

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 472**

51 Int. Cl.:

B05D 3/04 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2014 E 14000487 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2786807**

54 Título: **Dispositivo para la inertización con irradiación UV en instalaciones de flujo continuo abiertas**

30 Prioridad:

05.04.2013 DE 102013005741

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

18.01.2018

73 Titular/es:

**IOT - INNOVATIVE
OBERFLÄCHENTECHNOLOGIE GMBH (100.0%)
Permoserstraße 15
04318 Leipzig, DE**

72 Inventor/es:

**REINER, MEHNERT;
CARSTEN, RIEDEL y
SCHUBERT, ROLF**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 650 472 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

Dispositivo para la inertización con irradiación UV en instalaciones de flujo continuo abiertas

5 La invención se refiere a un dispositivo para la inertización de la zona de irradiación en procesos sensibles al oxígeno de endurecimiento UV y de estructuración de superficies que se producen durante el funcionamiento continuo.

10 Los procesos químicos y físicos de superficie sensibles al oxígeno como, por ejemplo, la polimerización fotoquímica de pinturas a base de acrilato y su estructuración superficial mediante radiación UV de onda corta, deben llevarse a cabo en una atmósfera lo más pobre posible en oxígeno para evitar efectos como la formación de peroxiradicales y ozono, así como las pérdidas de energía.

Para ello se emplean, como es conocido, las así llamadas tecnologías de inertización.

Un espacio de reacción se barre con un gas inerte como nitrógeno, argón o CO₂, preferiblemente nitrógeno puro, para desplazar el oxígeno atmosférico.

15 Hace ya casi un cuarto de siglo que se introdujo la inertización en la técnica UV en la polimerización extraordinariamente sensible al oxígeno de los acrilatos de silicona, la así llamada siliconización de recubrimientos de separación (DE 34 16502 A1 y EP 0161540 A1).

Mientras tanto la tecnología de inertización en el campo del endurecimiento UV forma parte del estado de la técnica para lograr recubrimientos de gran calidad.

20 Otras ventajas de la inertización son la posibilidad de reducción del contenido de fotoiniciadores en más de un 80% y, gracias a la menor potencia eléctrica de las lámparas UV, un ahorro de energía del 50% o alternativamente un posible aumento de la velocidad del flujo de productos.

25 Todos los dispositivos inventados y desarrollados hasta ahora tienen en común la aportación del gas inerte a través de orificios de entrada, por ejemplo, boquillas, a la cámara de reacción o al canal y, dado que en el caso de las instalaciones de flujo continuo de productos se trata de sistemas abiertos, el equipamiento con barreras de gas por los lados de entrada y salida de los productos, a fin de reducir el consumo de gas inerte al mínimo.

En la mayoría de los casos de aplicación del endurecimiento UV y del mateado de excimer-VUV se mide ahora también el contenido de oxígeno remanente en el gas inerte del canal, regulando así la aportación de gas inerte.

30 Puesto que en el caso del barrido con gas inerte del canal de irradiación se trata de un sistema aerodinámico metaestable y que se necesita, no sólo un contenido de oxígeno remanente lo más bajo posible, sino una atmósfera de gas inerte en gran parte homogénea, se han de adoptar, además de las medidas para la retención de la introducción de oxígeno atmosférico en el canal, medidas constructivas para una distribución uniforme del gas inerte y para evitar perturbaciones en el perfil de flujo en el canal.

Ya existe una serie de invenciones y desarrollo que, conforme al avance de los conocimientos, se han perfeccionado sucesivamente, no obstante algunas de las supuestas soluciones del problema no han dado buenos resultados.

35 Con la introducción de la siliconización UV (véanse los documentos DE 34 16502 A1 y EP 0161540 A1) para el aislamiento de la atmósfera inerte en el canal de irradiación frente al aire de refrigeración de la lámpara de presión media de mercurio abierta por abajo, ya se utilizó un disco de cuarzo transparente de rayos UV, que hoy en día se sigue empleando como solución efectiva.

40 El intento de un circuito de nitrógeno interno de la lámpara UV, en el que se prescindía del disco de cuarzo para evitar una pérdida en la transmisión UV tampoco ha sido factible por resultar demasiado complicado y por no proporcionar ningún ahorro de gas inerte (DE 000019916474 A1 y WO 002000061999 A1).

