



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 369 972**

51 Int. Cl.:  
**B05C 3/18** (2006.01) **H01L 21/00** (2006.01)  
**B05C 3/00** (2006.01) **B05C 3/20** (2006.01)  
**B05C 9/14** (2006.01) **B05C 3/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08848572 .7**  
96 Fecha de presentación : **06.11.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2217385**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2010**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para recubrir una superficie.**

30 Prioridad: **07.11.2007 DE 10 2007 053 065**  
**05.02.2008 DE 10 2008 007 570**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.12.2011**

73 Titular/es: **STANGL Semiconductor Equipment AG.**  
**Ringstrasse 17**  
**82223 Eichenau, DE**

72 Inventor/es: **Eckstein, Jens**

74 Agente: **Arizti Acha, Mónica**

ES 2 369 972 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).

# ES 2 369 972 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para recubrir una superficie.

5 Los ejemplos de realización de la presente invención tratan de un dispositivo y de un procedimiento para recubrir una superficie de un artículo.

10 Recubrimientos de materiales se realizan con frecuencia por ejemplo en el sector de la generación y estructuración de semiconductores. A este respecto es necesario, a menudo, poder ajustar de la manera más homogénea posible un grosor de capa por toda el área de la superficie que debe recubrirse. En el caso de elementos que están presentes como piezas individuales puede tener lugar un recubrimiento de manera sencilla, cuando se sumerge, por ejemplo, una oblea, una lámina o una luna de vidrio o un artículo que debe recubrirse en su totalidad en un volumen adecuado para el recubrimiento, que está lleno al menos parcialmente con el material de recubrimiento, o se pone en contacto por un lado o por ambos lados con el mismo. El propio recubrimiento puede acelerarse o desencadenarse a este respecto mediante diferentes mecanismos. Así, es concebible, por ejemplo, no añadir un producto químico activador hasta que la superficie que debe recubrirse ya está en contacto con el material de recubrimiento. Los productos químicos, cuyo tiempo de reacción es corto, es decir que reaccionan rápidamente, pueden no mezclarse entre sí por ejemplo hasta que estén en el propio volumen de reacción o mezclarse entre sí directamente antes de introducirlos en el mismo o no mezclarse entre sí hasta que estén sobre la superficie del artículo que debe recubrirse.

20 En algunos sectores de la técnica de recubrimiento y de la técnica de los semiconductores es necesario además recubrir grandes superficies relacionadas. Éste puede ser el caso, por ejemplo, en los sustratos flexibles, tal como pueden utilizarse entre otros en la fabricación de semiconductores orgánicos. También en el campo de la técnica solar, en el que los elevados costes de producción de las células solares superan a menudo los beneficios que pueden conseguirse, puede ser deseable poner a disposición una tecnología que posibilite el recubrimiento de láminas, sustratos en forma de banda o láminas metálicas, de modo que en poco tiempo puedan recubrirse grandes áreas, para conseguir así una reducción significativa de los costes de producción.

30 La solicitud de patente británica 1206106 muestra un dispositivo para recubrir material en forma de banda, en el que el material se guía a través de cilindros de transporte en un líquido.

35 La solicitud estadounidense 5.795.625 trata, como estado de la técnica más próximo, también de un dispositivo para recubrir telas con un líquido. El material que debe recubrirse se guía por medio de un rodillo a través de un tanque de inmersión, que se llena a través de un conducto con el líquido usado para el recubrimiento. Por debajo del tanque se encuentra un volumen de almacenamiento para agua, que puede usarse para mantener el líquido usado para el recubrimiento a una temperatura constante.

40 La solicitud estadounidense 3.762.190 trata de un dispositivo para tratar materiales de cuero, que se guían por medio de cilindros de transporte a través de un baño de líquido. A este respecto el cuero se encuentra completamente en el baño de líquido y se pone así en contacto por ambos lados con el material usado para el recubrimiento. El líquido puede calentarse.

45 La solicitud de patente europea 0038084 propone enfriar una lámina que debe recubrirse tras el recubrimiento, para evitar en el recubrimiento posibles pliegues provocados por el calor.

La solicitud de patente europea 0608192 A1 propone calentar un líquido usado para la galvanización (zinc) hasta una temperatura de 400 - 500°.

50 La solicitud estadounidense 3.863.600 propone templar la disolución de recubrimiento usada para recubrir una superficie de un material en forma de banda en un circuito externo.

Existe por consiguiente la necesidad de desarrollar conceptos alternativos y más eficaces para recubrir la superficie de un artículo.

55 En los ejemplos de realización de la presente invención se posibilita recubrir una superficie de un artículo, usando una unidad de transporte que pone en contacto la superficie que debe recubrirse del artículo con un líquido, que presenta los reactivos necesarios para el recubrimiento, y pasa por la superficie. Mediante variaciones de los parámetros de funcionamiento de la unidad de transporte, tal como por ejemplo el avance por unidad de tiempo, puede conseguirse que la superficie que debe recubrirse permanezca en contacto con el líquido durante un tiempo predeterminado, para provocar un recubrimiento de la misma.

60 Mediante la variación de los parámetros de reacción, tal como por ejemplo la temperatura y la concentración de los reactivos, puede variarse libremente la velocidad de reacción y, en combinación con ello, mediante la variación del tiempo de contacto entre el material y el líquido, el grosor de capa del recubrimiento. La variación del tiempo de contacto puede conseguirse a este respecto en algunos ejemplos de realización de unidades de transporte mediante un sencillo ajuste de los parámetros de funcionamiento de las mismas.

## ES 2 369 972 T3

En los ejemplos de realización de la invención, la unidad de transporte hace pasar adicionalmente el artículo por el líquido de manera continua y sin invertir el sentido de movimiento o lo conduce a través de un volumen de líquido, de modo que es posible realizar de manera continua y sin interrupción el recubrimiento de artículos o materiales alargados, por ejemplo en forma de banda.

En otros ejemplos de realización o sistemas de recubrimiento, estos materiales se ponen a disposición o se desenrollan desde un cilindro de almacenamiento, para, tras el recubrimiento por medio de la unidad de transporte o tras el paso por la unidad de transporte, recibirse y enrollarse sobre un cilindro de retirada. Esto posibilita recubrir de manera eficaz y sin interrupción grandes áreas de material en forma de tira.

Ejemplos de realización adicionales presentan una unidad de secado, para secar el artículo recubierto, de modo que el líquido del recubrimiento esté completamente seco antes de retirar el artículo recubierto o enrollarlo en un cilindro de retirada, de modo que la calidad del recubrimiento no se deteriore tras la propia operación de recubrimiento por posibles influencias mecánicas. Los ejemplos de realización de la invención presentan una unidad de calentamiento, para calentar la superficie del artículo que debe recubrirse y/o el líquido con eventuales reactivos químicos, de modo que se posibilite una reacción endotérmica o para variar la velocidad de reacción. Esto permite, por ejemplo, no posibilitar una reacción química que desencadene el recubrimiento o forme el material de recubrimiento hasta que esté en contacto directo con la superficie o aumentar una velocidad de reacción de tal manera que se logre el grosor de capa que debe conseguirse mediante el recubrimiento con una unidad de transporte dada, es decir con una velocidad de avance o velocidad relativa dada entre la superficie del artículo y el líquido.

En algunos ejemplos de realización se guía el artículo que debe transportarse por medio de un rodillo cilíndrico a través de un baño de líquido, estando el rodillo calentado. A este respecto puede seleccionarse la geometría de la unidad de transporte de tal manera que el artículo se recubra o bien según la invención por un lado o bien, no según la invención, por ambos lados, es decir que entre en contacto por tanto con el líquido por un lado o por ambos lados. En otros ejemplos de realización, la unidad de transporte está dotada de medios de sellado que posibilitan delimitar espacialmente la zona de superficie del artículo que se pone en contacto con el líquido. Puede tratarse, por ejemplo, de labios de sellado, que en el borde de un material en forma de banda sellan el material con respecto al líquido, de modo que sólo en una zona central, centrada alrededor del eje de simetría de la banda, se produce el recubrimiento del material o del artículo.

En algunos ejemplos de realización adicionales de la invención, los cilindros de transporte, que guían el artículo tras el recubrimiento o tras la unidad de transporte, están contruidos de tal manera que generan una película de agua sobre la superficie del cilindro de transporte, de modo que el material de recubrimiento eventualmente aún no completamente secado o endurecido no se separa, mediante el cilindro de transporte, de la superficie del artículo que debe recubrirse ni se daña el recubrimiento. El flujo de agua puede usarse en algunos ejemplos de realización además para lavar impurezas eventualmente existentes de la superficie del artículo recubierto y a este respecto posibilitar eventualmente al mismo tiempo un transporte sin contacto.

Algunos ejemplos de realización de la invención se explican más detalladamente a continuación, haciendo referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

la figura 1 un ejemplo de realización de un dispositivo para recubrir una superficie de un artículo;

la figura 2 un ejemplo de realización adicional de un dispositivo para recubrir una superficie;

la figura 3 un ejemplo de realización adicional de un dispositivo para recubrir una superficie con circuito de reciclado;

las figuras 4a-4c un ejemplo de realización para el recubrimiento por un lado de una zona de superficie delimitada de un artículo en forma de banda;

las figuras 5a, 5b un ejemplo de realización, no según la invención, para recubrir una superficie con avance lineal del artículo que debe transportarse;

la figura 6 un ejemplo de realización, no según la invención, de un dispositivo para recubrir una superficie con avance lineal;

la figura 7 un ejemplo de realización, no según la invención, con avance lineal y posibilidad de calentamiento;

la figura 8 un ejemplo de realización, no según la invención, con avance lineal y medios de sellado para delimitar la zona de superficie recubierta;

la figura 9 un ejemplo de realización, no según la invención, con avance lineal;

la figura 10 un ejemplo de realización, no según la invención, con avance lineal para el recubrimiento por ambos lados de un artículo;

## ES 2 369 972 T3

la figura 11 un ejemplo de realización, no según la invención, para el recubrimiento por ambos lados;

la figura 12 un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención para recubrir una superficie de un artículo;

la figura 13 un ejemplo de realización de un sistema según la invención para recubrir un artículo en forma de tira;

las figuras 14a, b un ejemplo de realización, no según la invención, con un artículo en forma de banda que debe recubrirse.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo para recubrir una superficie de un artículo, que es adecuado para recubrir material en forma de tira.

En la figura 1 se representa esquemáticamente el dispositivo en una vista en corte. El dispositivo 1 presenta a este respecto una unidad 3 de transporte, para poner en contacto la superficie que debe recubrirse de un artículo 4 (por ejemplo de una banda de material) con un líquido y guiarla por el líquido. El dispositivo comprende además un recipiente 2, el que se encuentra el líquido proporcionado, y un cilindro 3 de transporte, por medio del cual se guía el artículo que debe recubrirse por el líquido dentro del recipiente 2. En el caso mostrado en la figura 1, el artículo 4 que debe recubrirse es en forma de banda, es decir que tiene en un sentido 5 de transporte una extensión geométrica que supera ampliamente la extensión de la banda en perpendicular al sentido de transporte (la anchura de la banda). El artículo 4 que debe recubrirse puede obtenerse a este respecto por ejemplo desde un cilindro por medio de una desbobinadora y suministrarse a la unidad 3 de transporte, encontrándose la superficie que debe recubrirse (el lado de artículo) en el lado opuesto al cilindro 3 de transporte. Mediante una rotación del cilindro 3 de transporte (la unidad de transporte) se hace pasar el artículo 4 por el líquido, o se transporta a través del volumen de líquido, que se encuentra dentro del recipiente 2.

