

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 456**

51 Int. Cl.:

**B05C 5/02** (2006.01)

**B05D 1/26** (2006.01)

**B05C 5/00** (2006.01)

**B29C 44/46** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2012 PCT/EP2012/050070**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2012 WO2012093129**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2012 E 12701984 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2661346**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la aplicación de mezclas de reacción sobre una capa de recubrimiento**

30 Prioridad:

**07.01.2011 DE 202011001109 U**

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

**13.06.2017**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**THATER, MICHAEL y  
SCHMIT, ANSGAR**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 616 456 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la aplicación de mezclas de reacción sobre una capa de recubrimiento

5 La presente invención se relaciona con un procedimiento para la producción de elementos compuestos comprendiendo la aplicación de mezclas de reacción líquidas sobre una capa de recubrimiento por medio de un dispositivo de aplicación, donde la capa de recubrimiento se desplaza continuamente y el dispositivo de aplicación comprende por lo menos un tubo a), provisto de una alimentación de la mezcla de reacción líquida y aberturas b) en la dirección de la capa de recubrimiento, y que se coloca por encima de la capa de recubrimiento paralelamente al plano de la capa de recubrimiento y en ángulo recto respecto a la dirección de desplazamiento de la capa de recubrimiento, caracterizado porque las de 1 a 4 aberturas externas b) situadas por encima del borde de la capa de recubrimiento, se efectúan en un ángulo de 1 a 50° en la dirección del borde de la capa de recubrimiento.

10 La producción de elementos compuestos a partir de capas de recubrimiento particularmente metálicas y un núcleo de espumas a base de isocianato, en la mayoría de los casos espumas de poliuretano (PUR) o de poliisocianurato (PIR), designadas en lo sucesivo en conjunto sólo como espumas de PU, calificados frecuentemente también como elementos sándwich, en instalaciones de doble banda de operación continua se practica actualmente a gran escala.

15 Además de los elementos sándwich para el aislamiento de cámaras frigoríficas, los elementos para la configuración de fachadas de los más diversos edificios obtienen cada vez más importancia. También las puertas seccionales se elaboran reforzadamente a partir de elementos sándwich. Como capas de recubrimiento se utilizan inclusive además de chapas de acero recubiertas también chapas de acero fino, cobre o aluminio.

20 El procedimiento se lleva a cabo de forma que primero se mezclen los componentes de entrada líquidos de la espuma, en la producción de espumas a base de isocianato los componentes polioli e isocianato, por ejemplo, en un cabezal de mezclado, y desde allí se aplique por medio de un dispositivo de aplicación sobre la capa de recubrimiento, donde reaccionan bajo formación de espuma y se endurecen para dar la espuma. Como dispositivos de aplicación se emplean en la mayoría de los casos tubos provistos de perforaciones, que se colocan sobre la capa de recubrimiento de forma que el rociado de la capa de recubrimiento pueda realizarse óptimamente. Estos tubos se pueden designar en lo sucesivo también como rastrillos de fundición o simplemente como rastrillos.

25 Además, el dispositivo de aplicación puede colocarse de manera desplazable sobre la capa de recubrimiento y mediante desplazamiento oscilante aplicar la mezcla de reacción sobre toda la superficie de la capa de recubrimiento.

30 Más recientemente se usan también tubos situados firmemente sobre la capa de recubrimiento. Estos dispositivos se describen por ejemplo en la WO 2009/077490, en la WO 2008/104492 o en la WO 2008/018787.

Los dispositivos son habitualmente de metal, preferentemente de acero. Estos dispositivos son mecánicamente muy estables, aunque se tienen que limpiar costosamente en caso de ensuciamiento, como sucede particularmente mediante apelmazamientos de poliuretanos reaccionados.

35 En la DE 202009015838.1, que muestra las indicaciones del término genérico de la reivindicación 1, se describen también dispositivos de aplicación de plástico, que pueden sustituirse y eliminarse al aparecer apelmazamientos. De este modo se pueden reducir los tiempos muertos de las instalaciones.

