silano. El silano es un compuesto químico con la fórmula general SiH_4 . Es el análogo de silicio del metano o más generalmente de un hidrocarburo de alcano. Los silanos consisten en una cadena de átomos de silicio unidos de manera covalente a átomos de hidrógeno. La fórmula general del silano es $\text{Si}_n\text{H}_{2n+1}$, y la fórmula general puede incluir una o más sustituciones, lo más típicamente para uno o más de los átomos de hidrógeno. Este silano puede usarse para aumentar el brillo de una capa superficial con una gran cantidad de partículas duras distribuidas allí dentro.

El problema con estas partículas duras recubiertas con silano es que el recubrimiento de silano reduce las propiedades eléctricas de las partículas, no permitiendo de este modo la aplicación de la técnica de dispersión electrostática que ha de aplicarse preferiblemente para lograr una distribución uniforme de las partículas duras sobre toda la capa para decoración o revestimiento. Realmente, el uso de partículas duras recubiertas con silano conduce usualmente a una aglomeración de las partículas duras, incluso en un dispositivo de alimentación que proporciona las partículas duras sobre la capa para decoración o revestimiento. Esto, sin embargo, da como resultado una distribución desigual de las partículas duras dentro de la capa para decoración o revestimiento, reduciendo de este modo de manera notable la resistencia a la abrasión de la superficie de una estructura estratificada.

El documento de patente EP 2106903 A1, que sólo es procedente (Art. 54(3) EPC) por lo que se refiere a la novedad, describe un método y un aparato para proporcionar superficies resistentes a la abrasión en elementos de suelo. La superficie resistente a la abrasión comprende una amino-resina así como partículas duras, hechas de corindón. Las partículas duras están recubiertas con silano, para influir en la resistividad de la superficie.

3. Objeto de la invención

Fue, de este modo, un objeto de la invención proporcionar un sustrato con al menos una capa para decoración o revestimiento que se aplique al menos a una superficie del sustrato, en el que las partículas duras pueden distribuirse uniformemente sobre la capa para decoración o revestimiento, para mejorar la resistencia a la abrasión

de la capa para decoración o revestimiento, preferiblemente aplicando la técnica de dispersión electrostática al menos a una parte de estas partículas duras.

Fue, además, un objeto de la invención proporcionar un procedimiento para la distribución de partículas duras sobre una capa para decoración o revestimiento aplicable a un sustrato, mediante el cual no se deteriora la claridad de la decoración del material estratificado, y la resistencia a la abrasión de la capa es al menos tan alta como la resistencia a la abrasión que se puede lograr llevando a cabo la técnica de dispersión electrostática.

Este objeto se logra mediante un sustrato con las características de la reivindicación 1, y llevando a cabo un procedimiento que comprende las características de la reivindicación 7. Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

4. Sumario de la invención

Conforme a la presente invención, es posible proporcionar un sustrato con una resistencia a la abrasión al menos tan alta como la resistencia a la abrasión que se puede lograr llevando a cabo el método de dispersión electrostática cuando se distribuyen las partículas duras sobre la capa para decoración, y proporcionando al mismo tiempo un aumento de la claridad del patrón de decoración sobre el sustrato. Los mismos resultados se pueden obtener llevando a cabo el procedimiento conforme a la invención.

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un sustrato, en el que se distribuyen partículas duras sobre la capa para decoración o revestimiento aplicada a al menos una superficie del sustrato. Para mejorar la claridad de la decoración, estas partículas duras se recubren con un silano, preferiblemente un aminosilano. Además, y para evitar la aglomeración durante la distribución de estas partículas duras sobre la superficie de la decoración o revestimiento, o para ser capaz de llevar a cabo un método de dispersión electrostática para este fin, el recubrimiento proporciona una superficie que se puede cargar o eléctricamente conductora de las partículas recubiertas.

Para usarse en el método de dispersión electrostática de la invención, las partículas de la invención deben tener una resistividad, con 15% de humedad relativa, inferior a 150 GΩ, preferiblemente inferior a 15 GΩ, y lo más preferiblemente inferior a aproximadamente 1 o incluso 0,5 GΩ, y/o una resistividad, con 50% de humedad relativa, inferior a 100 GΩ, preferiblemente inferior a 1 GΩ, y lo más preferiblemente inferior a 0,1 o incluso 0,01 GΩ. Tal resistividad puede determinarse conforme a la norma BS 5958, parte 1. En este contexto, el lector experto es consciente del hecho que niveles de resistividad en el orden de, por ejemplo, 1 TΩ, con 15% de humedad relativa, o de 0,5 TΩ, con 50% de humedad relativa, impiden la conductividad eléctrica de las partículas recubiertas cuando se aplica un potencial adecuado para aplicaciones en el campo de la distribución de partículas duras sobre capas para decoración, tales como láminas de papel o revestimientos. La invención, de este modo, usa niveles de resistividad que aseguran una conductividad eléctrica suficiente en la aplicación en cuestión.

