

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 981**

51 Int. Cl.:

**B32B 37/12** (2006.01)

**B08B 1/04** (2006.01)

**B32B 21/08** (2006.01)

**B32B 37/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2011 E 11802277 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2651644**

54 Título: **Procedimiento para el laminado de una placa de sustrato con una lámina de plástico**

30 Prioridad:

**16.12.2010 DE 102010054810**

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

**16.04.2014**

73 Titular/es:

**KARL W. NIEMANN GMBH & CO. KG (100.0%)  
Hedemer Strasse 4  
32361 Pr. Oldendorf-Hedem , DE**

72 Inventor/es:

**SCHUMACHER, REINHARD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 455 981 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 el laminado de una placa de sustrato con una lámina de plástico

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento para el laminado de una placa de sustrato con una lámina de plástico, en el que se realizan las siguientes etapas:

a) tratamiento previo de la lámina de plástico sobre su lado trasero dirigido hacia la placa de sustrato por medio de un tratamiento de corona en una instalación de corona;

b) aplicación de un adhesivo sin contacto por medio de aplicación con toberas sobre el lado trasero de la lámina de plástico;

10 c) laminación de la lámina de plástico sobre la placa de sustrato por medio de un rodillo de laminación y un contra rodillo de presión opuesto al rodillo de laminación en el lado trasero de la placa de sustrato.

Estado de la técnica

15 Se conoce a partir del documento DE 10 2006 007 869 A1 un procedimiento y un dispositivo para al laminado de una lamina de plástico sobre una placa de sustrato, por ejemplo una placa de material de madera, en particular para la generación de una superficie de alto brillo. La lámina de plástico, por ejemplo una lámina de PET, se somete en este caso sobre su lado trasero dirigido hacia la placa de sustrato a un tratamiento de color. A continuación se aplica un adhesivo, por ejemplo a través de aplicación de toberas sin contacto sobre la lámina pretratada. En una etapa siguiente se realiza entonces una laminación de la lámina de plástico sobre la placa de sustrato por medio de un rodillo de laminación y de un contra rodillo de presión opuesto al rodillo de laminación en el lado trasero de la placa de sustrato.

En el procedimiento conocido se ha mostrado que especialmente en el caso de utilización de placas de sustrato de materiales de madera con una superficie de plástico durante la laminación con láminas de PET de alto brillo resulta una tasa de desecho relativamente alta con defectos superficiales.

25 Además, se conoce a partir del documento DE 10 2005 055 295 A1 un procedimiento y un dispositivo para el revestimiento o bien la laminación de un material de soporte metálico con un material de recubrimiento en forma de banda, por ejemplo lámina de polipropileno orientada. El material de soporte o bien la placa de sustrato es alimentado por medio de una instalación de alimentación a una estación de recubrimiento, en la que se conduce a través de un intersticio formado entre un contra rodillo de presión y un rodillo de revestimiento o bien de laminación y se encola bajo la acción de las fuerzas de presión generadas por los rodillos por medio de un adhesivo con el material de revestimiento en forma de banda. El adhesivo es aplicado en este caso sin contacto por medio de una tobera de ranura sobre el lado trasero de la lámina. Debajo del labio de la tobera ranurada está dispuesta en este caso una pareja de rodillos, a través de cuyo intersticio se estira el material de revestimiento, realizándose al mismo tiempo la aplicación del adhesivo. Esta pareja de rodillos actúa también como calandra de extracción y está constituida por un primer rodillo no accionado regulable en la presión y por un segundo rodillo de liberación. El rodillo de liberación es accionado en este caso con un avance de aproximadamente 3 a 10 % con respecto al rodillo de revestimiento.

En este caso es desfavorable que el lado revestido con adhesivo del material de revestimiento en forma de banda rodea parcialmente el rodillo de liberación. En este caso, debe evitarse una tensión de tracción de dilatación o de deformación.

40 Para cortar los salientes de láminas está prevista una cuchilla de separación giratoria después del proceso de laminación. Antes del proceso de laminación, en una estación de limpieza está prevista una limpieza de las placas metálicas. La limpieza se puede realizar en este caso mecánicamente, térmicamente o a través de agentes de limpieza líquidos.

45 En este caso es un inconveniente que con ninguno de estos métodos de limpieza se consigue una limpieza suficiente, en particular de placas de sustrato de material de madera o de placas de sustrato de material de madera con una superficie de plástico, que deben revestirse con láminas de alto brillo.

50 Se conoce a partir del documento DE 195 46 272 C1 un procedimiento para el laminado de productos impresos y de otros productos, en el que se aplica un adhesivo por medio de una tobera de ranura ancha de un dispositivo de aplicación sobre el lado trasero de una lamina de revestimiento. A este respecto se conoce retener en un rodillo de extracción y un rodillo de laminación la lámina de revestimiento bajo una tensión constante de la trayectoria.

Además, se conoce a partir del documento DE 20 22 562 A un procedimiento, en el que se lamina papel sobre placas de sustrato. Para mantener el papel bajo tensión, el número de revoluciones de la calandra o bien del rodillo

de laminación es insignificamente mayor que la velocidad de los rodillos colocados delante del mismo.