40 Se ha demostrado que en los dispositivos de aplicación corrientes la aplicación de la mezcla de reacción en los bordes de la capa de recubrimiento es frecuentemente insuficiente. Este es especialmente el caso cuando la capa de recubrimiento inferior tenga un perfilado complicado. En estos perfilados se forma un espacio muerto, en el que desde arriba no puede originarse ninguna mezcla de reacción. Cuando los dispositivos de aplicación terminen demasiado estancos sobre los bordes de la capa de recubrimiento, puede aparecer mezcla de reacción junto a la capa de recubrimiento, lo que puede conducir a pérdidas de producto y a un ensuciamiento de la instalación. Cuando, para evitar este inconveniente, se colocan los dispositivos de aplicación de forma que acabe a una mayor distancia sobre los bordes de la capa de recubrimiento, puede llegar a los bordes demasiado poca mezcla de reacción, lo que puede conllevar problemas de calidad.

45 Era el objetivo de la invención mejorar el procedimiento para la producción de elementos compuestos a partir de capas de recubrimiento particularmente metálicas y un núcleo de espumas de PU y una distribución más uniforme para la mezcla de reacción aplicado directamente también en las capas de recubrimiento inferiores perfiladas en áreas muertas. Particularmente debería lograrse una distribución uniforme de los compuestos de partida líquidos de las espumas de PU sobre la capa de recubrimiento y una buena calidad de los elementos compuestos resultantes.

50 El objetivo podía resolverse sorprendentemente haciendo que en el dispositivo de aplicación las de 1 a 4 aberturas externas, situadas sobre el borde de la capa de recubrimiento, se efectúen en un ángulo de 1 a 50° en la dirección del borde de la capa de recubrimiento. Objetivo de la invención es por consiguiente un procedimiento para la

5 producción de elementos compuestos comprendiendo la aplicación de mezclas de reacción líquidas sobre una capa de recubrimiento por medio de un dispositivo de aplicación, donde la capa de recubrimiento se desplaza continuamente y el dispositivo de aplicación comprende por lo menos un tubo a), provisto de una alimentación de la mezcla de reacción líquida y aberturas b) en la dirección de la capa de recubrimiento, y que se coloca por encima de la capa de recubrimiento paralelamente al plano de la capa de recubrimiento y en ángulo recto respecto a la dirección de desplazamiento de la capa de recubrimiento, caracterizado porque las de 1 a 4 aberturas externas situadas por encima del borde de la capa de recubrimiento, se efectúan en un ángulo de 1 a 50° en la dirección del borde de la capa de recubrimiento.

10 La alimentación de la mezcla de reacción líquida se lleva a cabo preferentemente en el centro del tubo a). En principio puede realizarse la mezcla de reacción también por un extremo del tubo. Este modo de operación no es preferente, pues en este contexto puede producirse una fuerte acumulación de presión dentro del tubo.

15 Cuando la alimentación de la mezcla de reacción líquida se lleve a cabo en el centro del tubo a), las aberturas b) pueden disponerse simétrica o asimétricamente. Una distribución simétrica significa que por ambos lados de la alimentación las aberturas b) se disponen igual, es decir en cada caso hay el mismo número de aberturas b) disponible, situadas en cada caso a la misma distancia del centro.

20 En una distribución asimétricas de las aberturas b), las aberturas b) se efectúan diferentes por ambos lados de la alimentación. Preferentemente se distinguen en este contexto sólo las aberturas b), que se disponen en el ángulo, unas de otras. Este modo de operación se utiliza particularmente cuando los bordes de la capa de recubrimiento tengan contornos diferentes. Además, se pueden efectuar por ambos lados, diferentes unas de otras, una, dos, tres o cuatro aberturas b) de 1 a 50° en la dirección del borde de la capa de recubrimiento. Con este modo de operación se pueden espumar también contornos complicados en los bordes de la capa de recubrimiento. Así puede el dispositivo de aplicación, en un modo de operación, tener por un lado una y por el otro tres aberturas b).

25 En este modo de operación, el dispositivo de aplicación, como se ha implantado antes, deja de ser simétrico y reparte, por consiguiente, las mezclas de reacción irregularmente. Esto es ventajoso cuando deban rellenarse perfectamente geometrías de panel difíciles. Este es particularmente el caso en el acabado de paneles para puertas seccionales.

