

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 119**

51 Int. Cl.:  
**B41M 7/00** (2006.01) **B05D 3/04** (2006.01)  
**B05C 11/06** (2006.01) **B05D 1/40** (2006.01)  
**B44C 1/20** (2006.01) **D21H 23/22** (2006.01)  
**D21H 23/50** (2006.01)  
**D21H 23/56** (2006.01)  
**D21H 25/08** (2006.01)  
**B41F 23/08** (2006.01)  
**D21H 19/16** (2006.01)  
**D21H 25/16** (2006.01)  
**B05D 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08785039 .2**  
96 Fecha de presentación: **24.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2183057**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para aplicar revestimientos de plástico**

30 Prioridad:  
**24.07.2007 DE 102007034877**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.07.2012**

73 Titular/es:  
**SCHMID RHYNER AG**  
**SOODRING 29**  
**8134 ADLISWIL, CH**

72 Inventor/es:  
**SCHLATTERBECK, Dirk y**  
**CEPPI, Andre F.**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 385 119 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para aplicar revestimientos de plástico.

- 5 La invención concierne en general a la aplicación de revestimientos tales como, por ejemplo, barnices. En particular, la invención concierne a equipos y medidas para influir deliberadamente sobre la estructura superficial de la película aún fluida, tal como, por ejemplo, para el alisado de películas de revestimiento aplicadas. Con alisado se quiere dar a entender aquí especialmente la eliminación de estructuras o perturbaciones no deseadas de la superficie del revestimiento, lo que se explica seguidamente con más precisión.
- 10 Debido al procedimiento de aplicación para barnices o al sustrato a revestir con un barniz o material de revestimiento, las películas de revestimiento aplicadas pueden presentar estructuras o perturbaciones no deseadas. Tales estructuras o perturbaciones pueden ser, entre otras, estructuras de rodillos, estructuras longitudinales derivadas de la transferencia desde rodillos, franjas longitudinales de aplicación irregular o defectos de transferencia durante la aplicación del revestimiento.
- 15 Otra causa de estructuras superficiales perturbadoras puede ser el sustrato. La naturaleza de la superficie del sustrato puede provocar estructuras o perturbaciones en la superficie del revestimiento. Por ejemplo, debido a unas cavidades no humectadas en el sustrato se pueden producir cráteres en la superficie de revestimiento. Esto puede ocurrir en particular, pero no exclusivamente, al aplicar sin contacto físico el material de revestimiento, aquí especialmente al aplicar sin contacto dicho material por medio de boquillas.
- 20 Se conoce en general por el estado de la técnica el alisado de revestimientos con rasquetas, cuchillas de aire o rasquetas de aire o rodillos lisos. No obstante, existe aquí el problema de que tales procedimientos no se puedan aplicar sobre capas de barniz lateralmente estructuradas en las que, por ejemplo, deban dejarse libres algunas partes del revestimiento superficial (revestimiento parcial). El tratamiento con una rasqueta o un rodillo conduce, aparte de un alisado de la superficie, a que la capa de barniz aún líquida se distribuya también sobre la superficie y llegue igualmente a zonas que deben dejarse libres del revestimiento.
- 25 Se conoce también por el documento DE 44 43 261 A1 un procedimiento para alisar capas en el que se alisan por medio de ultrasonidos unas capas líquidas o pastosas aplicadas sobre una base. A este fin, está previsto un oscilador ultrasónico que transfiere estos a la capa. El sustrato con la capa es puesto en contacto desde el lado superior con el oscilador ultrasónico para realizar una transferencia efectiva de las oscilaciones ultrasónicas, siendo curvado o doblado el sustrato por efecto del oscilador ultrasónico.
- 30 En el documento JP 59225772 A se describe también un alisado de una película aplicada por medio de ultrasonidos. Se aplica aquí el revestimiento con un aplicador de rodillo. El sustrato se desliza sobre un rodillo que está dispuesto enfrente del oscilador ultrasónico. El ultrasonido se acopla sin contacto físico al lado de la capa a través del aire. Se realiza aquí también, al igual que en el documento DE 44 43 261 A1, un curvado del sustrato en el lugar de aplicación de los ultrasonidos.
- 35 Sin embargo, dependiendo del sustrato, esto puede no ser deseado o puede resultar impracticable, por ejemplo cuando el sustrato sea demasiado rígido o puedan temerse daños. Dado que en ambos casos anteriormente descritos se varía, además, la dirección de movimiento del sustrato en el respectivo equipo para influir deliberadamente sobre la superficie del material de revestimiento fluido, una construcción de esta clase se puede integrar solamente con dificultad en instalaciones ya existentes, como, por ejemplo, máquinas de impresión o
- 40 instalaciones de refinamiento de la impresión.
- Se conocen por el documento WO 2006/069904 A2 un procedimiento y un dispositivo para tratar una banda de material fibroso durante su fabricación o refinamiento. En este caso, se entrega un medio de aplicación de líquido a pastoso con un mecanismo aplicador, sin contacto y sin exceso de medio de aplicación, a la banda de material fibroso y a continuación de esto se iguala o alisa la capa aplicada fresca.
- 45 Se conoce por el documento US 2003/0010283 A1 un procedimiento para la fabricación de un dispositivo emisor de luz. El dispositivo comprende un elemento emisor de luz con un radiador constituido por un compuesto orgánico. Por medio de un dispositivo de impresión se aplica el compuesto orgánico sobre la superficie y se alisa el compuesto orgánico por medio de un chorro de gas.
- 50 La invención se basa en el problema de eliminar o alisar perturbaciones de la superficie que se presenten durante la aplicación de un revestimiento para generar una superficie exenta de perturbaciones con independencia del procedimiento de aplicación empleado y de los sustratos empleados.
- Asimismo, por medio de la invención se deberán poder reducir los trayectos de recorrido de las instalaciones de revestimiento.

Por consiguiente, la invención prevé un dispositivo y un procedimiento para aplicar revestimientos sobre superficies de sustratos, en donde se emplean una unidad de revestimiento para aplicar material de revestimiento en forma fluida sobre la superficie del sustrato y un equipo de transporte para mover la superficie del sustrato por delante de la unidad de revestimiento con relación a la dicha unidad de revestimiento y a lo largo de una dirección de desplazamiento. Preferiblemente, se mueve para ello el sustrato por delante de una unidad de revestimiento estacionaria. Sin embargo, es imaginable también mantener fijo el sustrato y mover la unidad de revestimiento.

Asimismo, se ha previsto un equipo para influir deliberadamente sobre la superficie del revestimiento, tal como, por ejemplo, para el alisado de la película aún fluida aplicada sobre la superficie del sustrato por medio de la unidad de revestimiento. Este equipo comprende un equipo para generar una corriente de gas que se dirige hacia la superficie del sustrato revestida con la película y que alisa la película eliminando al menos parcialmente estructuras perturbadoras de la superficie de la película, tal como cavidades, resaltos y cráteres, antes del endurecimiento del material de revestimiento. Por consiguiente, el alisado se efectúa sin contacto físico por medio de la corriente de gas.

Es aquí sorprendente el hecho de que es posible lograr con la corriente de gas una eliminación muy efectiva de estructuras perturbadoras en la superficie de la película, sin que el material de revestimiento sea transportado a lo largo de la superficie, por ejemplo en trayectos bastante grandes. El transporte del material de revestimiento por la corriente de gas a lo largo de la superficie se mantiene aquí preferiblemente en un valor inferior a 1 mm, en particular preferiblemente inferior a 0,25 mm. Los contornos de los bordes de zonas revestidas se mantienen de manera especialmente preferida completamente fuera de la influencia del alisado. Esto significa que no se introduce material de revestimiento en zonas no revestidas por efecto del alisado.

La invención es adecuada especialmente en combinación con una aplicación de revestimiento sin contacto físico por medio de una disposición de boquillas. Asimismo, es ventajoso a este respecto un equipo de control asistido por ordenador para activar las boquillas de revestimiento de modo que, mediante un control correspondiente de las boquillas, se puedan generar también revestimientos lateralmente muestreados, aquí especialmente dejando libres algunas zonas de la superficie del sustrato. Se utiliza de manera especialmente preferida una unidad de revestimiento del tipo drop-on-demand, o sea, una unidad de revestimiento por gotas según demanda, con boquillas para la entrega de las respectivas gotas individuales del material de revestimiento como reacción a señales de control. Las boquillas de la unidad de revestimiento están dispuestas preferiblemente en al menos una fila transversalmente a la dirección de desplazamiento.

Precisamente en un procedimiento sin contacto físico, tal como, por ejemplo, en el caso de un revestimiento por medio de una unidad de revestimiento por gotas según demanda o una unidad de impresión por chorros de tinta, ocurre en muchos sustratos, especialmente sustratos porosos, tales como papel o cartón, que el revestimiento forma una película en la que están presentes, distribuidos por la superficie, pequeños cráteres o surcos o picaduras que perturban el aspecto deseado. Así, estos cráteres o picaduras pueden verse bien tanto en revestimientos brillantes como en revestimientos mates sobre productos de impresión. Incluso en papel o cartón estucados se pueden presentar estas cavidades. Estos cráteres se pueden reducir al menos netamente de manera muy sencilla en su número por medio de la invención gracias a la carga impuesta sobre la película de barniz o de revestimiento aún no consolidada.

Para lograr por medio de un revestimiento sin contacto físico, especialmente por medio de una técnica de gotas según demanda, una aplicación rápida del material de revestimiento se prefiere especialmente también que las boquillas de la unidad de revestimiento estén dispuestas en al menos una fila que discurra transversalmente a la dirección de desplazamiento y cubra la anchura manipulable del sustrato perpendicularmente a la dirección de desplazamiento hasta al menos tres cuartas partes de la misma, estando las boquillas depuestas de preferencia rígidamente en dirección transversal a la dirección de desplazamiento. Por tanto, las boquillas barren toda la zona a revestir del sustrato solamente por movimiento a lo largo de una dirección, concretamente la dirección de desplazamiento.

