

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 077**

51 Int. Cl.:

**C23C 16/24** (2006.01)

**C23C 16/54** (2006.01)

**C23C 16/44** (2006.01)

**F16J 15/16** (2006.01)

**F16J 15/40** (2006.01)

**B01J 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 10187390 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2312014**

54 Título: **Disposición para la separación de gases y su aplicación**

30 Prioridad:

**15.10.2009 DE 102009049570**

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

**18.09.2015**

73 Titular/es:

**FHR ANLAGENBAU GMBH (100.0%)  
Am Hügel 2  
01458 Ottendorf-Okrilla, DE**

72 Inventor/es:

**KREHER, SASCHA;  
KÖHLER, LUTZ;  
REPPE, THOMAS y  
SCHREIER, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 546 077 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**

Disposición para la separación de gases y su aplicación

5 La invención se refiere a una disposición para la separación de gases para instalaciones de recubrimiento en vacío con varias zonas de proceso, en particular en instalaciones-CVD para el recubrimiento y dotación de sustratos planos y/o en forma de cinta, con un túnel plano que rodea el sustrato y que se extiende a través de una cámara de separación, en el que están dispuestas dos instalaciones de desviación para la conducción del sustrato a una distancia predeterminada entre sí, de tal manera que las instalaciones de desviación estrechan la sección transversal del túnel, en la que el túnel está provisto con conductos de entrada y de salida de gas.

10 En el procesamiento de sustratos planos y/o en forma de cinta, que se realiza normalmente de rollo a roll, deben recorrerse con frecuencia diferentes cámaras de procesamiento, en las que se emplean diferentes gases de procesos. En este caso es importante garantizar una buena separación de las cámaras de procesamiento entre sí para impedir un arrastre de los gases de proceso, lo que es especialmente importante en el caso de gases fuertemente tóxicos, o también es necesario cuando se emplean gases con diferente porción de agentes de dotación. En el último caso, debe procurarse que, en general, no se pueda iniciar ninguna mezcla de gases o bien  
15 arrastre de gases.

Con frecuencia se emplean a tal fin cortinas de gases o compuertas de gases al comienzo y al final de un recorrido del proceso. En el documento WO 2008/085604 A2 se describen de forma ejemplar tales compuertas de gases para sistemas de rollo a rollo. Un elemento esencial es aquí un segmento con volumen reducido entre dos cámaras vecinas con volumen mayor. En el centro en el segmento con volumen reducido se introduce nitrógeno, de manera que éste circula en la dirección de las otras dos cámaras. De esta manera se impide una mezcla de los gases en las  
20 dos cámaras vecinas.

Sin embargo, tal separación de gases no es suficiente en la separación-CVD sobre un material en forma de cinta con silicio amorfo en diferente dotación en un total de tres etapas sucesivas del proceso. La porción reducida de los agentes de dotación empleados en cada caso en las zonas individuales del proceso conduce a requerimientos especialmente altos en la separación de las etapas individuales del proceso entre sí.  
25

El documento US 4 723 507 A publica una cámara de procesamiento de plasma con alimentaciones de gas de lavado, con una alimentación de nitrógeno así como con una salida de gas correspondiente y una pantalla de cátodos entre dos rodillos de desviación para un sustrato en forma de cinta. El sustrato en forma de cinta es conducido en este caso por delante de los rodillos de desviación a través de un túnel, que está provisto entre los dos  
30 rodillos de desviación con una cámara de nitrógeno y plasma. Con una alimentación de gas de lavado debajo de uno de los rodillos de desviación debe impedirse una penetración de un agente de dotación desde una cámara de dotación dispuesta a continuación hasta la instalación de nitrógeno y plasma. Con otra alimentación de gas de lavado por encima del sustrato en forma de cinta debe impedirse la penetración de contaminaciones en el paso superior.

35 El documento US 5.919 310 A se refiere a una disposición con una compuerta de gas y rodillos para la conducción de una cinta de sustrato a través de un canal, que está provisto en el centro entre los rodillos con una cortina de gas en forma de ranura.

A partir del documento US 5 130 170 A se deduce una instalación-PVD con uno o varios dispositivos-PVD con rodillos de desviación para la cinta a recubrir, que la colocan alrededor de un tambor, así como con compuertas de gas a ambos lados del dispositivo-PVD, que configuran cortinas de gas en el canal de transporte para la cinta.  
40

Por último, a partir del documento CH 683 662 A3 se deduce una instalación de flujo continuo para el tratamiento de una cinta metálica, así como un canal, que está provisto con una conexión para una bomba de vacío y con una alimentación vecina de gas inerte para la configuración de una circulación de gas.

45 La invención tiene el cometido de crear una disposición para la separación de gases para instalaciones con varias zonas de proceso, en particular en instalaciones-CVD para el recubrimiento y dotación de sustratos planos y/o en forma de cinta con silicio amorfo, con la que se garantiza una separación de gases especialmente buena y cuidadosa.