30 Tanto en la distribución simétrica como también en la asimétrica de las aberturas b) es posible, colocar una abertura b) en el centro del tubo a), es decir en el punto, en que se alimenta la mezcla de reacción líquida. De este modo es posible ocuparse mejor del perfilado, es decir de la forma geométrica de la chapa. Esto es especialmente ventajoso en perfiles de tejados y/o en pequeñas acanaladuras, como en paneles para puertas seccionales. Cuando la mezcla de reacción no se aplique directamente sobre las pequeñas acanaladuras, pueden producirse problemas con perturbaciones del suelo y/o bolsas de aire en esta zona.

35 Cuando se efectúa más de una de las aberturas b) en el ángulo, se prefiere que el ángulo crezca hacia el borde de la capa de recubrimiento. Esto permite una construcción más delgada del tubo a). De este modo es más fácil de limpiar. Aparte de esto, este modo de operación permite una aplicación más amplia. Cuando el tubo a) pueda ajustarse en altura a la capa de recubrimiento, podrá variarse la anchura de aplicación. Cuanto más alto esté el tubo a), tanto más amplia será la aplicación. El tubo a) se puede emplear con ello más universalmente. Depende sólo aún de la cantidad de aplicación, no más tan fuerte de la amplitud de aplicación del tubo a), pues esta puede ajustarse a lo largo de la altura.

40 Además, el tamaño del ángulo de las aberturas externas b) se determina preferentemente según la Fórmula:

$$\text{Ángulo menor} = \text{Ángulo mayor} / \text{número de aberturas dispuestas en el ángulo}$$

Es decir, para dos aberturas b) es el valor para el ángulo menor la mitad del mayor, para tres aberturas b) es el valor 1/3 del ángulo mayor, para 4 aberturas b) 1/4 del ángulo mayor.

45 La distancia de las aberturas b) unas respecto de otras asciende preferentemente a de 2 a 200 mm. En formas de ejecución particulares de la invención, la distancia de las aberturas b) dispuestas en el ángulo puede valer menos de 2 mm. Normalmente no se traspasa tampoco allí una distancia de 1 mm.

Las aberturas b) dispuestas en el ángulo se pueden colocar a la misma distancia unas respecto de otras y también respecto de las aberturas b) no dispuestas en el ángulo.

50 Es también posible colocar las aberturas b) dispuestas en el ángulo a la misma distancia unas respecto de otras, aunque a otra distancia, preferentemente menor que la de las aberturas b) no dispuestas en el ángulo.

## ES 2 616 456 T3

En este caso se prefiere seleccionar la distancia de las aberturas b) tanto más pequeña, cuanto mayor sea el ángulo de las aberturas b).

El diámetro de las aberturas b) se halla preferentemente en el rango entre 0,1 y 10 mm. El diámetro de las perforaciones se encuentra preferentemente entre 1 y 6 mm, particularmente entre 1,5 y 4 mm.

- 5 Estos pueden mantenerse constantes a lo largo de todo el tubo a). En un modo de operación particular de la invención, el diámetro de las aberturas b) puede también ser diferente a lo largo del transcurso del tubo a). Esto depende particularmente de cuánta espuma se precise en las zonas individuales, particularmente las zonas de los bordes de las capas de recubrimiento.

En principio, el diámetro de las perforaciones b) puede variar a lo largo de todo el ancho del tubo a).

- 10 En un modo de operación de la invención, el diámetro de las aberturas b) disminuye en la dirección del borde de la capa de recubrimiento. En otro modo de operación de la invención, el diámetro de las aberturas b) aumenta en la dirección del borde de la capa de recubrimiento. En un modo de operación de la invención, las aberturas b) dispuestas en un ángulo presentan un diámetro menor que las otras.

- 15 En otro modo de operación preferido de la invención, las aberturas b) se configuran de forma que la mezcla de reacción líquida salga en cada abertura con la misma velocidad. Esto puede lograrse, por ejemplo, variando el diámetro de las aberturas b). En un modo de operación preferido esto se consigue, variando la longitud de las aberturas. Se entiende por la longitud de las aberturas la separación de la cara interna del tubo a), en la que se efectúan las aberturas b), hasta el punto, en que la mezcla de reacción sale del dispositivo de aplicación.

