



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 671**

51 Int. Cl.:

B05B 13/04 (2006.01)

B05B 12/04 (2006.01)

B05D 1/36 (2006.01)

B05D 3/02 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06023101 .6**

96 Fecha de presentación : **30.05.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1743707**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.01.2007**

54

Título: **Procedimiento para la aplicación de recubrimientos sobre superficies.**

30

Prioridad: **29.05.2002 DE 102 24 128**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.04.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.04.2011

73

Titular/es: **SCHMID RHYNER AG.**
Soodring 29
CH-8134 Adliswil, CH

72

Inventor/es: **Schlatterbeck, Dirk;**
Ceppi, André;
Jenne, Frank y
Singer, Andreas

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 357 671 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).

DESCRIPCION

Procedimiento para la aplicación de recubrimientos sobre superficies.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la aplicación de recubrimientos sobre superficies así como a un dispositivo para el recubrimiento de superficies, en particular un procedimiento para la aplicación sin contacto de recubrimientos sobre superficies, así como a un dispositivo para al recubrimiento sin contacto de superficies.

10 Para el recubrimiento de superficies con plásticos o lacas se conocen una serie de procedimientos sin contacto. Entre ellos, se emplean a tal fin procedimientos de inyección, de inundación, de extrusión, de fundición o de inmersión o recubrimiento por medio de toberas ranuradas o Capcoating. Sin embargo, todos estos procedimientos son más o menos inadecuados para una dosificación de alta presión del material de revestimiento o al menos son muy costosos.

15 En particular, tales procedimientos de recubrimiento no son tampoco adecuados o solamente en una medida limitada para recubrir de forma selectiva zonas seleccionadas de la superficie. El recubrimiento selectivo de zonas seleccionadas se puede generar, por otra parte, por ejemplo a través de estructuración posterior, por ejemplo la estructuración de fotolacas a través de iluminación y revelado. Éstas se aplican sobre sustratos la mayoría de las veces a través de centrifugación (Spincoating), con lo que se pueden conseguir recubrimientos especialmente finos y homogéneos con fotolaca. Sin embargo, la estructuración posterior requiere etapas de trabajo adicionales.

20 Por otra parte, se conocen a partir de la industria de la impresión procedimientos para la estructuración posterior de moldes de impresión, por ejemplo foto placas de polímeros para impresión flexográfica o placas de impresión para impresión Offset, en las que se genera la imagen impresa a través de descripción o iluminación selectiva por medio de una máscara de un sustrato recubierto en toda la superficie. Estos procedimientos son, sin embargo, muy costosos y caros y, por lo tanto, el empleo de costes y trabajo solamente merece la pena en altas ediciones.

25 Se conoce a partir del documento DE 100 31 030 A un procedimiento para la fabricación de componentes planos con decoración predeterminada, en particular de placas frontales con elementos de cocina, en el que los componentes planos son impresos por medio de un procedimiento de impresión programable con respecto a la apariencia resultante para la configuración de un patrón predeterminado con líquidos de color. Para conseguir una superficie duradera con este procedimiento es necesario, sin embargo, todavía un recubrimiento (capa de protección), con el que se provee la superficie impresa. Este recubrimiento se aplica de acuerdo con el documento DE 100 31 030 A con métodos convencionales como inyección o laminación.

30 La patente US 5.993.551 publica un adobe con aspecto imitado, así como un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de tal adobe. Para la fabricación del aspecto deseado se pulverizan los adobes con enlucido cerámico en patrones discretos asistidos por ordenador antes del secado y del cocido.

La patente US 4.220.115 publica un dispositivo para marcar tableros de madera para un corte siguiente a través de pulverización de pintura. La pulverización se realiza asistida por ordenador. Sin embargo, este procedimiento no es adecuado para proveer sustratos con recubrimientos duraderos.

35 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de preparar un procedimiento y un dispositivo, con los que se crea una dosificación de alta precisión del material de recubrimiento, por una parte, y la posibilidad del recubrimiento selectivo de zonas seleccionadas o de la estructuración exacta, por otra parte, durante el recubrimiento de superficies. Este cometido se soluciona ya de una manera sorprendentemente sencilla por medio de un procedimiento según la reivindicación 1, así como por medio de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32. Los desarrollos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas.

40 De manera correspondiente, el procedimiento de acuerdo con la invención para la aplicación de recubrimientos o de materiales de recubrimiento en forma de lacas sobre superficies con un dispositivo, que comprende un cabezal de dosificación, que presenta al menos una tobera que puede ser activada por una señal de control, comprende las etapas:

- 45 - movimiento de un sustrato con una superficie a recubrir a lo largo de esta superficie con relación al cabezal de dosificación o movimiento del cabezal de dosificación con relación a una superficie sobre toda la superficie y/o movimiento del cabezal de dosificación con relación a una superficie a recubrir de un sustrato, y
- aplicación de un material fluido sobre la superficie a través de la tobera como reacción al menos a una señal de control generada por un ordenador.

La al menos una tobera puede contener también una disposición de varias toberas en una rejilla o matriz, que genera un patrón a través de reacción selectiva de toberas individuales.

50 Con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden aplicar, por lo tanto, materiales, por ejemplo, materiales de recubrimiento, como especialmente lacas, de forma dosificada con exactitud sobre la superficie a recubrir. A través de la activación asistida por ordenador de la al menos una tobera en combinación con el movimiento del sustrato a lo largo de la superficie con relación al cabezal de dosificación se posibilita, además, el recubrimiento estructurado puntual exacto de la superficie.

El concepto de un material de recubrimiento fluido comprende en este contexto tanto materiales fluidos como también materiales gaseosos. De la misma manera, en este concepto entran también sustancias viscosas. Tales materiales viscosos se pueden aplicar, por ejemplo, templados o calientes, por ejemplo para controlar la viscosidad del material.

5 El material de recubrimiento fluido se puede aplicar de una manera especialmente buena a través de pulverización de gotita por medio de una tobera, cuando la aplicación se realiza con una viscosidad del material de recubrimiento de 8 a 100 mPa-s, con preferencia de 8 a 50 mPa-s, de manera especialmente preferida de 8 a 25 mPa-s.

10 No obstante, de acuerdo con una forma de realización de la invención, también se pueden procesar materiales fluidos, que presentan a temperatura ambiente una viscosidad esencialmente más elevada. Así, por ejemplo, con el procedimiento de acuerdo con la invención y con un dispositivo de acuerdo con la invención configurado de forma adecuada, se pueden procesar también materiales fluidos, cuya viscosidad a temperatura ambiente está en un intervalo desde 50 mPa-s hasta 10 Pa-s, con preferencia desde 50 mPa-s hasta 1 Pa-s, de manera especialmente preferida desde 50 mPa-s hasta 250 mPa-s. Por ejemplo, a tal fin el material de recubrimiento fluido se puede precalentar para reducir la viscosidad. De manera correspondiente, de acuerdo con una forma de realización de la invención, el dispositivo de acuerdo con la invención presenta un dispositivo de precalentamiento para el calentamiento del material fluido.

15 Así, por ejemplo, la viscosidad se puede reducir a través de calentamiento del material de recubrimiento fluido hasta 300 °C, con preferencia hasta 125 °C, de manera especialmente preferida hasta 80 °C. De esta manera, se pueden aplicar también materiales de recubrimiento fluidos de alta viscosidad, por ejemplo, con un cabezal de presión de chorro de tinta piezoeléctrico. En particular, en el caso de material de recubrimiento de baja viscosidad con una viscosidad en el intervalo hasta 250 mPa-s, a través del calentamiento del material se puede reducir la viscosidad a través de calentamiento hasta 30 mPa-s o menos.

20 Pero el calentamiento se puede realizar también de manera alternativa o adicional en la tobera del cabezal de dosificación. Por ejemplo, se realiza un calentamiento también en una tobera de un cabezal de presión de chorro de burbujas. También en el caso de materiales de recubrimiento fluidos con viscosidades más bajas puede ser ventajoso un precalentamiento para reducir la viscosidad y/o la tensión superficial del material y para obtener de esta manera tamaños más pequeños de las gotitas durante la aplicación sin contacto y una capacidad de dosificación más fina.

25 Además de una reducción de la viscosidad a través de la elevación de la temperatura pueden ser ventajosas también otras medidas, para poder realizar el procesamiento de materiales de recubrimiento de viscosidad alta o media. Entre otras cosas, tales medidas son ventajosas cuando una reducción de la viscosidad del material de recubrimiento a través de calentamiento no es suficiente para el procesamiento o el material de recubrimiento no permite un calentamiento. Por ejemplo, se puede reducir la resolución lateral durante el recubrimiento. También se puede adaptar la frecuencia de goteo o la frecuencia de las señales de control, con las que se activa la tobera, a la viscosidad del material de recubrimiento.

30 También puede ser adecuada una modificación apropiada del cabezal de dosificación, por ejemplo una modificación de las toberas y/o de las cámaras de un cabezal de presión de chorro de tinta para adaptación al material de recubrimiento, para posibilitar el procesamiento de tales materiales de recubrimiento.

35 El material de recubrimiento fluido se puede alimentar a la tobera también con sobrepresión. A tal fin, el dispositivo de acuerdo con la invención puede presentar, por ejemplo, como sistema de sobrepresión al menos una instalación de bombeo conectada delante de la tobera. No obstante, un desarrollo de este tipo del procedimiento de acuerdo con la invención o bien del dispositivo de acuerdo con la invención puede ser ventajoso no sólo para el procesamiento de materiales de recubrimiento de viscosidad alta y media. Así, por ejemplo por medio de un sistema de sobrepresión adecuado se puede reducir el tamaño de las gotitas y/o se puede elevar la velocidad de procesamiento.

40 El procedimiento es casi ilimitado no en último término en virtud de las ventajas del recubrimiento sin contacto, con relación al material y a la naturaleza de la superficie del sustrato a recubrir. Por ejemplo, con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden laquear sin contacto sustratos con materiales que contienen celulosa como papel o cartón. Los recubrimientos pueden presentar tanto propiedades decorativas como también propiedades funcionales, como por ejemplo para el sellado de las superficies o como barrera. Con el recubrimiento de acuerdo con la invención se pueden producir de manera rápida y muy sencilla, por ejemplo debido a la posibilidad de la estructuración del recubrimiento, también modelos de impresión de alta precisión para diferentes procedimientos de impresión, como impresión Offset o impresión con tamiz de seda. Además, el procedimiento se puede utilizar a través de la aplicación de adhesivos adecuados, en particular adhesivos con un grado de llenado bajo, también para el revestimiento o para la laminación o también para el encolado selectivo de partes especiales de la superficie. El recubrimiento se realiza de acuerdo con la invención mediante aplicación dejando zonas libres. Por ejemplo, con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede realizar la aplicación selectiva de adhesivos calientes o de adhesivos reactivos (por ejemplo, adhesivos que se endurecen con UV). En este contexto, se puede mencionar el procedimiento habitual en la industria textil para el encolado puntual de material tejido con pelo largo (Fleece) como sustitución del solape de diferentes capas de textiles (por ejemplo, para forrar chaquetas).