Se conoce a partir del documento DE 32 27 789 A1 un dispositivo para la laminación de una placa de sustrato con una lámina, por medio del cual se puede extraer una tira de lámina manteniendo una tensión de tracción predeterminada continuamente desde un rollo de reserva.

- 5 Se conoce a partir del documento DE 25 44 307 A1 un procedimiento para el revestimiento o bien laminación continuos de sustratos de vidrio con una lámina flexible. En este caso, delante de una estación de laminación está dispuesta una estación de preparación o bien estación de limpieza, en la que se lavan, se cepillan y se secan los sustratos de vidrio.

- 10 Se conoce a partir del documento DE 10 2007 009 030 A1 laminar un elemento de protección contra la fragmentación sobre una hoja de cristal o bien un sustrato. Antes del proceso de laminación se limpian en este caso las superficies de unión con una corriente de gas ionizada o bien a través de contacto con una nube de iones.

Planteamiento del cometido

- 15 Por lo tanto, el cometido de la presente invención es mejorar los procedimientos conocidos de tal manera que se puedan laminar especialmente placas de sustrato de material de madera en calidad suficiente con láminas de PET de alto brillo. También deben evitarse defectos de las superficies como consecuencia de contaminaciones y otras deficiencias durante el proceso de revestimiento.

Representación de la invención

- 20 El cometido se soluciona en combinación con el preámbulo de la reivindicación 1 porque la lámina de plástico se mantiene bajo tracción durante todo el procedimiento hasta la laminación y porque la velocidad de transporte de las placas de sustrato es de 0,001 a 0,3 m/min, mayor que la del rodillo de laminación.

De manera sorprendente se ha mostrado que resulta una calidad especialmente alta de la superficie cuando la lámina de plástico se mantiene bajo tracción en toda la instalación. Esto se apoya especialmente cuando la placa de sustrato se desplaza bajo tracción, es decir, con una velocidad de transporte más elevada frente al rodillo de laminación.

- 25 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, entre el tratamiento de corona de la lámina y la aplicación de adhesivo se mantiene una diferencia de tiempo de al menos 10 s. Con preferencia, se mantiene una diferencia de tiempo de aproximadamente 20 s. La diferencia de tiempo de 20 s corresponde en este caso a una longitud de la lámina entre el lugar del tratamiento de corona y el lugar de la aplicación del adhesivo. En este caso, se regula la humedad relativa. Se controla la humedad relativa, es decir, que se mide como valor real y se adapta a un valor teórico predeterminado.

- 30 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, entre la aplicación de un adhesivo de fusión (Hotmelt), por ejemplo un adhesivo de fusión de PUR que se reticula con humedad o un adhesivo de PO, y la laminación se mantiene una diferencia de tiempo de al menos 5 s. Con preferencia, se mantiene una diferencia de tiempo de aproximadamente 15 s. A la diferencia de tiempo de 15 s corresponde aproximadamente una distancia de las láminas entre la aplicación de adhesivo y la laminación de aproximadamente 3000 mm. En este intervalo, el adhesivo de fusión que se reticula con la humedad debe absorber la humedad para la reacción. De esta manera, se reduce el peligro de una adhesión errónea.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, se regula la temperatura del rodillo de laminación calentable a un valor, que está por encima de la temperatura de transición vítrea de la lámina de plástico.

- 40 La temperatura de transición vítrea o temperatura de reblandecimiento ( $T_G$ ) es la temperatura, a la que el vidrio presenta la mayor modificación de la capacidad de deformación. Esta llamada transición vítrea separa la zona elástica energética frágil dispuesta debajo (igual a la zona de vidrio) de la zona elástica de entropía blanda dispuesta encima (igual a la zona goma elástica). La transición a la zona de fluencia del plástico amorfo es fluida. En general, la temperatura de transición vítrea se incrementa con la densidad de reticulación del plástico.

- 45 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, delante del rodillo de laminación se reactiva el adhesivo de fusión a través de una fuente de calor, por ejemplo placas calefactoras o radiadores. Como adhesivo de fusión se utiliza con preferencia un adhesivo de fusión de PUR que se reticula con humedad (PUR-Hotmelt) o un adhesivo de PO (PO-Hotmelt a base de poliolefinas).

- 50 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, se recortan los salientes laterales de la lámina de plástico frente a la anchura de las placas de sustrato antes de la laminación.

Esto tiene la ventaja de que se evita una contaminación del rodillo de laminación.

5 De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, se limpia en seco la placa de sustrato en la dirección de transporte delante del rodillo de laminación en una estación de limpieza en una primera etapa con la ayuda de cepillos que cepillan transversalmente unos con respecto a los otros bajo la alimentación de aire de soplado descargado a través de una barra de iones y aspiración de aire de salida que contiene polvo fino, y en una segunda etapa se limpia en húmedo con disolventes orgánicos y con un trapo libre de silicona.