Sin embargo, en otros procedimientos de revestimiento, tal como, por ejemplo, una aplicación a rodillo o en serigrafía, pueden producirse también estructuras no deseadas en la superficie, las cuales se originan, entre otras cosas, por efecto del cuarteamiento del material cuando el rodillo o el tamiz se separa de la superficie del sustrato. Por tanto, en un perfeccionamiento de la invención la unidad de revestimiento puede comprender también un equipo de aplicación a rodillo y/o un equipo de serigrafía. En el caso de un revestimiento con aplicación a rodillo se piensa especialmente también en impresión flexográfica, impresión en huecograbado y un sencillo barnizado a rodillo de toda la superficie. En el procedimiento de impresión flexográfica el rodillo cubierto con una forma de impresión rueda sobre el sustrato y transfiere selectivamente el material de revestimiento a la superficie del sustrato.

En la impresión en huecograbado se llenan las cavidades de un cilindro selectivamente grabado con material de revestimiento o tinta de impresión. El cilindro se pone en contacto directo con el papel, transfiriéndose el material de revestimiento o la tinta de impresión al papel. En la serigrafía se transfiere la tinta o el material de revestimiento al papel por medio de un tejido parcialmente permeable y con ayuda de una rasqueta, efectuándose la transferencia en los puntos abiertos del tejido. Todos los procedimientos citados, con excepción del revestimiento a rodillo de toda

la superficie, pueden utilizarse también, al igual que la técnica de gotas según demanda, para el revestimiento lateralmente estructurado dejando libres algunas zonas de la superficie del sustrato.

Se pone de manifiesto que una corriente de gas uniforme es desventajosa en lo que respecta a la acción de alisado. Así, con una boquilla ranurada que barra la superficie con una corriente de gas uniforme se ha podido generar solamente una acción de alisado relativamente deficiente. Por el contrario, es favorable conducir a lo largo de la superficie una corriente de gas que varíe respecto de la dirección y/o la velocidad de flujo para los respectivos puntos de la superficie que se debe alisar. En lo que sigue se esbozan medidas para generar una corriente de gas de esta clase.

5 En el caso más sencillo, se emplean boquillas individuales en disposición en fila o en rejilla reticulada. Es favorable a este respecto que el equipo para generar una corriente de gas comprenda al menos una fila de boquillas de gas que discurra transversalmente a la dirección de desplazamiento.

10 Para generar corrientes de gas con una velocidad adecuada se han manifestado como adecuadas unas presiones iniciales en la boquilla o boquillas en el rango a partir de al menos 1 bar, preferiblemente al menos 0,5 bares o al menos 0,1 bares. A diámetros mayores, se pueden utilizar también presiones más altas, por ejemplo de hasta 2 bares, 4 bares, 6 bares o 12 bares, eventualmente incluso 20 bares.

Asimismo, las corrientes de gas pueden adaptarse mediante formas de boquilla y tamaños de boquilla adecuados para los fines de la invención. Preferiblemente, las boquillas de un equipo de alisado presentan un diámetro de al menos 0,05 milímetros hasta a lo sumo 10 milímetros, en particular preferiblemente entre 0,1 y 5 milímetros, en particular preferiblemente entre 0,2 y 2 milímetros o entre 0,5 y 1 milímetros.

20 Una posibilidad para mejorar la acción de alisado consiste en prever una disposición de boquillas que genere corrientes de aire que incidan en direcciones espaciales diferentes sobre la superficie del sustrato y/o presenten gradientes en la velocidad de flujo en varias direcciones a lo largo de la superficie.

Otra medida consiste en el empleo de boquillas que generen una corriente de gas turbulenta. Se pueden prever para ello unos turbuladores, por ejemplo en la boquilla o las boquillas, que turbulicen la corriente de gas.

25 La corriente o corrientes de gas se pueden solicitar también con ondas ultrasónicas.

Asimismo, puede ser favorable que se presente una dirección preferente para la desviación de la corriente de gas por el sustrato a lo largo de su superficie. A este fin, aparte de corrientes de gas que incidan perpendicularmente, la corriente o corrientes de gas pueden ser dirigidas preferiblemente también bajo un ángulo oblicuo hacia la superficie del sustrato. El ángulo de la corriente de gas está para ello entre un ángulo de más de 0° y hasta 90°, ventajosamente en el rango de 10° o 20° a 80°, preferiblemente aquí en el rango de 30° a 70°, de manera especialmente preferida en el rango de 40° a 60°, medido con respecto a la vertical sobre la superficie.

30 Todavía otra medida reside en que, en lugar de un flujo de salida uniforme de la boquilla o boquillas, se sometan a pulsación la corriente o corrientes de gas.

35 Asimismo, puede preverse también un equipo para el tramado de la corriente o corrientes de gas sobre al menos una respectiva zona parcial de la superficie del sustrato. De esta manera, con una o varias corrientes de gas, que presenten respectivos gradientes de flujo en varias direcciones a lo largo de la superficie, se puede barrer ciertamente toda la superficie que se debe alisar.

Se ha visto que, especialmente en el caso de pequeños espesores de capa, se presentan cavidades semejantes a cráteres en función de la naturaleza del sustrato. Por tanto, la aplicación de la invención es adecuada especialmente para películas de revestimiento relativamente delgadas. En un perfeccionamiento de la invención se ha previsto a este respecto que se aplique una película con un espesor de capa de menos de 100 micrómetros, ventajosamente menos de 50 micrómetros, de manera especialmente preferida menos de 30 micrómetros, y que a continuación se alise esta película antes de su consolidación. Se pueden alisar también, eliminando cavidades y/o aberturas, unos revestimientos muy delgados con espesores de capa de menos de 20 micrómetros, incluso menos de 10 micrómetros de espesor de capa. Incluso superficies de revestimiento de películas con espesores de capa de menos de 5 micrómetros pueden ser influenciadas positivamente con el procedimiento conforme a la invención.

40 Como influenciación deliberada de la estructura superficial se puede considerar el alisado de una película de material de revestimiento aún fluido, en el que se retiran o se cierran por medio de la corriente de gas unas cavidades o estructuras a manera de cráteres que se transfieren desde el sustrato o por medio del procedimiento de revestimiento. Al mismo tiempo, se pueden generar también nuevas estructuras deseadas, según sea necesario, por ejemplo para conferir a la película endurecida una óptica especial y/o un aspecto háptico. A este fin, se adapta la corriente de gas en ángulo de incidencia y velocidad de flujo de modo que no sólo se alisen cavidades relativamente pequeñas, sino que al mismo tiempo se creen también estructuras adicionales por desalojamiento y/o reestratificación locales del material de revestimiento. Tales estructuras deliberadamente generadas pueden ser,

entre otras, estructuras ensortijadas, ondas, cavidades, nervios o estrías.

En un perfeccionamiento especialmente preferido de la invención se pone la película en una forma sólida después de la influenciación deliberada de la superficie, por ejemplo después del alisado por medio de un equipo de endurecimiento o secado separado para endurecer o secar el material de revestimiento. Este equipo está dispuesto para ello detrás del equipo de influenciación de la superficie, considerado en la dirección de desplazamiento, de modo que la superficie del sustrato pase primero por la unidad de revestimiento, luego por el equipo de influenciación de la superficie y seguidamente por el equipo de endurecimiento. Son aquí especialmente adecuados la aplicación de revestimientos endurecibles con luz UV, tal como especialmente un barniz de sobreimpresión por UV, y un endurecimiento del material de revestimiento por radiación de luz UV después del alisado. Por consiguiente, en este perfeccionamiento de la invención el equipo de endurecimiento comprende una fuente de luz, preferiblemente una fuente de luz UV.

Otras posibilidades alternativas o adicionales de endurecimiento después de la influenciación deliberada consisten en el calentamiento en un horno y/o con un radiador calefactor y/o por medio de una fuente de microondas. Para un endurecimiento por calentamiento se pueden emplear, por ejemplo, sistemas térmicamente reticulables o endurecibles conocidos. Los revestimientos térmicamente reticulables, al igual que los sistemas reticulables con UV, pueden basarse, por ejemplo, en acrilatos.

Para poder materializar una influenciación efectiva de la superficie, tal como, por ejemplo, un alisado, es favorable también respetar un cierto intervalo en la viscosidad dinámica. Si la viscosidad del material de revestimiento aplicado es demasiado pequeña, se puede producir entonces rápidamente, debido a la corriente de gas, una formación de burbujas y una reestratificación no deseada, así como un corrimiento de la película en sus bordes. Por otro lado, si la viscosidad dinámica es demasiado alta, las estructuras no deseadas de la película, tal como especialmente cavidades a manera de cráteres, no pueden ser alisadas, en ciertas circunstancias, a una velocidad deseable. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención se aplica para ello un material de revestimiento que presenta a la temperatura de manipulación una viscosidad dinámica de al menos 10 segundos y a lo sumo 1000 segundos, preferiblemente a lo sumo 500 segundos, de manera especialmente preferida a lo sumo 200 segundos, eventualmente incluso a lo sumo 100 segundos, medido como tiempo de derrame de un volumen de 100 cm<sup>3</sup> desde un vaso DIN con una boquilla de derrame de 4 milímetros de diámetro. El ajuste de la viscosidad puede efectuarse también mediante el ajuste de la temperatura, con lo que se pueden aplicar y alisar también materiales de revestimiento muy viscosos o poco viscosos.

La influenciación deliberada de la superficie con una corriente de gas, tal como especialmente una corriente de aire, representa la manera de influenciación de la superficie que es especialmente preferida por ser muy efectiva y sencilla. Sin embargo, se han encontrado también otros procedimientos que hacen igualmente posible una influenciación sencilla y efectiva de la superficie. Así, según otra forma de realización alternativa o adicional de la invención, se ha previsto un dispositivo para aplicar revestimientos sobre superficies de sustratos que comprende también una unidad de revestimiento para aplicar material de revestimiento en forma fluida, así como un equipo de transporte para mover la superficie del sustrato por delante de la unidad de revestimiento con relación a dicha unidad de revestimiento y a lo largo de una dirección de desplazamiento, preferiblemente de nuevo por movimiento del sustrato por delante de una unidad de revestimiento estacionaria.