Por consiguiente la unidad 3 de transporte mueve de manera continua el artículo 4 que debe recubrirse tangencialmente a la superficie que debe recubrirse (el lado de artículo), sin que tenga lugar una inversión del sentido de movimiento. Esto tiene la ventaja de que el material puede recubrirse sin interrumpir el avance del artículo, de modo que se posibilita por ejemplo un recubrimiento de cilindro a cilindro de materiales en forma de banda o flexibles tales como por ejemplo láminas o bandas metálicas.

En el caso mostrado en la figura 1 se transporta el artículo en el sentido 5 de transporte, de modo que éste puede suministrarse por ejemplo a una bobinadora posterior, que recibe el artículo recubierto y lo enrolla en forma de cilindro. En el ejemplo de realización de la figura 1, a la unidad 1 de transporte le sigue además un primer cilindro 6 de desvío y un segundo cilindro 8 de desvío, que sirven para guiar el artículo en forma de banda. En algunos ejemplos de realización el primer y/o el segundo cilindro 6 u 8 de desvío puede estar configurado para proporcionar una película de agua sobre la superficie del cilindro. Esto puede producirse, por ejemplo, porque el cilindro de guiado presenta una perforación central, hacia la que se conduce agua con una presión predeterminada, de modo que ésta fluye a través de un gran número de perforaciones radiales en el cilindro 6 de guiado sobre el perímetro externo del cilindro 6 de guiado y allí forma entre el artículo 4 que debe transportarse y el cilindro 6 de guiado una película de agua, que impide que la superficie que debe recubrirse del artículo pueda entrar en contacto mecánico directo con partes metálicas o sólidas del cilindro 6 de guiado. Esto tiene la ventaja de que, incluso cuando aún no ha tenido lugar completamente una reacción química o una reacción de recubrimiento o un endurecimiento del líquido o del material usado para el recubrimiento, puede evitarse un deterioro cualitativo del recubrimiento por el contacto mecánico con cuerpos sólidos o rígidos.

A este respecto debe observarse que el recubrimiento de láminas o metales o materiales en forma de banda similares por medio del ejemplo de realización mostrado en la figura 1 es posible tanto según la invención por un lado como no según la invención por dos lados, según si el artículo 4 está apoyado de manera hermética a los fluidos sobre el cilindro 3 de transporte, o si entre el artículo 4 en forma de banda y el cilindro 3 de transporte se han adoptado medidas de sellado que impidan que el líquido pueda llegar también al lado opuesto al lado que debe recubrirse (el lado de artículo) del material. Con respecto a las propiedades de material del artículo que debe recubrirse no hay limitaciones. Así, una lámina que debe recubrirse o un material en forma de banda puede estar compuesto, por ejemplo, de plástico, de material magnético o no magnético.

En el caso de un recubrimiento por un lado, en algunos ejemplos de realización, el primer cilindro 6 de guiado está configurado para generar una película de agua sobre su superficie, de modo que no se dañe el lado de artículo recubierto de la superficie. Si el material o el artículo 4 se recubre, no según la invención, por ambos lados, en algunos ejemplos de realización el segundo cilindro 8 de guiado puede estar también configurado para guiar el artículo o el material sobre una película de agua.

En algunos ejemplos de realización se ajusta la velocidad de avance o la velocidad con la que se mueve el artículo al pasar por el líquido, de tal manera que se obtenga el grosor de recubrimiento deseado. Esto puede tener lugar tanto mediante un diseño fijado previamente como mediante una regulación, de modo que, por ejemplo si se establece tras el recubrimiento que el grosor de capa es demasiado reducido, pueda reducirse la velocidad del transporte. En algunos ejemplos de realización se desplaza o se hace circular el líquido a contracorriente con respecto al artículo que

## ES 2 369 972 T3

debe recubrirse, es decir por tanto en contra del sentido de movimiento del artículo. En este caso se garantiza que el medio sea siempre nuevo en el punto de contacto.

5 Mediante la variación de la velocidad se varía por tanto el tiempo predeterminado, en el que el líquido entra en contacto con la superficie que debe recubrirse del artículo. En algunos ejemplos de realización adicionales, o bien el cilindro 3 de transporte o bien el líquido o el recipiente 2, o ambas unidades mencionadas anteriormente, pueden haberse calentado, de modo que se aumenta la velocidad de reacción de un producto químico que se usa para el recubrimiento, o se posibilita una reacción endotérmica.

10 Un ajuste adecuado de la temperatura o de la velocidad de transporte permite seleccionar los grosores de capa alcanzables o ajustar de manera adecuada la velocidad de recubrimiento. Un ejemplo del calentamiento según la invención del cilindro 3 de transporte se muestra en la figura 1 abajo en una vista en perspectiva de un cilindro 3 de transporte, que está configurado en forma de un rodillo hueco, a través de cuyo interior puede fluir un líquido usado para el calentamiento. Puede tratarse, por ejemplo, de un aceite o también de agua, usándose en algunos ejemplos de realización un líquido con alta capacidad térmica, para garantizar un calentamiento uniforme.

15 Siempre que para el recubrimiento o la reacción química, que debe tener lugar en la superficie del artículo que debe recubrirse, no pueda superarse una velocidad relativa máxima entre el artículo que debe recubrirse y el líquido, dado que las partículas usadas para el recubrimiento de lo contrario, por ejemplo, ya no podrían adherirse a la superficie, puede variarse con una velocidad de rotación constante el perímetro del cilindro 3 de transporte, o puede reducirse la velocidad de rotación con un perímetro constante. Para garantizar un buen intercambio del líquido, en algunos ejemplos de realización el líquido se desplazará en contra del sentido de rotación.

20 Además de las medidas de calentamiento descritas anteriormente, el cilindro 3 de transporte también puede calentarse eléctricamente en algunos ejemplos de realización. Además el cilindro o el artículo también puede calentarse por medio de radiación, por ejemplo por medio de radiación infrarroja. El material del cilindro 3 de transporte puede variarse según el artículo que deba transportarse o la capacidad térmica deseada. Por ejemplo pueden usarse metales o aleaciones metálicas, vidrios o sustancias cristalinas.

30 Tal como ya se mencionó anteriormente, mediante el ajuste adecuado del diámetro del tambor o cilindro y de la velocidad de rotación puede adaptarse el sistema a las condiciones marginales dadas en cada caso. Esto también resulta satisfactorio en los ejemplos de realización no según la invención, cuando el tambor no gira, sino que únicamente sirve para definir el trayecto del artículo. Éste puede ser por ejemplo el caso, cuando el artículo se desliza por encima del tambor 3 o flota sobre éste sobre un lecho de aire o líquido.

35 Si está predefinida por ejemplo una velocidad relativa máxima entre el artículo que debe recubrirse y el líquido de 1 mm/s y la duración de recubrimiento total debe ascender a 7 minutos, puede estimarse el diámetro del tambor tal como sigue. A este respecto se parte como hipótesis de trabajo de que el nivel de líquido dentro del recipiente 2 se selecciona de tal manera que el 40% del perímetro del cilindro 3 de transporte se encuentra dentro del líquido. 40 Suponiendo una velocidad relativa de 1 mm/s y 7 minutos de duración del recubrimiento se obtiene un trayecto que ha de recorrerse dentro del líquido de 420 mm. Además, a partir de la velocidad tangencial de 1 mm/s y del diámetro del tambor que se calcula tal como sigue, se obtiene directamente la frecuencia de rotación del mismo. El perímetro del tambor que se encuentra dentro del líquido debe ascender a 420 mm. Dado que para el radio  $r$  del tambor se cumple:

$$r = \frac{U}{2 \cdot \pi}$$

50 y además el 40% del perímetro corresponde a 420 mm (de lo que resulta que el perímetro completo tiene una longitud de 1.050 mm), se obtiene que el radio necesario del cilindro 3 de transporte es:

$$55 \quad r = \frac{1.050 \text{ mm}}{2 \cdot \pi} = 167 \text{ mm}$$

60 Un tambor con un diámetro de 334 mm cumple por tanto las condiciones requeridas inicialmente, girando éste con una frecuencia que viene dada directamente por la velocidad relativa máxima de 1 mm/s y el radio del tambor.

65 Si se requiere una velocidad relativa de 2 mm/s con una duración del recubrimiento de 7 minutos, mediante la aplicación de las consideraciones anteriores se obtendría un tambor con el doble de diámetro, es decir con  $d = 668$  mm. Con una velocidad relativa de este tipo resultaría una velocidad relativa de 120 mm/min. Por tanto dentro del líquido o en contacto con el líquido en 7 minutos de tiempo de recubrimiento se recorren 840 mm de trayecto, lo que puede conseguirse por medio de un tambor con las dimensiones anteriores.

## ES 2 369 972 T3

La figura 2 muestra un ejemplo de realización adicional de un dispositivo para recubrir una superficie, mostrándose adicionalmente de manera esquemática una mezcladora 10, que suministra a la unidad para proporcionar el líquido (es decir al recipiente 2) en una posición 12 de entrada el líquido o los productos químicos. En una posición 14 de salida, que está configurada en forma de un rebosadero, el líquido abandona el recipiente 2, para acumularse en un depósito 5 16 de recogida. El líquido dentro del depósito 16 de recogida puede tratarse a este respecto, según una alternativa, como producto de desecho o, tal como se expone más detalladamente más adelante, suministrarse a una recirculación.

La mezcladora 10 puede almacenar por ejemplo un líquido, compuesto por varios reactivos, en un estado ya mezclado previamente, para suministrarlo con una cantidad o velocidad de dosificación predeterminada a la admisión, es decir a la posición 12 de entrada. En otros ejemplos de realización, en los que no se desea una reacción de los reactivos en el líquido que tenga lugar posiblemente de manera prematura, la mezcladora 10 puede almacenar los reactivos individuales por separado y no mezclarlos hasta justo antes del suministro a la posición 12 de entrada. El mezclado en principio también puede tener lugar dentro del recipiente 2, de modo que en ejemplos de realización adicionales la mezcladora 10 suministra los reactivos individuales por separado a la posición de entrada. Si debe recubrirse, por ejemplo, una lámina o un material en forma de banda con CdS, ZnS o materiales alternativos (tampones), tal como se desea en la producción de células solares de capa fina, los siguientes reactivos pueden estar contenidos en el líquido: CdSO<sub>4</sub>, THS y NH<sub>3</sub>. Éstos reaccionan químicamente por encima de una temperatura de reacción, de modo que sobre la superficie del artículo 4 precipita una capa de CdS. Para los componentes químicos mencionados esta temperatura de reacción asciende a 53°C.

Para impedir una reacción prematura y por consiguiente un consumo de productos químicos innecesario, estos productos químicos pueden almacenarse por separado, pudiendo tener lugar el almacenamiento entonces tanto por encima de la temperatura de reacción de 53°C como por debajo de la misma. Si se realiza el almacenamiento por debajo de la temperatura de reacción, en algunos ejemplos de realización los reactivos también pueden estar ya mezclados. También pueden almacenarse partes ya mezcladas previamente, por ejemplo CdSO<sub>4</sub> y NH<sub>3</sub>, pudiendo tener lugar su almacenamiento en frío o en caliente, siempre que el THS se añada y dosifique por separado.