45 En cambio, lo que evidentemente ha dado buenos resultados es la aportación uniforme de gas inerte a través de la anchura del canal mediante el empleo de elementos de distribución de gas porosos, preferiblemente de metal sinterizado, con una pérdida de presión definida, que evitan un efecto de chorro apoyados en una unidad de predistribución (DE 20 2005 021 576 U1).

50 Esta distribución de gas se instala en proyectores de excimer de 172 nm, que se utilizan para la microestructuración de superficies de pintura acrílica (mateado físico por microplegado fotoquímico), en el techo de la lámpara. Con el nitrógeno puro frío el proyector se enfría así uniformemente a lo largo de toda la longitud del proyector y, puesto que la lámpara Excimer no requiere ningún disco de cuarzo, el nitrógeno fluye para la inertización desde el orificio inferior de la lámpara hacia el canal de irradiación. Se propone incluso un ajuste automático de la presión diferencial mediante la variación de la superficie efectiva del elemento de distribución de gas poroso.

55 En el caso de un endurecimiento UV clásico con un disco de cuarzo por debajo de la lámpara de presión media UV de mercurio, el gas inerte se aporta por toda la anchura del canal mediante una así llamada boquilla de llenado volumétrica, que también puede funcionar a base de un elemento de distribución de gas poroso. Por el lado de entrada del producto se emplea, para la mejor retención del oxígeno atmosférico y para la "exfoliación" del oxígeno

de la superficie de la pintura, una así llamada “boquilla rascadora o de exfoliación”. No obstante, la cantidad de gas inerte introducida a través de la misma se debe adaptar a la velocidad de flujo del producto, en caso de una velocidad variable mejor regular, para evitar una entrada de aire por el lado de salida del producto.

5 Como barrera de gas por el lado de entrada del producto se emplea generalmente una sencilla pantalla de altura regulable por toda la anchura del canal o también un laberinto (WO 2005 075111 A1), y por el lado de salida del producto se emplea una falda obturadora de caucho, un elemento de escobilla o también un laberinto para una variante sin contacto, pudiéndose realizar en los laberintos una introducción de gas inerte y una medición del oxígeno remanente (WO 2005 075111 A1).

10 Gran importancia adquiere la medición de oxígeno remanente en el gas inerte de la zona de irradiación. Para ello se ha establecido el empleo de un sensor de electrolito sólido de óxido de circonio que, gracias a su amplia gama de medición (1 ppm a >21 % O₂) y a su corto tiempo de reacción resulta incluso apropiado para la regulación de la cantidad de gas inerte. Para la medición durante el funcionamiento bypass el gas se aspira de forma continua por medio de una pequeña bomba de gas, por una sonda tubular dispuesta en el techo del canal, casi siempre en el centro del canal, a través de la célula de medición.

15 El tipo y la forma del producto y la consiguiente técnica de transporte, así como la mejor adaptación posible de las barreras de gas de entrada y de salida también ejercen una gran influencia en la concentración del oxígeno remanente.

20 La mejor solución se consigue en el recubrimiento de cintas de rollo a rollo con una conducción de la cinta a través de un rodillo de refrigeración y con un sistema técnico UV inertizado dispuesto por encima. Más problemático resulta el endurecimiento UV de un recubrimiento de placas en condiciones inertes, dado que cada pieza arrastra oxígeno atmosférico en forma de una “ola de proa” al interior del canal de irradiación, contribuyendo a ello también el sistema de transporte en una medida bastante considerable. En este caso, lo importante son sobre todo las boquillas de introducción de gas inerte y su disposición.

25 A pesar de que los sistemas de inertización UV comerciales en principio funcionan, se consideran, en relación con la estabilidad del régimen inerte, es decir, concentración lateral del oxígeno remanente uniforme y oscilaciones temporales reducidas en el flujo, así como en relación con el consumo de gas inerte, sensibles e insuficientes.

30 Además, para una buena calidad de un recubrimiento de pintura UV no sólo es importante la eliminación del oxígeno respecto a la superficie, sino también respecto a la capa de pintura líquida o pastosa. En relación con los coeficientes de difusión de oxígeno dependientes de la viscosidad (véase figura 1) y con los coeficientes de transferencia de material dependientes de la velocidad relativa entre la superficie de pintura y el gas inerte, el tiempo de permanencia de la capa de pintura o barniz UV líquida/pastosa en la atmósfera de gas inerte pobre en oxígeno antes de llegar a la zona de irradiación juega un papel esencial.