Se ha previsto un equipo para influir deliberadamente sobre la superficie del sustrato, en particular para el alisado de la película aún fluida aplicada sobre la superficie del sustrato por medio de la unidad de revestimiento, comprendiendo el equipo de influenciación deliberada de la superficie del material de revestimiento fluido una disposición de agujas que hacen contacto con la superficie para influir sobre esta superficie, especialmente para alisarla. En particular, las agujas pueden pinchar para ello en la película. Debido al pinchado de las agujas se ocasiona un movimiento local del material de revestimiento líquido que conduce a que se compensen irregularidades de la superficie existentes en el punto de pinchado o en zonas próximas al punto de pinchado.

Se aprovecha aquí la tensión superficial entre el líquido y la aguja, la cual conduce a una adherencia del material de revestimiento líquido a las agujas. Al extraer la aguja del material se corre nuevamente el material acumulado de esta manera en la aguja. En particular, se pueden cerrar también nuevamente cavidades a manera de cráteres, como las que se presentan en determinados materiales de sustrato y en el caso de un revestimiento sin contacto físico. Dado que se efectúa solamente un contacto puntual de las agujas con la película, se distribuye en todo caso poco material de revestimiento por efecto del pinchado y contacto repetidos de las agujas con zonas no revestidas de la superficie del sustrato. Por consiguiente, al igual que en el caso de un alisado con una corriente de aire, se evitan los problemas que se originan durante el alisado con un rodillo o una rasqueta.

Respecto de la configuración de la unidad de revestimiento y de la unidad de endurecimiento, el dispositivo puede estar configurado de la misma manera que el dispositivo descrito más arriba. Por tanto, como alternativa o adicionalmente, aparte de un revestimiento sin contacto físico, puede estar previsto también, por ejemplo, un equipo de aplicación a rodillo, por ejemplo para la aplicación sencilla por impresión flexográfica o impresión en huecograbado en toda la superficie, o para la serigrafía.

Una forma de realización especialmente preferida del equipo de influenciación deliberada de la superficie del material de revestimiento fluido prevé un rodillo provisto de agujas o una banda provista de agujas que ruedan sobre la película. Mediante la rodadura se evita que las puntas de las agujas se muevan a lo largo de la película e incorporen a su vez después en la película unas estructuras no deseadas en forma de estrías.

5 La agujas pueden ser controladas en general también con un sistema de activación, de modo que éstas establezcan deliberadamente con la película un contacto puntual o según un modelo especificado.

10 Para mejorar aún más la acción del equipo de influenciación deliberada de la superficie del material de revestimiento fluido se puede prever según otro perfeccionamiento de la invención un oscilador ultrasónico que esté acoplado a las agujas. De esta manera, se solicitan las agujas con oscilaciones ultrasónicas y se transfieren éstas a la película a través de las puntas de las agujas.

15 Las agujas pueden ser activadas también selectivamente por equipos electromecánicos, tal como, por ejemplo, un sistema de control piezoeléctrico o un sistema de activación adecuado a través de aire comprimido, para hacer contacto, por ejemplo, solamente con zonas sobre las cuales se ha aplicado material de revestimiento. El sistema de control piezoeléctrico o por aire comprimido puede emplearse también, por ejemplo, para generar un movimiento vertical o lateral de las agujas y extender o promover el efecto de alisado. Asimismo, este movimiento puede al menos aminorar también el embadurnamiento de la película de barniz al efectuar un revestimiento parcial.

Según otra forma de realización alternativa o adicional de la invención, se ha previsto una influenciación deliberada de la superficie de la película por medio de un calentamiento deliberado sin contacto físico con ayuda del equipo de influenciación deliberada de la superficie del material de revestimiento fluido.

20 Por consiguiente, generalmente en el procedimiento según la invención para aplicar revestimientos sobre superficies de sustratos

- se aplica con una unidad de revestimiento un material de revestimiento en forma fluida, mientras que
- con un equipo de transporte se mueve la superficie del sustrato por delante de la unidad de revestimiento con relación a dicha unidad de revestimiento y a lo largo de una dirección de desplazamiento, preferiblemente por
- 25 movimiento del sustrato por delante de una unidad de revestimiento estacionaria,
- influyéndose deliberadamente sobre la película aún fluida aplicada sobre la superficie del sustrato por medio de la unidad de revestimiento antes de la consolidación de la misma,
- realizándose al menos una de las medidas siguientes para influir sobre la superficie del revestimiento:
- se genera una corriente de gas y se dirige ésta hacia la superficie del sustrato revestida con la película,
- 30 - se contacta la superficie de la película por medio de una disposición de agujas,
- se calienta la película sin contacto físico.

El calentamiento puede efectuarse por medio de un horno, una fuente de radiación (por ejemplo, un radiador de IR), preferiblemente un láser y/o por medio de un equipo para generar radiación electromagnética de otra longitud de onda, por ejemplo de microondas.

35 Los distintos procedimientos de alisado pueden combinarse también uno con otro. Así, entre otras cosas, se puede prever también un equipo calefactor para calentar la al menos una corriente de gas de modo que se efectúe un alisado con una corriente de gas calentada. Son adecuadas para esto temperaturas de la corriente de gas en el rango de 0 a 500°C, ventajosamente en el rango de 100 a 400°C, de manera especialmente preferida en el rango de 150 a 300°C. Además de soplar sobre la superficie con una o varias corrientes de gas, puede efectuarse también un

40 calentamiento separado, por ejemplo por medio de una fuente de radiación adecuada o bien por medio de microondas.

45 Si se emplea para el calentamiento local una fuente de generación de radiación electromagnética, puede estar previsto un equipo de tramado del rayo o los rayos sobre la superficie del sustrato, o sobre al menos una zona parcial de la misma. De esta manera, un rayo energético localmente limitado o varios de estos rayos pueden barrer toda la superficie que se debe alisar.

En principio, unas superficies revestidas de cualquier material y cualquier geometría pueden ser el objetivo de la influenciación deliberada de la superficie de revestimiento aún líquida, preferiblemente del alisado por medio del dispositivo según la invención.

50 El dispositivo puede estar concebido especialmente para el revestimiento de papel, cartón o láminas de plástico. Se piensa especialmente aquí en el revestimiento de productos de impresión, preferiblemente para su refinamiento. Precisamente en sustratos tales como el papel o el cartón, que presentan una cierta porosidad, se manifiesta en otros casos con frecuencia el problema de cavidades a manera de cráteres que se producen durante el revestimiento, aquí especialmente también en combinación con una aplicación del material de revestimiento por el procedimiento de gotas según demanda o por otro procedimiento de revestimiento sin contacto físico.

- En general, se piensa también en utilizar el dispositivo según la invención en una máquina de impresión, tal como, por ejemplo, una máquina de impresión offset, impresión flexográfica, impresión en huecograbado o impresión serigráfica. De esta manera, se pueden imprimir y refinar después productos de impresión en una única instalación. Se piensa también en equipar posteriormente un dispositivo de revestimiento, tal como, por ejemplo, una máquina de impresión con mecanismo de barnizado o con un dispositivo de revestimiento, con un equipo de influenciación deliberada de la superficie del material de revestimiento fluido, de modo que se obtenga un dispositivo de revestimiento según la invención. Asimismo, una máquina de impresión - con independencia del procedimiento de impresión empleado - puede ser equipada posteriormente con un mecanismo de barnizado que contenga un dispositivo según la invención destinado a influir deliberadamente sobre la superficie del revestimiento.
- 5
- 10 Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización y haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos símbolos de referencia designan aquí partes iguales o semejantes. Muestran:
- La figura 1, una vista esquemática de un dispositivo de refinamiento de productos de impresión con películas de revestimiento,
- La figura 2, una vista de una máquina de impresión offset de pliegos con una unidad de revestimiento para la aplicación y alisado de barniz,
- 15
- La figura 3, una vista esquemática de otro ejemplo de realización de un equipo de revestimiento,
- La figura 4, partes de un equipo para influir deliberadamente sobre superficies de películas de revestimiento líquidas,
- Las figuras 5A y 5B, representaciones de rejillas reticuladas de una película de barniz antes y después de la influenciación deliberada de la superficie,
- 20
- La figura 6, otra forma de realización de un equipo de influenciación deliberada de superficies de revestimiento, con el cual se efectúa un alisado por calentamiento local del material de revestimiento,
- La figura 7, una fotografía con microscopio electrónico de una cavidad a manera de cráter en una película de barniz aplicada antes de la influenciación deliberada con el procedimiento según la invención,
- 25
- La figura 8, una fotografía de cavidades semejantes a cráteres como en la figura 7, obtenida con microscopía de luz blanca, y
- La figura 9, una sección a través de una de las dos cavidades semejantes a cráteres de la figura 8.
- En la figura 1 se representa un ejemplo de realización de un dispositivo 1 para el refinamiento de productos de impresión.
- 30
- A este fin, se aplica por medio del dispositivo 1 un revestimiento de barniz sobre la superficie 21 de un sustrato de papel o cartón 2 preferiblemente impreso. Se ha previsto para ello un equipo de transporte que comprende en el ejemplo representado unos rodillos 11 sobre los cuales el sustrato 2, descansando con el lado 22, es movido por delante de una unidad de revestimiento 5 en forma de un mecanismo de barnizado y a lo largo de una dirección de desplazamiento 13. La unidad de revestimiento 5 aplica bajo el control de un ordenador 15 un película 7 de material de revestimiento de momento todavía fluido en forma de un revestimiento endurecible con UV.
- 35
- La unidad de revestimiento 5 trabaja conforme al principio de gotas según demanda, proyectando las boquillas 51 de la unidad de revestimiento 5, como reacción a señales de control del ordenador 15, unas gotas individuales sobre la superficie 21 del sustrato que se debe revestir, formando las gotas una película preferiblemente cerrada. Las boquillas 51 están dispuestas en una fila transversal a la dirección de desplazamiento, cubriendo la fila al menos  $\frac{3}{4}$  de la anchura, preferiblemente toda la anchura del sustrato 2. Para poder lograr altas velocidades de revestimiento
- 40
- se emplea preferiblemente una disposición de boquillas 51 que se sujeta rígidamente durante el revestimiento en una dirección transversal a la dirección de desplazamiento.
- A diferencia de lo representado en la figura 1, se pueden prever también varias filas de boquillas dispuestas una tras otra en la dirección de desplazamiento.
- 45
- Dispuesto detrás de la unidad de revestimiento en la dirección de desplazamiento está previsto, además, un equipo para influir deliberadamente sobre la superficie del revestimiento, por ejemplo para alisar la superficie 9. Este equipo comprende una fila de boquillas 91 dirigidas hacia la superficie del sustrato. La fila de boquillas 91, al igual que la al menos una fila de boquillas de revestimiento 51, discurre también transversalmente a la dirección de desplazamiento 13.
- 50
- Las boquillas 91 de este equipo 9 están conectadas a al menos una fuente de aire comprimido de modo que escapen de las boquillas 91 unas corrientes de aire 93 que inciden sobre la superficie 21 del sustrato o sobre la película aplicada sobre la misma. Gracias a las corrientes de aire preferiblemente turbulentas se produce una