De la misma manera, se pueden producir zonas de diferente espesor de capa a través de la activación correspondiente del cabezal de dosificación, o bien de la tobera, para producir recubrimientos estructurados de forma tridimensional. Como ejemplo se menciona una estructuración, que muestra el llamado efecto de flor de loto. Además, se pueden aplicar zonas adyacentes y superpuestas de diferentes materiales. Pero el procedimiento es adecuado también para la aplicación local de reactivos químicos, entre otras cosas, también para el decapado químico de superficies, con lo que se pueden generar también, por ejemplo, grabados en la superficie.

En este caso se pueden conseguir dosificaciones o estructuraciones especialmente exactas cuando la aplicación se realiza a través de una tobera de chorro de burbujas y/o una tobera de chorro de tinta o una piezotobera de chorro. Con tales toberas o bien con cabezales de dosificación correspondientes, como se emplean de manera similar en impresoras de chorro de tinta, se pueden aplicar de manera selectiva cantidades mínimas de material de recubrimiento líquido en el intervalo de algunos nanogramos como reacción a una señal de control.

Las toberas de chorro de tinta o las piezotoberas de chorro poseen frente a las toberas de chorro de burbujas, además, la ventaja adicional de que el material de recubrimiento no se calienta. Esto puede ser especialmente útil, por ejemplo, cuando el material de recubrimiento es sensible a la temperatura, por ejemplo porque a través de la actuación del calor se inicia una polimerización.

Con todos estos tipos de toberas se puede realizar una técnica Drop-on-Demand para los recubrimientos a aplicar, en la que como reacción a una señal de control, se aplica en cada caso una cantidad predeterminada de material de recubrimiento con la tobera.

Además, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento líquido puede comprender la etapa de la apertura de una válvula, como en particular de una piezoválvula y/o de una válvula controlada electromagnéticamente. Tal control de la válvula es especialmente ventajoso cuando deben aplicarse cantidades mayores de material de recubrimiento, por ejemplo en procesos de recubrimiento con avance grande de la superficie a recubrir, como se aplica de acuerdo con la invención durante el laqueado de productos impresos. Tal forma de realización de la invención es muy adecuada también para materiales de recubrimiento de viscosidad alta y media. En conexión con una válvula, como por ejemplo una piezoválvula también es especialmente ventajosa la aplicación de un sistema de sobrepresión como se ha descrito anteriormente, por ejemplo con una instalación de bombeo conectada delante de la tobera o bien la alimentación del material de recubrimiento fluido con sobrepresión.

El dispositivo puede comprender con ventaja también una instalación de inyección o un sistema de inyección, como se emplea de la misma manera o de forma similar, por ejemplo, en motores de combustión interna, como motores de inyección Otto o motores Diesel. Tales sistemas comprenden, en general, una tobera de inyección con válvula controlada electromagnéticamente. Tales sistemas presentan también, en general, instalaciones de bombeo, que alimentan el carburante a la tobera a alta sobrepresión. De la misma manera que los cabezales de impresión de chorro de tinta o de piezochorro o de chorro de burbujas, tales sistemas son muy maduros, estables y económicos, entre otras cosas, debido a la fabricación en grandes series y largo tiempo de desarrollo.

Apenas existen limitaciones para la aplicabilidad del procedimiento con respecto a los materiales de recubrimiento utilizables. La única condición previa es que los materiales de recubrimiento sean fluidos a la temperatura de procesamiento. Por ejemplo, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido puede comprender también la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido, que presenta un material termoplástico. Los materiales termoplásticos se pueden aplicar, por ejemplo, fundidos, disueltos en un disolvente o como dispersión a través de la tobera. Para recubrimientos que presentan material termoplástico, son adecuados, entre otros, polietileno, polipropileno, poliacrilato, polimetacrilato, poliácido nitrilo, polibutadieno, poliamida, poliéster, poliéter, poliéter cetona, acetatos de polivinilo, poliacetales, acetatos de polivinilo, poliolefinas, policarbonato, amidas en bloques de poliéter, PSU, PES, PPS, PVC, PVDC, PET, PS, PTFE, PVDF, PF, poliimidazoles, derivados de poliimida, derivados de celulosa y copolimerizados.

No obstante, no sólo es posible emplear polímeros como materia prima para el recubrimiento. En su lugar, el recubrimiento se puede realizar también a través de una reacción química, como por ejemplo una polimerización sobre la superficie a recubrir. Esto es ventajoso, puesto que de esta manera se pueden producir también, por ejemplo, recubrimientos que, en otro caso, son insolubles, como por ejemplo materiales duroplásticos. Además, de esta manera se puede trabajar sin disolventes. A tal fin, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido puede comprender de manera ventajosa la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento, que presenta al menos un componente de un sistema reactivo químico. Para tales recubrimientos son adecuados en este caso, entre otros, los sistemas que se reticularon con isocianato, poliuretanos, sistemas epóxido, acrilatos, metacrilatos, siliconas así como derivados de uno de estos sistemas. Evidentemente, estos sistemas se pueden combinar, dado el caso, también entre sí. La ventaja reside, entre otras cosas, en la prevención de los tiempos de conservación con frecuencia cortos de los sistemas reactivos. De esta manera se suaviza claramente también la problemática de la limpieza y mantenimiento.

Con la ayuda de este modo de proceder se pueden aplicar, por ejemplo, también las mezclas reactivas en la dosificación deseada y de pueden variar localmente para generar un perfil de propiedades resuelto en el lugar. A tal fin, a través de la al menos una tobera se pueden mezclar también varios componentes sobre la superficie y se pueden

llevar a reacción. En este caso, la distribución microfina de los componentes sobre el sustrato posibilita una mezcla homogénea de los componentes reactivos.

Además, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido puede comprender la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento que presenta al menos un componente de un sistema que se puede reticular térmicamente.

Los sistemas que se pueden reticular térmicamente como material de recubrimiento son ventajoso porque la reticulación se puede realizar aquí de manera especialmente sencilla a través del calentado del recubrimiento aplicado. Tales sistemas que se pueden reticular térmicamente pueden comprender, por ejemplo, poliéster – melamina, poliéster – urea, sistemas epóxido, acrilatos, metacrilatos o sistemas de poliéster.

De acuerdo con una configuración especialmente preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido puede comprender, además, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento, que presenta al menos un componente de un sistema que se puede endurecer por radiación.

Estas lacas y recubrimientos se pueden procesar especialmente bien con el procedimiento de acuerdo con la invención. Por ejemplo, éstos se pueden aplicar, en general, sin problemas con chorro de burbujas o chorro de tinta o piezochorro. La posibilidad de endurecimiento rápido de los materiales de recubrimiento que se pueden endurecer por radiación se ajusta muy bien a la posibilidad de la alta velocidad de recubrimiento del procedimiento de acuerdo con la invención, puesto que de esta manera se puede conseguir un rendimiento muy alto durante el proceso de recubrimiento. Tales sistemas que se pueden endurecer por radiación pueden comprender, entre otros, acrilatos, metacrilatos, poliviniléter, poliéster a base de ácido maleico y de ácido fumárico, epóxidos, compuestos de estireno o acrilatos de silicona. Evidentemente, como sistemas que se pueden reticular por radiación se pueden utilizar también aquí combinaciones de los sistemas mencionados anteriormente.

De manera especialmente ventajosa, el procedimiento puede comprender, además, la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie. La solidificación del recubrimiento aplicado puede comprender, por ejemplo, la etapa del secado del material de recubrimiento. En el caso de material de recubrimiento disuelto, como por ejemplo en el caso de plásticos disueltos, se consigue en este caso la solidificación a través de evaporación del disolvente. El secado se puede realizar en este caso térmicamente con facilidad. No obstante, también es adecuado el secado a vacío o el secado por medio de secantes adecuados, lo que puede ser ventajoso en el caso de recubrimientos sensibles a la temperatura. Además, en el caso de sistemas que se pueden reticular térmicamente, el secado o bien la evaporación de disolvente y la reticulación se pueden realizar en una etapa de trabajo.

Además, la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie puede comprender también la etapa del endurecimiento por radiación de un material de recubrimiento adecuado. El endurecimiento por radiación y el secado se pueden combinar entre sí también de manera ventajosa para la solidificación.

La solidificación se puede realizar también a través de una reacción química de componentes del recubrimiento aplicado. Por ejemplo, los componentes del recubrimiento pueden reaccionar también a través de polimerización y/o reticulación entre sí. La reticulación se puede iniciar en este caso también térmicamente.

Una solidificación del recubrimiento se puede realizar también a través de la reacción del material de recubrimiento con un recubrimiento previo sobre la superficie. Por ejemplo, a tal fin en un sistema de varios componentes, la superficie puede estar provista con un recubrimiento previo, que presenta un componente del sistema. A través de la al menos una tobera se aplica entonces un material de recubrimiento, que presenta otro componente del sistema de varios componentes. Los componentes entran en contacto entonces sobre la superficie y reaccionan entre sí bajo la formación de un plástico de varios componentes. De la misma manera, se puede realizar también una reacción del recubrimiento aplicado a través de la al menos una tobera con un recubrimiento posterior, por ejemplo a través de un recubrimiento siguiente de fundición de cortina con un material de recubrimiento, que presenta otro componente del un sistema de varios componentes.

Además, es ventajosa una configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, en el que el cabezal de dosificación presenta al menos una primera tobera y al menos una segunda tobera y la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie a través de la tobera, como reacción a una señal de control generada por un ordenador, comprende la etapa de la aplicación de un primer material de recubrimiento a través de la al menos una primera tobera y de un segundo material de recubrimiento a través de la al menos una segunda tobera. Por ejemplo, el primero y el segundo material de recubrimiento pueden presentar, respectivamente, componentes de un sistema de varios componentes. De esta manera, se pueden poner en contacto los componentes sobre la superficie a recubrir y de este modo se puede iniciar una polimerización o reticulación. Además, esta variante del procedimiento se puede utilizar también para aplicar sistemas de capas múltiples en una etapa de procesamiento. De la misma manera, condicionado por la posibilidad de la aplicación puntual exacta, se pueden aplicar diferentes recubrimientos también estructurados adyacentes entre sí o bien intercalándose entre sí.