35 La aportación de cantidades de gas inerte adaptada al producto y a la velocidad de flujo por sí sola no resuelve el problema de estabilidad, ya que aquí no vale el “mucho ayuda mucho”, dado que como consecuencia de turbulencias en el canal a causa de diferentes velocidades locales del gas se puede producir una aspiración de aire por el lado de entrada y de salida.

40 Debe atribuirse al estado de la técnica el conocimiento de que sólo con una configuración del canal, de las barreras de gas y del número y de la disposición de boquillas adaptada al respectivo producto y el consiguiente sistema de transporte y con su manejo se pueden lograr un régimen de inertización estable y una óptima calidad del producto. Esto se refiere especialmente a los procesos con elevadas exigencias al nivel de oxígeno remanente y a la homogeneidad de la distribución lateral del oxígeno remanente, como la tecnología de mateado de excimer VUV (O₂ < 100 ppm), la siliconización con acrilatos de silicona (O₂ < 50 ppm) y el endurecimiento UV sin fotoiniciadores (endurecimiento UV con fotones VUV/UVC (O₂ < 10 ppm) (DE 10 2008 061 244 A1).

45 El objetivo de la presente invención consiste, por lo tanto, en proponer un dispositivo para la inertización de la zona de irradiación con el que, con un mínimo consumo de gas inerte, se pueda conseguir una inertización estable y homogénea de la zona de irradiación, de manera que el endurecimiento UV y la estructuración superficial fotoquímica se puedan llevar a cabo en condiciones técnicas ventajosas.

50 Unas características esenciales según la invención radican en el hecho de que el canal de irradiación se utiliza en una versión lo más plana posible, con lo que se produce una alta velocidad relativa entre la superficie recubierta del producto y el flujo de gas inerte que, sin embargo, no influye negativamente en la uniformidad del recubrimiento, a fin de lograr un efecto positivo sobre los coeficientes de transferencia de material O₂ y una rápida evacuación del oxígeno sustituido y procurar al mismo tiempo un flujo orientado del gas inerte, con lo que se excluyen en gran medida las turbulencias verticales y horizontales que pudieran dar lugar a la entrada de aire.

55 El dispositivo según la invención presenta además un tramo de entrada inertizado delante de la lámpara UV con una longitud que permite que para la eliminación del oxígeno del recubrimiento se disponga del tiempo de permanencia necesario, teniendo una zona de avance como ésta también un efecto positivo sobre el perfil de flujo y, por lo tanto, sobre la uniformidad de la distribución del oxígeno remanente.

Según una idea de la invención, el ajuste de la hendidura del lado del producto y del lado de salida se adapta en cuanto a resistencia, de modo que por el lado de salida se forme la barrera de gas mayor, por lo que el gas inerte

tiene que salir por el lado del producto en sentido contrario a la dirección de transporte del producto. Esto significa que por el lado de salida del producto no conviene prever un laberinto como el que se propone en el documento WO 2005 075111 A1. En lo que se refiere al ajuste del nivel de oxígeno remanente y de la demanda de gas inerte resulta además una altura de hendidura dependiente de la velocidad de la pantalla de entrada, lo que hace aconsejable una regulación de la altura de la hendidura en dependencia de la velocidad análoga a la cantidad de gas inerte a través de la medición del oxígeno remanente.

El dispositivo según la invención presenta una pantalla de entrada achaflanada a modo de difusor por medio de la cual se reducen las turbulencias de desprendimiento y zonas muertas. El dispositivo presenta además una segmentación de la pantalla de entrada y de la barrera de salida (falda obturadora o laberinto) para excluir, a través de la adaptación a la anchura del producto, zonas laterales de resistencia menor que por encima de la superficie del producto y para contrarrestar así una influenciación negativa del flujo de gas en el canal y fenómenos de aspiración de aire.

El lado de hendidura de los segmentos de pantalla de entrada de un sistema de cintas está dotado de un material de obturación blando como, por ejemplo, fieltro o una falda de caucho de poros cerrados, para conseguir un mejor efecto de obturación en un rodillo de refrigeración y para evitar, en caso de una desviación lateral de la cinta, una rotura de la misma por el segmento.

Otra característica para resolver la tarea consiste en la elección de un sistema de transporte adecuado para las instalaciones de flujo de fardos, y de un número y de una disposición de boquillas de aportación de gas inerte eficaces adaptados al mismo. Si se elige, por ejemplo, una cinta transportadora cerrada para chapas planas, conviene que la cinta presente una rugosidad superficial lo más reducida posible. Para placas más gruesas, que pueden arrastrar hacia el interior una cantidad de aire relativamente grande, se recomienda a velocidades normalmente inferiores a los 20 m/min, una línea de rodillos o una línea de varillas o de red y una boquilla subterránea en la zona de entrada.