La superficie que se puede cargar o eléctricamente conductora de las partículas recubiertas puede lograrse de cualquier manera, por ejemplo, mediante una selección adecuada del silano usado como material de recubrimiento. Es preferido, sin embargo, si la resistividad del recubrimiento se ajusta añadiendo un agente modificador al silano. El agente puede ser un recubrimiento distinto, al menos rodeando parcialmente el recubrimiento de silano, o simplemente ser un agente añadido dispersado en el recubrimiento de silano.

En una realización aún más preferida de la invención, un agente orgánico actúa en conexión con el silano. El agente puede ser una amina aromática, posiblemente como una capa sobre el recubrimiento de silano o dispersada en el mismo recubrimiento de silano. En una realización más preferida, esta amina aromática es un derivado de bifenildiamina, lo más preferiblemente una triarilamina que podría actuar como un semiconductor sobre el recubrimiento de silano.

Usando tal agente modificador que se puede cargar o eléctricamente conductor preferido como recubrimiento sobre, o con, las partículas duras recubiertas con silano, es posible lograr un aumento de la resistencia a la abrasión dentro de la capa superficial de un sustrato, siendo capaz de llevarse a cabo el método de dispersión electrostática, y además, sin reducir la claridad del material estratificado acabado, usando un agente con la capa superior de las partículas duras recubiertas que no afecta notablemente el efecto proporcionado por el recubrimiento de silano.

Un aumento de la resistencia a la abrasión puede lograrse no sólo mediante una distribución uniforme de las partículas duras sobre la superficie de la capa para decoración o revestimiento, sino también por la profundidad de la capa de resina termoendurecible que ha de aplicarse a la capa para decoración o revestimiento antes de liberar la partícula revestida desde un dispositivo de alimentación.

Se cree que el nivel de carga del silano sobre la partícula es función del área superficial de la partícula. Por tanto, el recubrimiento de silano es de 0,01 a 5,0%, típicamente de 0,1 a 1,5% (tanto por ciento en peso de silano sobre la partícula). El agente modificador de la resistividad puede proporcionarse también como un recubrimiento o capa

sobre la capa de silano. Por ejemplo, el contenido de recubrimiento del agente puede ser de 0,01 a 5,0%, típicamente de 0,1 a 1,5% (tanto por ciento en peso de agente sobre la partícula).

5 En una realización preferida de la invención, la resina termoendurecible aplicada a la capa para decoración o revestimiento impregna su sustrato, especialmente cuando se usa una lámina de papel como capa para decoración. Si se aplica un revestimiento como líquido que ha de secarse o curarse, tal impregnación se logra, si la resina termoendurecible está mezclada al menos parcialmente con este líquido.

10 Las partículas duras usadas conforme a la invención, tienen normalmente un tamaño medio de partículas de aproximadamente 1 a 100, preferiblemente de 50 μm , lo que es ventajoso desde el punto de vista de la abrasión. En una realización preferida del procedimiento conforme a la invención, el tamaño medio de partículas de las partículas duras está, por lo tanto, en el intervalo de 5 a 90, preferiblemente de 30 a 70 μm , lo más preferiblemente de 40 a 60 μm . En una realización más preferida del procedimiento de la invención, las partículas duras comprenden óxido de aluminio al menos en una cantidad de al menos 10% en peso, típicamente de 50% en peso, preferiblemente al menos de 90% en peso, de tal modo que una fracción principal de las partículas es óxido de aluminio.

15 En este contexto, también es conocido que es deseable proporcionar partículas duras con dos tamaños medios diferentes, mejorando los más grandes la resistencia a la abrasión, y mejorando los más pequeños la resistencia a los arañazos. Una distribución de tamaños de partículas preferida dentro de un recubrimiento que ha de aplicarse a una lámina de papel decorativo o un revestimiento se describe, por ejemplo, en el documento de patente EP 0837771 B1.

20 Conforme a la presente invención, cualquiera o ambos de los intervalos de tamaños pueden proporcionarse con el tratamiento con silano, como se describe en la presente invención. Por ejemplo, las partículas de tamaños más pequeños pueden ser las partículas "naturales" (dispersadas opcionalmente en la resina) o tratadas con silano (con y sin el agente modificador de la resistividad), y las partículas más grandes pueden estar tratadas con silano, y suministrarse por medio del método electrostático descrito en la presente invención.

25 En una realización preferida de la invención, sólo las partículas más grandes están recubiertas con un silano que proporciona la capacidad de carga o conductividad usada para la invención. Ambos intervalos de partículas pueden entonces estar todavía recubiertos con un silano, teniendo uno de los cuales una resistividad notablemente superior a 10 G Ω con una humedad relativa de 15%, y teniendo el otro una resistividad dentro de los intervalos preferidos proporcionados anteriormente.