50 El cometido en el que se basa la invención se soluciona en una disposición del tipo mencionado al principio por que entre las instalaciones de desviación y junto a éstas está dispuesta en cada caso una entrada de gas y en el centro entre dichas entradas de gas está dispuesto un orificio de aspiración para la configuración de una circulación de gas dirigida desde las entradas de gas hacia el orificio de aspiración central y en la que la relación de los valores de conducción de las secciones exteriores del túnel respectivas con respecto al valor de conducción de la conexión interior del túnel es inferior a 1:5.

A través de las instalaciones de derivación se garantiza, por una parte, un flujo continuo del sustrato libre de

interferencias, de manera que, por otra parte, se pueden realizar intersticios estrechos entre el sustrato y el túnel.

Además, a través del soporte definido del sustrato sobre las instalaciones de desviación se eleva claramente la resistencia a la circulación para los gases que circulan por delante de ellas, de manera que en conexión con la circulación de gas configurada entre las instalaciones de desviación se consigue una separación de gases especialmente buena entre la entrada y la salida del túnel.

5 Es especialmente ventajoso que las instalaciones de desviación estén constituidas por rodillos que se extienden sobre toda la anchura, que están alojados en alojamientos de rodillos junto al túnel, de tal manera que el intersticio de aire entre el sustrato y una pared del túnel se extiende sobre un lado del sustrato a través de los alojamientos de rodillos. De esta manera se consigue una elevación clara de la resistencia a la circulación.

10 El túnel entre los rodillos de desviación se configura con preferencia de forma lineal y las secciones exteriores del túnel, que se conectan en los rodillos de desviación, se extienden acodadas en el mismo sentido, por ejemplo en un ángulo de aproximadamente 5°, hacia arriba.

En otro desarrollo ventajoso de la invención, la distancia de las paredes del túnel, al menos en la sección lineal del túnel entre los rodillos de desviación, se reduce a pocos milímetros.

15 Para garantizar una buena regulación de la circulación de gas entre los rodillos de desviación, las entradas de gas están equipadas con válvulas de estrangulamiento.

En otro desarrollo de la invención, la longitud de la sección respectiva del túnel es mucho mayor que la longitud media libre del recorrido del gas o bien de la mezcla de gases dentro de la zona del túnel.

20 La disposición de acuerdo con la invención es especialmente adecuada para la conexión libre de mezcla de zonas vecinas del proceso de instalaciones de proceso de flujo continuo y especialmente para la conexión libre de mezcla de cámaras de separación-CVD para el recubrimiento de sustratos en forma de cinta con silicio amorfo de diferente dotación, en particular de dotación más reducida.

A continuación se explica la invención en detalle en un ejemplo de realización. La figura correspondiente del dibujo muestra una disposición de acuerdo con la invención para la separación de gases.

25 El dispositivo para la separación de gases está constituido por una cámara de separación 1, a través de la cual se extiende un túnel plano 2 para la realización de un sustrato 3 en forma de cinta plana.

Para conseguir una buena conducción del sustrato plano 3 en el túnel 2, en el túnel están previstas dos instalaciones de desviación 4, 4' dispuestas a distancia entre sí. Estas instalaciones de desviación 4, 4' están configuradas como rodillos que se extienden sobre toda la anchura de los sustratos 3.

30 Como se deduce a partir de la figura del dibujo, el túnel 2 está constituido por una sección interior de túnel lineal 5 entre las instalaciones de desviación 4, 4' y por secciones exteriores de túnel 6, 6' que se conectan, respectivamente, a continuación. Las secciones exteriores del túnel 6, 6' están acodadas ligeramente hacia arriba frente a la sección interior del túnel 5, por ejemplo, en un ángulo de aproximadamente 5°. En conexión con instalaciones de arrollamiento y desenrollamiento no representadas para el sustrato 3 en forma de cinta, éste puede  
35 tensar por medio de las instalaciones de desviación 4, 4'. A través de la conducción tensa del sustrato 3, el túnel 2 puede rodearlo de manera especialmente estrecha en particular entre las instalaciones de desviación 4, 4'. Es decir, que el intersticio 7, 7' entre el sustrato 3 y la pared del túnel se puede diseñar especialmente estrecho, sin que haya que temer un daño del sustrato 3.

40 De esta manera y en conexión con la medida descrita a continuación, se puede conseguir en el túnel 2 una resistencia a la circulación especialmente alta.

Las instalaciones de desviación 4, 4' están guiadas lateralmente en la pared del túnel 2 en alojamientos de rodillos 8, 8' y en concreto de tal manera que las instalaciones de desviación 4, 4' penetran un poco en el túnel 2 y obturan en combinación con el sustrato 3 apoyado encima el túnel 2 sobre un lado del sustrato. Si se diseña ahora el intersticio 7 especialmente estrecho sobre el lado opuesto del sustrato 3, esto conduce a un incremento especialmente fuerte  
45 de la resistencia a la circulación en el túnel 2.