A continuación el dispositivo según la invención se describe con mayor detalle a la vista de las figuras. Éstas muestran en la

Figura 2 esquemáticamente un corte lateral de un canal de irradiación plano inertizado para la combinación de placas recubiertas de un mateado de excimer VUV y endurecimiento UV con una larga zona de avance (1), una cinta transportadora perforada (2), una pantalla de entrada achaflanada (3), una boquilla de inertización (4), una boquilla subterránea (5), una boquilla de llenado volumétrica (6), una lámpara de excimer con alimentación de nitrógeno (7) a través del techo de la lámpara, una lámpara de presión media UV de mercurio (8) con disco de cuarzo o unidad LED UV (9), una sonda de medición de oxígeno remanente con sensor (10) y una falda obturadora del lado de salida (11),

Figura 3 esquemáticamente la vista frontal del lado de entrada de producto con la pantalla de entrada segmentada (12) de la instalación de placas,

Figura 4 esquemáticamente un corte lateral de una inertización para el endurecimiento UV de género en cinta recubierto (13) dispuesto alrededor de un rodillo de refrigeración (14) con una pantalla de entrada achaflanada (3) regulable, una boquilla de inertización (4), una boquilla de llenado volumétrica (6), una lámpara de presión media UV de mercurio (8) con disco de cuarzo o alternativamente una unidad LED UV, una sonda de medición de oxígeno remanente con sensor (10) y un laberinto del lado de salida (15),

Figura 5 esquemáticamente la vista frontal del lado de entrada de producto con la pantalla de entrada segmentada de la instalación de cinta (16).

El efecto y las ventajas de los elementos del dispositivo según la invención se ilustran por medio de ejemplos técnicos de procedimiento.

Ejemplo 1:

Un dispositivo de inertización según la figura 2 se emplea para el simple endurecimiento de pintura UV en una hoja continua con una única lámpara de presión media de mercurio de una potencia eléctrica específica de 200 W/cm. La altura interior del canal es de 10 mm y la anchura interior del canal es de 600 mm. La hoja de 500 mm de ancho pasa por el dispositivo a 100 m/min. Con una altura de hendidura de entrada de 1 mm y una altura de hendidura de un laberinto empleado por el lado de salida de 1 mm se registra, con un flujo de nitrógeno de 9 Nm³/h, 300 ppm de contenido de oxígeno remanente. El recubrimiento con una pintura UV a base de acrilato de uretano de viscosidad media, cuya cinética de endurecimiento a 200 ppm puede verse en la figura 6, tiene un grosor de aproximadamente 10 μm. Según la figura 1, para una eliminación de oxígeno de la capa a una presión de partículas de oxígeno frente a 5 ppm en el gas inerte, se necesitaría un tiempo de permanencia mínimo de 250 ms.

En primer lugar se ha realizado una longitud de canal inerte de 300 mm entre la pantalla de entrada y la lámpara UV. Como era de esperar según la cinética de la figura 6, con un tiempo de permanencia de 180 ms bajo de 300 ppm de O₂ y una dosis de UV de 125 mJ/cm², sólo se registra un rendimiento de enlace doble C=C del 41 % por medio de espectroscopia infrarroja (ATR). Desde el punto de vista técnico de aplicación esto se expresa en una mala microdureza de sólo 165 N/mm² y en un grado de brillo (geometría de 60°) de 67 GP (puntos de brillo).

Una prolongación del canal de entrada hasta los 1500 mm condujo, con el mismo flujo de nitrógeno y con una reducción del contenido de oxígeno remanente a 200 ppm con un tiempo de permanencia de 900 ms, a una evidente mejoría de las características. Como era de esperar según la cinética de endurecimiento de la figura 6, con 200 ppm de O₂ y un tiempo de permanencia de 900 ms, después de un endurecimiento con 125 mJ/cm² se ha podido demostrar mediante espectroscopia infrarroja (ATR) un rendimiento de enlace doble C=C del 86 %. Por consiguiente, se han podido medir una microdureza de 212 N/mm² y un grado de brillo de 84 GP (puntos de brillo).

Ejemplo 2:

Por medio de un endurecimiento UV de género en cintas recubierto a través de un rodillo de refrigeración según la figura 4, se demuestra la influencia de la altura de la hendidura de entrada.