Por medio del procedimiento de acuerdo con la invención se pueden fabricar también moldes de impresión. Como moldes de impresión para máquinas de imprenta se utilizan la mayoría de las veces rodillos de impresión

cilíndricos o, por ejemplo, en la impresión Offset, chapas fijadas sobre rodillos de impresión, que presenta el molde de impresión. No obstante, la fabricación y sustitución de los moldes de impresión son, en general, costosas. No obstante, con los recubrimientos exactamente estructurados, que se pueden producir a través del procedimiento de acuerdo con la invención, se pueden fabricar moldes de impresión a través de la aplicación de recubrimientos estructurados directamente y sin otras etapas intermedias. De manera correspondiente, en un desarrollo del procedimiento, la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie a través de la tobera como reacción a una señal de control generada por un ordenador comprende de manera ventajosa la etapa de la ilustración. El recubrimiento aplicado se puede utilizar en este caso, de acuerdo con el tipo y la estructura del material de recubrimiento, entre otras cosas, para alta impresión, impresión en huecograbado, impresión en rotograbado o impresión Offset.

La posibilidad de generar sistemas de varios componente in situ y se mezclarlos sobre la superficie a recubrir en cualquier relación deseada y de llevarlos a reacción, se puede aplicar, por ejemplo, para realizar la ilustración de moldes de impresión directamente en la máquina de imprenta, pudiendo aplicarse tanto estructuras bidimensionales por ejemplo a través de diferentes propiedades químicas del recubrimiento resueltas localmente, como también estructuras tridimensionales resultas localmente de diferente espesor de capa a través de aplicación de capa gruesa resulta localmente. De esta manera se pueden generar, por ejemplo, moldes de impresión para la impresión Offset o bien para la impresión flexográfica.

De la misma manera, para recubrimientos decorativos se pueden aplicar recubrimientos de diferente tipo resultados localmente adyacentes o superpuestos entre sí. Por ejemplo, se pueden aplicar adyacentes estructuras con efecto brillo y con efecto mate.

El movimiento del sustrato a lo largo de la superficie a recubrir con relación al cabezal de dosificación y/o el movimiento del cabezal de dosificación con relación a la superficie del sustrato puede comprender con ventaja la etapa del desplazamiento del sustrato a lo largo de una primera dirección o dirección de avance. En este caso, a través de una instalación adecuada se desplaza el sustrato a lo largo de la primera dirección a través del dispositivo de recubrimiento y de este modo se mueve por delante de la al menos una tobera. De manera ventajosa, también el avance se realiza controlado por ordenador o se detecta asistido por ordenador, de manera que durante la activación asistida por ordenador del cabezal de dosificación, se conoce la posición de recubrimiento, es decir, el punto sobre la superficie que está frente a la tobera.

La velocidad de procesamiento no está limitada, en principio, salvo los límites físicos a través del secado o endurecimiento y la capacidad de aplicación del material de recubrimiento. El sustrato se puede mover con relación al cabezal de dosificación a lo largo de la dirección de avance con una velocidad de hasta 2000 metros por minuto, con preferencia con una velocidad de hasta 500 metros por minuto. De acuerdo con una forma de realización de la invención, se consiguen velocidades de avance de 150 metros por minuto o más. En particular, en la impresión Offset con rodillos se trabaja a veces también con velocidades de avance de 300 metros por minuto o más, lo que es alcanzable para el procedimiento de acuerdo con la invención, de manera que la invención se puede implementar bien, entre otras cosas, también en máquinas de imprenta Offset de rodillos. La selección de la velocidad de avance adecuada se determina en este caso sobre todo a través de la resolución local alcanzable, el espesor de capa, el tamaño de las gotas condicionado, entre otras cosas, por la tobera y la frecuencia de activación, con la que la tobera es activada por el ordenador. También el tipo de material de recubrimiento, como por ejemplo su viscosidad, puede influir en la velocidad en la dirección de avance y, por lo tanto, en el tiempo de procesamiento o en el rendimiento. A la inversa, para la consecución de velocidades de avance más elevadas es posible adaptar, además de las modificaciones de diseño, también el material de recubrimiento.

Además, es favorable que el cabezal de dosificación se mueva a lo largo de una segunda dirección que se extiende transversalmente a la primera dirección o bien no paralela, con preferencia esencialmente perpendicular. A través de la combinación de estos dos movimientos se pueden recubrir de manera sencilla con una anchura limitada del cabezal de dosificación, o bien con un número limitado de toberas también sustratos de diferente anchura cubriendo la superficie y de forma estructurada. Evidentemente, un sustrato más ancho se puede cubrir también por medio de un número mayor de toberas dispuestas adyacentes entre sí.

Además, puede ser ventajoso posibilitar también un movimiento del cabezal de toberas perpendicularmente a la superficie a recubrir, puesto que de esta manera se pueden recubrir también sustratos tridimensionales.

Por último, sin embargo, no se ponen límites al movimiento del cabezal de dosificación, con lo que es posible también un empleo del cabezal de dosificación en sistemas de varios ejes. De esta manera, se pueden recubrir o incluso moldear también cuerpos tridimensionales. Además, se puede recubrir también material del tipo de cable, de alambre o de manguera. Aquí el movimiento del cabezal de dosificación tiene lugar sobre una trayectoria circular o se disponen, por ejemplo, varias toberas en forma de anillo. Frente a la extrusión normalmente habitual para el recubrimiento de esta geometría, la ventaja del procedimiento de acuerdo con la invención consiste, entre otras cosas, en que se puede aplicar mezclas reactivas de varios componentes, que solamente reaccionando sobre el sustrato.

El sustrato a recubrir puede estar, además, en forma de tira y puede estar arrollado en un rollo cuando el material tiene la flexibilidad correspondiente. La etapa del movimiento del sustrato a lo largo de la superficie a recubrir con relación al cabezal de dosificación y/o del movimiento del cabezal de dosificación con relación a esta superficie del

5 sustrato puede comprender entonces con ventaja la etapa del desenrollamiento del material desde el rollo. Un procedimiento configurado de esta manera se puede emplear para una pluralidad de aplicaciones industriales. Como sustratos del tipo de tira adecuados se contemplan a tal fin, por ejemplo, tiras de papel o de cartón, tiras de vidrio, textiles y tejidos y láminas de plástico o de metal. También el recubrimiento de materiales compuestos, como folios laminados y también su fabricación se pueden realizar con el procedimiento.

Además, la etapa del movimiento del sustrato a lo largo de la superficie a recubrir con relación al cabezal de dosificación puede comprender con ventaja la etapa del arrollamiento del sustrato sobre un rollo. A través de la combinación con el desenrollamiento del sustrato se puede conseguir, además, un proceso de fabricación de rollo-a-rollo.

10 Para generar recubrimientos más complejos, el procedimiento puede estar configurado también de tal forma que las etapas del movimiento de un sustrato con una superficie a recubrir a lo largo de esta superficie con relación al cabezal de dosificación y/o del movimiento del cabezal de dosificación con relación a una superficie a recubrir de un sustrato y de la aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie a través de la tobera como reacción a una señal de control generada por un ordenador se realizan varias veces. De esta manera se pueden generar tanto
15 recubrimientos gruesos como también especialmente estructuras de capas múltiples. En este caso, en el recubrimiento múltiple para las capas individuales se pueden emplear también diferentes materiales de recubrimiento.

La generación de índices de refracción diferentes en capas ópticamente transparentes se puede aprovechar también para la generación de estructuras ópticas en las capas de laca. De esta manera, un producto se puede identificar a prueba de falsificación o se pueden aplicar patrones para una detección automática por medios de aparatos
20 de lectura ópticos.

El procedimiento puede comprender con ventaja la etapa de la alineación del sustrato o la detección de la posición y del ángulo del sustrato con relación al cabezal de dosificación. A través de la alineación del sustrato o del patrón de recubrimiento sobre el sustrato se asegura el posicionamiento correcto del patrón de recubrimiento sobre el sustrato. La alineación se puede controlar en este caso mecánica o también ópticamente. La alineación con relación al
25 cabezal de dosificación comprende en este caso no sólo una alineación del sustrato con relación a un cabezal dosificación retenido fijamente. En su lugar, la alineación se puede realizar también de manera especialmente ventajosa a través de alineación asistida por ordenador del patrón de recubrimiento generado a través del cabezal de dosificación. La alineación del patrón de recubrimiento con relación al sustrato a recubrir, por ejemplo a través de la detección de la posición y la alineación de cada sustrato individual a recubrir, posibilita posicionar el patrón de recubrimiento asistido por ordenador de manera adaptada a la forma y a la posición del sustrato. La detección se puede realizar, por ejemplo,
30 ópticamente por medio de láser de tres puntos. Aquí reside, entre otras cosas, la ventaja especial de esta configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, puesto que la alineación del patrón de recubrimiento sobre el sustrato se realiza de tal forma que se puede prescindir de un posicionamiento exacto costoso realizado con frecuencia mecánicamente o sobre todo en el caso de sustratos grades y/o pesados, se puede prescindir de una alineación
35 posterior apenas realizable del sustrato a recubrir.

También está en el marco de la invención indicar un dispositivo de recubrimiento, que es especialmente adecuado para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención descrito anteriormente. De acuerdo con ello, el dispositivo para la aplicación de recubrimientos comprende al menos una unidad de recubrimiento, que comprende al menos un cabezal de dosificación, que presenta al menos una tobera, que se puede controlar como reacción a una
40 señal de control, así como una instalación para el movimiento de un sustrato con una superficie a recubrir a lo largo de esta superficie con relación al cabezal de dosificación y/o para el movimiento del cabezal de dosificación con relación a una superficie a recubrir de un sustrato. La instalación para el movimiento del sustrato con relación al cabezal de dosificación y/o del cabezal de dosificación con relación a la superficie a recubrir puede estar ajustada evidentemente también para realizar un movimiento espacial del cabezal de dosificación en todas las tres direcciones espaciales, por
45 ejemplo para el recubrimiento de cuerpos tridimensionales. En el caso de superficies planas, el sustrato puede permanecer también en reposo y el cabezal de dosificación se mueve a lo largo de dos ejes que están esencialmente perpendiculares entre sí.