- insignificante reestratificación horizontal en la película 7, con lo que se cierran cavidades 71 a manera de cráteres que se originen durante el revestimiento por gotas según demanda del sustrato 2 de papel o cartón poroso. Para mejorar aún más la acción de alisado puede ser pertinente someter a pulsación y/o calentar las corrientes de aire y/o prever en el suministro de gas de las boquillas 91 uno o varios osciladores ultrasónicos para solicitar las corrientes de aire 93 con ondas ultrasónicas.
- La acción alisadora de las corrientes de aire se mejora, además, haciendo que los ejes de las boquillas o, de manera correspondiente, las corrientes de aire salientes sean dirigidas oblicuamente bajo un ángulo 92 con respecto a la vertical sobre el lado 21 del sustrato 2. El ángulo 92 está comprendido entre 0° y 90°, ventajosamente entre 20° y 80°, especialmente aquí entre 30° y 70°, de manera especialmente preferida entre 40° y 60°.
- Se logra ya una mejora de la acción de alisado haciendo que, en lugar de una corriente de gas individual como la que puede generarse, por ejemplo, con una boquilla ranurada, se presenten varias corrientes de gas discretas por efecto de la pluralidad de toberas y/o gradientes en la velocidad de flujo en varias direcciones a lo largo de la superficie.
- Una vez que se ha alisado la película 7 por medio de las corrientes de aire 91 del equipo 9, se endurece la película. A este fin, se ha previsto un equipo de endurecimiento para endurecer el material de revestimiento, que está dispuesto detrás del equipo 9 en la dirección de desplazamiento. El equipo de endurecimiento comprende para ello una fuente de luz UV 10 en el ejemplo representado. Esta fuente de luz emite luz UV con un espectro que, en combinación con el fotoiniciador empleado, es adecuado para la reacción de endurecimiento.
- Gracias a la luz UV de la fuente de luz UV 10 se pone en marcha una polimerización por radicales del barniz de UV aún fluido hasta este momento. Son adecuados, por ejemplo, revestimientos endurecibles con UV a base de acrilato.
- El dispositivo 1 no sólo puede ser un dispositivo de refinamiento de productos de impresión. Según una variante, se pueden generar también productos de impresión con el dispositivo, aplicándose como revestimiento con las boquillas 51 de la unidad de revestimiento 5 unas tintas de impresión cuya superficie se alisa seguidamente con el equipo 9. En este caso, se pueden utilizar también tintas de impresión endurecibles con UV, las cuales se consolidan después por medio de la luz UV de la fuente de luz UV 10.
- La figura 2 muestra otro ejemplo de realización en el que un dispositivo 1 según la invención está integrado en una máquina de impresión offset 30. La máquina de impresión offset 30 está concebida en el ejemplo representado como una máquina de impresión offset de pliegos para imprimir sustratos 2 en forma de pliegos individuales de papel o cartón. Sin embargo, se puede emplear también una máquina de impresión offset de rollos. La máquina de impresión 30 comprende un mecanismo entintador 31 con el cual se aplica una tinta 32 sobre el cilindro portaplanchas 38 a través de una serie de rodillos 33. Sobre el cilindro portaplanchas 38 está fijada la plancha de impresión. Un mecanismo humectador 34 transfiere agua a la plancha de impresión dispuesta sobre el cilindro portaplanchas 38 a través de una disposición adicional de rodillos 36, siendo desalojada la tinta de los sitios no grabados de la plancha de impresión. La imagen impresa es transferida desde el cilindro portaplanchas 38 hasta el cilindro de impresión 39 provisto de una mantilla de goma. Este cilindro transfiere entonces la tinta de impresión o la imagen de impresión, a los sustratos 2 prensados contra el cilindro de impresión por medio de un contracilindro de impresión 37, cuyos sustratos son transportados a lo largo de la dirección de desplazamiento 13 a través de la máquina de impresión 30. Detrás del cilindro de impresión 39 en la dirección de desplazamiento 13 está dispuesto un dispositivo de revestimiento como el que se representa, por ejemplo, en la figura 1. Por consiguiente, el dispositivo de revestimiento 1 comprende una unidad de revestimiento 5 para la aplicación estructurada de material de revestimiento, una unidad 9 con la cual se alisa la película de barniz aplicada, y una fuente de luz UV 10 para endurecer la película de un barniz endurecible con UV aplicada en forma eventualmente estructurada por la unidad de revestimiento 5. Como equipo de transporte sirve la propia máquina de impresión 30. Además, pueden estar previstos unos equipos de transporte separados adecuados, cooperantes especialmente con el dispositivo 1 o pertenecientes a éste. En el ejemplo representado se ha previsto para ello una banda 110 que corre sobre rodillos 11 y sobre la cual descansan los sustratos 2.
- La máquina de impresión 30 puede equiparse especialmente también con un dispositivo 1. Para el caso de que la máquina de impresión esté ya concebida ella misma, alternativa o adicionalmente a la impresión, para la aplicación de barniz, puede ser equipada posteriormente también con un dispositivo 9 según la invención.
- Al igual que en el ejemplo mostrado en la figura 1, el dispositivo 9 puede comprender especialmente de nuevo una disposición de boquillas para generar corrientes de gas con las que se alisa la película de barniz.
- En lugar de una máquina de impresión offset, el dispositivo 1 o el equipo 9 puede ser incorporado también de manera correspondiente en otras máquinas de impresión, como, por ejemplo, máquinas de impresión digital (chorro de tinta, procedimiento de tóner), impresión serigráfica, impresión flexográfica o impresión en huecograbado, así como máquinas de impresión por tampón, destinadas a realizar una impresión y/o a refinar la impresión, o bien una máquina para aplicación a rodillo o por rociado de barnices.

La figura 3 muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de revestimiento 1.

En este ejemplo se puede realizar también el revestimiento con una película de barniz, para generar películas de barniz estructuradas, por medio de una unidad de revestimiento 5 que genera películas lateralmente estructuradas por el procedimiento de gotas según demanda. Como sustrato 2 se muestra una banda continua en el ejemplo aquí representado.

A diferencia de los ejemplos anteriores, el equipo 9 posee aquí un rodillo 94 guarnecido con agujas en lugar de una disposición de boquillas. Al rodar el rodillo, las agujas hacen contacto con la película del material de revestimiento aún fluido. Con parámetros adecuados del procedimiento, esto conduce a un alisado eficiente de la superficie de la película.

La figura 4 muestra una vista esquemática de una forma de realización de un equipo 9 que alisa la película de barniz aún fluida, de conformidad con los ejemplos de realización mostrados en las figuras 1 y 2, por medio de corrientes de gas dirigidas hacia la superficie del sustrato. La figura 4 muestra para ello una vista a lo largo de la dirección de desplazamiento del sustrato 2. El equipo 9, al igual que en los ejemplos mostrados en las figuras 1 y 2, comprende una fila de boquillas 91 que discurre transversalmente a la dirección de desplazamiento. Por otra parte, las boquillas están dispuestas en ángulos diferentes con respecto a la normal del sustrato, con lo que se generan por las distintas boquillas unas corrientes de gas que presentan ángulos diferentes con el sustrato 2. Además, como se insinúa con ayuda de la flecha doble, el equipo se mueve en vaivén transversalmente a la dirección de desplazamiento del sustrato 2, de modo que las corrientes de gas inciden sucesivamente bajo ángulos diferentes en un respectivo sitio de la película y las corrientes de gas son tramadas sobre la superficie del sustrato. De esta manera, se consigue un alisado especialmente efectivo. Por supuesto, se pueden lograr también con una disposición diferente unas corrientes de gas que incidan sucesivamente bajo ángulos diferentes en un sitio de la superficie del sustrato. Por citar solamente un ejemplo, se pueden utilizar también, por ejemplo, boquillas que precesionen alrededor de ejes de giro. Por tanto, se sobrentiende que la forma de realización representada en la figura 4 es solamente un ejemplo. Para mejorar aún más la acción de alisado se pueden pulsar y/o calentar también las corrientes de gas y/o se las puede solicitar con ondas ultrasónicas.