Según la invención, tal como se describió anteriormente, el cilindro 3 de transporte se ha calentado adicionalmente para provocar una reacción en particular en la superficie del cilindro de transporte. Esto puede conducir a una reducción del consumo de productos químicos, cuando en el volumen restante no tiene lugar una reacción de los productos químicos o sólo con una velocidad reducida, dado que la temperatura de reacción únicamente se supera en el entorno directo del cilindro.

En el fragmento ampliado mostrado en la figura 2 se representa de nuevo esquemáticamente la posibilidad de la dosificación individual, en la que los diferentes productos químicos (en el ejemplo ilustrado THS, CdSO<sub>4</sub> y NH<sub>3</sub>) se almacenan individualmente y se suministran a la posición 12 de entrada.

Tal como puede observarse en el fragmento ampliado, los productos químicos se almacenan individualmente y se añaden al recipiente a través de métodos de dosificación adecuados en la posición 12 de entrada. El desplazamiento de los productos químicos o líquidos puede realizarse por ejemplo por medio de bombas de dosificación o de rueda de paletas. Alternativamente el tanque también puede estar a presión, de modo que por medio la apertura y el cierre sincronizados de una válvula tenga lugar un desplazamiento dosificado. En el trayecto de desplazamiento o antes de la posición 12 de entrada puede estar dispuesta además una mezcladora, que mezcla los componentes individuales, por ejemplo por influencia de la gravedad. Alternativamente el suministro de productos químicos puede regularse por medio de un flotador, que determina la cantidad del líquido extraído del depósito de almacenamiento, de modo que éste en principio también puede extraerse por influencia de la gravedad, siempre que se regule una válvula mediante el nivel del flotador.

Debido al reducido consumo de productos químicos puede calentarse también el producto químico en el propio intersticio justo tras la entrada en el intersticio (del reactor), hasta la temperatura de proceso.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, el recipiente 2 está conformado de tal manera que presenta una superficie interna, que está enfrentada a la superficie que debe recubrirse del artículo 4 y cuyo contorno está adaptado al contorno de la superficie que debe recubrirse. En el caso representado el contorno interno del recipiente 2 es por tanto en forma de arco circular, de modo que entre el cilindro 3 de transporte y la pared interna del recipiente se crea un intersticio de anchura constante. Una anchura reducida de este intersticio conduce a que únicamente tenga que mantenerse una cantidad reducida de productos químicos mezclados. Esto conduce a que el desecho, que es proporcional al volumen del producto químico ya mezclado, pueda minimizarse. Además el reducido volumen de líquido puede calentarse fácilmente, de modo que dado el caso únicamente es necesario un calentamiento del cilindro 3 de transporte. El volumen en el que tiene lugar la reacción química, se denomina también en general reactor. Si se minimiza el volumen del reactor lo máximo posible, esto conduce por tanto, en resumen, a que únicamente tenga lugar un reducido consumo de medios, enfriándose adicionalmente el medio sólo un poco, de modo que en el intersticio puede tener lugar de manera eficaz la reacción en el reactor (la reacción intersticial).

La figura 3 muestra un ejemplo de realización adicional de un dispositivo para recubrir una superficie, en el que la reacción o el recubrimiento tiene lugar en un intersticio 20 entre el artículo 4 que debe recubrirse y un contorno del recipiente 2. Los componentes esbozados restantes del dispositivo ya se comentaron mediante los ejemplos de realización anteriores, de modo que los elementos con los mismos números de referencia no se explican a continuación

## ES 2 369 972 T3

por motivos de eficiencia. El ejemplo de realización mostrado en la figura 3 se diferencia del ejemplo de realización descrito en la figura 2 porque éste presenta una unidad 30 de calentamiento compuesta por varios elementos 30a-30d de calentamiento, para calentar el recipiente 2, y para garantizar que se caliente el líquido o la mezcla de reactivos hasta una temperatura a la que pueda tener lugar la reacción química deseada para el recubrimiento. La figura 3 presenta además una unidad 40, dispuesta entre la posición 14 de salida y la posición 12 de entrada, para hacer circular el líquido, con el fin de reutilizar el líquido que sale de la posición 14 de salida, es decir del rebosadero, al menos en parte.

La unidad 40 para hacer circular el líquido presenta una unidad 42 de enfriamiento y una unidad 44 de filtrado, que están dispuestas secuencialmente una detrás de otra a lo largo de un sentido 46 de realimentación. La unidad de enfriamiento sirve para enfriar la mezcla de productos químicos o reactivos, para llevarla de nuevo por debajo de una temperatura necesaria para la reacción, de modo que durante la recirculación no tenga lugar ningún consumo de productos químicos. El material que ya ha reaccionado, por ejemplo cristalizado, se retira por medio del filtro 40 del flujo de líquido o productos químicos reciclado o recirculado.

Por consiguiente es posible, además de minimizar el consumo de productos químicos mediante una reducción del volumen del reactor, reducir el consumo total de productos químicos o líquido, volviendo a tratar y reutilizando el líquido. En el ejemplo de realización descrito en la figura 3 puede enfriarse y recircularse de manera permanente, en algunos ejemplos de realización, el producto químico o el líquido. En caso de que haya componentes cristalinos o sólidos en la mezcla de líquido recirculada (por ejemplo CdS) puede purificarse el líquido con una centrífuga, para precipitar los coloides/las partículas de CdS. Naturalmente, de manera alternativa al ejemplo de realización mostrado en la figura 3, el calentamiento del reactor también puede tener lugar desde dentro, pudiendo estar integrados los elementos 30a- 30d de calentamiento por ejemplo también en el recipiente 2. Según la invención adicionalmente, tal como se describe en los ejemplos de realización anteriores, el cilindro 3 de transporte se ha calentado.

Las figuras 4a-4c muestran en diferentes vistas un ejemplo de realización de la presente invención, en el que la zona de superficie del artículo 4, que se pone en contacto con el líquido, está delimitada, al estar previstos elementos 64 de sellado que separan el líquido de la zona de superficie del artículo 4 que no debe ponerse en contacto con el mismo. A este respecto la figura 4a muestra una vista del ejemplo de realización, que se representa en la figura 4b en una vista en perspectiva. En la figura 4c se representa además un fragmento ampliado, que permite reconocer los mecanismos de sellado, por medio de los cuales se delimita la zona de superficie que se pone en contacto con el líquido.

El ejemplo de realización mostrado en las figuras 4a-4c se basa a este respecto en los ejemplos de realización ya comentados mediante las figuras anteriores, de modo que en la explicación siguiente sólo se comentan las modificaciones con respecto a estos ejemplos de realización. El artículo 4 que debe recubrirse en la figura 4 se transporta o se mueve de tal manera que presenta una zona 50 central así como una zona 52 de borde, poniéndose en contacto con el líquido únicamente la zona 50 central. Por consiguiente la zona 50 central es la zona de superficie del artículo 4 que se recubre. El líquido se encuentra en el recipiente 2, dentro del cual discurre el cilindro 3 de transporte. Para garantizar que el líquido únicamente entra en contacto con el artículo 4 en la zona 50 central está previsto un sellado, para sellar el artículo 4 o la lámina 4 con respecto al recipiente 2.

En la vista, representada en la figura 4 desde un punto 56 de vista, del ejemplo de realización de la figura 4b puede observarse que los sellados colocados en las posiciones 60a y 60b de sellado dividen el artículo 4 o la lámina 4 que debe recubrirse en la zona 50 central y la zona 52 de borde. En la zona 50 central se pone en contacto el líquido con la superficie del artículo 4, mientras que en la zona 52 de borde no se pone en contacto la superficie del artículo con el líquido o la mezcla de productos químicos. En el fragmento ampliado de la zona 62 enmarcada en la figura 4a, que se representa en la figura 4c, se muestra a modo de ejemplo una posible forma del sellado.

A este respecto, entre el artículo 4 que discurre sobre el cilindro 3 de transporte y el volumen interno del recipiente 2, una de cuyas paredes laterales se representa esquemáticamente, está dispuesto un medio 64 de sellado, que impide una salida libre del líquido desde el interior del recipiente 2. El sellado puede realizarse a este respecto por ejemplo por medio de una junta labial de materiales flexibles, tales como por ejemplo caucho, CPDM o silicona. Alternativamente a esto el sellado también puede tener lugar con cualquier otro medio de sellado, por ejemplo por medio de un flujo de aire comprimido, cuya velocidad de flujo sea tan grande que pueda evitarse una salida de grandes cantidades de líquido. En ejemplos de realización alternativos, el huelgo, es decir la distancia entre el cilindro de transporte y el recipiente 2, puede realizarse de manera tan exacta que, cuando está presente la lámina, se obtiene una anchura de intersticio tan reducida que se impide casi completamente una salida de líquido. El líquido que aún así sale puede recogerse por ejemplo en un rebosadero 66, para suministrarlo eventualmente a un reciclado. Ejemplos de realización adicionales pueden usar un anillo deslizante o una junta de anillo deslizante de plástico o materiales similares. En caso de usarse plástico puede lavarse y limpiarse todo el dispositivo con materiales que contienen ácido, tal como por ejemplo con HCl.

Los ejemplos mostrados en las figuras 5a y 5b no son ejemplos de realización de la invención y muestran en cada caso dispositivos para recubrir una superficie con avance lineal, en los que el artículo 4 se mueve prácticamente de manera lisa o plana con respeto al líquido, de modo que también pueden recubrirse por uno o dos lados materiales no flexibles o materiales con una flexibilidad reducida. En el caso del ejemplo de realización mostrado esquemáticamente en la figura 5a en una vista en corte, la unidad de transporte presenta un cilindro 3 de transporte, sobre el que discurre el artículo 4 que debe recubrirse y que difiere de una geometría de rodillo ideal y tiene en sus zonas 70a, 70b de borde

## ES 2 369 972 T3

externas un diámetro creciente. De este modo el cilindro 3 de transporte guía el material en forma de canalón. El cilindro 3 de transporte se encuentra, en el ejemplo de realización mostrado en la figura 5a, parcialmente dentro de un volumen 72 de calentamiento, que puede calentarse con un método de calentamiento adecuado (por ejemplo con aire caliente o radiación (infrarroja)). La superficie que debe recubrirse o el lado de artículo del artículo 4 está opuesto al cilindro 3 de transporte y se pone en contacto en una zona 50 central con el líquido o la mezcla de productos químicos y se mueve por medio del cilindro 3 de transporte rotatorio con respecto al mismo o se hace pasar por el mismo. El ejemplo de realización mostrado en la figura 5a es adecuado para el recubrimiento por un lado de un artículo o de un material en forma de banda, pudiendo añadirse o mezclarse los productos químicos o el líquido tal como se ha descrito en uno los ejemplos de realización anteriores. El ejemplo de realización presenta además medios 74a y 74b de sellado, para delimitar la zona de superficie del artículo 4, que se pone en contacto con el líquido. Así, se pone en contacto con el líquido, en el ejemplo de realización mostrado en la figura 5a, únicamente la zona 50 central.