El cabezal de dosificación está dispuesto en este caso con preferencia de tal forma que la al menos una tobera no contacta con el sustrato a recubrir. De esta manera se posibilita de forma ventajosa un recubrimiento sin contacto del
50 sustrato.

Con ventaja, la instalación para el movimiento de un sustrato con una superficie a recubrir a lo largo de esta superficie con relación al cabezal de dosificación y/o para el movimiento del cabezal de dosificación con relación a una superficie a recubrir de un sustrato puede comprender, además, una instalación de transporte para el transporte del sustrato a lo largo de una primera dirección. Con la instalación de transporte se pueden mover los sustratos a recubrir
55 en el dispositivo y en particular se pueden transportar a través del dispositivo, lo que posibilita un proceso de recubrimiento continuo.

Además, la unidad de recubrimiento puede comprender adicionalmente una instalación para el movimiento del cabezal de dosificación a lo largo de una segunda dirección esencialmente perpendicular a la primera dirección. De esta manera, se puede posicionar al menos una tobera en cualquier punto de la superficie a recubrir, para poder aplicar allí el

recubrimiento de forma dosificada. Puesto que esta instalación para el movimiento a lo largo de una dirección esencialmente perpendicular a la dirección de transporte del sustrato está alojada en la unidad de recubrimiento, la unidad de recubrimiento se puede integrar, además, fácilmente en instalaciones ya existentes, como por ejemplo instalaciones de impresión o de laqueado, puesto que éstas presentan muchas veces ya instalaciones de transporte.

5 Para el recubrimiento continuo de sustratos tridimensionales puede ser ventajoso, además, montar el cabezal de dosificación de tal forma que es posible también un movimiento en una tercera dimensión y, dado el caso, incluso un movimiento giratorio del cabezal, para poder recubrir todos los lugares de un cuerpo tridimensional.

10 La al menos una tobera puede comprender de manera especialmente ventajosa una tobera de chorro de burbujas y/o una tobera de chorro de tinta o una piezotobera de chorro. Estos tipos de toberas así como los cabezales correspondientes se emplean en grandes números de piezas en impresoras, de manera que estas toberas son correspondientemente económicas. Además, el empleo de tales toberas permite utilizar la alta precisión local y exactitud alcanzable en la tecnología de impresión de chorro de tinta durante la dosificación para la aplicación de materiales de recubrimiento, como por ejemplo recubrimientos de plástico o lacas. La al menos una tobera puede estar conectada, además, en una válvula, en particular una piezoválvula o una válvula controlada electromagnéticamente o puede ser
15 activada a través de la válvula. La válvula puede estar diseñada en particular de forma controlable, para posibilitar una dosificación asistida por ordenador del material de recubrimiento a través del control de la válvula.

20 Para posibilitar los procesos de recubrimiento con alto rendimiento con una necesidad de espacio lo más reducida posible de la instalación de recubrimiento, el dispositivo puede presentar, además, una instalación para la solidificación de la superficie recubierta del sustrato, con lo que en el dispositivo son suficientes trayectos de secado cortos. El sustrato recubierto se puede extraer entonces inmediatamente después del recubrimiento y de la solidificación o se puede procesar posteriormente, sin que se pueda dañar un recubrimiento, por lo demás, tal vez no solidificado o endurecido totalmente.

25 La instalación para la solidificación de la superficie recubierta del sustrato puede comprender, por ejemplo, una instalación de secado, como en particular una instalación de secado por infrarrojos y/o una instalación de secado con calor. Para la aplicación de recubrimientos que se pueden endurecer por radiación, como por ejemplo lacas que se pueden endurecer con rayos UV o haz de electrones es ventajosa, además, una instalación de endurecimiento por rayos UV o haz de electrones.

30 Por último, el dispositivo puede comprender una instalación para la alineación del sustrato. Por medio de esta instalación se alinea exactamente el sustrato antes y/o durante el proceso de recubrimiento, para que la tobera del cabezal de dosificación recubra de manera correspondiente exacta sin adaptación de forma reproducible la misma posición.

35 El dispositivo puede presentar, además, una instalación para la medición de la posición del sustrato. Esto posibilita, por ejemplo, un control y una corrección posterior de la posición del sustrato o del cabezal de dosificación o en el caso de utilización de varias toberas en una matriz, también la alineación del patrón de recubrimiento sobre el sustrato, que no debe posicionarse entonces de forma especial. La posición se puede determinar en este caso con preferencia con medios ópticos o mecánicos. En este caso, es especialmente ventajosa una combinación con una instalación para la alineación del sustrato o del cabezal de dosificación. De esta manera, antes o durante el recubrimiento se puede controlar y corregir la posición de la imagen de recubrimiento con relación al sustrato.

40 Además, está en el marco de la invención indicar un sustrato recubierto por medio del procedimiento de acuerdo con la invención y/o del dispositivo de acuerdo con la invención. De acuerdo con un recubrimiento múltiple, un sustrato recubierto de esta manera puede presentar también varias capas. De la misma manera, a través de la aplicación de diferentes materiales, el recubrimiento puede presentar zonas de diferentes materiales. Éstos se pueden encontrar también, en el caso de recubrimiento múltiple, en diferentes capas.

45 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de formas de realización preferidas y con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso, los signos de referencia iguales remiten a partes iguales o similares.

La figura 1 muestra una primera forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para el recubrimiento de sustratos en forma de tira.

La figura 2 muestra una forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para el recubrimiento de sustratos individuales.

50 La figura 3 muestra una vista esquemática sobre una unidad de recubrimiento.

La figura 4 muestra de forma esquemática la fabricación de un recubrimiento estructurado de una superficie de un sustrato a recubrir.

La figura 5 muestra partes de otra forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 6 muestra de forma esquemática un ejemplo de realización de una instalación de recubrimiento.

Las figuras 7A a 7D muestran de forma esquemática diferentes disposiciones de cabezales de dosificación.

La figura 1 muestra una vista esquemática e una primera forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para la aplicación de recubrimientos, que se designa en conjunto con 1. La forma de realización del dispositivo 1 representada en la figura 1 sirve para el recubrimiento de un sustrato 2 en forma de tira, que está arrollado en un rollo 51. El sustrato 2 puede comprender, por ejemplo, papel, cartón, textiles o un material de lámina, que se puede arrollar de manera correspondiente. El rollo 51 es componente de una instalación de transporte, que transporta el sustrato 2 a través del dispositivo 1. El sustrato es arrollado, después del recubrimiento sobre otro rollo 52, que forma parte igualmente de la instalación de transporte. La instalación de transporte comprende, además, uno o varios rodillos 53, que pueden estar configurados, por ejemplo, también como rodillos de transporte en vacío.

El sustrato 2 es conducido por medio de la instalación de transporte 51, 52 y 53 a lo largo de una primera dirección 54, simbolizada por medio de una flecha, a través de una unidad de recubrimiento 4. La unidad de recubrimiento 4 comprende un cabezal de dosificación 10, que presenta toberas para la aplicación del material de recubrimiento. El cabezal de dosificación, por ejemplo las toberas del cabezal de dosificación, pueden ser controladas, por ejemplo, como reacción a señales generadas por ordenador. A tal fin, el cabezal de dosificación 10 está conectado a través de una interfaz 14 adecuada con un ordenador 12. Como interfaz se puede utilizar en este caso, por ejemplo, una interfaz de imprenta. Desde el ordenador sin generadas señales de control correspondientes para la activación de las toberas del cabezal de dosificación 10 y son transmitidas a éste a través de la interfaz 10. Desde las toberas se aplica entonces de forma puntual material de recubrimiento como reacción a la señal de control. El material de recubrimiento puede comprender, por ejemplo, una laca, de manera que por medio del dispositivo de acuerdo con la invención se pueden aplicar laqueados en toda la superficie o limitados localmente sobre la superficie 3 a recubrir del sustrato en forma de banda.

La unidad de recubrimiento 4 puede comprender, además, una instalación para el movimiento del cabezal de dosificación a lo largo de una segunda dirección esencialmente perpendicular a la primera dirección. De esta manera, el cabezal de dosificación se puede desplazar y posicionar en dirección perpendicular al plano del dibujo, de modo que se puede cubrir toda la superficie del sustrato 2 en forma de banda,

Después de abandonar la unidad de recubrimiento 4, el sustrato 2 en forma de banda es conducido por delante de una unidad de secado 6, que provoca una evaporación, al menos parcial, de disolventes a través del calentamiento del recubrimiento aplicado, en particular por medio de aire caliente o radiación térmica sobre el material de recubrimiento aplicado.

Esta forma de realización del dispositivo 1 presenta, además, todavía una unidad de endurecimiento por radiación 8, por delante de la cual es conducido de la misma manera el sustrato 2 recubierto. La unidad de endurecimiento por radiación 8 irradia, por ejemplo, luz ultravioleta o haces de electrones sobre el recubrimiento. Si el sustrato 2 ha sido recubierto en la unidad de recubrimiento 4, por ejemplo, con una laca que se puede endurecer por UV, entonces la laca se endurece durante el paso por delante de la unidad 8. La laca que se pueden endurecer por UV puede estar fabricada en este caso, por ejemplo, sobre la base de acrilatos, metacrilatos, poliviniléter, poliésteres a base de ácido maleico o de ácido fumárico, resinas epóxido, compuestos de estireno, acrilatos de silicona o mezclas de éstos.

A través de la combinación de secado y endurecimiento se genera un recubrimiento sólido, que está endurecido acabado, además, antes del arrollamiento del sustrato en forma de banda 2 sobre el rollo 52, de manera que sobre el rollo 52 no tiene lugar ya una adhesión mutua de capas individuales. Por último, antes del arrollamiento del sustrato 2 se puede realizar también todavía una refrigeración por medio de una unidad de refrigeración 9.

La figura 2 muestra de forma esquemática una forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para el recubrimiento de sustratos individuales. El dispositivo presenta a tal fin una instalación de alimentación 100 para la alimentación de sustratos en forma de sustratos individuales. Los sustratos son depositados desde la instalación de alimentación 100 sobre una cinta transportadora 55, que es conducida y movida con rodillos 53. El dispositivo 1, en particular la unidad de recubrimiento 4 del dispositivo 1 puede presentar para la determinación de la posición de los sustratos 2 sobre la cinta transportadora 55 una instalación de determinación de la posición 36. Por ejemplo, la instalación de determinación de la posición 36 puede determinar la posición del canto delantero de los sustratos individuales por medio de una barrera óptica adecuada. La instalación de determinación de la posición 36 puede estar conectada con una interfaz 15 en el ordenador 12 para transmitir datos de la posición o señales correspondientes al ordenador 12. Los datos de la posición pueden ser tenidos en cuenta entonces por el programa para el control del cabezal de dosificación 10, para obtener una alineación exacta del recubrimiento estructurado aplicado.