10 En la figura 7 se puede ver que, sorprendentemente, con el aumento de la velocidad de la cinta en primer lugar disminuye el consumo de nitrógeno hasta alcanzar 50 ppm de oxígeno remanente en la zona de irradiación con el aumento de la hendidura de entrada, existiendo sin embargo un valor óptimo en el ajuste de la hendidura de entrada y el flujo de nitrógeno para cada velocidad de la cinta.

Ejemplo 3:

15 Una instalación según la figura 2 se emplea para el mateado físico de placas de MDF recubiertas de pintura UV por medio de fotones de excimer de 172 nm y posterior endurecimiento con luz UV de onda larga de una lámpara de presión media de mercurio de 160 W/cm. La altura interior del canal inerte es de 30 mm y la anchura interior del canal es de 1400 mm. Las placas con medidas de 2000 x 1200 x 22 (LxAxA) se mueven por la instalación VUV/UV en una cinta de rejilla metálica a una velocidad de 10 m/min.

20 La microestructuración de la superficie de pintura por microplegado fotoquímico reacciona de manera muy sensible a un contenido no homogéneo de oxígeno remanente en la zona de irradiación, dado que los fotones de 172 nm son absorbidos por el oxígeno bajo formación de ozono, produciéndose en las zonas problemáticas una disminución de la dosis de VUV, lo que provoca diferencias de brillo locales visibles.

25 El transporte de fardos siempre va acompañado por una así llamada "ola de proa" de oxígeno delante del producto que cada vez ocasiona un breve aumento de la concentración de oxígeno y, en caso de valores punta demasiado altos, alteraciones estructurales.

30 El nitrógeno de inertización se aporta a través de la lámpara de excimer (7), una boquilla de inertización (4) y, opcionalmente, una boquilla subterránea (5). A este respecto se demuestra el efecto de una zona de entrada de distinta longitud y de una regulación de la hendidura de entrada según la figura 3. Por el lado de salida una falda obturadora forma la barrera de nitrógeno. El punto de medición de oxígeno se encuentra justo delante de la lámpara de excimer.

La variación de parámetros se puede ver en la tabla 1 y el efecto sobre el aumento del oxígeno remanente y el desarrollo ondulado se representa en la figura 8.