En algunos ejemplos de realización alternativos todos los aparatos está además inclinados respecto al eje 82, de modo que bajo la influencia de la gravedad el líquido corre o fluye sobre la superficie que debe recubrirse en la zona 50 central por la superficie, de modo que tanto el líquido como el artículo 4 se mueven. Para conseguir una velocidad de flujo constante del líquido o de los productos químicos, puede usarse opcionalmente un deflector 84 de flujo, que esté dispuesto dentro de la unidad para proporcionar el líquido, es decir dentro del volumen delimitado por los medios 74a y 74b de sellado.

A este respecto, según los requisitos de los aparatos, la dirección de flujo del líquido puede ser, por ejemplo, paralela o antiparalela al sentido de avance o al sentido de movimiento del artículo o de la lámina 4.

La figura 5b muestra en una vista en perspectiva una posible implementación de la unidad 3 de transporte de la figura 5a. En el ejemplo mostrado ésta está compuesta por dos cilindros 86a y 86b, que rotan en un sentido 88 de rotación, y por consiguiente mueven el artículo en un sentido 90 de transporte, de modo que éste puede recubrirse cuando, dentro del canalón formado por la forma de los cilindros 86a y 86b de transporte, se encuentra el líquido usado para el recubrimiento o la mezcla de productos químicos usada para el recubrimiento. Adicionalmente, el transporte puede facilitarse por medio de un lecho de aire y/o adicionalmente implementarse un calentamiento cuando deba calentarse el aire.

La figura 6, que no muestra un ejemplo de realización de la invención, muestra un ejemplo con avance lineal del artículo 4, que se guía por medio de dos cilindros 102 y 104 de guiado por un tramo 108 de proceso, que sirve para proporcionar el líquido, dentro del cual se encuentra por tanto el líquido usado para el recubrimiento. En la posición 12 de entrada se introducen los productos químicos o el líquido, que abandonan de nuevo la unidad 108 en la posición 14 de salida, es decir en una salida.

En la vista en corte mostrada en la figura 6 con avance lineal puede variarse un ángulo 112 ( $\alpha$ ) entre la horizontal y los aparatos o la zona de proceso, para variar una velocidad relativa entre el líquido o la mezcla de productos químicos y el artículo que debe recubrirse. A este respecto en el lado 12 de entrada puede estar prevista una medida de sellado, para evitar una salida involuntaria de los productos químicos en contra del sentido de movimiento del artículo que debe moverse. Esto puede conseguirse por ejemplo por medio de una cuchilla de aire o por medio de juntas flexibles. Dentro del tramo 108 de proceso, el artículo 4 que debe transportarse puede soportarse por ejemplo sobre una placa 113 caliente ("hot plate") o guiarse mediante ésta, de modo que el artículo puede calentarse adicionalmente. En algunos ejemplos de realización se calienta la placa caliente. Esto puede conseguirse por ejemplo mediante un líquido calentado que circula en canales 114 en la placa 113 caliente. En ejemplos de realización adicionales un gas fluye a través de perforaciones de la placa caliente en el lado inferior del artículo 4 que debe guiarse, de modo que éste se guía sobre un colchón de aire de manera flotante por el tramo 108 de proceso. En algunos ejemplos de realización el tramo de proceso o la disposición mostrada en la figura 6 únicamente puede rotar en el sentido del ángulo 112. En ejemplos de realización adicionales el tramo 108 de proceso puede moverse en todas las direcciones espaciales, de modo que con un control adecuado se genera un movimiento de basculación, que garantiza la distribución uniforme de los productos químicos sobre la superficie del artículo que debe recubrirse. Con ello puede mejorarse en particular la homogeneidad del recubrimiento. En ejemplos de realización adicionales están dispuestas unidades de mezclado adicionales, que garantizan que la mezcla de productos químicos permanezca mezclada homogéneamente de manera permanente, de modo que resulte un recubrimiento uniforme. En algunos ejemplos de realización de la presente invención esto se consigue mediante uno o varios emisores de ultrasonidos, que irradian una señal de ultrasonidos al líquido, de modo que se intensifica el movimiento de las moléculas dentro del líquido y de este modo se mejora la homogeneidad de mezclado.

Alternativa y/o adicionalmente, tal como ya se explicó mediante algunos ejemplos de realización comentados anteriormente, la mezcla de productos químicos o el líquido pueden renovarse o regenerarse permanentemente. Esto requiere un intercambio del líquido sobre la superficie del artículo que debe transportarse. Con este propósito puede guiarse el líquido o bien en el sentido de transporte del artículo o bien en contra del sentido de transporte del artículo.

Al igual que en el resto de ejemplos de realización, es deseable que los materiales que se usan para formar los elementos constructivos que se encuentran en contacto directo con el artículo que debe transportarse, sean resistentes al uso de los productos químicos y a las temperaturas que se producen. Por tanto, los materiales pueden seleccionarse prácticamente de manera libre y adaptarse a las temperaturas de proceso y a los productos químicos usados. Por ejemplo, los materiales dentro del tramo 108 de proceso o del tambor 3 de transporte de los ejemplos de realización anterior-

## ES 2 369 972 T3

res pueden estar compuestos de cristal de cuarzo o acero inoxidable. Otros materiales de trabajo posibles son plásticos y metales o aleaciones metálicas. Es ventajoso que éstos puedan limpiarse por medio de un ácido, sin destruirlos.

La figura 7 muestra un corte a través del dispositivo mostrado en la figura 6 a lo largo de un plano 110 de corte. El material o artículo que debe recubrirse se pone en contacto en una zona 50 central con un líquido que fluye sobre el artículo 4, impidiendo unos medios 74a y 74b de sellado que una fracción significativa del líquido pueda abandonar la zona 50 central. En algunos ejemplos de realización se genera un lecho de aire entre una denominada placa 114 caliente y el artículo, sobre el que se transporta el artículo. En ejemplos de realización adicionales se calienta la placa 114 caliente que se encuentra en el flujo de aire, que está dotada de perforaciones y está hecha de un material macizo, de modo que se calienta el aire de la placa 114 caliente y mediante las perforaciones se posibilita además que entre la placa 114 caliente y el artículo 4 se forme una película de aire. Mediante el uso de la placa 114 caliente puede impedirse también una deformación por flexión del artículo 4 y puede garantizarse que la temperatura sea prácticamente constante, cuando se usa un material para la placa caliente que tiene una alta capacidad térmica. Un líquido que sale o una mezcla de productos químicos que sale posiblemente a través de los medios 74a y 74b de sellado puede recogerse por medio de un tanque 116 de rebosamiento y eventualmente reciclarse.

La figura 8 muestra un ejemplo de realización no según la invención con guiado lineal del artículo 4, en el que los medios 74a y 74b de sellado están configurados de manera que el efecto de sellado se consigue mediante un flujo de aire. Con este propósito, tal como se muestra en la figura 8, las paredes laterales que delimitan el volumen de líquido pueden estar dotadas de perforaciones 120 para aire, a través de las que puede fluir el aire o cualquier otra mezcla de gases que se pueda usar para el sellado. La velocidad de flujo del aire debe seleccionarse de manera adecuada, de modo que ésta posibilite impedir una salida del líquido o de los productos químicos en los bordes de los elementos 74a y 74b de sellado. Para calentar el artículo 4 o el material que debe recubrirse puede usarse además una placa caliente, sobre la que, tal como se representa esquemáticamente en la figura 9, puede discurrir una cinta transportadora, que a su vez garantiza el transporte del artículo 4 que debe recubrirse, es decir forma la unidad de transporte.

La figura 9 muestra un ejemplo de realización no según la invención de una cinta transportadora de este tipo, en la que en el interior se encuentra una placa 134 caliente calentada por ejemplo por medio de un líquido a través de canales 132 de líquido. Entre la placa 134 caliente y el artículo 4 que debe transportarse, que en el presente caso está presente en forma de un material en forma de banda, se encuentra un lecho de aire, por medio del cual el artículo 4 tanto se calienta como se protege frente al daño mecánico y se presiona con una presión suficiente contra los medios 74a y 74b de sellado.

Las figuras 10 y 11 muestran ejemplos de realización no según la invención, por medio de los cuales se posibilita un recubrimiento por ambos lados de un artículo 4, delimitándose la superficie recubierta en cada caso mediante medios 74a y 74b de sellado adecuados, de modo que la unidad de transporte pone en contacto la superficie que debe recubrirse con el líquido únicamente en una zona 50 central.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 10, el artículo o el material 4 en forma de banda se mueve en un sentido 140 de movimiento con respecto al recipiente 2, dentro del cual se encuentra el líquido. A este respecto, el artículo 4 que debe recubrirse se guía mecánicamente por labios de sellado o medios 74a y 74b de sellado así como se obtura con respecto al recipiente 2, de modo que un líquido que se encuentra en la zona 50 central o un líquido introducido en el mismo para recubrir esta zona no pueda salir, de modo que en cada uno de los dos lados de superficie que deben recubrirse se recubre o se pone en contacto con el líquido únicamente una zona de superficie limitada, concretamente la zona 50 central.

El caso mostrado en la figura 11 corresponde principalmente al ejemplo de realización comentado en la figura 10, siendo en este caso también el sentido 140 de movimiento paralelo a la dirección longitudinal del artículo o del material. Sin embargo, el trayecto de desplazamiento no es liso, sino curvado, de modo que puede no producirse un sellado del propio recipiente 2, dado que el artículo a lo largo del sentido 140 de desplazamiento se sumerge en primer lugar en el volumen de líquido que se encuentra dentro del recipiente 2 y, debido al trayecto de desplazamiento curvado, se aleja de nuevo de éste.

Esto posibilita, sin medidas de sellado complejas, recubrir por ambos lados materiales que presentan la flexibilidad necesaria para el trayecto de desplazamiento curvado.

La figura 11 muestra además emisores 142a, 142b y 142c de ultrasonidos opcionales, que se encuentran dentro del volumen 2 de proceso y que están acoplados con éste, de tal manera que estas potencias de ultrasonidos pueden irradiar el líquido. Esto sirve para mejorar la homogeneidad del mezclado de los componentes individuales del líquido, lo que conduce en general a un recubrimiento más homogéneo del artículo o de la lámina.

El artículo 4 que debe recubrirse se guía lateralmente en el caso mostrado en la figura 11 por carriles 144a y 144b guía, para poder respetar el trayecto de desplazamiento.

Naturalmente en la figura 11 también es posible un recubrimiento por un lado de un artículo, siempre que los carriles 144a y 144b guía presenten las medidas de sellado ya descritas anteriormente, de modo que un líquido pueda encontrarse por ejemplo sólo por encima del artículo 4 que debe recubrirse, y sólo se recubre el lado superior del artículo 4.

## ES 2 369 972 T3

La figura 12 muestra un ejemplo de realización para un procedimiento para recubrir una superficie de un artículo.

En primer lugar, en una etapa 200 de provisión se proporciona un líquido que presenta los reactivos necesarios para el recubrimiento. En una etapa 202 de avance se pone en contacto con el líquido una superficie que debe recubrirse del artículo y se hace pasar por el mismo, de modo que la superficie que debe recubrirse permanece en contacto con el líquido durante un tiempo determinado.

Mediante el paso por el mismo, o el movimiento relativo con respecto al artículo o material que debe recubrirse se garantiza que pueda tener lugar un recubrimiento continuo, también cuando deban recubrirse materiales que tengan una extensión muy grande en una dirección lateral, es decir que sean por ejemplo en forma de banda.