Las superficies de los sustratos son tratadas entonces como se ha descrito con la ayuda de la figura 1. Los sustratos 2 recubiertos acabados son tomados después del endurecimiento y secado por una instalación de extracción 101 para sustratos individuales desde la cinta transportadora y son apilados. La velocidad de avance, que se puede conseguir con una forma de realización como la representada, por ejemplo, con la ayuda de las figuras 1 ó 2, depende de la resolución local de la aplicación de recubrimiento, del espesor de capa a conseguir, de la cantidad de gotas y de la frecuencia de activación de las toberas del cabezal de dosificación. Si no se desplaza el cabezal de dosificación

transversalmente a la primera dirección, entonces se determina, por ejemplo, la resolución a través de la distancia entre las toberas. Con una resolución del 100 dpi y un espesor del recubrimiento de 5 μm , una cantidad de gotas de 350 picolitros y una frecuencia de activación de 5 kHz, se puede conseguir, por ejemplo, una velocidad de avance de 100 metros por minuto. Evidentemente, en función de los parámetros mencionados anteriormente, también son posibles velocidades de procesamiento esencialmente más elevadas. Así, por ejemplo, se pueden alcanzar típicamente velocidades de avance de 150 metros por minuto o más.

No obstante, también es posible conseguir, por ejemplo con una elevación correspondiente de la frecuencia de activación o de la cantidad de gotas o a través de la utilización de cabezales de dosificación adecuados, una velocidad de avance de 500 metros por minuto o hasta 2000 metros por minuto. De acuerdo con una forma de realización de la invención, se alcanzan velocidades de avance de 150 metros por minuto o más. Con preferencia, se pueden alcanzar especialmente también velocidades de avance de 300 metros por minuto o más, de manera que los dispositivos descritos con la ayuda de las figuras 1 ó 2, pueden comprender, por ejemplo, también impresoras Offset. En particular, el dispositivo representado en la figura 1 puede comprender una impresora Offset de rodillos, en la que son habituales velocidades de avance de 300 metros por minuto o más.

La figura 3 muestra una vista esquemática sobre una forma de realización de una unidad de recubrimiento 4. La unidad de recubrimiento 4 se puede integrar, por ejemplo, como módulo en una instalación de recubrimiento o una máquina de imprenta, de manera que los sustratos a recubrir son conducidos a lo largo de la primera dirección 54 por delante de la unidad de recubrimiento 4. Esta forma de realización de la unidad de recubrimiento 4 presenta un cabezal de dosificación 10, que es móvil a lo largo de una dirección 56 esencialmente perpendicular a la dirección 54. A tal fin, el cabezal de dosificación 10 está fijado, además, en una correa dentada 44, que circula sobre ruedas dentadas 42. Una de las ruedas dentadas 42 está conectada con un motor paso a paso 40, que acciona de manera correspondiente a través de la rueda dentada 42 la correa dentada 44 y mueve el cabezal de dosificación a lo largo del carril de guía 38. La unidad de recubrimiento 4 puede presentar, además, una electrónica para el control del cabezal de dosificación 10 y para el accionamiento del motor paso a paso. Además, la unidad de recubrimiento 4, como se muestra de forma esquemática con la ayuda de las figuras 1 y 2, puede presentar una interfaz para la conexión con un ordenador para el control de la unidad 4.

A continuación se hace referencia a la figura 4, que muestra de forma esquemática la fabricación de un recubrimiento estructurado de resolución local de una superficie 3 de un sustrato a recubrir. El sustrato 2 es conducido por delante del cabezal de dosificación 10 a lo largo de una primera dirección 5. El cabezal de dosificación 10 presenta toberas 16 activables, que están conectadas en cada caso a través de conductos de alimentación 18 con la interfaz. La conexión se puede realizar directamente o a través de una disposición de circuito. Las toberas pueden ser, por ejemplo, toberas de chorro de burbujas o toberas de chorro de tinta o piezotoberas de chorro. En este caso, las señales de control emitidas a través de la interfaz son transformadas en señales de alimentación correspondientes. Las toberas 16 están conectadas con un depósito 20, en el que se encuentra el material de recubrimiento 22. El dispositivo puede presentar, además, una instalación de precalentamiento 21, que precalienta el material de recubrimiento fluido 22 que se encuentra en el depósito, para reducir, por ejemplo, su viscosidad.

El material de recubrimiento fluido o bien se calienta en este caso con preferencia de manera que su viscosidad está entre 8 y 100 mPa·s, con preferencia entre 8 y 50 mPa·s, de manera especialmente preferida entre 8 y 25 mPa·s, o se selecciona la composición del material de recubrimiento de manera correspondiente para que presente tal viscosidad. De la misma manera, se puede reducir también la viscosidad de un material de recubrimiento de alta viscosidad a través de calentamiento y de aditivos adecuados, para facilitar la aplicación del recubrimiento.

Si se aplica una señal de alimentación a través del conducto de alimentación en una tobera, entonces se calienta una zona de la tobera, por ejemplo en el caso de una tobera de chorro de burbujas, de manera que el material de recubrimiento o bien el disolvente del material de recubrimiento se evapora y se aplica una gota 24 a través de impresión con vapor desde la tobera sobre la superficie 3 a recubrir del sustrato 2. A través del movimiento del sustrato en la dirección 54, así como el instante, en el que se aplica una señal de control, por ejemplo una señal de alimentación en la tobera, se determina de esta manera la posición de una gota 24 de material de recubrimiento 18 en la dirección 54 a lo largo de la superficie 3. A través del movimiento del cabezal de dosificación 10 en una dirección perpendicular a la dirección 54 se determina la posición de una gota también en esta dirección, de manera que a partir de la pluralidad de gotas 24 aplicadas se pueden producir recubrimientos estructurados de resolución local de acuerdo con el principio Drop-on-Demand. Las gotas individuales se pueden solidificar a continuación de manera independiente de la composición del material de recubrimiento, por ejemplo, a través de radiación UV o reticulación térmica, para generar un recubrimiento sólido y duradero. Las gotas 24 se pueden colocar adyacentes entre sí, en particular de forma tan estrecha que se configura una película cerrada a partir de las gotas.

La figura 5 muestra partes de otra forma de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención. En esta forma de realización, el cabezal de dosificación 10 comprende una tobera 16, que es activada a través de una válvula piezoeléctrica o válvula controlada electromagnéticamente 17. La válvula 17 comprende a tal fin un actuador electromagnético o piezoeléctrico 171, que está conectado con una aguja de tobera 19 y está conectado a través de un conducto de alimentación 18 en un ordenador 12. Entre el ordenador 12 y la válvula puede estar intercalada una electrónica adecuada, no representada, que convierte las señales de control generadas por el ordenador 12.

El material de recubrimiento fluido 22 es extraído desde un depósito 20 a través de una instalación de bombeo 23 y es conducido a la tobera a sobrepresión. Como instalación de bombeo 23 es adecuada, por ejemplo, una bomba de células de rodillos o una bomba de células de aletas, como se utilizan, por ejemplo, en sistemas de inyección de carburante para motores de combustión interna. De la misma manera, la válvula 17 puede comprender una válvula de inyección para la inyección de carburante en motores de combustión interna. Estos componentes se caracterizan por su alta estabilidad a largo plazo y pueden trabajar con grandes sobrepresiones, por ejemplo pueden generar altas presiones. Tales sistemas son especialmente adecuados para el procesamiento de cantidades mayores de material de recubrimiento y de espesores mayores de recubrimiento. También se pueden procesar fácilmente materiales de recubrimiento con alta viscosidad.

Además de una válvula con agujas de tobera, como se representa en la figura 5, también es posible todavía una pluralidad de otros tipos de cierre. Por ejemplo, la válvula puede presentar una trampilla que puede ser activada o controlada a través de señales de control o una corredera correspondiente, o también una instalación para presionar hacia abajo o ponderar un tubo o manguera, para controlar la aplicación del recubrimiento.

La figura 6 muestra de forma esquemática un ejemplo de realización de una instalación de recubrimiento 110. Este ejemplo de realización se refiere a una instalación, sobre la que se pueden transportar sustratos a lo largo de una primera dirección 310 por debajo de la instalación de recubrimiento 110. Los sustratos son recubiertos a través de la instalación de recubrimiento 110.

La dirección 330 se extiende perpendicularmente al plano de sustratos planos. El plano, en el que se encuentran los sustratos planos, se define de manera correspondiente a través de la primera dirección 310 y una segunda dirección 320, que se extiende perpendicularmente a las direcciones 310 y 330 y, por lo tanto, perpendicularmente al plano de la imagen de la figura 6. Para sustratos no planos, por ejemplo sustratos cilíndricos, como por ejemplo tubos, la unidad de recubrimiento está adaptada al contorno de los sustratos, por ejemplo a través de una disposición de forma anular.

La instalación de recubrimiento 110 está constituida por una unidad de recubrimiento 200, por unidad de limpieza y por los componentes eléctricos y electrónicos de control junto con la alimentación de medios y la preparación de medios. La instalación de recubrimiento 110 está engastada en una carcasa 120 hermética al polvo, en cuyo interior está alojada la unidad de limpieza. En la operación de recubrimiento, solamente la unidad de recubrimiento 200 está dirigida hacia el exterior, para evitar la contaminación del interior con polvo, por ejemplo polvos de papel o polvo de impresión. Esto es especialmente importante en el caso de utilización de toberas pequeñas, para prevenir la contaminación o la obstrucción de las toberas.

Para el proceso de limpieza, la unidad de recubrimiento 200 puede ser girada alrededor de un eje 210, de manera que puede ser limpiada por la unidad de limpieza. Una junta de obturación 190 se ocupa de que durante el proceso de limpieza, la carcasa 120 esté completamente cerrada hacia el exterior de forma hermética al polvo. Para un recubrimiento dirigido hacia abajo, es ventajoso posicionar frente a la unidad de recubrimiento 200 una bandeja colectora, que recoge material de recubrimiento, que es liberado, por ejemplo, durante el acondicionamiento de las toberas. Una chapa de protección 180 sirve como protección de sustratos, que no son conducidos de forma correcta en la instalación y que podrían dañar la unidad de recubrimiento 200.