- 20 Para alcanzar una velocidad de salida uniforme, que disminuya la longitud de las aberturas b) desde la alimentación de la mezcla de reacción hacia los bordes del tubo a).

La longitud de las aberturas b) puede variarse, reduciendo, para diámetro externo constante del tubo a), el diámetro interno desde el centro hacia los bordes. Este modo de operación es sin embargo difícil en lo que se refiere a la producción y por tanto no se prefiere.

El diámetro del tubo a) asciende preferentemente a de 0,2 a 5 cm.

- 25 En un modo de operación de la invención puede modificarse la longitud de las aberturas b), modificando el tubo a) por el lado por el que se efectúan las aberturas b) de forma que las aberturas b) se alarguen. De este modo de operación nos ocuparemos posteriormente a fondo.

En un modo de operación de la invención se pueden utilizar también dos o más, particularmente dos, tubos a) adyacentes. Esto puede resultar particularmente favorable en capas de recubrimiento muy anchas.

- 30 El tubo a) puede ser de metal. Aquí se prefiere el acero, particularmente el acero inoxidable. Este modo de operación se caracteriza por una alta estabilidad mecánica.

- 35 En este modo de operación puede modificarse la longitud de las aberturas b), sobre-soldando una pieza plana de metal con una longitud y grosor correspondiente sobre el tubo a). La pieza metálica soldada se ajusta por etapas a la longitud de las aberturas b), por ejemplo, por fresado. Las aberturas b) se efectúan, particularmente taladrando y posteriormente se desbarban preferentemente. A continuación, puede endurecerse aún el dispositivo. Para esto son concebibles también aún otras posibilidades de producción.

En el transcurso del funcionamiento de los dispositivos se produce un ensuciamiento mediante productos de reacción. Por tanto, se tiene que limpiar el dispositivo regularmente, particularmente mediante enjuague con un disolvente.

- 40 En otro modo de operación de la invención, el tubo a) es de plástico. Se prefieren en este contexto los plásticos termoplásticos. Por motivos de seguridad debería asegurarse que el plástico no se cargue electrostáticamente, pues en la producción de las espumas se utilizan frecuentemente hidrocarburos como propelente, que son combustibles.

- 45 Preferentemente puede el plástico ser una poliamida o un polioximetileno (POM), particularmente una poliamida. Para mejorar la estabilidad mecánica, puede reforzarse el plástico mediante materiales de relleno. Un ejemplo de esto es la poliamida reforzada por fibra de vidrio.

Los tubos a) de plástico se elaboran preferentemente mediante moldeo por inyección.

Al emplear plástico se produce una reducción del peso respecto al uso de metal. Además, la producción en gran número de piezas es más favorable. Cuando el dispositivo esté sucio, puede eliminarse y sustituirse por un nuevo dispositivo.

5 En un modo de operación de la invención se emplean por lo menos dos tubos a) provistos de aberturas b), que se disponen particularmente de forma que formen una línea recta. Preferentemente se usan de 2 a 4, de manera especialmente preferente de 2 a 3 y particularmente 2 tubos a). Al emplear varios tubos a), las aberturas b) se efectúan en un ángulo sólo por el lado presente sobre el borde de la capa de recubrimiento.

10 El dispositivo de aplicación se coloca preferentemente a una altura de 1 a 40 cm, preferentemente de 10 a 30 cm, y particularmente de 15 a 25 cm sobre la capa de recubrimiento inferior. La distancia exacta se tiene que ajustar al perfilado de la capa de recubrimiento y puede por tanto variar.

Los tubos a) o los tubos adyacentes pueden tener una longitud igual al ancho de la capa de recubrimiento. Esto no es sin embargo preferente, pues aquí el producto puede llegar junto a la capa de recubrimiento.