10 Los cepillos, que cepillan transversalmente entre sí sobre toda la anchura de la placa de sustrato mejoran ya el resultado de la limpieza mecánica. Precisamente en el caso de utilización de sustratos de material de madera se ha mostrado que los cepillos en combinación con una unidad de aspiración, que sopla y aspira, conducen a buenos resultados de limpieza. Es especialmente importante en este caso que el aire de soplado alimentado sea descargado a través de una barra de iones, con lo que se mejora en una medida considerable el resultado de la aspiración.

La limpieza húmeda siguiente con disolventes orgánicos y con un trapo libre de silicona posibilita una limpieza de contaminaciones como por ejemplo huellas de aspiradores y huellas de dedos.

15 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, en una tercera etapa se transmite la contaminación de la superficie de la placa de sustrato por medio de un rodillo de transmisión sobre un rodillo de limpieza con superficie adhesiva.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, antes de la laminación se trata la superficie a laminar de la placa de sustrato por medio de un plasma que sale desde al menos una tobera.

20 De manera más sorprendente se ha comprobado que las superficies de melamina o bien de resina de melamina, que en otro caso solamente se pueden laminar con dificultad o no se pueden laminar en absoluto, se pueden laminar con muy buen resultado a través de una limpieza y/o activación precedente a la laminación con un plasma de presión atmosférica, que se alimenta a través de una pluralidad de toberas dispuestas adyacentes sobre la anchura de la placa de sustrato, hacia la superficie de la placa de sustrato. Si se utilizan toberas de rotación, éstas pueden cubrir en cada caso una superficie mayor.

25 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, en la primera etapa se cepilla con un cepillo redondo dispuesto transversalmente a la dirección de transporte de la placa de sustrato bajo alimentación de aire de soplado con aspiración simultánea. Adicionalmente al cepillo redondo, está previsto un cepillo de espada, que cepilla con una banda de cepillos circundante, transversal a la dirección de transporte del sustrato, transversalmente a la dirección de transporte. Puesto que con el cepillo redondo se cepilla en la dirección longitudinal de la placa de sustrato y con el cepillo de espada se cepilla transversalmente a la dirección longitudinal, existe un efecto de limpieza considerablemente mejorado.

30 De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, en una segunda etapa, se pulveriza el trapo libre de silicona con el disolvente y se arrolla sobre un rodillo que contacta con la superficie del sustrato desde un rollo de reserva sobre un rollo usado. De esta manera, se asegura que se limpie continuamente con una superficie del trapo húmeda limpia. Adicionalmente o también de forma alternativa se puede extender una barra cubierta con un trapo libre de silicona transversalmente a la dirección de transporte sobre la superficie del sustrato, antes de que se pulverice un disolvente orgánico a intervalos regulares. A través de la distribución del disolvente orgánico se consigue una superficie homogénea y limpia de manera uniforme.

40 De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, en una tercera etapa se disponen, respectivamente, dos rodillos de transmisión uno detrás del otro con rodillo de limpieza adyacente, que limpian alternando para la limpieza continua. El rodillo de limpieza no utilizado precisamente en cada caso se puede sustituir entonces y se puede renovar su guarnición superficial.

45 De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, los cantos de corte laterales de la placa de sustrato se limpian con un rodillo de contacto. En este caso se retiran los componentes huecos de los cantos de corte. A través de la carga estática durante el encolado, estas partículas serían aspiradas sobre la lámina y podrían conducir a defectos.

Otros detalles de la invención se deducen a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos, en los que se ilustran a modo de ejemplo formas de realización preferidas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

50 En los dibujos:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo para el laminado de una placa de sustrato con una lámina de plástico.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una estación de limpieza colocada delante del rodillo de

laminación en contra de la dirección de transporte.

La figura 3 muestra una representación del cepillo redondo de la figura 2 desde la dirección II con la cubierta de la carcasa abierta.

5 La figura 4 muestra una vista del cepillo de espada de la figura 2 desde la dirección III con la cubierta de la carcasa abierta.

La figura 5 muestra una representación esquemática de otra estación de limpieza, colocada delante del rodillo de laminación en contra de la dirección de transporte con una instalación de plasma, y

La figura 6 muestra una representación de la estación de limpieza de la figura 5, cortada a lo largo de la línea VI – VI, con toberas dispuestas desplazadas unas detrás de las otras en dos series de la instalación de plasma.

## 10 Descripción de los ejemplos de realización

Un dispositivo 1 para el laminado de una placa de sustrato 2 con una lámina de plástico 3 está constituido esencialmente por una instalación de corona 4, un dispositivo de aplicación de adhesivo 5, una estación de laminación 6 y una estación de limpieza 7.

15 Como placas de sustrato 2 se emplean especialmente placas de sustrato, que presentan en forma de placas de virutas de madera, placas de papel prensado o placas de MDF (placa de fibras de madera de densidad media) sobre al menos un lado una superficie de plástico. Tales placas de sustrato se utilizan especialmente en la industria del mueble.

Para la consecución de una superficie de alto brillo se laminan las placas de sustrato 2 con la lámina de plástico 3 en el dispositivo 1.