La unidad de limpieza puede estar constituida, por ejemplo, por un rollo de reserva 130 para tela de limpieza libre de hilachas 160, uno o varios rodillos de limpieza 150, que presionan la tela de limpieza 160 de manera uniforme en los cabezales de dosificación 250, una instalación de arrollamiento 170 para tela de limpieza usada 160 y una tobera 140 para la dosificación selectiva de líquido de limpieza.

La alimentación de medios de la unidad de recubrimiento 200 está constituida por unidades eléctricas y/o electrónicas de control, por una unidad de alimentación para el o los medios de recubrimiento y, dado el caso, por conexiones de aire comprimido o bien de vacío. En el caso de que sean necesarios gases de protección o gases de proceso, éstos son suministrados de la misma manera. Para el recubrimiento con toberas de recubrimiento fino, el medio de recubrimiento debe al menos todavía filtrarse antes de la conducción a la unidad de recubrimiento, para evitar la contaminación con partículas. En el caso de la utilización de piezotoberas de chorro de tinta, es ventajosa la desgasificación del medio de recubrimiento, para posibilitar frecuencias de activación altas de las toberas de recubrimiento hasta aproximadamente 50 kHz.

Una unidad de recubrimiento 200 está constituida por varios cabezales de dosificación 250. Un cabezal de dosificación 250 está constituido por al menos dos toberas 260. Las toberas 260 están dispuestas linealmente. Para la consecución de la resolución deseada de las toberas por unidad de longitud a lo largo de la dirección 320, los cabezales de dosificación 250 pueden estar dispuestos de forma diferente, por ejemplo en una disposición lineal, una disposición escalonada, una estructura de espina de pescado o combinaciones de éstas.

Ejemplos de disposiciones posibles de cabezales de dosificación 250 se representan en las figuras 10A a 10D. Con diferentes disposiciones de los cabezales de dosificación 250 y, por lo tanto, de las toberas 260 previstas encima linealmente a distancia constante se pueden conseguir diferentes resoluciones de toberas por unidad de longitud a lo largo de la dirección 320. La dirección 320 está en este caso perpendicularmente a la dirección de avance del sustrato

310. Para la ilustración de la resolución, en las figuras se representan en cada caso líneas auxiliares 270 en la dirección de avance del sustrato 310.

La figura 7A muestra de forma esquemática una disposición lineal sencilla de los cabezales de dosificación 250. En este ejemplo, la resolución de toberas por unidad de longitud a lo largo de la dirección 320 se da a través de la resolución de un cabezal de dosificación 250 individual.

La figura 7B muestra de forma esquemática una disposición lineal escalonada. En esta disposición, las unidades de toberas 260, dispuestas linealmente sobre los cabezales de dosificación 250 individuales, se disponen desplazadas unas detrás de las otras de tal manera que se eleva la resolución.

La figura 10C muestra de forma esquemática una disposición con estructura de espinas de pescado. La estructura de espinas de pescado designa una disposición de los cabezales de dosificación 250, en la que el eje, sobre el que están dispuestas las al menos dos toberas 260 del cabezal de dosificación 250, está girado con respecto a la dirección 320 dentro del plano definido por las direcciones 310 y 320, alrededor de un ángulo entre 0° y 90°, con lo que las toberas se aproximan más cerca de lo largo de la dirección 320. El ángulo y la distancia se pueden seleccionar para que, en el caso de más de dos toberas, las toberas de dos cabezales adyacentes se crucen resultando de esta manera una combinación de una disposición de espinas de pescado y una disposición escalonada. Esto se representa en la figura 7D.

La ventaja de la estructura de espinas de pescado consiste en la posibilidad de disponer los cabezales economizando espacio y de facilitar la alineación mecánica de cabezales adyacentes. Además, también se pueden combinar los dos procedimientos. Para la consecución de espesores de capa más elevados, se pueden disponer también varias de tales unidades de recubrimiento unas detrás de las otras en la dirección 310, evidentemente a tal fin se pueden utilizar también varias instalaciones de recubrimiento.

La combinación de cabezales de dosificación 250 en disposición de espinas de pescado y de la unidad de limpieza descrita anteriormente posee la ventaja adicional de que la dirección de movimiento de la tela de limpieza no se realiza paralelamente o perpendicularmente al eje, en el que las toberas 260 están alineadas, o eje de toberas.

También es posible una solución simplificada para la limpieza de una unidad de recubrimiento 200, en la que un elemento de limpieza, que está recubierto con tela, se desplaza sobre la superficie de las toberas de la unidad de recubrimiento, procurando que no se limpie perpendicular o paralelamente al eje de toberas.

La instalación de recubrimiento 110 descrita anteriormente se puede emplear, por ejemplo, en una máquina de recubrimiento para el laqueado de pliegos impresos (máquina de laqueado), por ejemplo en lugar de un mecanismo de laqueado de rodillos convencional. En este caso, o bien se laquea en toda la superficie o deben colocarse adicionalmente sensores de posición, para detectar la posición y el ángulo del pliego antes del recubrimiento, para que se pueda realizar el recubrimiento con pasada exacta. Otra posibilidad consiste en una modificación sencilla de una máquina de laqueado con rodillos convencional, en la que el pliego es alineado antes de pasar por la instalación de recubrimiento 110, de manera que el canto delantero está paralelo a la instalación de recubrimiento 110. No obstante, a continuación debería fijarse el pliego, por ejemplo, a través de vacío sobre la instalación de transporte, para que el pliego no se pueda girar ya. De esta manera, el patrón de recubrimiento solamente tiene que alinearse lateralmente para pasada exacta, pero no tiene que girarse. La ventaja reside en un gasto de cálculo esencialmente más reducido para la alineación del patrón de recubrimiento. Además, la instalación se puede emplear también en lugar de un mecanismo de laqueado en una máquina de imprenta Offset. Aquí se puede prescindir totalmente de un posicionamiento del sustrato, puesto que los pliegos son alineados ya en la máquina. Esta ventaja se puede aprovechar también en el caso de montaje de la instalación en una máquina de impresión con tamiz de seda.

Los ejemplos mencionados anteriormente son del sector gráfico. Se pueden mencionar todavía muchos otros campos de aplicación, como por ejemplo el empleo de la instalación para el laqueado decorativo o completo de muebles / piezas de muebles u otros objetos, que deben laquearse.

Lista de signos de referencia

1	Dispositivo para la aplicación de recubrimientos
2	Sustrato
3	Superficie a recubrir del sustrato 2
4	Unidad de recubrimiento
5	Instalación de transporte
6	Unidad de secado
8	Unidad de endurecimiento UV
9	Unidad de refrigeración
10	Cabezal de dosificación
12	Ordenador
14, 15	Interfaz
16	Tobera
17	Válvula
171	Actuador electromagnético / piezoeléctrico
18	Conductos de alimentación hacia las toberas 16
19	Aguja de válvula
20	Depósito
21	Instalación de calentamiento previo
22	Material de recubrimiento
23	Instalación de bombeo
24	Gotas
26	Recubrimiento endurecido
28	Estructuras de zanjas en el recubrimiento 26
30	Zonas libres sobre superficie recubierta estructurada
32	Metalización
34	Zonas metalizadas
36	Instalación de cálculo de la posición
38	Carril de guía
450	Motor paso a paso
42	Rueda dentada
44	Correa dentada
46	Cilindro de presión
48	Dispositivo de elevación

50	Recubrimiento estructurado
51, 52	Rodillos
53	Cilindros
54	Primera dirección
55	Cinta transportadora
56	Segunda dirección, esencialmente perpendicular a la dirección 54
58	Primera capa de un recubrimiento de varias capas
60	Segunda capa de un recubrimiento de varias capas
62	Primera zona
64	Segunda zona
66	Tercera capa de un recubrimiento de varias capas
100	Instalación de alimentación para sustratos individuales
101	Instalación de extracción para sustratos individuales
110	Instalación de recubrimiento
120	Carcasa hermética al polvo
130	Rollo de reserva de tela de limpieza
140	Tobera para líquido de limpieza
150	Rodillo de limpieza
160	Tela de limpieza
170	Dispositivo de arrollamiento
180	Chapa de protección como distanciador de seguridad
190	Junta de obturación para el cierre de la unidad de recubrimiento durante el proceso de limpieza
200	Unidad de recubrimiento en posición de recubrimiento
201	Unidad de recubrimiento en posición de limpieza
210	Eje de giro
250	Cabezal de dosificación
260	Tobera
270	Líneas auxiliares para la ilustración de la distancia de las toberas a lo largo de la dirección 320
310	Una primera dirección
320	Una segunda dirección esencialmente perpendicular a la dirección 310
330	Una tercera dirección esencialmente perpendicular a las direcciones 310 y 320.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la aplicación de recubrimientos en forma de laqueados sobre superficies de pliegos de impresión con un dispositivo (1), que comprende al menos un cabezal de dosificación (10), que presenta al menos una tobera (16) que puede ser activada a través de una señal de control, caracterizado por las etapas:

- 5 - movimiento de un sustrato (2) en forma de un producto impreso con una superficie a recubrir (3) a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2), y
- 10 - aplicación de un material de recubrimiento fluido (22) en forma de una laca sobre la superficie a través de la tobera (16) como reacción al menos a una señal de control generada por un ordenador (12), caracterizada por la etapa de la alineación del sustrato (2) con relación al cabezal de dosificación (10), de manera que la alineación es controlada mecánica u ópticamente, y de manera que la alineación con relación al cabezal de dosificación se realiza por medio de una alineación del sustrato con respecto a un cabezal de dosificación retenido fijamente, por medio de una adaptación de la posición del cabezal de dosificación, o por medio de una alineación asistida por ordenador del patrón de recubrimiento generado a través del cabezal de dosificación, de manera que se aplica el recubrimiento dejando zonas libres.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie comprende la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido a través de una tobera de chorro de burbujas (Bubble-Jet) y/o una tobera de chorro de tinta (Ink-Jet) o una piezotobera de chorro (Piezo-Jet).

- 20 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido comprende la etapa de la apertura de una válvula (17), en particular de una piezoválvula o de una válvula controlada electromagnéticamente.

- 25 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido comprende la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido, que presenta un material termoplástico.