15 Preferentemente es por tanto la longitud del tubo a) menor que el ancho de la capa de recubrimiento, para garantizar. Además, el tubo a) se dispone central sobre la capa de recubrimiento. Preferentemente cubre el rastrillo de fundición por lo menos un 60, particularmente al menos un 70 % del ancho de la capa de recubrimiento. Para un ancho de la capa de recubrimiento de 1,20 m, como es corriente en los elementos sándwich, estaría en este caso por cada lado un ancho de 18 cm no cubierto por el rastrillo de fundición. Preferentemente cubren los rastrillos de fundición o los rastrillos de fundición adyacentes por lo menos un 60, particularmente al menos un 70 % del ancho de la capa de recubrimiento. Debido a las perforaciones b) dispuestas en el ángulo es posible reducir la longitud del tubo a) respecto de aquellos, en los que no se efectúa ninguna perforación b).

20 Las mezclas de reacción líquidas son preferentemente aquellas para la producción de espumas a base de isocianato, particularmente espumas de poliuretano y de poliisocianurato. Estas se elaboran, como generalmente se conoce, mediante reacción de poliisocianatos con compuestos con por lo menos dos átomos de hidrógeno reactivos con grupos isocianato en presencia de propelentes. Los componentes se mezclan en un dispositivo de mezclado corriente, por ejemplo, un cabezal de mezclado de alta o baja presión y se alimenta al tubo a).

25 Esto se lleva a cabo habitualmente por medio de una unión colocada entre el dispositivo de mezclado y el tubo a). Esta se configura preferentemente como tubo; en caso de empleo de varios tubos, cada uno está conectado con la alimentación. Esto puede ocurrir mediante un tubo, del que parten de nuevo tubos de unión a los tubos.

30 El diámetro de las alimentaciones es preferentemente constante. Es función de la cantidad precisa de mezcla de reacción. Preferentemente se encuentra el diámetro entre 4 y 30 mm, de manera especialmente preferente entre 6 y 22 mm.

35 El dispositivo de aplicación conforme a la invención se diseña preferentemente de forma que la cantidad del material de partida líquido para la espuma dura a base de isocianato aplicado sobre la capa de recubrimiento ascienda a entre 2 kg/min y 100 kg/min, preferentemente entre 8 kg/min y 60 kg/min y particularmente entre 4 kg/min y 50 kg/min.

La viscosidad del material de partida líquido para la espuma dura a base de isocianato se encuentra preferentemente a 25 °C entre 50 mPa\*s y 2000 mPa\*s, de manera especialmente preferente entre 100 mPa\*s y 1000 mPa\*s.

40 Como capa de recubrimiento se pueden utilizar capas de recubrimiento flexibles o rígidas, preferentemente rígidas, como tableros de yeso, baldosas de vidrio, láminas de aluminio, chapas de aluminio, cobre o acero, preferentemente láminas de aluminio, chapas de aluminio o acero, de manera especialmente preferente chapas de acero. Las chapas de acero pueden estar recubiertas o no. Las chapas de acero pueden pre-tratarse, por ejemplo, con tratamiento corona, de arco voltaico, de plasma u otros métodos corrientes.

45 La capa de recubrimiento se transporta preferentemente con una velocidad constante de 1 a 60 m/min, preferentemente de 2 a 150 m/min, preferentemente de 2 a 50 m/min, de manera especialmente preferente de 2,5 a 30 m/min y particularmente de 2,5 a 20 m/min. Además, la capa de recubrimiento está al menos a partir de la aplicación del sistema de espuma, preferentemente durante toda la duración a partir de la aplicación del agente adhesivo, en una posición horizontal.

50 En el procedimiento conforme a la invención, además al emplear chapas y láminas como capas de recubrimiento se desbobinan sucesivamente las capas de recubrimiento por un rodillo, en cada caso se perfilan, calientan, en cada caso se pre-tratan, para elevar la espumabilidad con poliuretano, opcionalmente se aplica el agente adhesivo, se

espuman con el material de partida para la espuma dura a base de isocianato a) por medio del rastrillo presente conforme a la invención, se endurecen en la doble banda y finalmente se adaptan a la longitud deseada.