Puesto que de esta manera no se puede conseguir por sí solo todavía una separación suficiente, en la sección interior del túnel 5 junto a las instalaciones de desviación 4, 4' están previstas unas entradas de gases 9, 9' y entre éstas está dispuesto un orificio de aspiración 10. El orificio de aspiración 10 está conectado con una bomba de vacío no representada. Adicionalmente, las entradas de gases 9, 9' están conectadas a través de válvulas de estrangulamiento 11, 11' con un depósito de reserva 12 para un gas de separación, por ejemplo gas nitrógeno.  
50

De esta manera, se puede realizar en la sección interior del túnel 5 una circulación de gas 13 dirigido desde las entradas de gas 9, 9' hacia el orificio de aspiración central 10, con cuya ayuda se consigue en conexión con la

elevación descrita de la resistencia a la circulación en el túnel 2 la buena separación deseada de gases entre la entrada y la salida del túnel 14, 15, puesto que el gas de entrada está alejado de nuevo a través del orificio de aspiración 10. La circulación de gas 13 generada de esta manera impide o bien reduce al mínimo la circulación no deseada de otro gas en la dirección contraria.

- 5 A través del dimensionado adecuado de los valores de guía de la circulación en las zonas entre la entrada de gases 9, 9' y el lado exterior de la cámara de separación 1, como también entre la entrada de gases y el bombeo central, se puede ajustar, además, la circulación de entrada y la circulación de salida de gases en la zona vecina del proceso, de tal manera que ésta no representa ninguna variable de interferencia para el proceso que tiene lugar allí. Además, la longitud de las secciones de túnel respectivas debe ser mucho mayor que la longitud libre del recorrido de los gases que se encuentran en el túnel 2.
- 10

La cámara de separación 1 de acuerdo con la invención es especialmente adecuada para la separación hermética a gases de zonas diferentes del proceso de instalaciones de recubrimiento en vacío, que trabajan en el modo continuo.

- 15 En particular, se pueden conectar entre sí cámaras de separación de CVD vecinas para el recubrimiento de sustratos 3 en forma de cinta con silicio amorfo de diferente dotación y en particular con dotación reducida de una manera libre de mezcla.

#### Lista de signos de referencia

	1	Cámara de separación
	2	Túnel
20	3	Sustrato
	4, 4'	Instalación de desviación
	5	Sección interior del túnel
	6, 6'	Sección exterior del túnel
	7, 7'	Intersticio
25	8, 8'	Alojamiento de rodillos
	9, 9'	Entrada de gas
	10	Orificio de aspiración
	11	Válvula de estrangulamiento
	12	Depósito de reserva
30	13	Circulación de gas
	14	Entrada del túnel
	15	Salida del túnel

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Disposición para la separación de gases para instalaciones de recubrimiento en vacío con varias zonas de proceso, en particular en instalaciones-CVD para el recubrimiento y dotación de sustratos planos y/o en forma de cinta, con un túnel plano que rodea el sustrato y que se extiende a través de una cámara de separación, en el que están dispuestas dos instalaciones de desviación para la conducción del sustrato a una distancia determinada entre sí, de tal manera que las instalaciones de desviación estrechan la sección transversal del túnel, en la que el túnel está provisto con conductos de entrada y de salida de gas, caracterizada por que entre las instalaciones de desviación (4, 4') y junto a éstas está dispuesta en cada caso una entrada de gas (9, 9') y en el centro entre dichas
- 10 10) entradas de gas está dispuesto un orificio de aspiración (10) para la configuración de una circulación de gas (13) dirigida desde las entradas de gas hacia el orificio de aspiración central y en la que la relación de los valores de conducción de las secciones exteriores del túnel respectivas con respecto al valor de conducción de la conexión interior del túnel es inferior a 1:5.
- 15 2.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las instalaciones de desviación (4, 4') están constituidas por rodillos que se extienden sobre toda la anchura del sustrato (3), que están alojados en alojamientos de rodillos (8, 8') junto al túnel (2), de tal manera que el intersticio de aire entre el sustrato (3) y una pared del túnel se extiende sobre un lado del sustrato (3) a través de los alojamientos de rodillos (8, 8').
- 20 3.- Disposición de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que el túnel (2) está configurado linealmente entre las instalaciones de desviación (4, 4') y por que las secciones exteriores del túnel (6, 6') que se conectan en las instalaciones de rodillos de desviación (4, 4') se extienden acodadas en el mismo sentido.
- 4.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que el ángulo entre las secciones lineales del túnel y las secciones acodadas del túnel tiene aproximadamente 5°.
- 25 5. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la distancia de las paredes del túnel (2) al menos en la sección interior lineal del túnel (5) entre las instalaciones de desviación (4, 4') está reducida a pocos milímetros.
- 6.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que la distancia es aproximadamente 1 mm.
- 7.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las entradas de gas (9, 9') están equipadas con válvulas de estrangulamiento (11, 11').
- 30 8.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la longitud de las secciones de túnel (5, 6, 6') respectivas es mucho mayor que la longitud media libre del recorrido del gas o bien de la mezcla de gases dentro de la sección de túnel (5, 6, 6').
- 9.- Utilización de la disposición para la separación de gases de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8 para la conexión libre de mezcla de zonas vecinas de procesos de instalaciones de procesos de flujo continuo.
- 35 10.- Utilización de la disposición para la separación de gases de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8 para la conexión libre de mezcla de cámaras de separación de CVD para el recubrimiento de sustratos en forma de cinta con silicio amorfo de diferente dotación.