30 En una realización más preferida del sustrato conforme a la invención, la capa para decoración o revestimiento que ha de aplicarse a un sustrato, es una banda de papel que puede ser alimentada de manera continua, siendo la resina termoendurecible una resina de melamina-formaldehído, que es particularmente adecuada para impregnar una lámina de papel para decoración. Además, una resina de melamina-formaldehído proporciona un aspecto de superficie clara y brillante, en particular en combinación con partículas duras recubiertas con silano distribuidas allí dentro.

35 En una realización alternativa e igualmente preferida, sin embargo, el revestimiento es la superficie exterior de un producto impreso directamente (que puede o puede no estar impreso digitalmente sobre la superficie superior), aplicándose de este modo de una forma sustancialmente líquida sobre la superficie superior del producto, en un procedimiento de impresión. Después de la compleción del procedimiento de impresión, el revestimiento representa una capa superior distribuida uniformemente que contiene las partículas duras. Preferiblemente, estas partículas duras están coloreadas, ventajosamente con un color que coincide con el patrón de decoración. Esta realización asegura que el patrón del revestimiento coincida totalmente con el patrón de decoración aplicado al producto impreso.

40 Preferiblemente, la cantidad de las partículas duras sobre la capa para decoración o revestimiento está en el intervalo de 0,05 a 50, típicamente de 1 a 40 g/m^2 , preferiblemente al menos 16, y hasta 30 ó 35 g/m^2 . Esto proporciona un equilibrio ventajoso de un aumento de la resistencia a la abrasión de la capa para decoración o revestimiento, sin afectar excesivamente al brillo y claridad de la propia capa para decoración o del revestimiento.

45 En un segundo aspecto de la invención, el procedimiento para la distribución de partículas duras sobre una capa para decoración o revestimiento aplicable a un sustrato, que comprende las etapas de aplicar una resina termoendurecible a las capas para decoración o revestimiento, que proporciona partículas duras con un recubrimiento que contiene un silano y un agente modificador de la resistividad, agente que proporciona una superficie que se puede cargar o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas. Se logra una distribución uniforme de las partículas recubiertas sobre la superficie de un dispositivo de alimentación como se ha descrito anteriormente, y la distribución de las partículas revestidas sobre la capa para decoración o revestimiento se puede lograr liberando las partículas distribuidas uniformemente del dispositivo de alimentación, mediante el uso de un campo eléctrico aplicado al dispositivo de alimentación y a las partículas recubiertas del mismo. Finalmente, la

resina termoendurecible con las partículas duras distribuidas uniformemente allí dentro, se seca o cura para lograr un revestimiento o capa para decoración resistente a la abrasión.

La presente invención puede usar un aparato para una distribución uniforme de partículas duras pequeñas en la superficie de una capa para decoración o revestimiento, preferiblemente una banda de papel alimentada de manera continua impregnada con una composición de resina termoendurecible líquida, estando la resina húmeda durante la distribución de las partículas duras.

Tal aparato para llevar a cabo un método de dispersión electrostática, incluye preferiblemente una tolva de alimentación que contiene las partículas duras. La tolva debe tener una salida que se prolongue transversalmente a dicha banda de papel alimentado. Se coloca bajo la tolva de alimentación un rodillo dosificador preferiblemente con una superficie desigual, y puede estar en comunicación con dicha salida para la recepción de las partículas duras desde allí. Además, el rodillo dosificador debe estar distanciado sustancialmente de modo paralelo en relación con dicha banda de papel alimentada bajo el rodillo dosificador.

En una realización preferida del procedimiento que se reivindica, este aparato tiene también un medio para liberar las partículas duras del rodillo dosificador, y distribuirlas uniformemente sobre la banda de papel alimentada. Este medio comprende preferiblemente un electrodo o disposición de electrodos colocado entre la tolva de alimentación y la tangente vertical dirigida hacia abajo del rodillo dosificador. La disposición de electrodos o electrodo está encerrada preferiblemente mediante una carcasa proporcionada con una placa deslizante dirigida hacia abajo, por lo cual las partículas duras se elevan desde el rodillo dosificador, y se fluidifican por medio de un campo eléctrico entre la electro-disposición y el rodillo dosificador, dando como resultado una cantidad uniforme de partículas que caen sobre la banda de papel alimentada bajo el rodillo dosificador.

En una realización altamente preferida del procedimiento conforme a la invención, el rodillo dosificador, la tolva de alimentación y el papel de la capa para decoración o revestimiento, tienen aproximadamente el mismo potencial de voltaje, mientras que el electrodo o disposición de electrodos tiene un potencial de voltaje positivo o preferiblemente negativo, de al menos 1 kV, cuando se compara con el rodillo dosificador. El rodillo dosificador está hecho de un material conductor, adecuadamente un metal.