El perfilado de las capas de recubrimiento se lleva a cabo preferentemente por medio de rodillos metálicos, que perfilan, redondean, pliegan y/o laminan la chapa en la forma deseada.

- 5 Como espumas duras a base de isocianato se pueden utilizar los productos corrientes. Estos se describen por ejemplo en la WO 2009/077490.

10 Para la mejor adhesión de las espumas duras a base de isocianato puede haber entre la capa de recubrimiento y la espuma un agente adhesivo, preferentemente a base de poliuretano. Este puede aplicarse de manera habitual y conocida. En un modo de operación favorable de la invención se lleva a cabo la aplicación del agente adhesivo por medio de un disco rotatorio. Un procedimiento tal se describe por ejemplo en la WO 2006/029786.

El procedimiento conforme a la invención tiene una serie de ventajas.

15 En los dispositivos de aplicación del estado de la técnica existía el problema de que en perfilados fuertes de las capas de recubrimiento y una distribución de material no ajustada a tal efecto podía conducir a perturbaciones al aplicar la mezcla de reacción sobre la capa de recubrimiento. Estas perturbaciones pueden conducir más tarde a burbujas en los elementos compuestos resultantes y no son por tanto deseables.

Hasta ahora se almacenaba la mezcla de reacción antes del punto más cercano al perfilado y la espuma debía meterse en el perfilado. Esto conducía en el perfilado a una espuma con peores propiedades mecánicas. Particularmente las resistencias a la compresión de las espumas metidas en el perfilado son claramente menores que en las demás zonas del elemento compuesto.

20 Mediante una distribución de las aberturas externas b) en el ángulo puede llegar la mezcla de reacción líquida a esta zona y allí espumarse. De este modo se produce un perfil de propiedades homogéneo de la espuma en todo el elemento compuesto.

25 Mediante una distribución optimizada (el material se reparte donde es necesario - en este contexto pueden desearse aplicaciones de material desiguales.) se pueden solventar problemas como perturbaciones del suelo y zonas/terrenos corredizos.

Objeto de la presente invención es por consiguiente un procedimiento para la producción de elementos compuestos comprendiendo la aplicación de mezclas de reacción líquidas sobre una capa de recubrimiento por medio de un dispositivo de aplicación, donde la capa de recubrimiento se desplaza continuamente, la mezcla de reacción líquida se aplica sobre la capa de recubrimiento

30 La invención se describe a fondo en las Figuras 1 a 4.

En todas las Figuras significa a) el tubo a), b) las aberturas rectas b), b' las aberturas dispuestas en el ángulo b) c) la alimentación de la mezcla de reacción. En todas las Figuras puede reconocerse que la longitud de las aberturas b) se reduce hacia fuera.

35 La Figura 1 muestra un dispositivo de aplicación diseñado simétrico con en cada caso una abertura b) dispuesta en el ángulo.

La Figura 2 muestra la misma distribución que la Figura 1, donde además en el centro, por debajo de la alimentación de la mezcla de reacción, se coloca un orificio b).

La Figura 3 muestra un dispositivo de aplicación diseñado asimétrico con una abertura b) dispuesta en el ángulo sobre una y tres aberturas b) dispuestas en el ángulo por el otro lado.