En un procedimiento alternativo y no según la invención representado igualmente mediante la figura 12, tras la etapa 200 de provisión se hace pasar el líquido, en una etapa 204, por el artículo fijo. Esto puede usarse por ejemplo para recubrir, en un funcionamiento diferenciado, materiales discontinuos, tales como por ejemplo placas de plástico o sustratos de vidrio o similares.

La figura 13 muestra un ejemplo de realización de un sistema para recubrir un artículo en forma de tira. El sistema representado esquemáticamente en la figura 13 comprende un dispositivo 1 para recubrir una superficie, que puede corresponder a uno de los ejemplos de realización anteriores comentados ampliamente, y que es adecuado para recubrir una superficie de un artículo 4. El sistema presenta además un cilindro 150 de almacenamiento, que sirve para almacenar el artículo que debe recubrirse y proporcionar el artículo a la unidad de transporte del dispositivo 1 para recubrir un artículo. Además, el sistema presenta un cilindro 152 de retirada, para recibir el artículo recubierto desde la unidad de transporte y para almacenar el artículo recubierto. Dado que los ejemplos de realización según la invención de los dispositivos para recubrir una superficie de un artículo permiten pasar el artículo de manera continua por el líquido con el que debe realizarse el recubrimiento, con el sistema mostrado en la figura 13 es posible recubrir materiales de "cilindro a cilindro", por tanto recubrirlos de manera continua, sin tener que dividir el material en piezas diferenciadas. Esto aumenta la eficacia del recubrimiento y reduce significativamente los costes de recubrimiento.

Tal como se representa en la figura 13, a este respecto es favorable realizar un enrollado y desenrollado del artículo que debe recubrirse sobre el cilindro 150 de almacenamiento o sobre el cilindro 152 de retirada de tal manera que el lado que debe recubrirse del artículo 4 (el lado de artículo) esté orientado hacia fuera en cada caso sobre los diámetros de los cilindros. De este modo se gana tiempo adicional para el secado del producto químico en la superficie del lado 4 de artículo, cuando éste se enrolla en el cilindro 152 de retirada. Adicionalmente se evita que el lado de artículo, es decir el lado que debe recubrirse, pueda entrar en contacto con otros cilindros de guiado o de desvío, cuando se usa una geometría tal como se muestra en la figura 13.

En ejemplos de realización adicionales de la invención están previstos posibles cilindros de desvío adicionales. Siempre que los cilindros de desvío toquen el lado de artículo, éstos disponen en algunos ejemplos de realización o bien de un dispositivo para proporcionar una película de líquido sobre la superficie del cilindro de desvío o bien para generar un colchón de aire sobre el que pueda flotar el artículo. Así se evita, incluso cuando resulta necesario un desvío en la dirección del lado de artículo por motivos técnicos, que la lámina recubierta o el artículo recubierto se deteriore cualitativamente.

Las figuras 14a y 14b no muestran un ejemplo de realización de la invención. Tal como ya se comentó mediante las figuras 1 a 4, se guía el artículo 4 que debe recubrirse alrededor de un cuerpo 202 en forma de cilindro o alrededor de un segmento 204 de arco circular. Alternativamente al caso comentado en las figuras 1 a 4, en el que el tambor, alrededor del cual se guía el artículo 4, rota, en los ejemplos de realización mostrados en las figuras 14a y 14b además es posible que el tambor o el segmento 204 de arco circular esté dispuesto de manera rígida. Los componentes restantes corresponden a los componentes ya comentados en las figuras 1 a 4, de modo que puede prescindirse de un nuevo comentario de estas partes en este momento.

Dicho de otro modo, en los ejemplos de realización mostrados en las figuras 14a y 14b únicamente se mueve el artículo 4 que debe recubrirse, el tambor 202 o el segmento 204 de arco circular sirve únicamente para definir el trayecto. En algunos ejemplos de realización, para garantizar un movimiento relativo sin rozamiento del artículo 4 que debe recubrirse con respecto al tambor 202 o con respecto al segmento 204 de arco circular, tanto el tambor 202 como el segmento 204 de arco circular están dotados de perforaciones, que posibilitan la salida de un gas que se encuentran con sobrepresión en el tambor 202 o el segmento 204 de arco circular o de un líquido que se encuentra dentro de los componentes, de modo que el artículo 4 que debe recubrirse pueda deslizarse sobre una película de líquido o gas. Como gas puede usarse a este respecto por ejemplo N<sub>2</sub> o aire comprimido. Si se calienta además el gas o el aire comprimido, puede aumentarse la velocidad de proceso en la superficie del artículo 4 que debe recubrirse o puede posibilitarse ahora un proceso, en caso de que éste sea endotérmico. Dicho de otro modo, el gas actúa por un lado como medio de transporte y por otro como protección o protector de lado posterior para la superficie del artículo 4 que debe recubrirse opuesta al líquido. De este modo se hace posible un recubrimiento por un lado sin exceso en los bordes, cuando la presión del aire es tan grande que éste impide en los bordes del artículo 4 que debe recubrirse, que llegue líquido entre el lado posterior del artículo que debe recubrirse y el tambor 202 del segmento 204 de arco circular. Las geometrías mostradas en las figuras 14a y 14b para guiar el artículo 4 que debe recubrirse son únicamente a modo de ejemplo. En ejemplos de realización adicionales se usan por tanto diferentes geometrías del elemento que define el trayecto (del tambor 202 del segmento 204 de arco circular o de la forma de realización

## ES 2 369 972 T3

alternativa). En particular son concebibles elementos con una curvatura no constante, tal como por ejemplo elipsoide o similar. También en estos ejemplos de realización es ventajoso que el material, a partir del cual está formado el tambor, sea resistente a la temperatura y/o al ácido, de modo que los aparatos puedan limpiarse fácilmente por medio de ácido, o que en el caso de una temperatura de proceso permanente no experimenten ningún daño. Tal como ya se comentó anteriormente en este caso se consideran, por ejemplo, cristal de cuarzo o PTFE como materiales, sin que estos ejemplos deban entenderse como una lista excluyente.

Aunque en los ejemplos de realización anteriores se recubrieron principalmente láminas o sustratos flexibles, la aplicación del concepto descrito no se limita a tales materiales. Más bien pueden recubrirse, en particular con los ejemplos de realización con avance lineal, también materiales no flexibles, tales como por ejemplo sustratos de vidrio, sustratos semiconductores u otros sustratos mono o policristalinos y materiales similares.

En la medida en que un secado rápido o un secado completo del recubrimiento antes del enrollado o procesamiento adicional del artículo recubierto no pueda conseguirse sin medidas externas, ejemplos de realización adicionales pueden presentar adicionalmente una unidad de secado, por medio de la cual se seca el recubrimiento sobre la superficie del artículo que debe recubrirse, antes de procesarlo adicionalmente.

Las geometrías, comentadas mediante los ejemplos de realización anteriores, de los dispositivos en cuestión deben entenderse únicamente a modo de ejemplo y pueden adaptarse de cualquier manera a las circunstancias, siempre que se garantice que el artículo que debe recubrirse pase por el líquido o se mueva con respecto al líquido.

Adicionalmente, cuando se usan cilindros de desvío con una película de agua o carros de vacío o componentes con colchones de aire, puede desviarse prácticamente de cualquier manera un artículo o banda que debe transportarse sin tocar el recubrimiento. Si los cilindros se desvían hacia delante o se presionan con una fuerza predeterminada contra el artículo que debe transportarse, puede mantenerse además la tensión de banda necesaria para un transporte sin pliegues de un material en forma de banda.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para recubrir una superficie de un artículo con las siguientes características:

5 una unidad (2) para proporcionar un líquido que presenta reactivos necesarios para el recubrimiento;

una unidad (3) de transporte, que está configurada para provocar un movimiento relativo entre una superficie que debe recubrirse del artículo (4) y el líquido, mientras la superficie que debe recubrirse del artículo está en contacto con el líquido, de modo que la superficie que debe recubrirse permanece en contacto con el líquido durante un tiempo predeterminado, para provocar un recubrimiento de la misma, estando además configurada la unidad (3) de transporte para provocar el movimiento relativo tangencialmente a la superficie que debe recubrirse, de manera continua y sin invertir el sentido (5) de movimiento;

15 una unidad (30; 80) de calentamiento, que está configurada para calentar la superficie que debe recubrirse, mientras la superficie que debe recubrirse del artículo está en contacto con el líquido, hasta una temperatura a la que tiene lugar una reacción de los reactivos mediante los que se provoca el recubrimiento;

estando configurada la unidad (30; 80) de calentamiento

20 para calentar un cilindro (3) de transporte rotatorio de la unidad de transporte, que está dispuesto en el lado del artículo (4) opuesto al líquido, para provocar el movimiento relativo; y

estando diseñado el dispositivo para recubrir por un lado un artículo (4) en forma de banda.

25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, que presenta además medios (60a, 60b; 74a, 74b) de sellado, que están diseñados para delimitar la zona (50) de superficie del artículo que se pone en contacto con el líquido.

30 3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que los medios (60a, 60b; 74a, 74b) de sellado presentan una junta labial, una junta de anillo deslizante o una junta de aire comprimido.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad para proporcionar un líquido presenta además una unidad de mezclado, para mejorar la homogeneidad del recubrimiento del artículo y/o presenta una unidad para renovar y/o tratar y/o hacer circular el líquido (40).

35 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la unidad para proporcionar el líquido presenta un recipiente (2) con una superficie interna, que está enfrentada a la superficie que debe recubrirse del artículo (4) y cuya forma está adaptada a la forma de la superficie que debe recubrirse del artículo (4).

40 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de transporte está configurada para, en un lado del artículo opuesto al líquido, guiarlo sobre una capa de transporte de un gas o de un líquido.

45 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la unidad (2) para proporcionar el líquido presenta una posición (12) de entrada y una posición (14) de salida alejada de la posición (12) de entrada para el líquido, estando configurada la unidad (3) de transporte para transportar el artículo (4) desde la posición (14) de salida del líquido hasta la posición (12) de entrada a través de la unidad para proporcionar el líquido.

50 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, que presenta un cilindro (6) de guiado, que está configurado para proporcionar una película de agua sobre una superficie del mismo, para guiar una superficie recubierta del artículo (4).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la unidad de transporte está diseñada para mover el artículo (4) con una velocidad constante, mientras la superficie que debe recubrirse está en contacto con el líquido.

55 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta además una unidad de secado, para secar un artículo (4) recubierto, de modo que se seca un recubrimiento de la superficie que debe recubrirse.

11. Procedimiento para recubrir por un lado una superficie de un artículo en forma de banda con las siguientes etapas:

60 proporcionar un líquido que presenta reactivos necesarios para el recubrimiento; y

poner en contacto el artículo y el líquido y generar un movimiento relativo entre una superficie que debe recubrirse del artículo (4) y el líquido, mientras la superficie que debe recubrirse del artículo está en contacto con el líquido, de modo que la superficie que debe recubrirse permanece en contacto con el líquido durante un tiempo predeterminado, para provocar un recubrimiento de la misma, provocándose el movimiento relativo tangencialmente a la superficie que debe recubrirse, de manera continua y sin invertir el sentido (5) de movimiento; y

## ES 2 369 972 T3

mientras la superficie que debe recubrirse del artículo está en contacto con el líquido, calentar la superficie que debe recubrirse hasta una temperatura a la que tiene lugar una reacción de los reactivos mediante los que se provoca el recubrimiento, calentando un cilindro (3) de transporte rotatorio, que está dispuesto en el lado del artículo (4) opuesto al líquido, para provocar el movimiento relativo.