- 30 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el material termoplástico presenta un plástico de un grupo que comprende polietileno, polipropileno, poliacrilato, polimetacrilato, poliacrilo nitrilo, polibutadieno, poliamida, poliéster, poliéter, poliéter cetona, acetatos de polivinilo, poliacetales, acetatos de polivinilo, poliolefinas, policarbonato, amidas en bloques de poliéter, PSU, PES, PPS, PVC, PVDC, PET, PS, PTFE, PVDF, PF, poliimidas, derivados de poliimida, derivados de celulosa y copolimerizados.

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido comprende la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento, que presenta un plástico disuelto.

- 35 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido comprende la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento, que presenta al menos un componente de un sistema reactivo químico.

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el sistema reactivo químico comprende un sistema que se reticula con isocianato y/o un poliuretano y/o un sistema epóxido y/o una silicona y/o un derivado de uno de estos sistemas.

- 40 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido comprende la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento, que presenta al menos un componente de un sistema que se puede reticular térmicamente.

- 45 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el sistema que se puede reticular térmicamente comprende una poliéster-melamina, y/o una resina de urea y/o un sistema epóxido y/o un sistema de poliéster.

11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido comprende la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento, que presenta al menos un componente de un sistema endurecible por radiación.

- 50 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque el sistema endurecible por radiación comprende un acrilato y/o un metacrilato y/o un poliviniléter y/o un poliéster y/o un compuesto de ácido maleico y/o un compuesto de ácido fumárico y/o un epóxido y/o un compuesto de estireno y/o un acrilato de silicona.

13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie (3).

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie comprende la etapa del secado del material de recubrimiento.
- 5 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado porque la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie comprende la etapa del endurecimiento UV del material de recubrimiento.
16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie comprende la etapa de la polimerización del material de recubrimiento.
- 10 17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie comprende la etapa de la reticulación, en particular de la reticulación térmica.
18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque la etapa de la solidificación del material de recubrimiento fluido sobre la superficie comprende la etapa de la reacción del material de recubrimiento con un recubrimiento previo y/o de un recubrimiento posterior sobre la superficie (3).
- 15 19. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque el cabezal de dosificación presenta al menos una primera tobera y al menos una segunda tobera, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie a través de la tobera (16) comprende, como reacción a una señal de control generada por un ordenador (12), la etapa de la aplicación de un primer material de recubrimiento a través de la al menos una primera tobera y de un segundo material de recubrimiento a través de la al menos una segunda tobera.
- 20 20. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque la etapa del movimiento de un sustrato (2) con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o del movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2) comprende la etapa del desplazamiento del sustrato (2) en una primera dirección (54).
- 25 21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque el sustrato (2) se mueve con relación al cabezal de dosificación (10) a lo largo de la primera dirección con una velocidad hasta 2000 metros por minuto, con preferencia con una velocidad hasta 500 metros por minuto, con preferencia con una velocidad de 150 metros por minuto o más y de manera especialmente preferida con una velocidad de 300 metros por minuto o más.
- 30 22. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20 ó 21, caracterizado porque la etapa del movimiento de un sustrato (2) con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o del movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2) comprende la etapa del movimiento del cabezal de dosificación a lo largo de una segunda dirección (56) que se extiende transversalmente a la primera dirección, con preferencia esencialmente perpendicular.
- 35 23. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque el material de recubrimiento fluido (22) es precalentado.
24. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado porque el material de recubrimiento fluido es precalentado hasta 300 °C, con preferencia hasta 125 °C, de manera especialmente preferida hasta 80 °C.
- 40 25. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque el material de recubrimiento fluido se aplica con una viscosidad de 8 a 100 mPa·s, con preferencia de 8 a 50 mPa·s y de manera especialmente preferida de 8 a 25 mPa·s,
26. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado porque el material de recubrimiento fluido (22) presenta a temperatura ambiente una viscosidad en un intervalo de 50 mPa·s a 1 mPa·s, con preferencia de 50 mPa·s a 250 mPa·s.
- 45 27. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 26, caracterizado porque el material de recubrimiento fluido (22) es alimentado a la tobera a sobrepresión.
28. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 27, caracterizado porque el sustrato (2) a recubrir es arrollado en un rollo (51) y la etapa del movimiento de un sustrato (2) con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o del movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2) comprende la etapa del desenrollamiento del sustrato (2) desde el rollo (51).
- 50 29. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado porque la etapa del movimiento de un sustrato (2) con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o del movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un

sustrato (2) comprende la etapa del arrollamiento del sustrato (2) sobre un rollo (52).

5 30. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 29, caracterizado porque la etapa de la aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie (3) a través de la tobera (16) como reacción a una señal de control generada por un ordenador (12) comprende la etapa de la aplicación de material de recubrimiento sobre al menos una zona (64), que presenta un índice de refracción diferente con respecto a las zonas (62) adyacentes.

31. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 30, caracterizado porque las etapas

- de movimiento de un sustrato (2) con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o del movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2), y
- 10 - de aplicación de un material de recubrimiento fluido sobre la superficie a través de la tobera como reacción a una señal de control generada por un ordenador (12) se realizan varias veces.

15 32. Dispositivo (1) para la aplicación de recubrimientos en forma de laqueados de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una unidad de recubrimiento (4), que comprende al menos un cabezal de dosificación (10) con material de recubrimiento fluido (22) en forma de una laca, que presenta al menos una tobera (16), que puede ser controlada como reacción a una señal de control generada por ordenador, para aplicar el recubrimiento dejando zonas libres, y una instalación (5) para mover un sustrato (2) en forma de un producto impreso con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o para mover el cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2), caracterizado porque el dispositivo comprende una instalación para la alineación del sustrato con relación al cabezal de dosificación (10), de manera que la alineación se controla mecánica u ópticamente, y en el que la alineación con relación al cabezal dosificado comprende una alineación del sustrato con relación a un cabezal de dosificación retenido fijamente, una adaptación de la posición del cabezal de dosificación o una alineación asistida por ordenador del patrón de recubrimiento generado a través del cabezal de dosificación.

20

25 33. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32, caracterizado porque el cabezal de dosificación (10) está dispuesto de tal forma que la al menos una tobera no contacta con el sustrato (2) a recubrir.

30 34. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32 ó 33, caracterizado porque la instalación (5) para el movimiento de un sustrato (2) con una superficie (3) a recubrir a lo largo de esta superficie (3) con relación al cabezal de dosificación (10) y/o para el movimiento del cabezal de dosificación (10) con relación a una superficie (3) a recubrir de un sustrato (2) comprende una instalación de transporte (53, 55) para el transporte del sustrato (2) a lo largo de una primera dirección (54).

35 35. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 34, caracterizado porque la unidad de recubrimiento (4) comprende una instalación (38, 40, 42, 44) para el movimiento del cabezal de dosificación (10) a lo largo de una segunda dirección (56) esencialmente perpendicular a la primera dirección (54).

36. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 34, caracterizado porque la al menos una tobera (16) comprende una tobera de chorro de burbujas (Bubble-Jet) y/o una tobera de chorro de tinta (Ink-Jet) o una piezotobera de chorro (Piezo-Jet).

37. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 36, caracterizado porque la el menos una tobera está conectada en una válvula (17), en particular una piezoválvula o una válvula controlada electromagnéticamente o es activada a través de la válvula (17).

40 38. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 37, caracterizado por una instalación para la solidificación de la superficie recubierta del sustrato.

39. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 38, caracterizado porque la instalación para la solidificación de la superficie recubierta del sustrato comprende una instalación de secado (6), en particular una instalación de secado por infrarrojos y/o una instalación de secado con calor.

45 40. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 38 ó 39, caracterizado porque la instalación para la solidificación de la superficie recubierta del sustrato comprende una instalación de endurecimiento UV (8).

41. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 40, caracterizado por una instalación (36) para la medición de la posición del sustrato.

50 42. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 41, caracterizado por una instalación de precalentamiento para el precalentamiento del material de recubrimiento fluido.

43. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 42, caracterizado por al menos una instalación de bombeo (23) conectada delante de la tobera.

44. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 43, caracterizado porque comprende una instalación de inyección para un motor de combustión.

5 45. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 44, caracterizado porque la unidad de recubrimiento (4, 200) está integrada en una instalación de recubrimiento (110) con una carcasa (120) hermética al polvo, en el que la instalación de recubrimiento (110) presenta una instalación para la limpieza de la unidad de recubrimiento (4, 200).

46. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 45, caracterizado porque la unidad de recubrimiento (4, 200) está suspendida móvil y se puede mover desde una posición de recubrimiento hasta una posición de limpieza.

10 47. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 46, en el que la instalación de recubrimiento (110) está cerrada de forma hermética al polvo durante el proceso de limpieza.

48. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 47, caracterizado por al menos dos cabezales de dosificación (250) dispuestos paralelos entre sí, respectivamente, con al menos dos toberas (260) dispuestas en serie.

15 49. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 48, caracterizado porque los al menos dos cabezales de dosificación (250) están dispuestos desplazados a lo largo de la dirección de movimiento (310) de una superficie (3) a recubrir.

20 50. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 48 ó 49, caracterizado porque los al menos dos cabezales de dosificación (250) están dispuestos escalonados a lo largo del movimiento de la dirección de movimiento (310) de una superficie (3) a recubrir, de manera que las series de toberas (260) de los cabezales de dosificación (250) se solapan.

51. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 48 a 50, caracterizado porque el eje, a lo largo del cual están dispuestas las toberas (250) sobre los cabezales de dosificación (260), con respecto a la dirección de movimiento (310) de una superficie (3) a recubrir presenta un ángulo entre 0° y 90°.