20 Para la generación de una superficie de alto brillo se utilizan en este caso especialmente láminas de PET de alto brillo, es decir, láminas de polietileno tereftalato. En este caso se emplean láminas de PET enderezadas biaxialmente en espesores de 10 a 300 µm. Con preferencia, se utilizan espesores de láminas de 75 µm. En este caso, se contemplan los siguientes tipos de láminas:

25 a) láminas de PET enderezadas biaxialmente, claras como el vidrio o con una ligera turbiedad, sin el empleo de adhesivos;

b) superficies bonificadas de las láminas, resistentes a fricción y de alto brillo;

c) láminas impresas;

d) láminas vaporizadas, como espejos, cromadas o metalizadas;

e) láminas dobladas, es decir, materiales compuestos en diferentes espesores y tipos.

30 La lámina de plástico 3 se desenrolla desde un rollo de lámina 8 y se conduce sobre una instalación de corona 4 y sobre el dispositivo de aplicación de adhesivo 5 de la estación de laminación 6. Si la lámina de plástico 3 está provista en su lado exterior con una lámina de protección 9, se arrolla la lámina de protección 9 después del proceso de laminación sobre un rollo de lámina de protección 10.

35 En la instalación de corona 4 se trata de una instalación conocida por el técnico para la modificación de la superficie de plásticos en un procedimiento electroquímico. En el tratamiento de corona, se expone la lámina de plástico 3 a una descarga eléctrica de alta tensión. Ésta aparece entre un rodillo pulido 11 puesto a tierra de acero o aluminio y un electrodo 12 aislado apoyado estrechamente. La lámina de plástico 3 descansa en este caso sobre el rodillo pulido 11, de manera que solamente se trata el lado trasero 13, dirigido hacia el electrodo 12, de la lámina de plástico 3. Sobre diferentes rodillos de rodadura 14 se conduce la lámina de plástico 3 al dispositivo de aplicación de adhesivo 5.

40 En el dispositivo de aplicación de adhesivo 5 se aplica adhesivo a través de una tobera 15 sin contacto sobre el lado interior 13 de la lámina de plástico 3. La tobera 15 está configurada como una tobera ranurada con una salida en forma de ranura, que se extiende sobre toda la anchura de la tira de lámina. Para conseguir una aplicación uniforme sobre la anchura de la tira de lámina o bien de la lámina de plástico 3, se conduce el adhesivo a la salida de la tobera 15 en forma de ranura a través de una pluralidad de toberas individuales yuxtapuestas o bien válvulas (no representadas en detalle). Entre la tobera 15 y la lámina de plástico 3 se forma en este caso una película adhesiva. La tobera aplica sin contacto el adhesivo solamente sobre la lámina de plástico 3 tensada. En este caso, se ha revelado que es un inconveniente realizar la aplicación del adhesivo sobre un rodillo que forma una contra presión. Es decir, que el adhesivo se aplica en una zona, en la que la lámina de plástico 3 no contacta todavía con el rodillo

16 adyacente al dispositivo de aplicación de adhesivo 5.

5 Como adhesivo se utiliza un adhesivo de fusión de PUR que se reticula con humedad (PUR-Hotmelt) o un adhesivo de PO (PO-Hotmelt a base de poliolefinas). El adhesivo debe ser en este caso ópticamente transparente, de manera que es prácticamente incoloro hasta una capa de 100 µm. Se emplean adhesivos que después de aproximadamente 60 se alcanzan una dureza a rotura de 3,0 N, con un verificador de la resistencia Schmiss según Oesterle, Modelo 435 de Erichsen. Esto es posible a través de cristalización o endurecimiento UV. El adhesivo cristalino tiene en este caso la ventaja de que no es necesario ningún empleo de una fuente de calor adicional.

10 La dureza a presión debe ser correspondientemente alta, puesto que después de aproximadamente 60 s, se lamina la lámina de plástico 3. Al cabo de aproximadamente 90 s, la capa adhesiva debe ser resistente al apilamiento. Es decir, que se pueden apilar, por ejemplo, 50 placas de sustrato 3 con un espesor de aproximadamente 19 mm con un peso específico de 800 kg/m<sup>3</sup>. En este caso, no debe mostrarse ninguna marca a través de la carga de presión.

15 La distancia entre el punto A, el lugar del tratamiento de corona, y el punto B, el lugar de la aplicación del adhesivo, es aproximadamente 4.000 mm de longitud de la lámina, lo que corresponde aproximadamente a una diferencia de tiempo (tiempo de marcha de la lámina desde A hacia B) de 20 s. Mientras que en la instalación de corona 4 se extrae la humedad desde la lámina de plástico 3, se absorbe de nuevo humedad sobre el trayecto hasta la aplicación de adhesivo en el punto B. Para una absorción controlada de la humedad se mide la humedad relativa del aire y se regula o bien se adapta de una manera correspondiente.