5

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que se mueve el artículo con una velocidad constante, mientras la superficie que debe recubrirse está en contacto con el líquido.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 ó 12, que presenta además una delimitación de la zona de superficie del artículo que se pone en contacto con el líquido.

10

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el artículo es una lámina de plástico o una lámina metálica, y en el que la superficie del artículo se recubre con CdS.

15

15. Sistema para recubrir un artículo en forma de tira con las siguientes características:

un dispositivo (1) para recubrir una superficie de un artículo según una de las reivindicaciones 1 a 10;

20

un cilindro (150) de almacenamiento para almacenar el artículo (4) que debe recubrirse y para proporcionar el artículo (4) para la unidad (3) de transporte; y

un cilindro (152) de retirada para recibir el artículo recubierto procedente de la unidad (3) de transporte y para almacenar el artículo recubierto.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

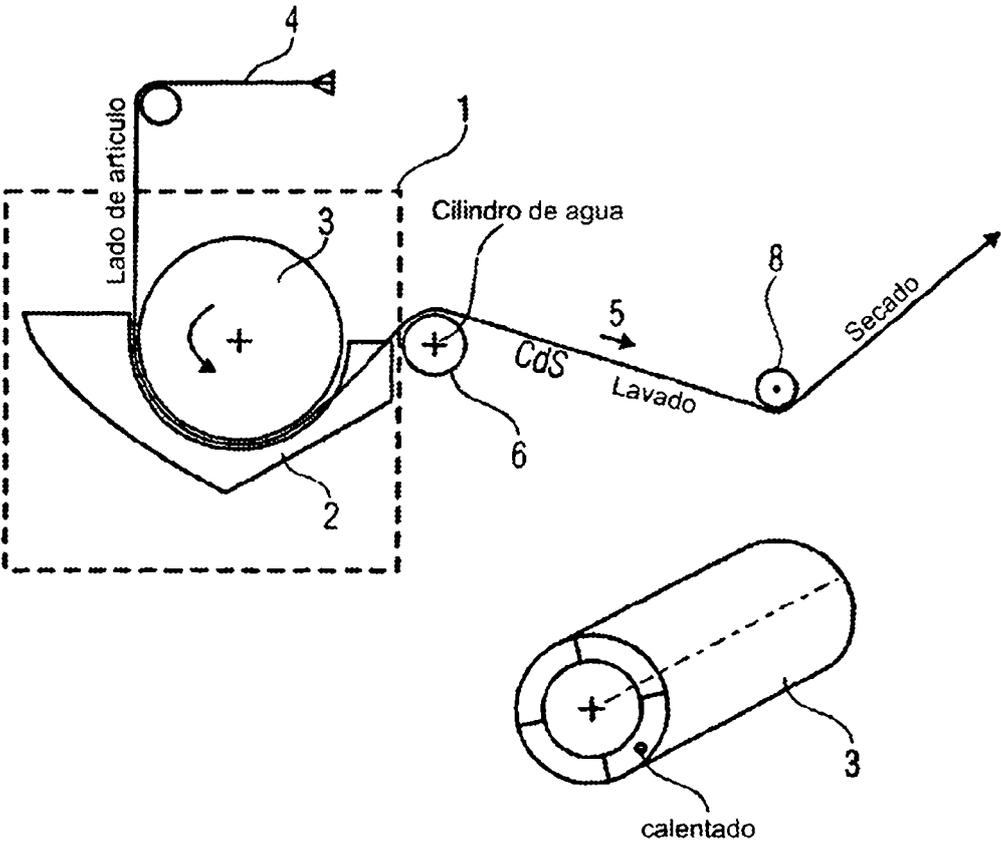


FIG 2

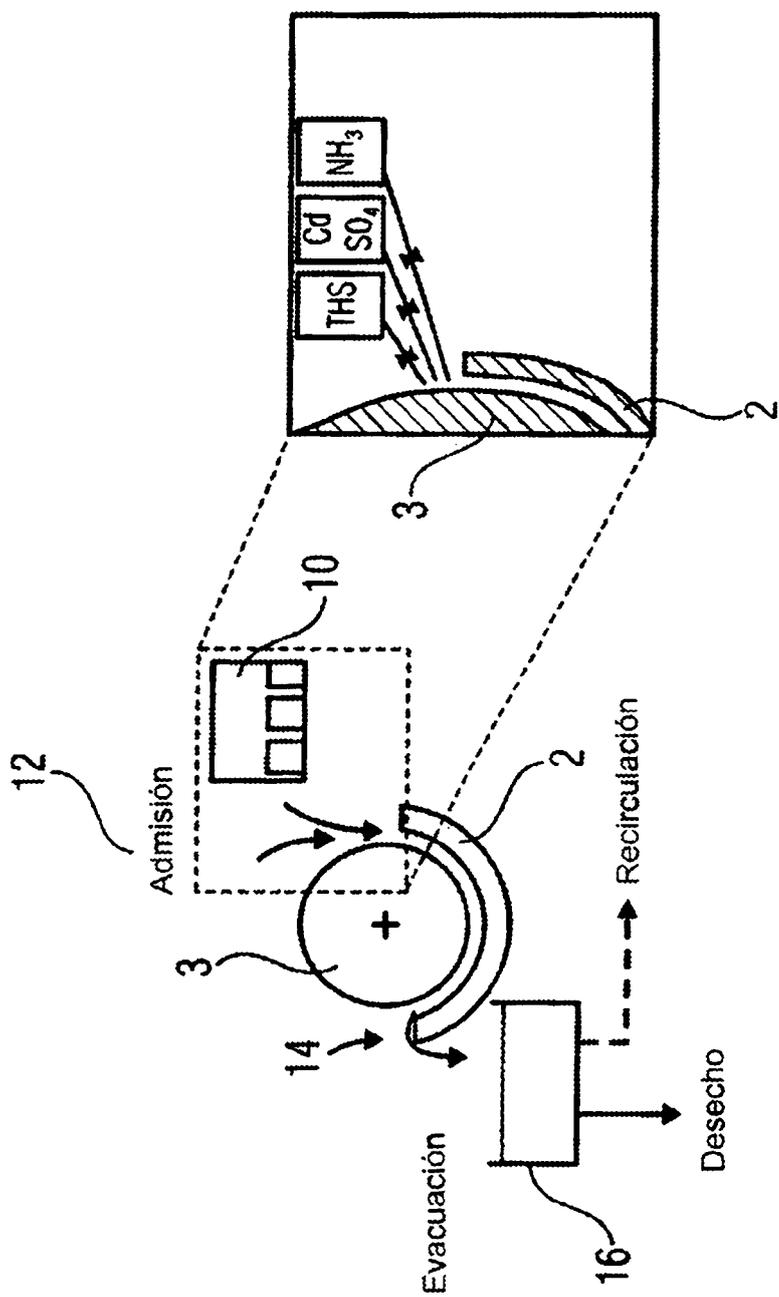


FIG 3

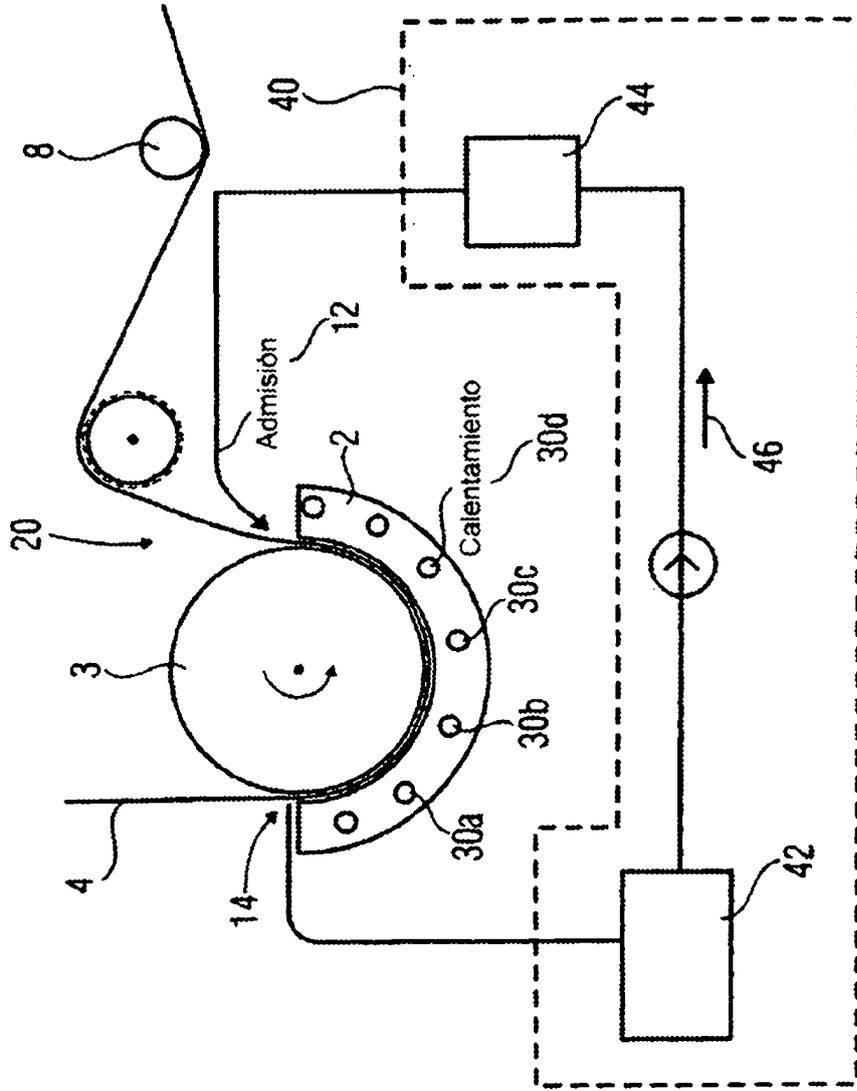


FIG 4A

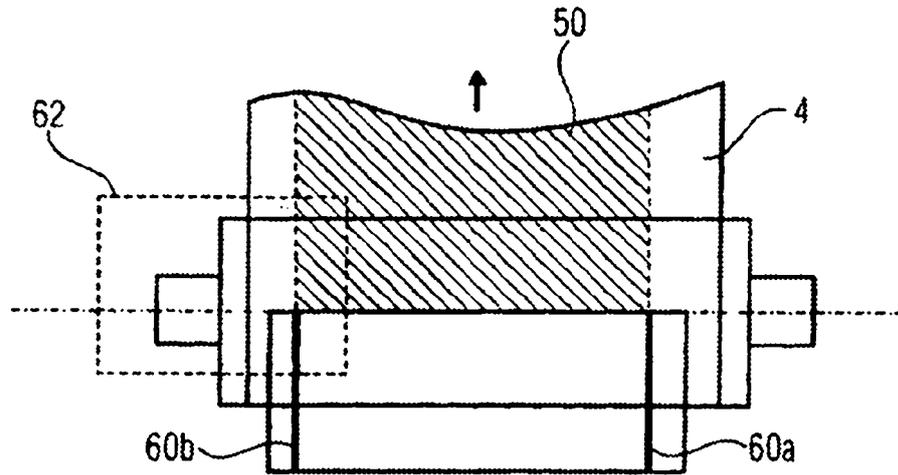


FIG 4B