Con las boquillas 91 no sólo se puede generar un alisado de la película de barniz por eliminación de cavidades de forma de cráteres. Según el espesor y/o la turbulencia de la corriente de gas y la viscosidad del material de revestimiento, se pueden incorporar también estructuras deliberadas adicionales en la película. En las figuras 5A y 5B se representa un ejemplo de esta clase. La figura 5A muestra en una representación de rejilla reticulada una película de barniz antes del alisado, tal como ésta se obtiene con frecuencia especialmente en sustratos de papel o cartón mediante un revestimiento por gotas según demanda. Las cavidades 71 semejantes a cráteres están distribuidas por la superficie de la película 7 y tienen un diámetro que depende del espesor de la capa.

Como puede apreciarse con ayuda de la figura 5B, estas cavidades se han cerrado por el soplado de la película con corrientes de gas. En lugar de esto, mediante un ajuste adecuado de la viscosidad y la velocidad de flujo de la corriente de gas se ha generado en la película 7 una estructuración a manera de relieves con nervios u ondulaciones 72. Se puede utilizar esta estructuración deliberada para lograr un determinado aspecto háptico y/u óptico deseado.

La figura 6 muestra otro ejemplo más de un equipo 9. El principio del equipo aquí mostrado se basa en lograr un alisado mediante un calentamiento deliberado sin contacto físico. A este fin, se han previsto una o varias fuentes de radiación, por ejemplo varios láseres 95 como en el ejemplo mostrado, las cuales emiten una radiación que es absorbida al menos parcialmente por el material de revestimiento aplicado o por el sustrato y calientan así la película. Los láseres 95 están dispuestos de forma basculable, con lo que pueden ser tramados sobre la superficie 21 del sustrato o sobre respectivas zonas de la superficie 21 del sustrato. La basculación, preferiblemente también la intensidad de los láseres, se controla por medio de un ordenador 15. En el caso más sencillo, la superficie 21 puede ser tramada con los láseres 95 mediante basculación.

Sin embargo, es posible también detectar y alisar deliberadamente en la película 7 los sitios defectuosos, como especialmente las cavidades 71 a manera de cráteres, a cuyo fin se dirigen uno o varios láseres 95 hacia el sitio defectuoso. En el ejemplo mostrado en la figura 6 se ha previsto para ello una cámara 96 que está conectada al ordenador 15. Con la cámara se registran los sitios defectuosos eventualmente existentes y la posición de estos es obtenida por el ordenador. El ordenador controla entonces uno o varios láseres de modo que estos calienten el material de revestimiento en la zona del sitio defectuoso y compensen así este sitio defectuoso.

Este principio es aplicable también a los demás procedimientos representados a título de ejemplo con ayuda de las figuras 1 a 4. Por tanto, en un perfeccionamiento de la invención se ha previsto en general también un equipo para influir deliberadamente sobre la superficie del revestimiento, el cual presenta un equipo de detección para detectar la posición de sitios defectuosos en la película, preferiblemente con una cámara. Los sitios defectuosos detectados por el equipo de detección son compensados deliberadamente por movimiento o direccionamiento de la corriente de gas y/o de la fuente de radiación para calentamientos sin contacto físico y/o de al menos una aguja.

En lo que sigue se caracterizan con mayor detalle a título de ejemplo con ayuda de resultados de medida las

cavidades a manera de cráteres que pueden ser eliminadas con la invención. La figura 7 muestra una fotografía con microscopio electrónico de una cavidad 71 de esta clase. Como puede apreciarse en la fotografía, la cavidad medida en el revestimiento mostrado en este ejemplo tiene un diámetro de aproximadamente 10 micrómetros.

5 En la figura 8 se representa un perfil bidimensional de la superficie de otro fragmento de una película de barniz. El perfil de la superficie se ha obtenido por interferometría de luz blanca. El fragmento representado tiene una dimensión de 1,24 x 0,94 milímetros. En el fragmento mostrado se pueden apreciar dos cavidades semejantes a cráteres. La figura 9 muestra, además, un perfil lineal a través de la mayor de las dos cavidades (en el ángulo de visualización de la figura 8 ésta es la posterior de las dos cavidades 71). El perfil lineal muestra que la cavidad presenta una dimensión exterior de aproximadamente 0,3 milímetros. Esta dimensión se obtiene al hacer una aproximación de la forma de la cavidad considerándola como cónica o troncocónica. Evidentemente, las picaduras 10 71 son muy profundas, con una sección transversal que se estrecha hacia el sustrato. En particular, la profundidad efectiva no ha podido obtenerse con interferometría de luz blanca, ya que se sobrepasa la posible zona de medida. No obstante, los valores obtenidos apuntan a que las cavidades llegan hasta el sustrato, lo que permite sospechar también el aspecto de las cavidades. En general, se trata precisamente de aquellas cavidades que pueden ser 15 cerradas con el procedimiento según la invención.

El diámetro de los cráteres depende en general del espesor de la capa y puede ser también mayor que en el ejemplo mostrado en la figura 8. Se parte de la consideración de que estas cavidades a manera de cráteres se derivan de pequeñas perturbaciones químicas y/o topográficas en el sustrato. Las cavidades divergen después una de otra hacia arriba en forma de embudo. La curvatura de la pared del embudo es aquí función de la tensión 20 superficial. Esto conduce a que un espesor de capa mayor no conduzca, por ejemplo, a una mejora del aspecto del revestimiento, sino que, por el contrario, las cavidades se destaquen más claramente al aumentar el espesor de la capa, ya que el diámetro de las mismas se hace mayor en la superficie del revestimiento.

Los cráteres como los del ejemplo mostrado en la figura 8 pasan a tener ya resolución para el ojo humano por encima de un espesor de capa de 2  $\mu\text{m}$  y perturban el aspecto de una superficie de barniz cerrada. Al aumentar el 25 espesor de la capa disminuye ciertamente la densidad de dichos cráteres, pero, en cambio, aumenta, como se ha dicho, su diámetro en la superficie.

Por consiguiente, la influenciación deliberada de la superficie de la película según la invención es adecuada especialmente para el cierre de cavidades a partir de alrededor de 2 micrómetros de diámetro en la superficie, preferiblemente 5 micrómetros de diámetro. Las cavidades a partir de este diámetro perturban el aspecto del barniz 30 o del revestimiento. Como clarifica el ejemplo anteriormente mostrado, el diámetro de las cavidades a manera de cráteres puede llegar también en la superficie hasta el rango milimétrico. Estas perturbaciones tan grandes pueden eliminarse también al menos parcialmente por medio de la invención. Sin embargo, no se realiza un movimiento del material de revestimiento a lo largo de trayectos relativamente grandes. Preferiblemente, el material de revestimiento es movido lateralmente por el equipo de alisado en menos de 1 milímetro, preferiblemente en menos de 0,25 35 milímetros. En particular, no se influye preferiblemente sobre los bordes de zonas no revestidas, de modo que se conservan contornos claramente definidos en los bordes.

Es evidente para el experto que la invención no está limitada a los ejemplos de realización anteriores, sino que puede variarse de múltiples maneras. En particular, se pueden combinar también unas con otras las distintas características de los ejemplos de realización.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para aplicar revestimientos sobre superficies de sustratos en forma de papel, cartón o láminas de plástico, especialmente productos de impresión, preferiblemente para refinar productos de impresión, cuyo dispositivo comprende
- 5 - una unidad de revestimiento para aplicar material de revestimiento en forma fluida sobre la superficie del sustrato y para realizar un revestimiento lateralmente estructurado dejando libres algunas zonas de la superficie del sustrato, así como
- un equipo de transporte para mover la superficie del sustrato por delante de la unidad de revestimiento con relación a dicha unidad de revestimiento y a lo largo de una dirección de desplazamiento, preferiblemente por movimiento del sustrato por delante de una unidad de revestimiento estacionaria, así como
- 10 - un equipo para alisar la película aún fluida aplicada sobre la superficie del sustrato por medio de la unidad de revestimiento, comprendiendo el equipo un equipo para generar una corriente de gas que se dirige hacia la superficie del sustrato revestida con la película y alisa la película eliminando al menos parcialmente estructuras no deseadas de la superficie de la película, tales como cavidades, resaltes y cráteres, antes del endurecimiento del material de revestimiento, y que transporta entonces el material de revestimiento por medio de la corriente de gas en menos de 1 mm, de manera especialmente preferida menos de 0,25 mm, a lo largo de la superficie.
- 15
2. Dispositivo según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la unidad de revestimiento está concebida como una unidad de revestimiento por gotas según demanda que tiene boquillas para entregar respectivas gotas individuales del material de revestimiento como reacción a señales de control,
- 20 - en donde la disposición de boquillas aplica el material de revestimiento sin contacto físico sobre la superficie del sustrato, y
- en donde las boquillas de la unidad de revestimiento están dispuestas en al menos una fila que discurre transversalmente a la dirección de desplazamiento y cubre la anchura manipulable del sustrato en al menos hasta tres cuartas partes en sentido perpendicular a la dirección de desplazamiento, y
- 25 - en donde las boquillas están dispuestas de preferencia rígidamente en sentido transversal a la dirección de desplazamiento, comprendiendo también la unidad de revestimiento un equipo de control asistido por ordenador para activar las boquillas.
3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de revestimiento comprende uno de los equipos siguientes:
- 30 - un equipo de aplicación a rodillo,
- un equipo de impresión en huecograbado,
- un equipo de impresión flexográfica,
- un equipo de impresión serigráfica,
- 35 - un equipo de impresión digital,
- un equipo de impresión por tampón.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el equipo de alisado comprende un equipo para generar una corriente de gas con al menos una fila de boquillas de gas que discurre transversalmente a la dirección de desplazamiento.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el equipo para generar una corriente de gas comprende al menos uno de los equipos siguientes:
- 40 - un equipo para generar una corriente de gas pulsada,
- un equipo calefactor para calentar la al menos una corriente de gas,
- un equipo para tramar la corriente de gas sobre al menos una zona parcial de la superficie del sustrato,
- un equipo para solicitar la corriente de gas con ondas ultrasónicas,
- 45 - al menos una boquilla para generar una corriente de gas turbulenta,
- una disposición de boquillas que genera corrientes de gas que inciden bajo direcciones espaciales diferentes sobre la superficie del sustrato y/o presentan gradientes en la velocidad de flujo en varias direcciones a lo largo de la superficie,
- un equipo para generar una corriente de gas que incide bajo un ángulo oblicuo sobre la superficie del sustrato, especialmente bajo un ángulo en el rango de más de 0° a 90°, ventajosamente en el rango de 20° a 80°, preferiblemente aquí en el rango de 30° a 70°, de manera especialmente preferida en el rango de 40° a 60°, medido con respecto a la vertical sobre la superficie.
- 50
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un equipo de endurecimiento para endurecer el material de revestimiento, el cual está dispuesto detrás del equipo de alisado, considerado en la dirección de desplazamiento, comprendiendo el equipo de endurecimiento una fuente de luz UV y/o un horno y/o un
- 55

radiador calefactor y/o una fuente de microondas.