El experto conoce, desde luego, que el potencial de voltaje adecuado depende de la distancia entre el electrodo o disposición de electrodos y el rodillo dosificador, los materiales en partículas y, hasta cierto punto, de la humedad del aire que rodea el dispositivo de alimentación. Cambiando la distancia y el potencial de voltaje también cambiará la intensidad del campo. Sin embargo, las intensidades de un campo que pueden dar como resultado una descarga eléctrica no deseada deben evitarse.

Los voltajes desde 1 a 15 kV podrían ser útiles, pero los ensayos han mostrado que de 2 a 8 kV es suficiente a una distancia entre el rodillo dosificador y el electrodo o disposición de electrodos de 5 a 20 mm, con partículas de óxido de aluminio con un tamaño medio de partículas de entre 40 y 90 μm .

Adecuadamente, las partículas de óxido de aluminio usadas preferiblemente en el procedimiento conforme a la invención, tienen la forma de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ que no es higroscópica. La distancia entre el rodillo dosificador y el electrodo o dispositivo de electrodos puede ser de 2 a 15 mm, preferiblemente de 3 a 30 mm o de 5 a 20 mm.

El electrodo o disposición de electrodos usado en el procedimiento conforme a la invención, consiste preferiblemente en uno o más electrodos hechos preferiblemente de un material semiconductor, tal como resina fenólica. El electrodo o disposición de electrodos está conectado eléctricamente a una fuente de voltaje por medio de un distribuidor eléctricamente conductor que pasa adecuadamente a lo largo de la mayor parte de la extensión horizontal del electrodo o disposición de electrodos.

Alternativamente, el electrodo o disposición de electrodos puede consistir en un material conductor, pero en este caso dicho material está recubierto la mayor parte de las veces con un material aislante. Los bordes del lado longitudinal y todas las esquinas del electrodo o disposición de electrodos deben tener una superficie redondeada, ya que de otra manera el campo eléctrico se concentrará allí, lo que podría dar como resultado la formación de agrupaciones de partículas.

5. Modos para llevar a cabo la invención

En lo siguiente, la invención se explicará en más detalle, con referencia a distintos ejemplos que incorporan el procedimiento conforme a la invención. Estos ejemplos, sin embargo, no se describen para limitar el espíritu de la invención, que se define solamente en las reivindicaciones adjuntas.

Los ensayos de abrasión llevados a cabo en estos ejemplos se determinaron conforme a las normas expuestas en el documento EN 438-2:6. Conforme a esta norma, la abrasión a través de la capa decorativa de los materiales estratificados acabados se determina en dos etapas. En la primera etapa, se determina el denominado PI (punto

inicial), en el que comienza la abrasión inicial. En la segunda etapa, se determina el denominado punto PF (punto final), en el que 95% de la decoración se ha agujereado. Adicionalmente, la norma describe que se suma el número de revoluciones logradas con la máquina de ensayos en la primera y segunda etapas, y que la suma obtenida se divide entre 2. Por la presente, se obtiene el punto de 50% de abrasión, que es normalmente la cifra que aparece en las normas y separatas. En los siguientes ejemplos, sin embargo, solamente se usa el PI.

Ejemplo 1

a) Se prepararon partículas de óxido de aluminio transformando bauxita o alúmina en un horno de arco eléctrico, en estado líquido a temperaturas superiores a 2.000°C. Posteriormente, el óxido de aluminio fundido se enfrió y se trituró de un modo convencional. La clasificación por tamaño del óxido de aluminio triturado se llevó a cabo por tamizado y/o sedimentación. Después de esto, se aplicó el recubrimiento con silano a las partículas clasificadas por tamaño, y se añadió un agente modificador que proporcionó una propiedad de posibilidad de carga o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas con silano, aplicando el agente a, o sobre, el recubrimiento de silano.

b) Se impregnó un rollo del denominado papel de revestimiento de α -celulosa, con un gramaje de 25 g/m², con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 57% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La cara superior de la banda de papel húmeda se espolvoreó con partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 8 g/m². Las partículas tuvieron un tamaño medio de 50 μ m. Las partículas se aplicaron usando un aparato como se describe en la patente de EE.UU. 4.940.503.

Luego, un horno de calentamiento fue alimentado de manera continua con la banda de papel recubierta con partículas, en el que el disolvente fue evaporado mientras la resina se curaba hasta una etapa denominada B. El contenido de humedad del papel, después del secado, fue de 10% en peso. La otra cara de la banda del papel, la que no fue espolvoreada, se recubrió con una suspensión de resina de melamina-formaldehído que contenía partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 5,3% en peso. El tamaño medio de las partículas fue de 1 μ m.

La banda de papel se secó luego de manera continua en un horno, hasta que el contenido de humedad del papel fue de 7% en peso.