20 En la estación de laminación 6 colocada a continuación del dispositivo de aplicación de adhesivo se aplica o bien se lamina la lámina de plástico 3 con su lado interior 13 sobre la superficie 17 de la placa de sustrato 2 por medio de un rodillo de laminación 18 y por medio de un contra rodillo de presión 20 colocado opuesto al rodillo de laminación 18 en el lado trasero 9 de la placa de sustrato 2.

El rodillo de laminación 18 está constituido de acero, está cromado y se puede calentar, El contra rodillo de presión 20 es de un plástico con una dureza Shore de aproximadamente 70 a 90 Shore. La presión de laminación es de 1 a 7 bares.

25 La temperatura del rodillo de laminación es regulable a un valor, con preferencia a 140°C, que está por encima del valor de la temperatura de transición vítrea o bien de la temperatura de reblandecimiento (T<sub>G</sub>) de la lámina de plástico 3.

Delante de la estación de laminación 6 está colocada una fuente de calor 21, en el ejemplo de realización de la figura 1 en forma de una placa calefactora, para la reactivación del adhesivo aplicado sobre la lámina de plástico 3.

30 La distancia entre el punto B, el lugar de la aplicación del adhesivo, y el punto C, el lugar de la laminación, es aproximadamente 3.000 mm de longitud de la lamina, lo que corresponde, por ejemplo, aproximadamente a una diferencia de tiempo (tiempo de marcha de la lámina desde B hacia C)) de 15 s. En esta zona, el adhesivo de PU absorbe la humedad para la reacción.

35 Delante de la estación de laminación 6 está previsto un dispositivo de corte no representado, en el que se cortan o se separan los salientes de la lámina de plástico 3 frente a la anchura de las placas de sustrato 2 antes de la laminación.

40 Sobre una instalación de transporte 22 se conducen o bien se transportan las placas de sustrato 2 en el dispositivo 1. Las placas de sustrato 2 son transportadas en la dirección delantera a distancia. La distancia está entre 3 y 10 mm. De esta manera, no se produce ninguna fricción entre las placas. Con ello se evita la transmisión de virutas pequeñas. La instalación de transporte 22 presenta para la introducción de las placas de sustrato 2 unos rodillos de accionamiento, cuya superficie envolvente está configurada de un material polímero, por ejemplo silicona.

Las placas de sustrato 2 son conducidas sobre tracción. Es decir, que la velocidad de transporte es aproximadamente 0,001 a 0,3 m/min. mayor que la del rodillo de laminación 18.

45 De manera sorprendente se ha mostrado que para la calidad deseada de la superficie es especialmente significativo mantener la lámina de plástico 3 a tracción en todo el dispositivo 1.

Delante de la estación de laminación 6 está dispuesta la estación de limpieza 7 para la limpieza de la superficie 17 de las placas de sustrato 2. La estación de limpieza 7 presenta para la limpieza mecánica dos cepillos 23, 24 que actúan transversalmente entre sí.

50 Un cepillo redondo 23 dispuesto transversalmente a la dirección de transporte 43 de las placas de sustrato 2 cepilla en dirección longitudinal, es decir, en la dirección de transporte 43 de las placas de sustrato 2 y un cepillo de espada 24 colocado a continuación del cepillo redondo 23, cepilla con una banda de cepillos 25, que circula transversalmente a la dirección de transporte 43 de las placas de sustrato 2.

Ambos capillos 23, 24 están rodeados por una carcasa 26, 27 abierta hacia la placa de sustrato 2, de manera que se alimenta a los cepillos 23, 24 a través de su carcasa 26, 27 desde un dispositivo de aspiración no representado, por una parte, aire de soplado 28, que ha sido descargado a través de una barra de iones accionada en la corriente de aire de soplado y, por otra parte, se aspira como aire de salida contaminado 29.

5 Además, está prevista una estación de limpieza húmeda 30, que presenta un dispositivo de pulverización 31 para la pulverización con disolventes orgánicos y un dispositivo 32 para la limpieza de la superficie 17 de las placas de sustrato 2 con un trapo 33 o tira de trapo libre de silicona. En este caso, el trapo 3 libre de silicona es pulverizado desde el dispositivo de pulverización 31 con el disolvente y es arrollado sobre un rodillo 34, que contacta con la superficie 17 de las placas de sustrato 2, desde un rollo de reserva 35 sobre un rollo usado 36.

10 Adicionalmente (o también de forma alternativa), una barra 38 cubierta con un trapo 37 libre de silicona se extiende transversalmente a la dirección de transporte sobre la superficie 17 de las placas de sustrato 2, delante de la cual se pulveriza a intervalos regulares un disolvente orgánico con un dispositivo de pulverización 39.

A continuación de la estación de limpieza húmeda 30 están alojadas en la dirección de transporte 43 dos estaciones de limpieza en seco 40, que trabajan de manera alterna para la limpieza continua.

15 Una estación de limpieza en seco 40 presenta un rollo de transmisión 41, que contacta con la superficie 17 de la placa de sustrato 2 para la transmisión de contaminaciones superficiales o bien de contaminaciones superficiales desde la superficie 17 sobre un rodillo de limpieza 42, que está en contacto con el rodillo de transmisión 41, con superficie adhesiva. El rodillo de transmisión 41 está constituido al menos en su circunferencia de un plástico de polímero, por ejemplo de silicona. Tales rodillos de transmisión y de limpieza 41, 42 se conocen a partir del documento EP 214 741 A2 para la limpieza de láminas fotográficas.