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, concebido como máquina de impresión offset, impresión en huecograbado, impresión flexográfica, impresión serigráfica, impresión digital o impresión por tampón.

8. Procedimiento para aplicar revestimientos sobre superficies de sustratos, en el que

- 5 - se aplica con una unidad de revestimiento un material de revestimiento en forma fluida y se forma un revestimiento lateralmente estructurado dejando libres algunas zonas de la superficie del sustrato, mientras que
- se mueve con un equipo de transporte la superficie del sustrato por delante de la unidad de revestimiento con relación a dicha unidad de revestimiento y a lo largo de una dirección de desplazamiento, preferiblemente por
- 10 movimiento del sustrato por delante de una unidad de revestimiento estacionaria, y
- en donde se alisa la película aún fluida aplicada sobre la superficie del sustrato por medio de la unidad de revestimiento antes de la consolidación de dicha película,
- en donde se genera para el alisado una corriente de gas y se dirige ésta hacia la superficie del sustrato
- 15 revestida con la película, y se transporta el material de revestimiento por medio de la corriente de gas en menos de 1 mm, en particular preferiblemente menos de 0,25 mm a lo largo de la superficie,
- en donde se aplica el material de revestimiento sin contacto físico sobre la superficie del sustrato por medio de una disposición de boquillas,
- en donde se activan las boquillas por medio de un equipo de control asistido por ordenador y se aplica la
- 20 película por el procedimiento de gotas según demanda, a cuyo fin las boquillas entregan respectivas gotas individuales del material de revestimiento como reacción a señales de control.

9. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque se aplica el material de revestimiento con boquillas que están dispuestas en al menos una fila que discurre transversalmente a la dirección de desplazamiento y que cubre la anchura manipulable del sustrato hasta al menos tres cuartas partes de la misma en sentido perpendicular a la dirección de desplazamiento, y en donde las boquillas están dispuestas de preferencia

25 rígidamente en sentido transversal a la dirección de desplazamiento.

10. Procedimiento según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica el material de revestimiento por aplicación a rodillo, impresión serigráfica, impresión digital o impresión por tampón.

11. Procedimiento según cualquiera de las tres reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se dirige la corriente de gas hacia el sustrato por medio de una fila de boquillas que está dispuesta transversalmente a la

30 dirección de desplazamiento.

12. Procedimiento según cualquiera de las cuatro reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se alisa la película

- con una corriente de gas turbulenta o pulsada o con una corriente de gas solicitada con ondas ultrasónicas o
- con al menos una corriente de gas calentada, calentándose la al menos una corriente de gas a una temperatura
- 35 en el rango de 50 a 500°C, ventajosamente en el rango de 100 a 400°C, en particular preferiblemente en el rango de 150 a 300°C, o
- con una corriente de gas que incide bajo un ángulo oblicuo sobre la superficie del sustrato, especialmente bajo un ángulo en el rango de más de 0° a 90°, ventajosamente en el rango de 20° a 80°, preferiblemente aquí en el
- 40 rango de 30° a 70°, en particular preferiblemente en el rango de 40° a 60°, medido con respecto a la vertical sobre la superficie, o
- con corrientes de gas que inciden bajo direcciones espaciales diferentes sobre la superficie del sustrato y/o presentan gradientes en la velocidad de flujo en varias direcciones a lo largo de la superficie, o
- con al menos una corriente de gas que se trama sobre al menos una zona parcial de la superficie del sustrato.

13. Procedimiento según cualquiera de las cinco reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica una película con un espesor de capa de menos de 100 micrómetros, ventajosamente menos de 50 micrómetros, en particular preferiblemente menos de 30 micrómetros o menos de 20 micrómetros, en particular menos de 10 micrómetros, cerrándose por el alisado unas cavidades, especialmente unas cavidades a manera de cráteres y más especialmente unas cavidades que llegan hasta el sustrato.

45

14. Procedimiento según cualquiera de las seis reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se endurece la película después del alisado por medio de un equipo de endurecimiento, aplicándose un material de revestimiento endurecible con UV o una tinta de impresión y endureciéndose ésta después del alisado mediante radiación de luz UV y/o mediante calentamiento en un horno y/o con un radiador calefactor y/o por medio de una fuente de microondas.

50

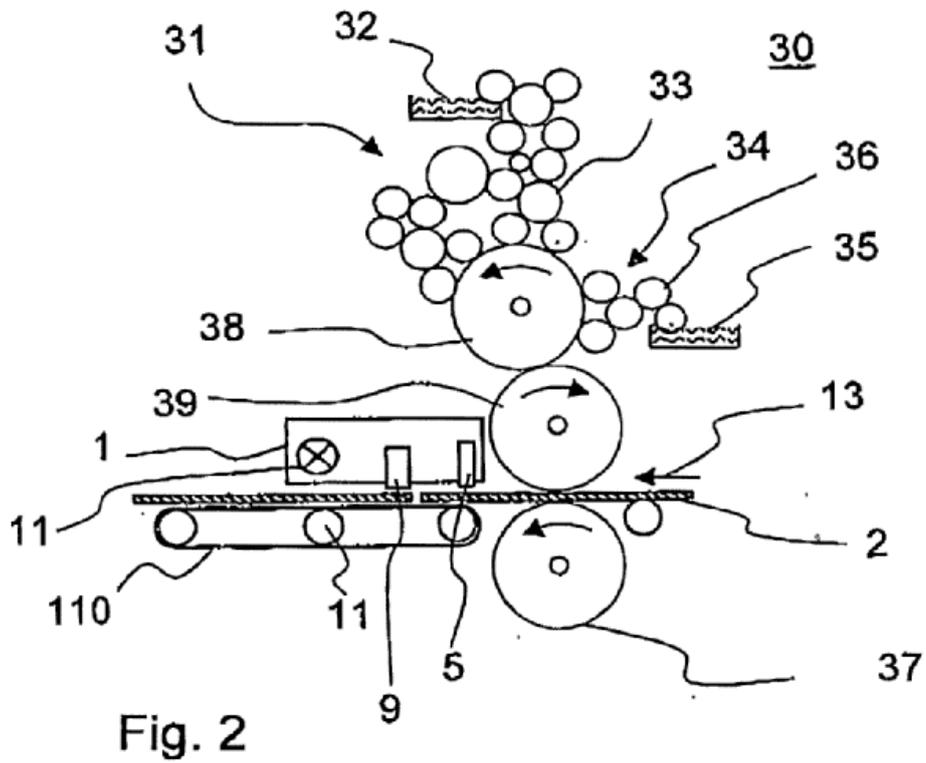
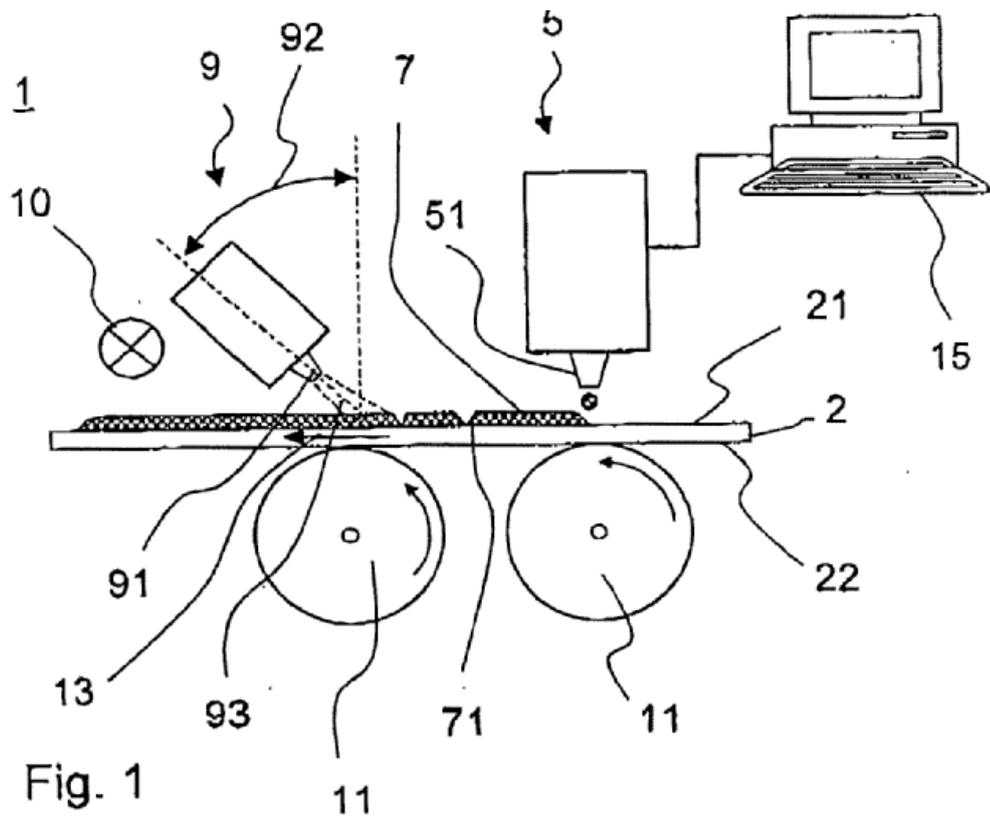