35 Se ve que una zona de entrada prolongada, al igual que un descenso de los segmentos achaflanados laterales a modo de difusor de la pantalla de entrada según la figura 3, dan lugar a un valor de oxígeno remanente más bajo y a una distribución más uniforme a través de la sección transversal del canal. El valor umbral causado por la "ola de proa" se reduce claramente con el empleo de la boquilla subterránea.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la inertización de la zona de irradiación en la reticulación UV y la estructuración superficial fotoquímica de recubrimientos basados en acrilatos y metacrilatos sobre sustratos en forma de cinta o placa, especialmente con elevados requisitos a un nivel de oxígeno remanente reducido y de distribución lateral uniforme, según el caso de aplicación < 100 ppm, < 50 ppm y < 10 ppm, en un canal de irradiación con aportación de gas inerte, preferiblemente nitrógeno puro, formado por un canal de irradiación para el endurecimiento UV o para una combinación de mateado de excimer VUV y endurecimiento UV con una zona de avance (1), un dispositivo de transporte (2) o género de cinta (13), una pantalla de entrada (3), una boquilla de inertización (4), una boquilla de llenado volumétrica (6), una lámpara de excimer con aportación de nitrógeno (7) a través del techo de la lámpara, una lámpara de presión media de mercurio (8) con disco de cuarzo o unidad de LED UV (9), una sonda de medición del oxígeno remanente con sensor (10) y, en caso de recubrimiento de sustratos en forma de placa, con una barrera de gas por el lado de salida, realizada como falda obturadora o escobilla o similar (11) o, en caso de irradiación de género de cinta recubierto, realizada como laberinto (15), caracterizado por que para la realización de una alta velocidad relativa entre la superficie del producto (13) y el flujo de gas inerte orientado, sin influir negativamente en el recubrimiento líquido a fin de evitar turbulencias y de garantizar la eliminación del oxígeno igualmente del recubrimiento (figura 1), la construcción plana del canal de irradiación (1) en instalaciones de flujo continuo por encima de la superficie recubierta del producto (13) se configura de manera que la altura del canal se pueda adaptar, gracias a su regulabilidad, a la altura del producto y la consistencia del recubrimiento, y por que la pantalla de entrada (3) y la barrera de gas del lado de salida (11 ó 15) se componen de segmentos de altura regulable (12 ó 16).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que en caso de emplear una instalación de flujo de fardos el dispositivo de transporte (2) es una cinta transportadora o una línea de rodillos.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que la cinta transportadora se perfora.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que en caso de emplear una instalación de flujo continuo de fardos se dispone una boquilla subterránea (5) en la zona de avance (1).
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la zona de avance (1) importante para la inertización se configura de modo que se garantice un tiempo de permanencia mínimo que en la instalación de flujo continuo de fardos es de 1 s y en instalaciones de cinta de 0,3 s.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que todas las boquillas (4, 5, 6 y 7) para la distribución uniforme del gas están dotadas de elementos de distribución porosos o perforados de presión diferencial definida y de una cámara de predistribución.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 1 y 6, caracterizado por que la boquilla de inertización (4) se dispone de manera que actúe en un ángulo de 25° a 60° respecto a la vertical en contra de la dirección de marcha de la cinta.
- 40 8. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los segmentos que forman la pantalla de entrada (3) se achaflanan a modo de difusor en dirección del flujo del gas y en contra de la dirección de marcha del producto.
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 1 y 8, caracterizado por que la pantalla de entrada (3) formada por los segmentos de altura regulable (12) se puede adaptar por medio de una regulación separada de la altura de los segmentos (12) a la anchura del producto.
- 50 10. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la altura de la hendidura de entrada se adapta por medio de la pantalla de entrada (3) formada por los segmentos de altura regulable (12) en dependencia de la velocidad y del paso de gas inerte y se regula conforme al contenido de oxígeno remanente.
- 55 11. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la barrera de salida (11 ó 15) formada por segmentos de altura regulable (12) se puede adaptar a la anchura del producto por medio de una regulación de altura separada de los segmentos (12).
- 60 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en las instalaciones de cinta el canal de irradiación se dispone, tanto para un simple endurecimiento UV con una lámpara de presión media de mercurio o una unidad LED, como también para un mateado de excimer VUV, en una combinación de lámpara de excimer y de lámpara de presión media de mercurio o de una unidad LED alrededor de un rodillo cilíndrico (14), preferiblemente alrededor de un rodillo de refrigeración, formando la superficie del cilindro el fondo del canal y, por consiguiente, debajo de las lámparas UV, la contrapantalla y obturándose el canal dinámicamente frente al cilindro (14).

13. Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado por que las caras inferiores de los segmentos de pantalla de entrada están recubiertas de un material de obturación blando.

5 14. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por que el material de obturación se compone de fieltro o de una falda de caucho especial de poros cerrados.