El contenido final de resina del papel completamente impregnado fue de 70% en peso, calculado como papel impregnado seco, y la cantidad total de partículas de óxido de aluminio añadidas fue de 8 + 2,7 g/m². La banda de papel se cortó luego en láminas de longitud adecuada.

c) Se impregnó un rollo del denominado papel de revestimiento de α -celulosa, con un gramaje de 25 g/m², con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 70% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La cara superior de la banda de papel húmeda se espolvoreó con partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 7 g/m², usando el mismo aparato que en el apartado b) anterior. Las partículas tuvieron un tamaño medio de 50 μ m. La banda de papel se secó luego hasta un contenido de humedad de 7% en peso. La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que en el apartado b) anterior.

d) Se impregnó un rollo del denominado papel para decoración, con un gramaje de 100 g/m², con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 46% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel impregnada se secó hasta un contenido de humedad de 4% en peso.

La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que en los apartados b) y c) anteriores.

e) Se impregnó un rollo de papel Kraft con un gramaje de 170 g/m² con una disolución de resina de fenol-formaldehído hasta un contenido de resina de 28% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel húmeda se secó hasta un contenido final de humedad de 7% en peso. La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que anteriormente.

Las láminas de papel impregnadas descritas en los apartados a) – e) anteriores se colocaron entre dos placas de prensa en el orden siguiente: un papel b) con la cara con las partículas más pequeñas orientada hacia afuera, un papel c) con la cara espolvoreada orientada hacia afuera, un papel d) y tres papeles e). Conjuntamente, los papeles mencionados al final, denominados láminas de base, formaron una capa de base en el material estratificado, que se fabricó prensando las láminas en una prensa convencional de multirrevestimiento durante 80 minutos y a una presión de 85x10⁵ Pa (bar).

Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	16100 revoluciones a través/4 (distancia), a través/9 (real)
--	---

Ejemplo 2

5 Se repitió el procedimiento conforme al ejemplo 1, con la diferencia que la suspensión de melamina-formaldehído en la etapa b) contenía partículas de óxido de aluminio con un tamaño medio de 3 μm en vez de 1 μm .

Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	14050 revoluciones a través/3 (distancia), a través/3 (real)
--	---

Ejemplo 3

15 Se repitió el procedimiento conforme al ejemplo 1, con la diferencia que la suspensión de melamina-formaldehído en la etapa b) contenía 10,6% en peso de partículas de óxido de aluminio en vez de 5,3% en peso. Adicionalmente, las partículas de óxido de aluminio tenían un tamaño medio de 5 μm en vez de 1 μm . La cantidad total de partículas fue de 8 + 5,4 g/m². Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	15500 revoluciones a través/ (distancia), a través/7 (real)
--	--

Ejemplo 4

20 Se repitió el procedimiento conforme al ejemplo 3, con la diferencia que la suspensión de melamina-formaldehído en la etapa b) contenía 15,9% en peso de partículas de óxido de aluminio en vez de 10,6% en peso. También en este ejemplo las partículas de óxido de aluminio tenían un tamaño medio de 5 μm . La cantidad total de partículas fue de 8 + 8,1 g/m². Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	14200 revoluciones a través/ 1 (distancia), a través/ (real)
--	---

Ejemplo 5

30 Se repitió el procedimiento conforme al ejemplo 1, con la diferencia que la suspensión de melamina-formaldehído en la etapa b) contenía partículas de óxido de aluminio con un tamaño medio de 9 μm en vez de 1 μm .

Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	15100 revoluciones a través/3 (distancia), a través/3 (real)
--	---

Ejemplo 6

- 35 a) Se prepararon partículas de óxido de aluminio transformando bauxita o alúmina en un horno de arco eléctrico, en estado líquido a temperaturas superiores a 2.000°C. Posteriormente, el óxido de aluminio fundido se enfrió y se trituró de un modo convencional. La clasificación por tamaño del óxido de aluminio triturado se llevó a cabo por tamizado y/o sedimentación. Después de esto, se aplicó el recubrimiento con silano a las partículas clasificadas por tamaño, y se añadió un agente modificador que proporcionó una propiedad de posibilidad de carga o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas con silano, aplicando el agente a, o sobre, el recubrimiento de silano.
- 40 b) Se impregnó un rollo del denominado papel de revestimiento de α -celulosa, con un gramaje de 25 g/m², con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 57% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La cara superior de la banda de papel húmeda se espolvoreó con partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 9 g/m². Las partículas tuvieron un tamaño medio de 50 μm . Las partículas se aplicaron usando un aparato como se describe en la patente de EE.UU. 4.940.503.
- 45
- 50

Luego, un horno de calentamiento fue alimentado de manera continua con la banda de papel espolvoreada con partículas, en el que el disolvente fue evaporado mientras la resina se curaba hasta una etapa denominada B. El contenido de humedad del papel, después del secado, fue de 10% en peso.