Fig. 3

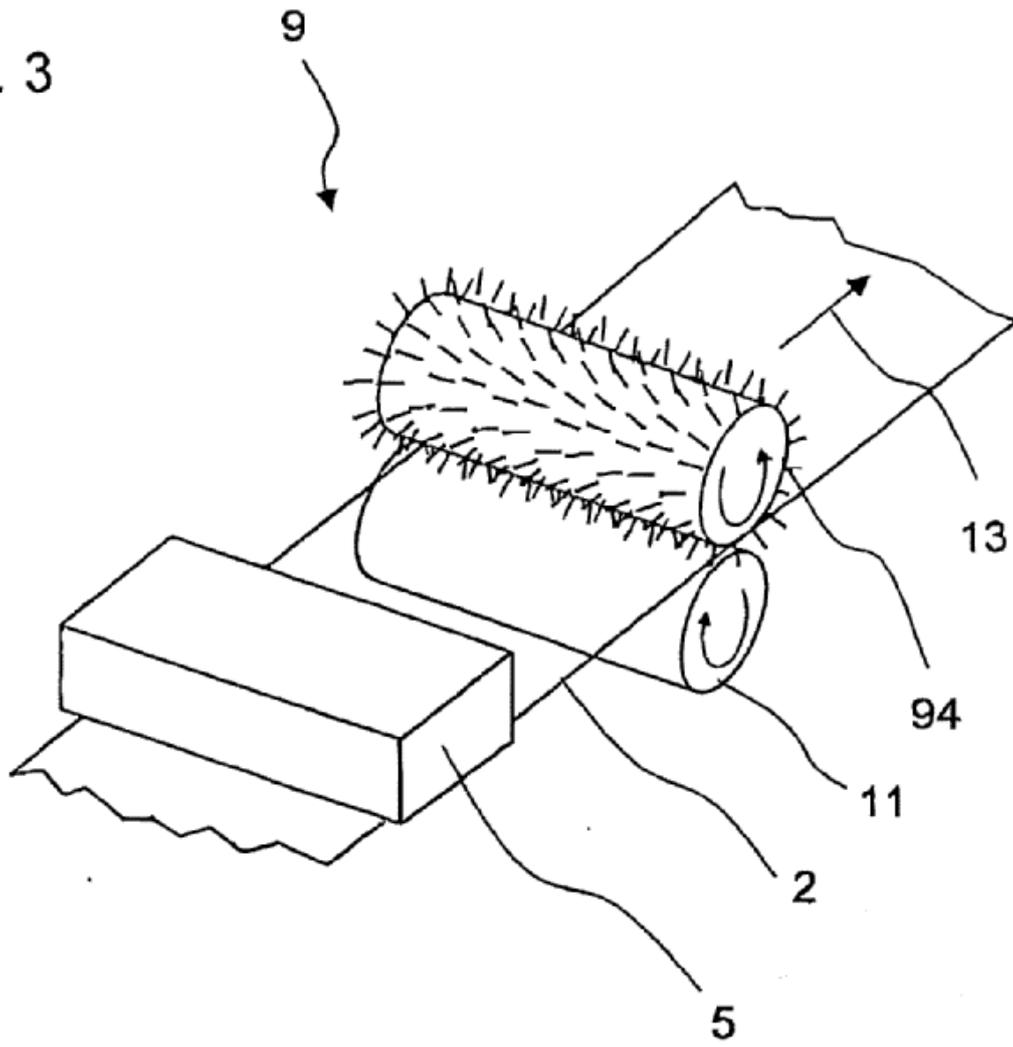


Fig. 4

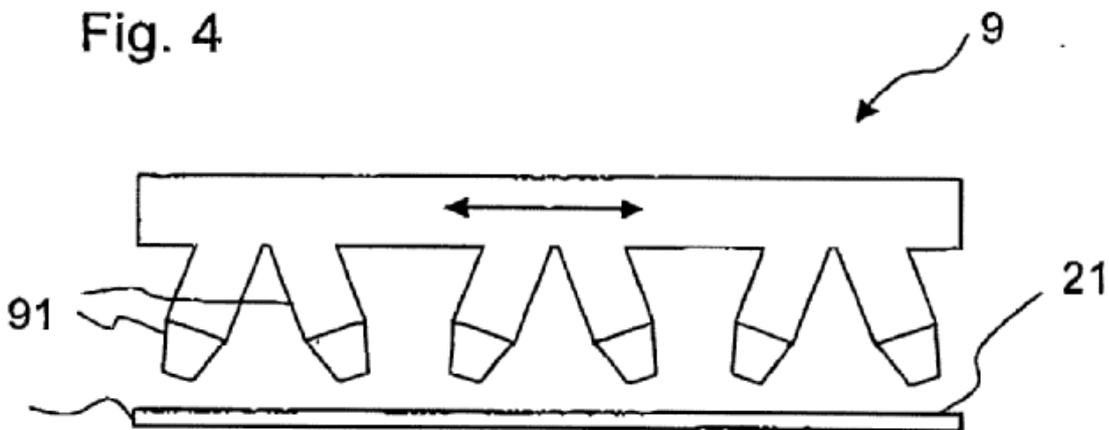


Fig. 5A

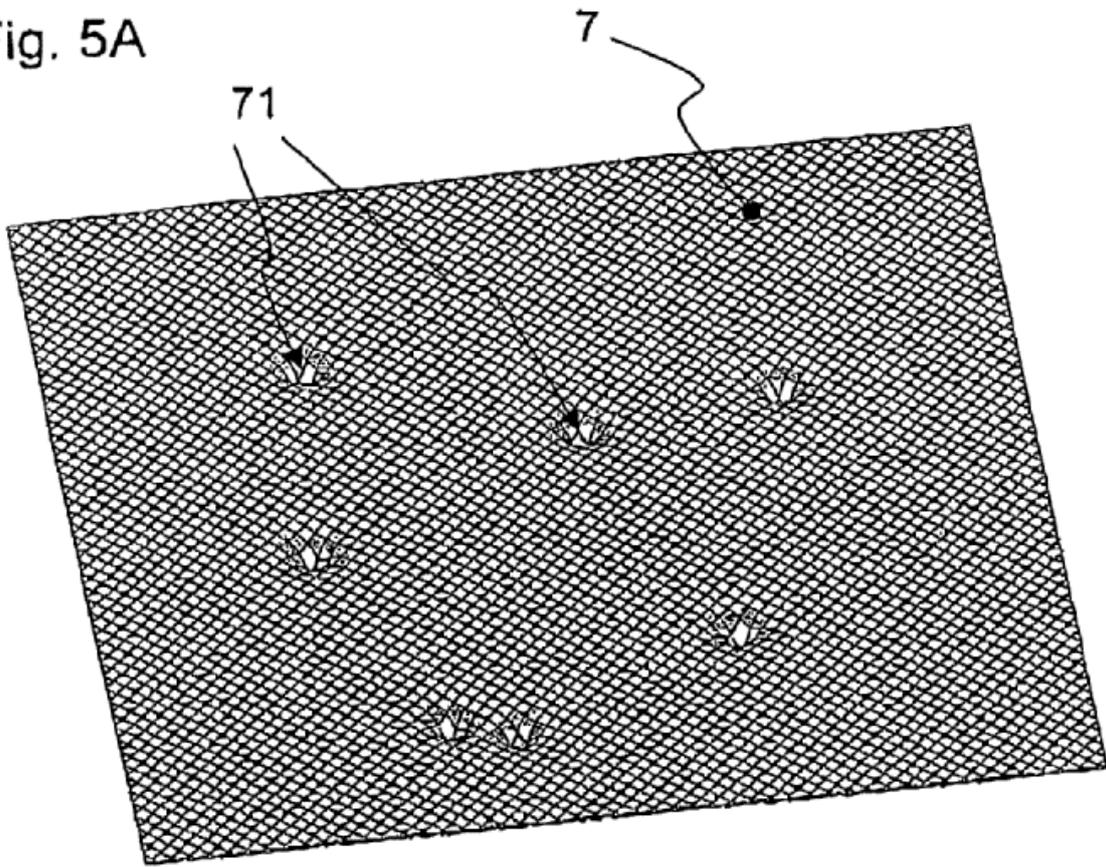
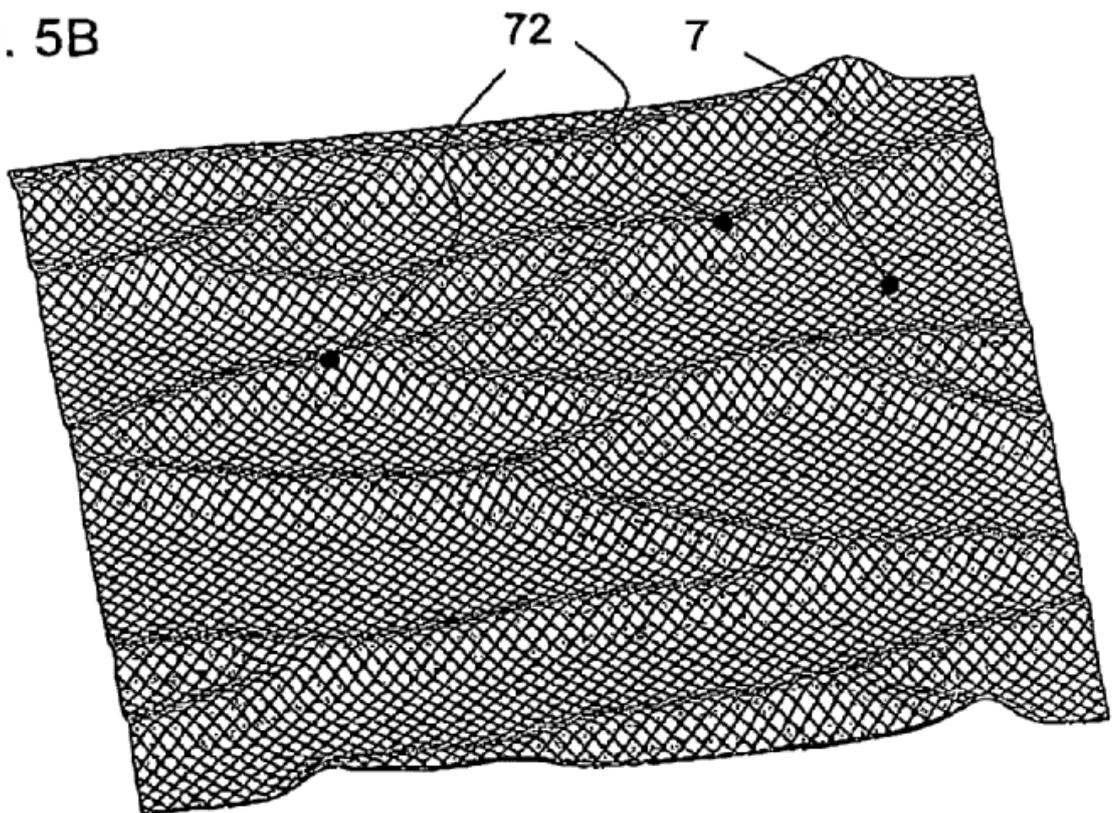