20 En lugar de la estación de limpieza en seco 40 o adicionalmente a ella, la estación de limpieza 7 puede presentar una instalación de plasma 44 con toberas 45 (ver la figura 5). En la tobera 45 se genera, por medio de una descarga de alta tensión (por ejemplo a 5-15 kV, 10-100 kHz) un arco voltaico impulsado. Un gas de proceso, que circula por delante de un trayecto de descarga, es excitado y es transferido al estado de plasma. El plasma 46 llega a través de un cabezal de toberas 47 sobre la superficie 17 de la placa de sustrato 2. Para cubrir la anchura de la placa de sustrato 2, se utilizan en el ejemplo de realización de las figuras 5 y 6 dos series de toberas 45 dispuestas unas detrás de las otras en la superficie 17 de la placa de sustrato 2 adyacentes a una distancia. No se ha representado el generador que pertenece a la instalación de plasma 44.

30 Después de la estación de laminación 6 está prevista todavía una instalación de refrigeración no representada en detalle, en la que en función del adhesivo utilizado, la placa de sustrato 2 con la lámina de plástico 3 laminada se puede refrigerar para el endurecimiento más rápido.

Lista de signos de referencia

- 1 Dispositivo
- 35 2 Placa de sustrato
- 3 Lámina de plástico
- 4 Instalación de corona
- 5 Dispositivo de aplicación de adhesivo
- 6 Estación de laminación
- 40 7 Estación de limpieza
- 8 Rollo de lámina
- 9 Lámina de protección
- 10 Rollo de lámina de protección
- 11 Rodillo
- 45 12 Electrodo
- 13 Lado interior de 3
- 14 Rodillos de rodadura

- 15 Tobera
- 16 Rodillo de 5
- 17 Superficie de 2
- 18 Rodillo de laminación de 6
- 5 19 Lado trasero de 2
- 20 Contra rodillo de presión de 6
- 21 Fuente de calor
- 22 Instalación de transporte
- 23 Cepillo redondo
- 10 24 Cepillo de espada
- 25 Banda de cepillo
- 26 Carcasa de 23
- 27 Carcasa de 24
- 28 Aire de soplado
- 15 29 Aire de salida
- 30 Estación de limpieza húmeda
- 31 Dispositivo de pulverización de 30
- 32 Dispositivo de 30
- 33 Trapo
- 20 34 Cilindro de 32
- 35 Rollo de reserva de 32
- 36 Rollo usado de 32
- 37 Trapo
- 38 Barra
- 25 39 Dispositivo de pulverización
- 40 Estación de limpieza en seco
- 41 Rodillo de transmisión de 40
- 42 Rodillo de limpieza de 40
- 43 Dirección de transporte
- 30 44 Instalación de plasma
- 45 Tobera
- 46 Plasma
- 47 Cabezal de toberas

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para el laminado de una placa de sustrato (2) con una lámina de plástico (3), en el que se realizan las siguientes etapas:

- 5 a) tratamiento previo de la lámina de plástico (3) sobre su lado trasero (13) dirigido hacia la placa de sustrato (2) por medio de un tratamiento de corona en una instalación de corona (4);
- b) aplicación de un adhesivo sin contacto por medio de aplicación con toberas sobre el lado trasero (13) de la lámina de plástico (3);
- 10 c) laminación de la lámina de plástico (3) sobre la placa de sustrato (2) por medio de un rodillo de laminación (18) y un contra rodillo de presión (20) opuesto al rodillo de laminación (18) en el lado trasero (19) de la placa de sustrato (2);

caracterizado porque la lámina de plástico (3) se mantiene bajo tracción durante todo el procedimiento hasta la laminación, porque la velocidad de transporte de las placas de sustrato (2) es de 0,001 a 0,3 m/min. mayor que la del rodillo de laminación (18); porque entre el tratamiento de corona de la lámina de plástico (3) y la aplicación de adhesivo se mantiene una diferencia de tiempo de al menos 10 s, porque entre la aplicación de un adhesivo de fusión y la laminación se mantiene una diferencia de tiempo de al menos 5 s, y porque se regula la humedad relativa.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque entre el tratamiento de corona de la lámina de plástico (3) y la aplicación de adhesivo se mantiene una diferencia de tiempo de al menos 20 s, y porque entre la aplicación de adhesivo y la laminación se mantiene una diferencia de tiempo de al menos 15 s.

20 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se regula la temperatura del rodillo de laminación (18) calentable a un valor, que está por encima de la temperatura de transición vítrea de la lámina de plástico (3).

4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque delante del rodillo de laminación (18) se reactiva el adhesivo a través de una fuente de calor (21).

25 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los salientes de la lámina de plástico (3) frente a la anchura de las placas de sustrato son recortados ante de la laminación.