La otra cara de la banda del papel, la que no fue espolvoreada, se recubrió con una suspensión de melamina-formaldehído que contenía partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 10,6% en peso. El tamaño medio de las partículas fue de 3 μm .

- 5 La banda de papel se secó luego de manera continua en un horno, hasta que el contenido de humedad del papel fue de 7% en peso.

El contenido final de resina del papel completamente impregnado fue de 72% en peso, calculado como papel impregnado seco, y la cantidad total de partículas de óxido de aluminio añadidas fue de $9 + 5,4 \text{ g/m}^2$.

- 10 c) Se impregnó un rollo del denominado papel de revestimiento de α -celulosa, con un gramaje de 25 g/m^2 , con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 72% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel se secó luego hasta un contenido de humedad de 7% en peso.

- 15 d) Se impregnó un rollo del denominado papel para decoración con un gramaje de 100 g/m^2 con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 46% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel impregnada se secó luego hasta un contenido de humedad de 4% en peso.

- 20 e) Se impregnó un rollo de papel Kraft con un gramaje de 150 g/m^2 con una disolución de resina de fenol-formaldehído hasta un contenido de resina de 36% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel húmeda se secó hasta un contenido de humedad de 7% en peso.

- 25 Las bandas de papel impregnadas descritas en los apartados a) – e) anteriores fueron alimentadas de manera continua entre las dos bandas de prensa de una prensa continua en el orden siguiente: un papel b) con la cara con las partículas más pequeñas orientada hacia afuera, un papel c), un papel d) y tres papeles e).

- 30 El ciclo de prensado duró 20 segundos, y la presión fue de $35 \times 10^5 \text{ Pa}$ (bar). El material estratificado se cortó luego en longitudes adecuadas.

Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión	13900 revoluciones
Resistencia a los arañazos	a través/3 (distancia), a través/5 (real)

35 Ejemplo 7

Se repitió el procedimiento conforme al ejemplo 6, con la diferencia que la suspensión de resina de melamina-formaldehído en la etapa b) contenía partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 5,3% en peso, en vez de 10,6% en peso. El tamaño medio de las partículas fue de 1 μm en vez de 3 μm . La cantidad total de partículas añadidas de óxido de aluminio fue de $9 + 2,7 \text{ g/m}^2$.

Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión	13900 revoluciones
Resistencia a los arañazos	a través/ 5 (distancia), a través/7 (real)

45 Ejemplo 8

- 50 a) Se prepararon partículas de óxido de aluminio transformando bauxita o alúmina en un horno de arco eléctrico, en estado líquido a temperaturas superiores a 2.000°C . Posteriormente, el óxido de aluminio fundido se enfrió y se trituró de un modo convencional. La clasificación por tamaño del óxido de aluminio triturado se llevó a cabo por tamizado y/o sedimentación. Después de esto, se aplicó el recubrimiento con silano a las partículas clasificadas por tamaño, y se añadió un agente modificador que proporcionó una propiedad de posibilidad de carga o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas con silano, aplicando el agente a, o sobre, el recubrimiento de silano.

- 55 b) Se impregnó un rollo del denominado papel de revestimiento de α -celulosa, con un gramaje de 25 g/m^2 , con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 70% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La cara superior de la banda de papel húmeda se espolvoreó con partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 8 g/m^2 . Las partículas tuvieron un tamaño medio de 50 μm . La banda de papel se secó luego de manera continua en un horno de calentamiento hasta un contenido de humedad de 7% en peso. La otra cara del papel se dejó sin tratar,

60

y por lo tanto no fue recubierta con ninguna partícula dura. La banda de papel se cortó en láminas de longitud adecuada.

Las etapas c), d) y e) se repitieron conforme al ejemplo 1.

Las láminas de papel impregnadas conforme a los apartados a) – e) anteriores se colocaron entre dos placas de prensa en el orden siguiente: un papel b) con la cara de las partículas orientada hacia abajo, un papel c) con la cara espolvoreada orientada hacia afuera, un papel d)

y tres papeles e). El prensado se llevó a cabo del mismo modo que en el ejemplo 1. Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión	13550 revoluciones
Resistencia a los arañazos	a través/31 (distancia), a través/41 (real)

Ejemplo 9

a) Se prepararon partículas de óxido de aluminio transformando bauxita o alúmina en un horno de arco eléctrico, en estado líquido a temperaturas superiores a 2.000°C. Posteriormente, el óxido de aluminio fundido se enfrió y se trituró de un modo convencional. La clasificación por tamaño del óxido de aluminio triturado se llevó a cabo por tamizado y/o sedimentación. Después de esto, se aplicó el recubrimiento con silano a las partículas clasificadas por tamaño, y se añadió un agente modificador que proporcionó una propiedad de posibilidad de carga o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas con silano, aplicando el agente a, o sobre, el recubrimiento de silano.

b) Se impregnó un rollo del denominado papel de revestimiento de α -celulosa, con un gramaje de 25 g/m², con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 50% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel se secó luego hasta un contenido de humedad de 7,2% en peso.