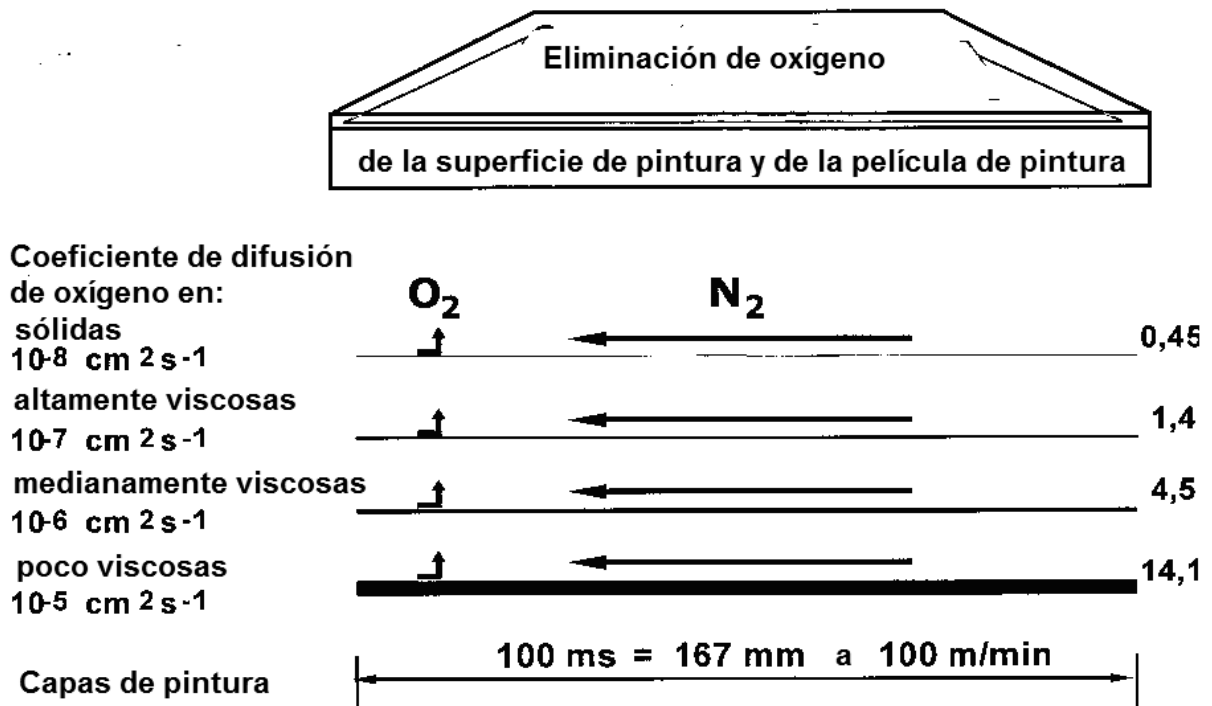


Fig. 1 Condiciones para la eliminación de oxígeno de capas de pintura y barniz de distinta consistencia como consecuencia de diferentes coeficientes de difusión.