Fig. 5B



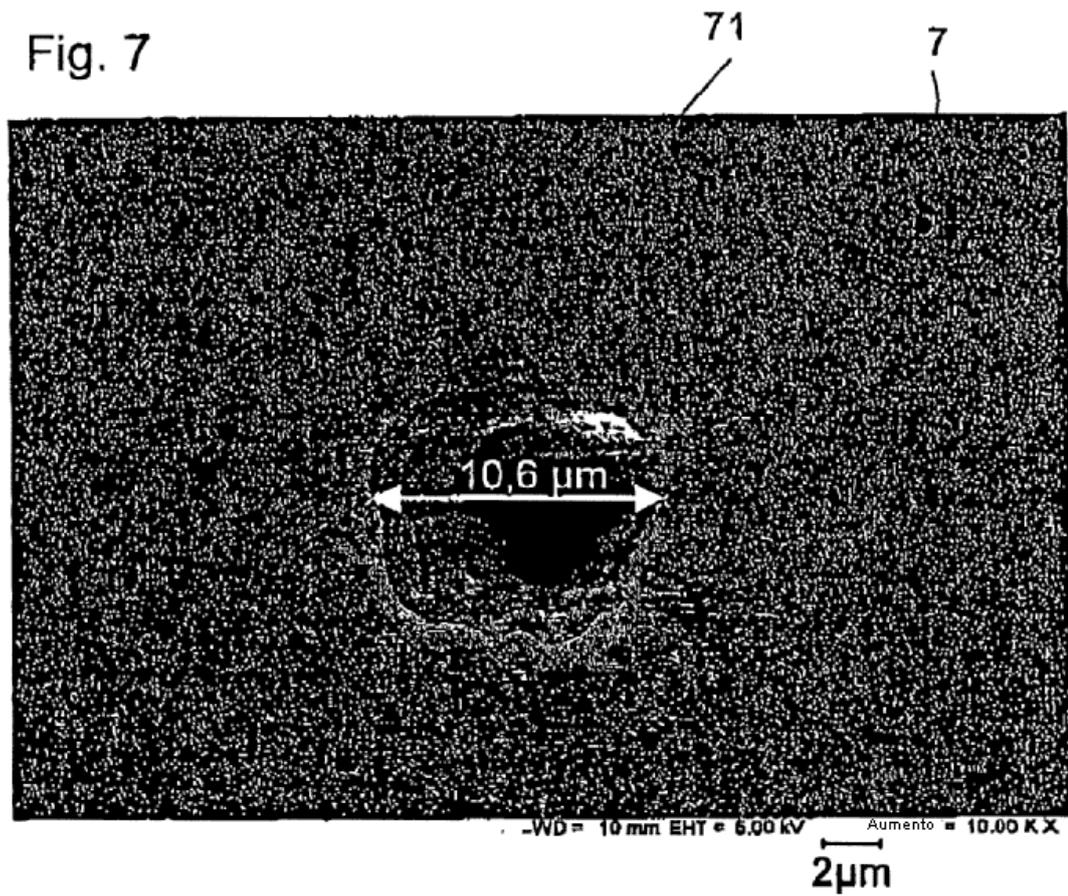
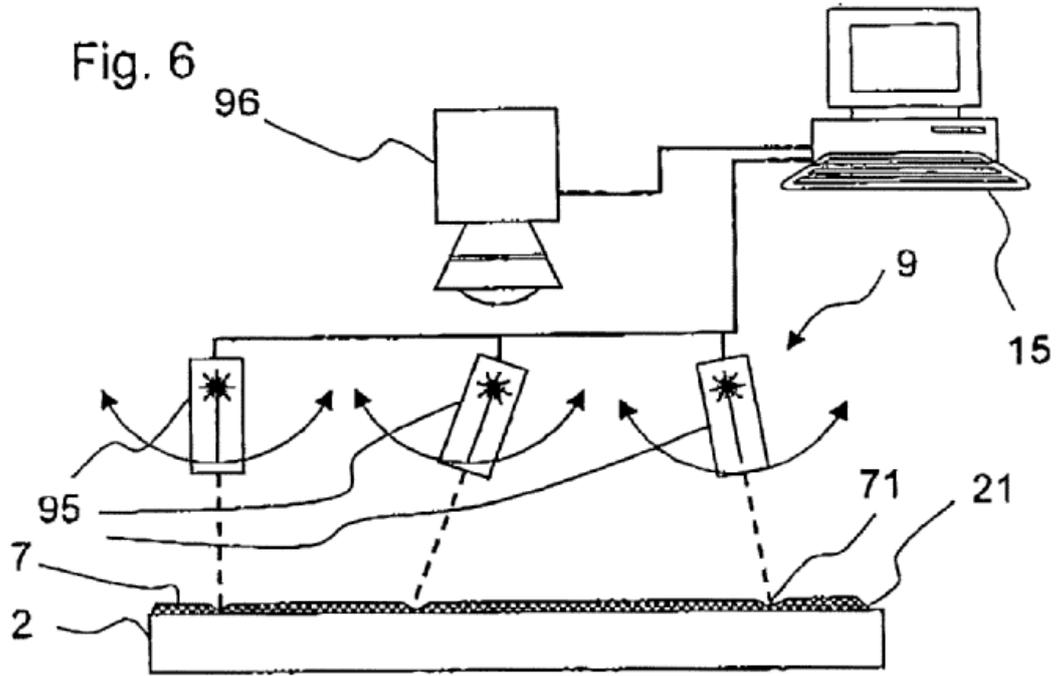


Fig. 8

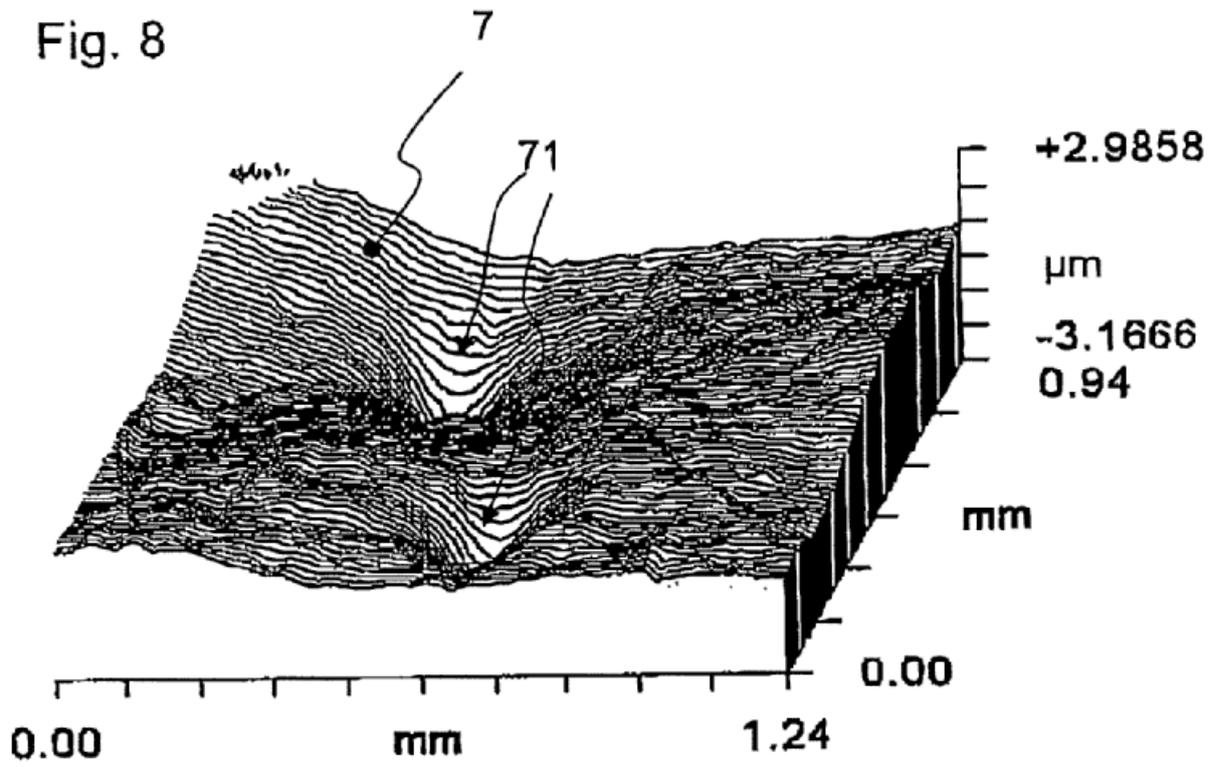


Fig. 9