Fig. 1

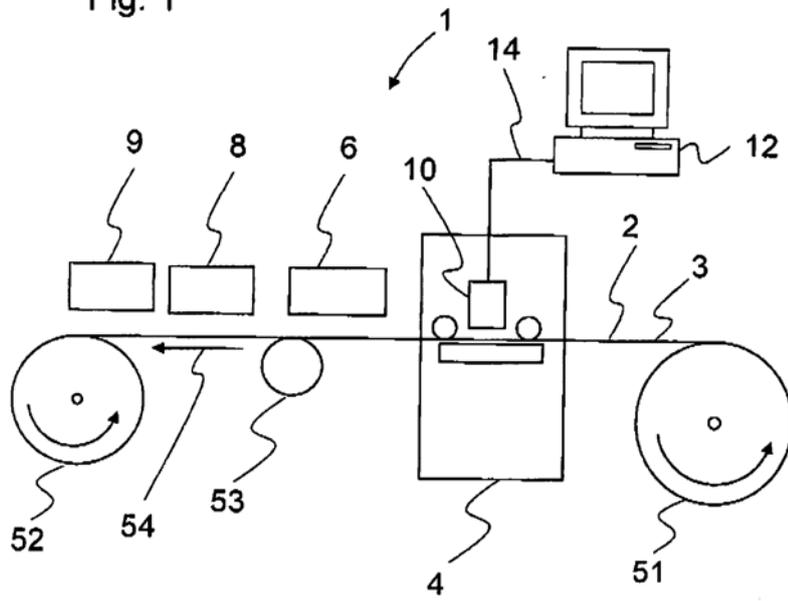


Fig. 2

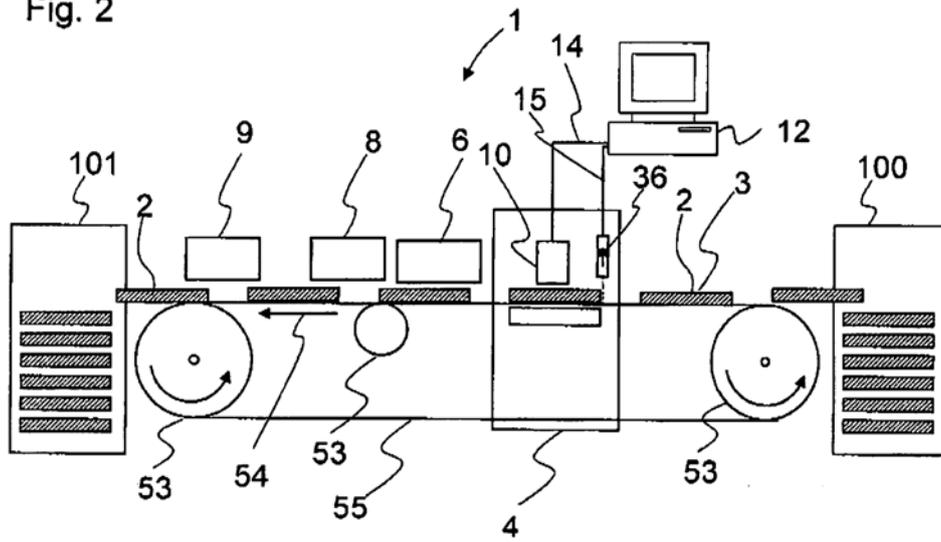


Fig. 3

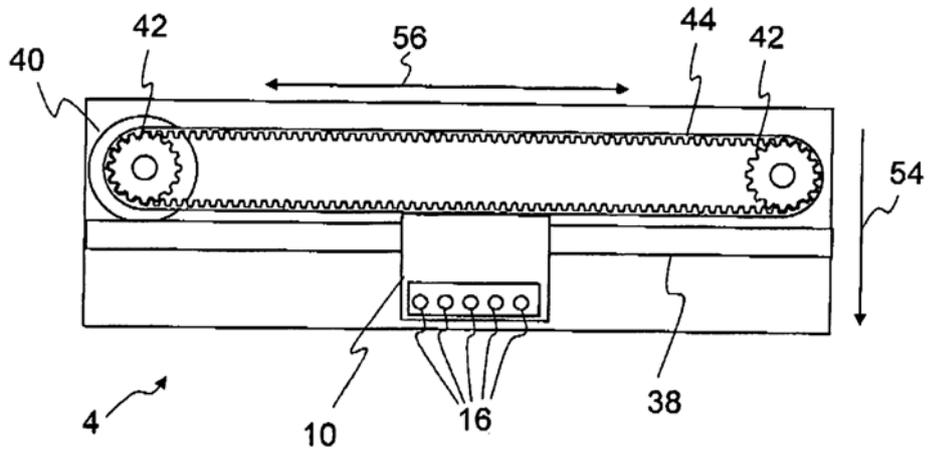


Fig. 4

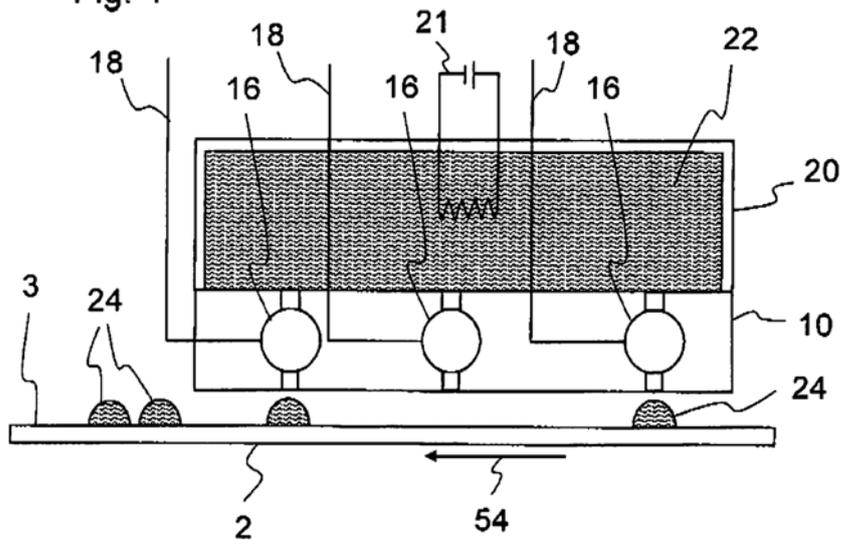


Fig. 5

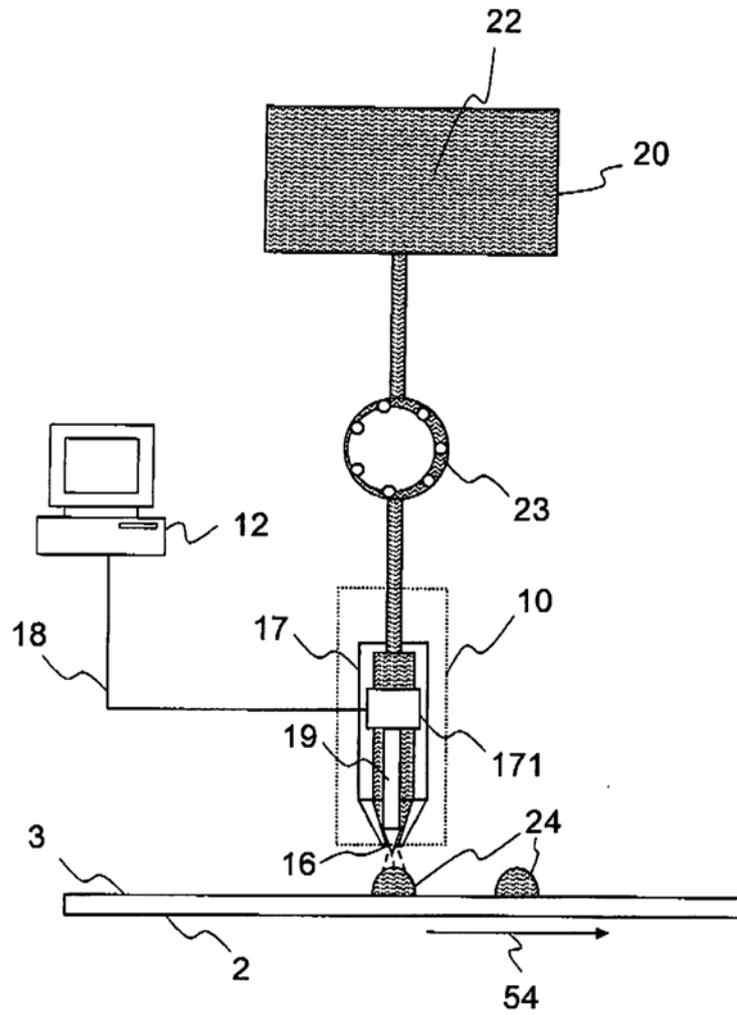


Fig. 6

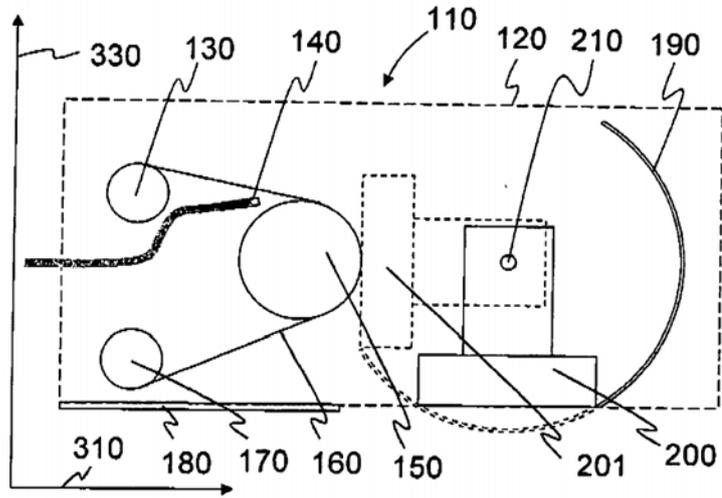


Fig. 7A

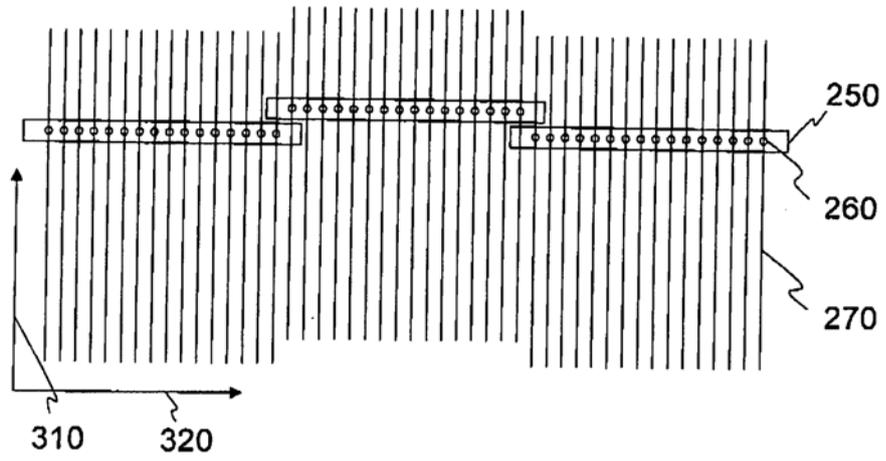


Fig. 7B