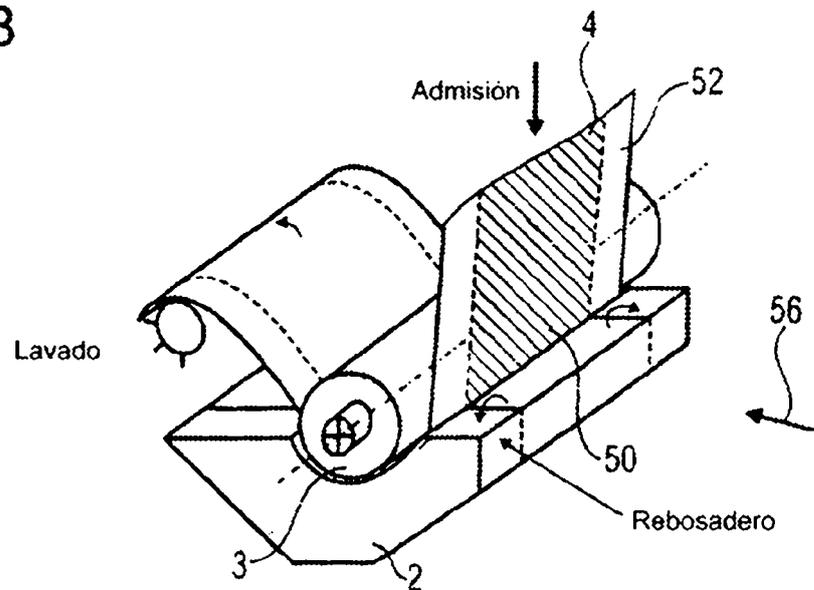


FIG 4C

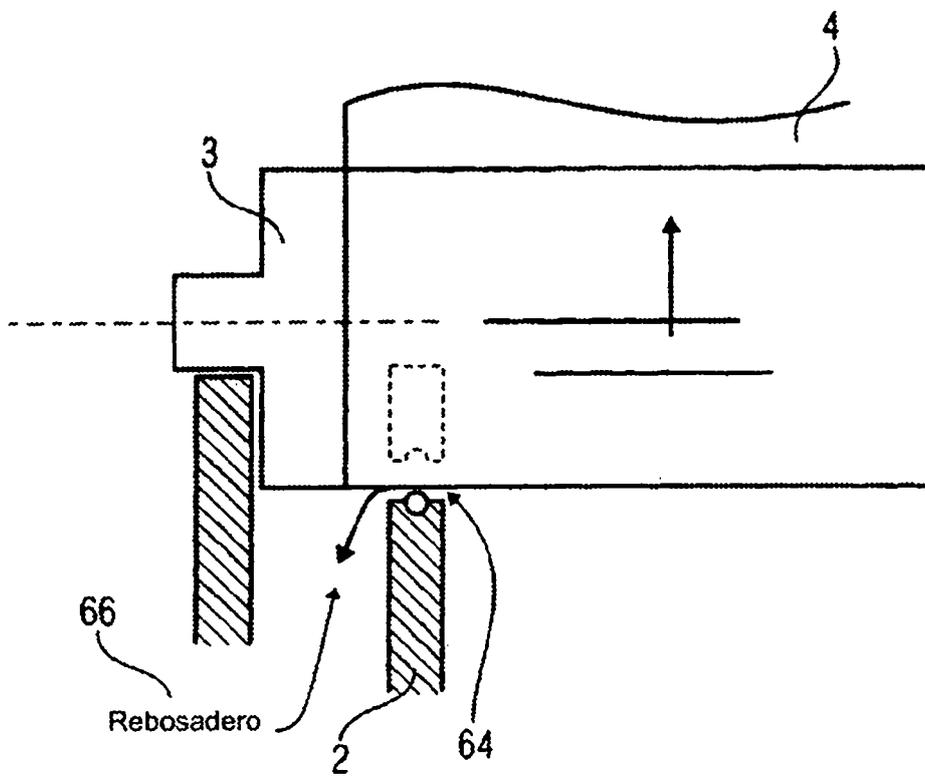


FIG 5A

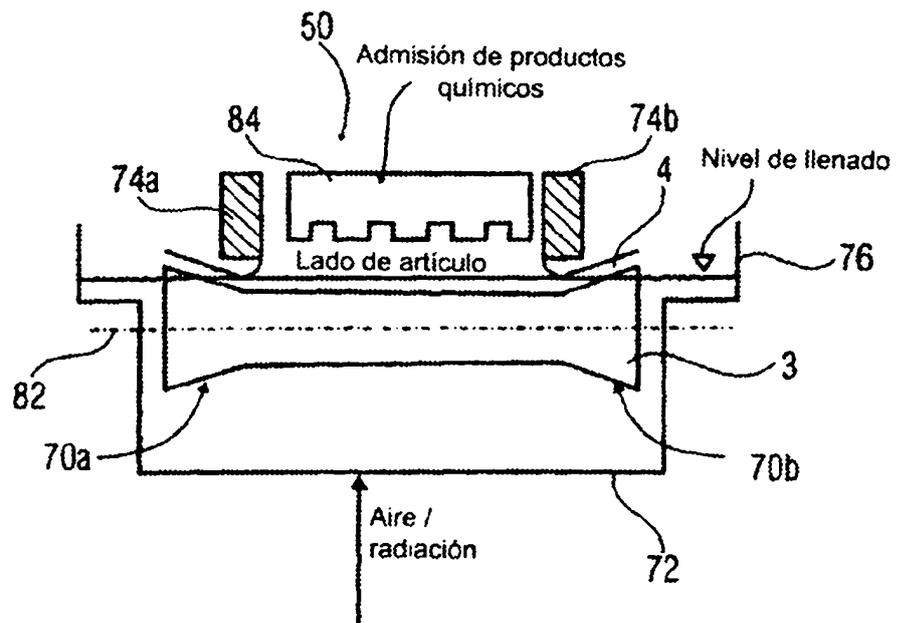


FIG 5B

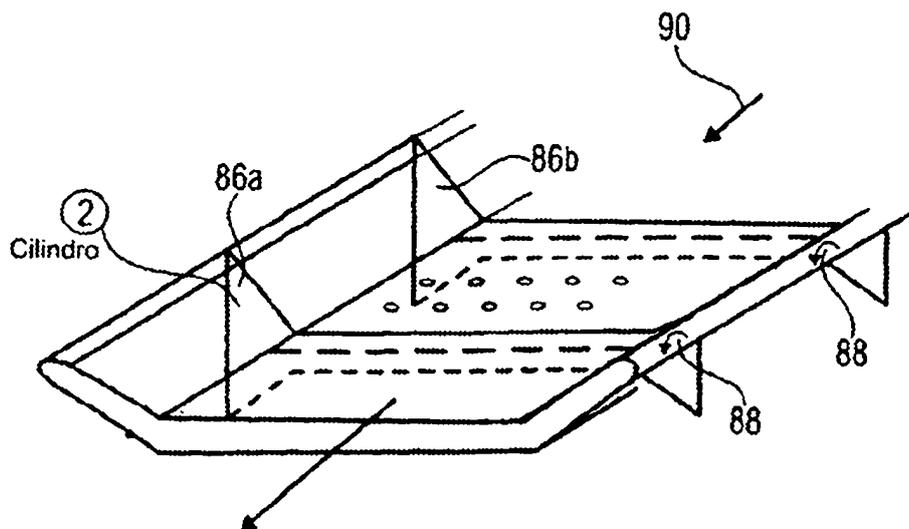


FIG 6

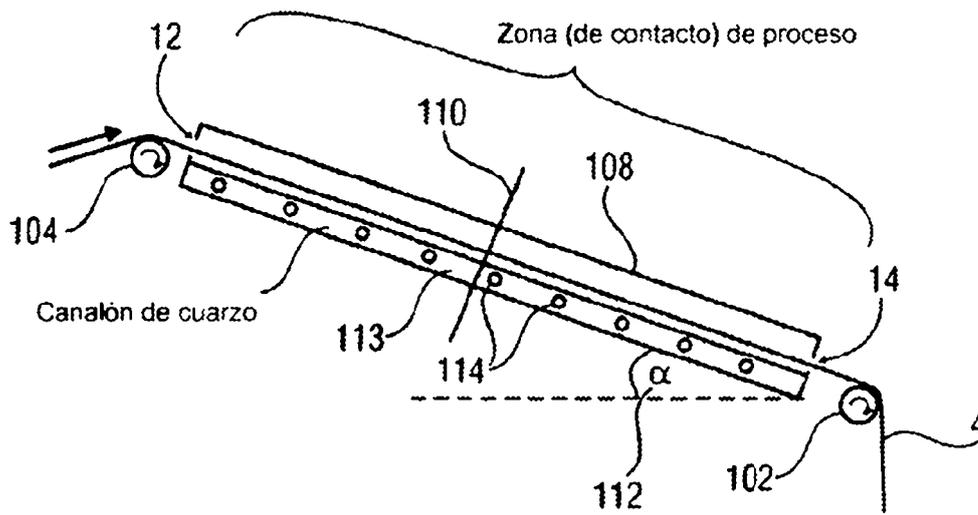


FIG 7

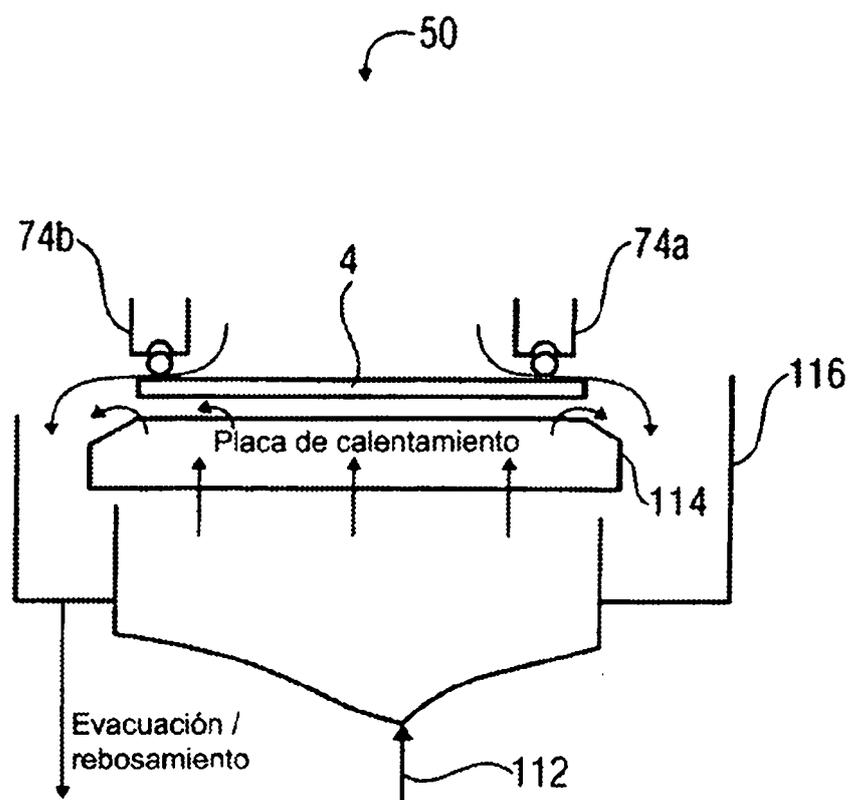


FIG 8

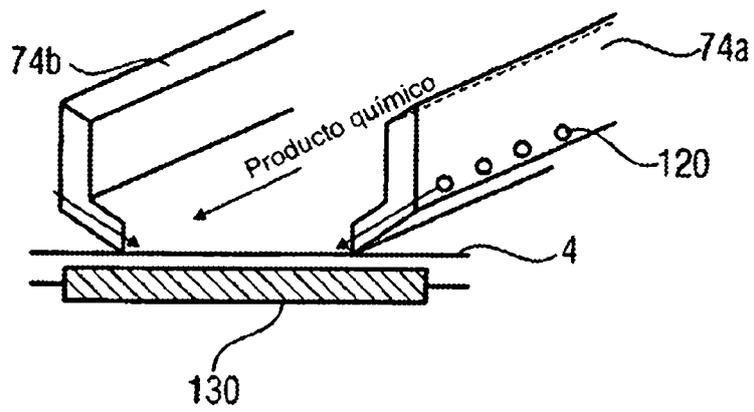


FIG 9

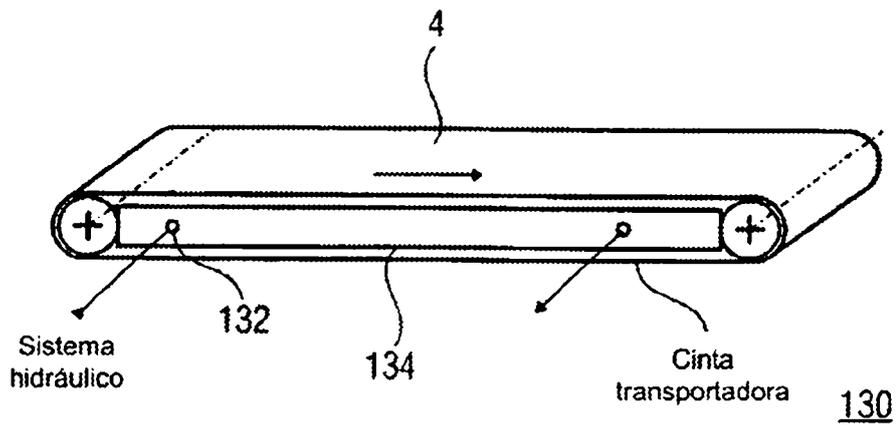


FIG 10

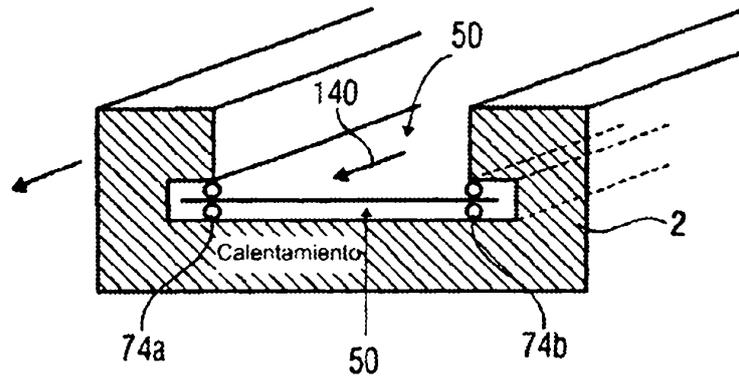


FIG 11

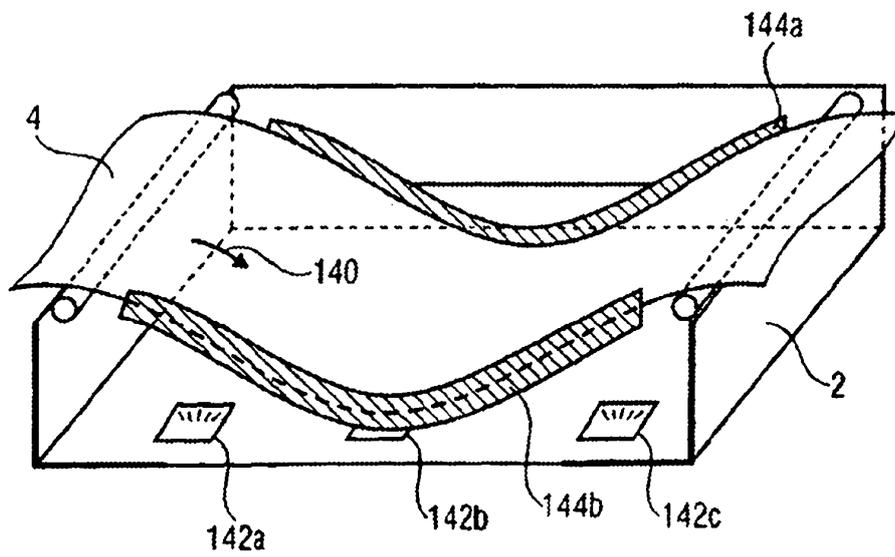


FIG 12

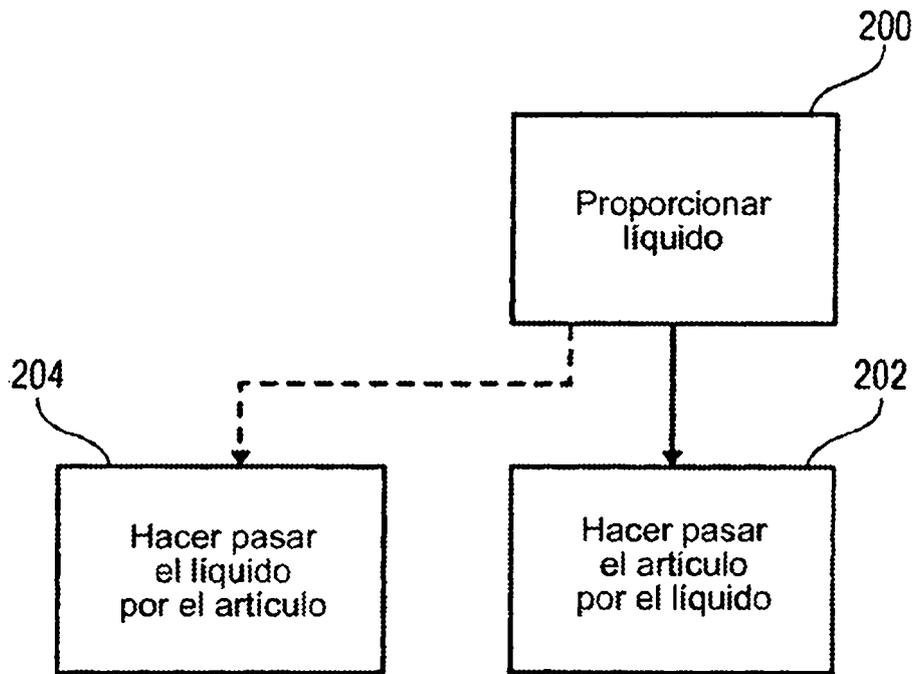


FIG 13

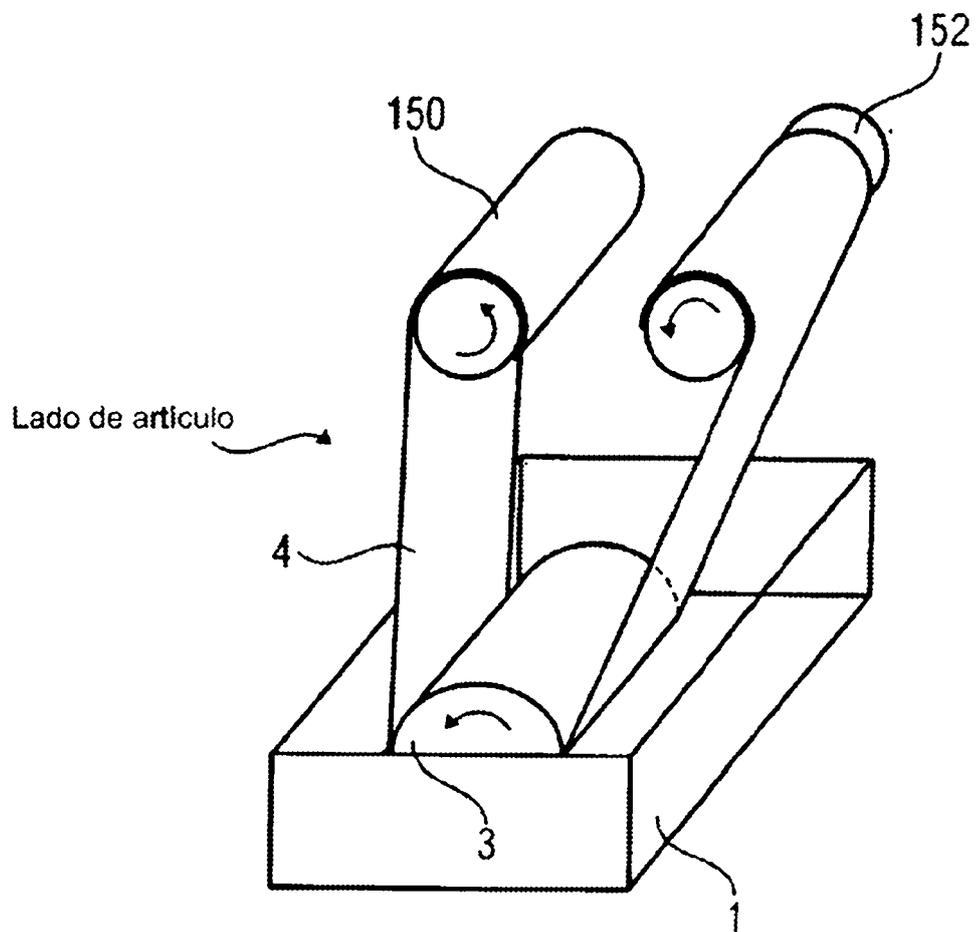


FIG 14A

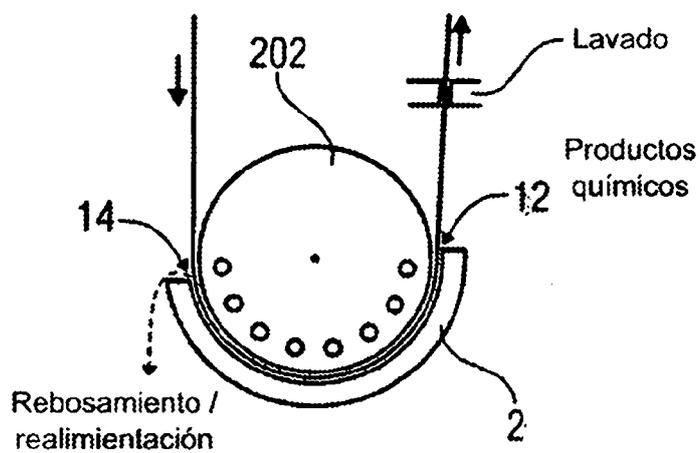


FIG 14B