6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la placa de sustrato (2) se limpia en seco en la dirección de transporte (43) delante del rodillo de laminación (18) en una estación de limpieza (7) en una primera etapa con la ayuda de cepillos (23, 24) que cepillan transversalmente unos con respecto a los otros bajo la alimentación de aire de soplado (28) descargado a través de una barra de iones y aspiración de aire de salida (29) que contiene polvo fino, y en una segunda etapa se limpia en húmedo con disolventes orgánicos y con un trapo (33, 37) libre de silicóna.

7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque en una tercera etapa se transmite la contaminación de la superficie de la placa de sustrato (2) por medio de un rodillo de transmisión (41) sobre un rodillo de limpieza (42) con superficie adhesiva.

8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque en la primera etapa se cepilla con un cepillo redondo (23) dispuesto transversalmente a la dirección de transporte (43) de la placa de sustrato (2), y porque un cepillo de espada (24) alojado a continuación del cepillo redondo (23) cepilla con una banda de cepillos (25), circundante transversalmente a la dirección de transporte (43) de la placa de sustrato (2), transversalmente a la dirección de transporte (43).

9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque en la segunda etapa se pulveriza el trapo (33) con el disolvente y a través de un rodillo (34), que contacta con la superficie (17) de la placa de sustrato (2), se arrolla desde un rollo de reserva (35) sobre un rollo usado (36) y/o porque una barra (38) cubierta con un trapo (37) se extiende transversalmente a la dirección de transporte (43) sobre la superficie (17) de la placa de sustrato (2), desde la que se pulveriza a intervalos regulares un disolvente orgánico.

10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque en una tercera etapa, respectivamente, dos rodillos de transmisión (41) con rodillo de limpieza (42) adyacente están dispuestos unos detrás de los otros, los cuales limpian de forma alterna para la limpieza continua.

50 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque antes de la laminación se trata la superficie a laminar (17) de la placa de sustrato (2) por medio de un plasma (46) que sale desde al menos una tobera (45).

12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque se limpian los cantos de

corte laterales de la placa de sustrato (2) con un rodillo de contacto.