40 La Figura 4 muestra un dispositivo de aplicación diseñado simétrico con en cada caso dos aberturas b) dispuestas en el ángulo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la producción de elementos compuestos comprendiendo la aplicación de mezclas de reacción líquidas sobre una capa de recubrimiento por medio de un dispositivo de aplicación, donde la capa de recubrimiento se desplaza continuamente y el dispositivo de aplicación comprende al menos un tubo a), provisto de una alimentación de la mezcla de reacción líquida y aberturas b) en la dirección de la capa de recubrimiento y que se coloca por encima de la capa de recubrimiento paralelamente al plano de la capa de recubrimiento y en ángulo recto respecto a la dirección de desplazamiento de la capa de recubrimiento, caracterizado porque las de 1 a 4 aberturas externas b), situadas por encima del borde de la capa de recubrimiento, se colocan en un ángulo de 1 a 50° en la dirección del borde de la capa de recubrimiento.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el tamaño del ángulo de las aberturas b) crece en la dirección del borde de la capa de recubrimiento.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el tamaño del ángulo de las aberturas externas b) se determina según la fórmula
- $$\text{Ángulo menor} = \text{ángulo mayor} / n^{\circ} \text{ de aberturas colocadas en el ángulo}$$
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el tubo a) se dispone de manera inmóvil.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las aberturas b) están diseñadas de forma que la mezcla de reacción líquida salga de todas las aberturas b) con la misma velocidad.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el diámetro de las aberturas b) se reduce desde la alimentación de la mezcla de reacción líquida hacia los bordes del tubo a).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la longitud de las aberturas b) se reduce desde la alimentación de la mezcla de reacción líquida hacia los bordes del tubo a).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el tubo a) se coloca de forma que se extienda sobre por lo menos un 60 % del ancho de la capa de recubrimiento.
- 25 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el tubo a) está colocado a una altura de 1 a 40 cm por encima de la capa de recubrimiento.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la alimentación de la mezcla de reacción líquida está situada en el centro del tubo a).
- 30 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el diámetro del tubo a) vale de 0,2 a 5 cm.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el diámetro de las aberturas b) es de 0,1 a 10 mm.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la distancia entre las aberturas b) asciende a de 2 a 200 mm.
- 35 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la distancia de las aberturas colocadas en un ángulo de 1 a 50° en la dirección del borde de la capa de recubrimiento se reduce desde el centro hacia los bordes.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el tubo a) consiste en metal.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el tubo a) es de plástico.
- 40 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque se utilizan dos tubos a) adyacentes.

FIG.1

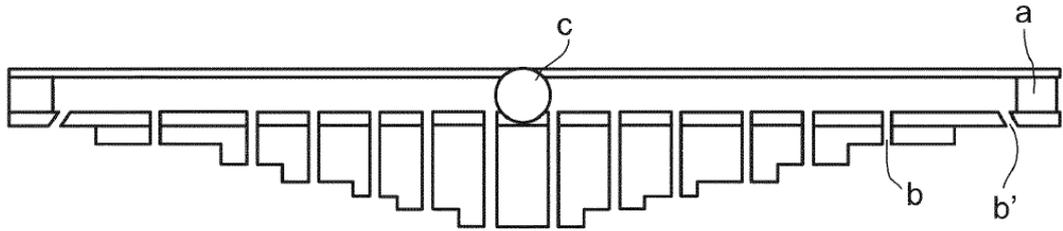


FIG.2

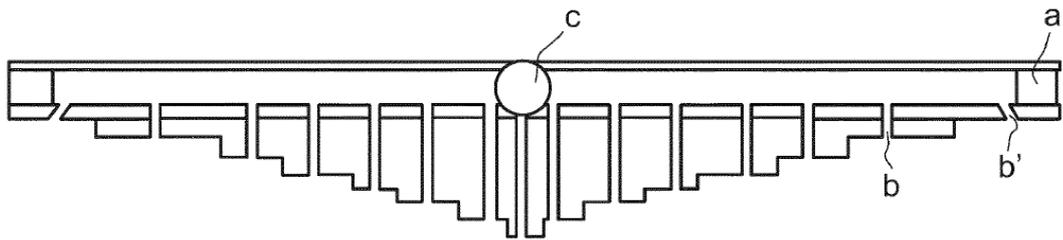


FIG.3

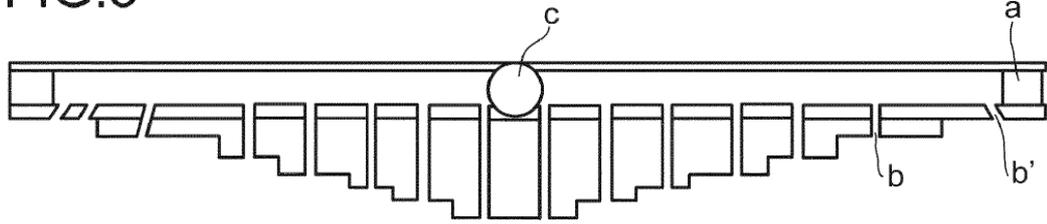


FIG.4