Una cara del papel se recubrió con una suspensión de una disolución de resina de melamina-formaldehído que contenía partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 5,0% en peso. El tamaño medio de las partículas fue de 3 μ m.

La banda de papel se secó luego de manera continua en un horno, hasta que el contenido de humedad del papel fue de 8,6% en peso.

El contenido final de resina del papel completamente impregnado fue de 70% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco, y la cantidad total de partículas de óxido de aluminio añadidas fue de 3,3 g/m².

La banda de papel se cortó en láminas de longitud adecuada.

c) Se impregnó un rollo de papel para decoración con motivos de α -celulosa, con un gramaje de 38 g/m², con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 50% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La cara superior de la banda de papel húmeda se espolvoreó con partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 9,5 g/m², usando el mismo aparato que en el apartado b) anterior. Las partículas tuvieron un tamaño medio de 50 μ m. La banda de papel se secó luego hasta un contenido de humedad de 6,7% en peso. La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que en el apartado b) anterior.

d) Se impregnó un rollo de papel para decoración monocromático con un gramaje de 100 g/m² con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 54% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel impregnada se secó hasta un contenido de humedad de 6,5% en peso.

La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que en los apartados b) y d) anteriores.

e) Se impregnó un rollo de papel Kraft con un gramaje de 170 g/m² con una disolución de resina de fenol-formaldehído hasta un contenido de resina de 28% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel húmeda se secó hasta un contenido final de humedad de 7% en peso. La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que anteriormente.

Las láminas de papel impregnadas descritas en los apartados a) – e) anteriores se colocaron entre dos placas de prensa en el orden siguiente: un papel b) con la cara recubierta con partículas orientada hacia afuera, tres papeles c) con la cara espolvoreada orientada hacia afuera, un papel d) y tres papeles e). Conjuntamente, los papeles

mencionados al final, denominados láminas de base, formaron una capa de base del material estratificado, que se fabricó prensando las láminas en una prensa convencional de multirrevestimiento durante 80 minutos y a una presión de 85×10^5 Pa (bar).

5 Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	26100 revoluciones a través/1 (distancia), a través/9 (real)
--	---

Ejemplo 10

10 a) Se prepararon partículas de óxido de aluminio transformando bauxita o alúmina en un horno de arco eléctrico, en estado líquido a temperaturas superiores a 2.000°C . Posteriormente, el óxido de aluminio fundido se enfrió y se trituró de un modo convencional. La clasificación por tamaño del óxido de aluminio triturado se llevó a cabo por tamizado y/o sedimentación. Después de esto, se aplicó el recubrimiento con silano a las partículas clasificadas por tamaño, y se añadió un agente modificador que proporcionó una propiedad de posibilidad de carga o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas con silano, aplicando el agente a, o sobre, el recubrimiento de silano.

15 b) Se impregnó un rollo de papel para decoración con motivos de α -celulosa, con un gramaje de 41 g/m^2 , con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 41% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La banda de papel se secó luego hasta un contenido de humedad de 6,7% en peso. Una cara de la banda de papel se recubrió luego con una suspensión de resina de melamina-formaldehído que contenía partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de 5% en peso. Las partículas tuvieron un tamaño medio de $3 \mu\text{m}$.

25 La banda de papel se secó luego de manera continua en un horno, hasta que el contenido de humedad del papel fue de 7,4% en peso.

El contenido final de resina del papel completamente impregnado fue de 63% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco, y la cantidad total de partículas de óxido de aluminio añadidas fue de $3,3 \text{ g/m}^2$.

30 La banda de papel se cortó luego en láminas de longitud adecuada.

35 c) Se impregnó un rollo de papel para decoración con motivos de α -celulosa, con un gramaje de 41 g/m^2 , con una disolución de resina de melamina-formaldehído hasta un contenido de resina de 49% en peso, calculado sobre el papel impregnado seco. La cara superior de la banda de papel húmeda se espolvoreó con partículas de óxido de aluminio hasta una cantidad de $9,5 \text{ g/m}^2$. Las partículas tuvieron un tamaño medio de $50 \mu\text{m}$. La banda de papel se secó luego hasta un contenido de humedad de 7% en peso. La banda de papel se cortó en láminas de la misma longitud que en el apartado a) anterior.

40 Se repitieron las etapas d) y e) conforme al ejemplo 9, y se fabricó un material estratificado del mismo modo que en el ejemplo 9.