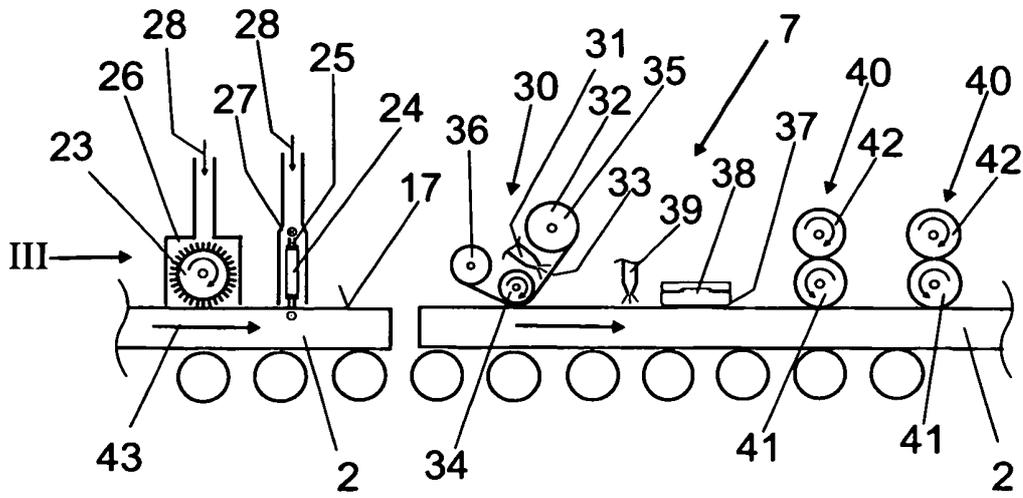


Fig. 2

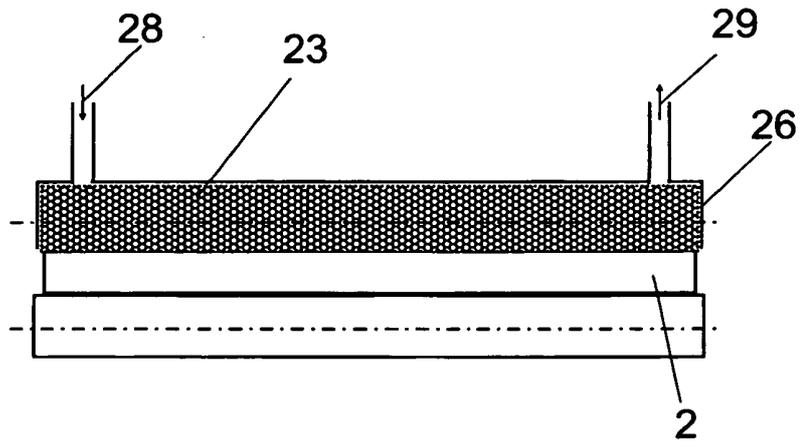


Fig. 3

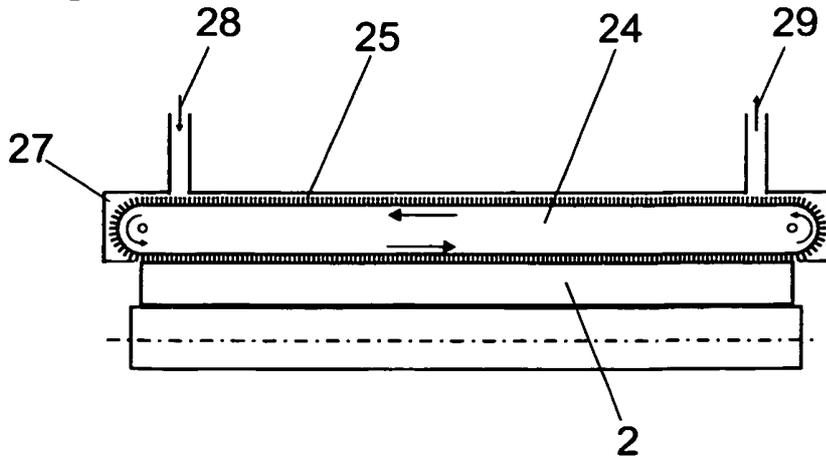


Fig. 4

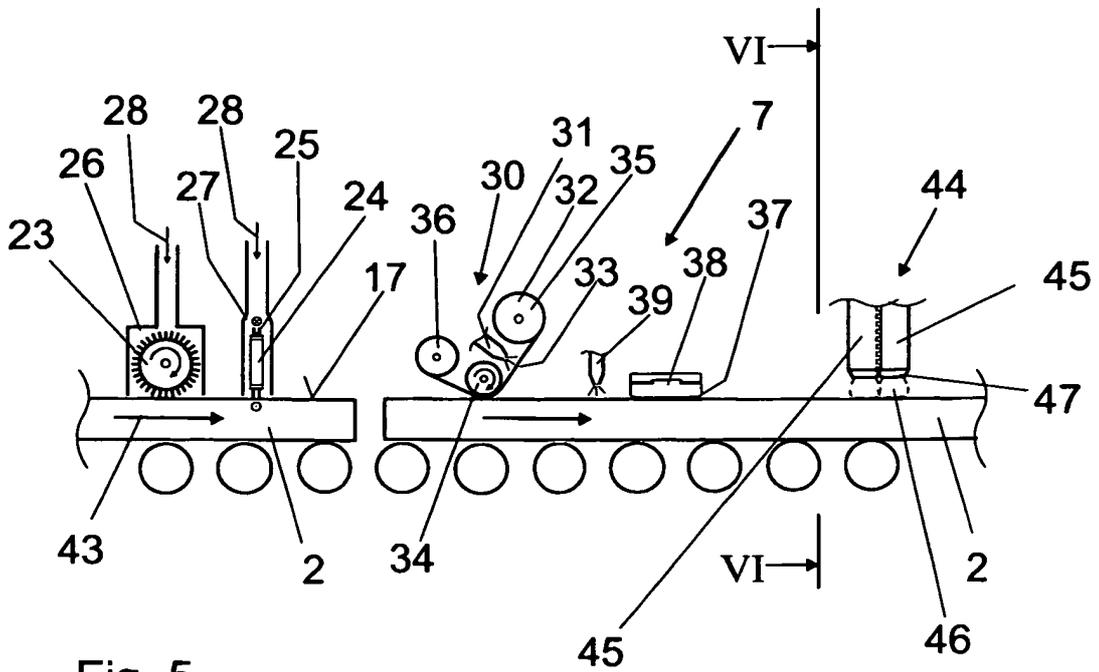


Fig. 5

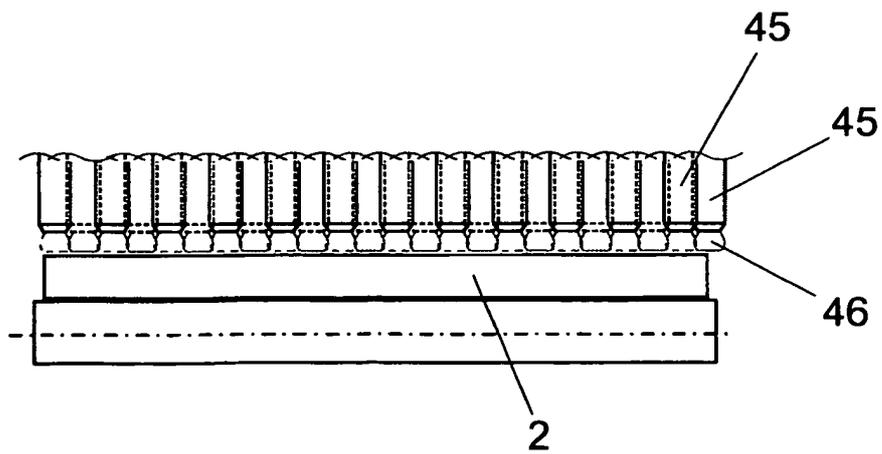


Fig. 6