45 Las láminas de papel impregnadas descritas en los apartados a) – e) anteriores se colocaron en el orden siguiente: un papel b) con la cara recubierta con partículas orientada hacia afuera, tres papeles c) con la cara espolvoreada orientada hacia afuera, un papel d) y tres papeles e).

Las propiedades del material estratificado fabricado fueron las siguientes:

Abrasión Resistencia a los arañazos	27100 revoluciones a través/5 (distancia), a través/9 (real)
--	---

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sustrato con al menos una capa para decoración o revestimiento que se aplica al menos a una superficie del sustrato, en el que se distribuyen partículas duras sobre la capa para decoración o revestimiento para mejorar la resistencia a la abrasión de la capa para decoración o del revestimiento, en el que las partículas duras tienen un recubrimiento que contiene un silano, preferiblemente un aminosilano, proporcionando a las partículas recubiertas una superficie que se puede cargar o eléctricamente conductora, en el que el recubrimiento de silano es de 0,01 a 5,0 por ciento en peso de silano sobre la partícula.
- 2.- Un sustrato conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque el recubrimiento de silano proporciona una resistividad inferior a 150 GΩ, preferiblemente inferior a 15 GΩ, más preferiblemente inferior a 1 GΩ, y lo más preferiblemente inferior a 0,5 GΩ, con 15% de humedad relativa, y/o inferior a 100 GΩ, preferiblemente inferior a 1 GΩ, más preferiblemente inferior a 0,1 GΩ, y lo más preferiblemente inferior a 0,01 GΩ, con 50% de humedad relativa.
- 3.- Un sustrato conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque la resistividad se ajusta añadiendo un agente modificador a, o dentro de, el recubrimiento de silano.
- 4.- Un sustrato conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque el agente modificador es una amina aromática presente sobre y/o en el recubrimiento de silano
- 5.- Un sustrato conforme a la reivindicación 4, caracterizado porque la amina aromática es un derivado de bifenildiamina, preferiblemente triarilamina, que actúa como semiconductor en, o sobre, el recubrimiento de silano
- 6.- Un sustrato conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el agente modificador está presente como una capa diferente sobre la superficie exterior del recubrimiento de silano.
- 7.- Un procedimiento para la distribución de partículas duras sobre una capa para decoración o revestimiento aplicable a un sustrato, que comprende las etapas de:
 - aplicar una resina termoendurecible a la capa para decoración o revestimiento,
 - proporcionar partículas duras con un recubrimiento que contiene un silano, preferiblemente un aminosilano, proporcionar una superficie que se puede cargar o eléctricamente conductora a las partículas recubiertas, en el que el recubrimiento de silano es de 0,01 a 5,0 por ciento en peso de silano sobre la partícula,
 - distribuir uniformemente las partículas recubiertas sobre la superficie de un dispositivo de alimentación,
 - distribuir las partículas recubiertas sobre la capa para decoración o revestimiento, mediante la liberación de las partículas distribuidas uniformemente desde el dispositivo de alimentación usando un campo eléctrico aplicado al dispositivo de alimentación y a las partículas recubiertas del mismo, y
 - secar o curar la resina termoendurecible.
- 8.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque las partículas duras están distribuidas uniformemente sobre la superficie y profundidad de la resina termoendurecible.
- 9.- Un procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 7 ó 8, caracterizado porque se aplican partículas duras, con dos diferentes tamaños medios de partículas, y estando el diámetro medio mayor en el intervalo de entre 30 y 90 μm, estando el diámetro medio menor en el intervalo de entre 0,001 y 15 μm, a la capa para decoración o revestimiento.
- 10.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 9, caracterizado porque solamente las partículas duras con el tamaño medio de partículas mayor se aplican a la capa para decoración o revestimiento, dispersándolas electrostáticamente sobre o dentro de la resina.
- 11.- Un procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque las partículas duras están distribuidas uniformemente sobre la superficie y profundidad de la resina termoendurecible.
- 12.- Un procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado porque el dispositivo de alimentación comprende un rodillo dosificador rotatorio que está comunicado con la salida de una tolva de alimentación, dispuesto preferiblemente en paralelo a la superficie de la capa para decoración o revestimiento.
- 13.- Un procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado porque el campo eléctrico aplicado a las partículas recubiertas se produce mediante un electrodo o disposición de electrodos en comunicación con el dispositivo de alimentación, teniendo el electrodo o disposición de electrodos un potencial de

voltaje positivo o preferiblemente negativo con respecto al dispositivo de alimentación, de al menos 1 kV, preferiblemente de 2 a 8 kV.

5 14.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque la distancia entre el dispositivo de alimentación y el electrodo o disposición de electrodos está en el intervalo de entre 5 y 20 mm.

10 15.- Un procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque el dispositivo de alimentación, y en particular el rodillo dosificador, está conectado a tierra, y tiene una superficie eléctricamente conductora.