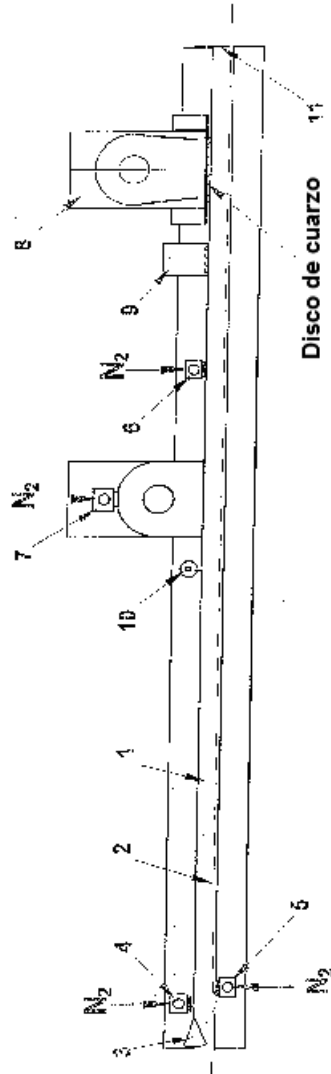


Fig. 2

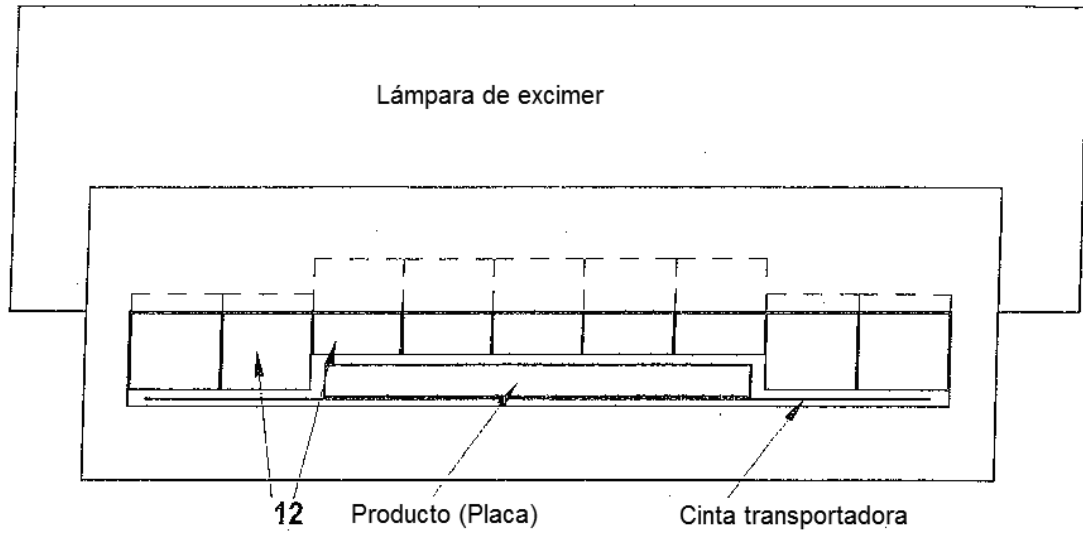


Fig. 3

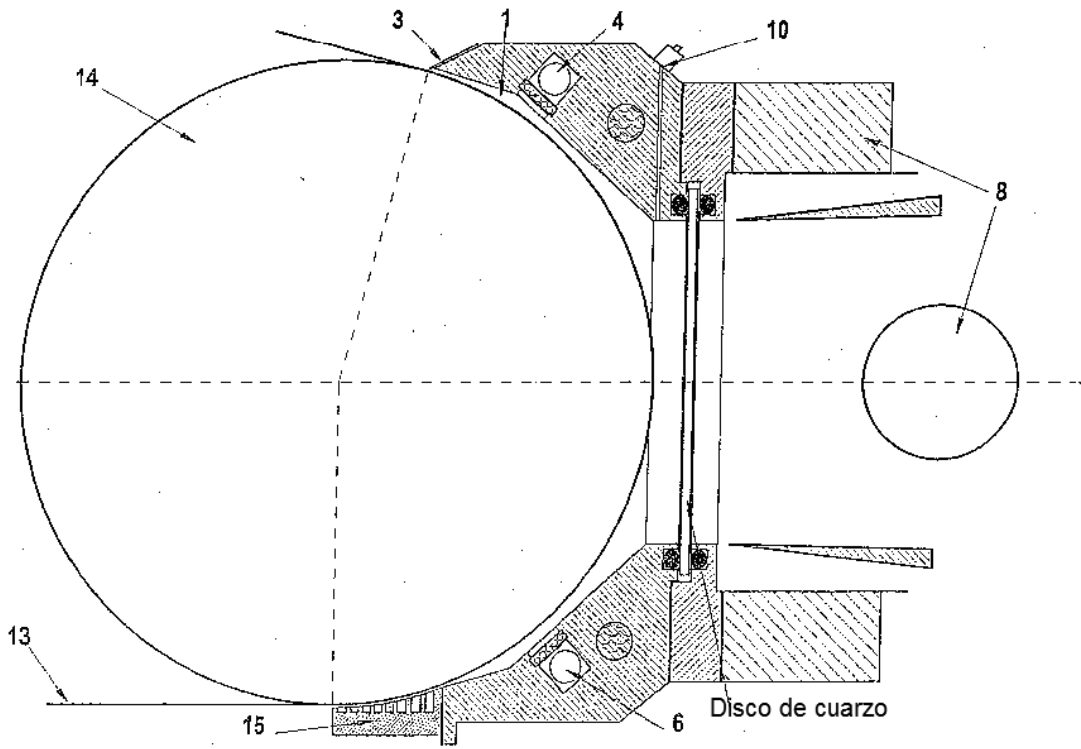


Fig. 4

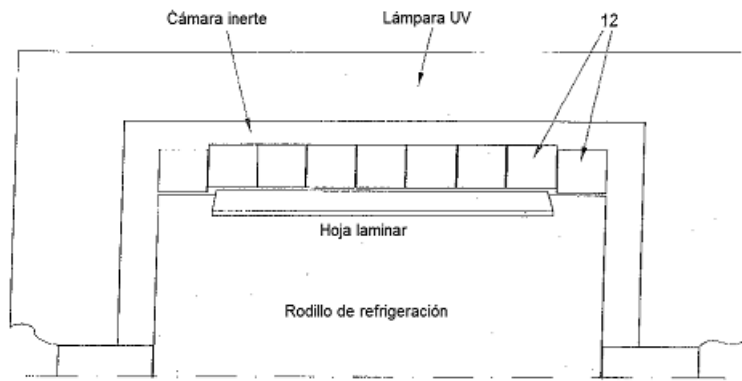


Fig. 5

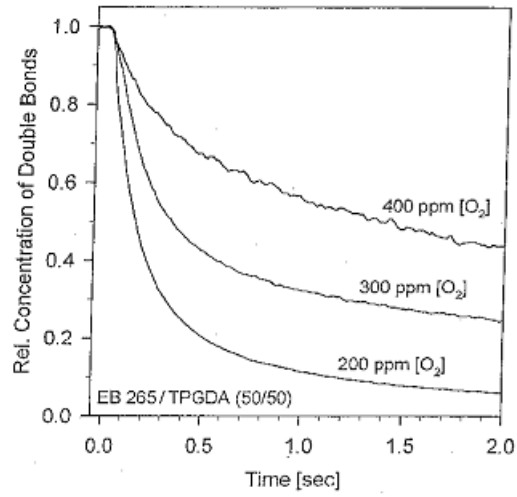


Fig. 6

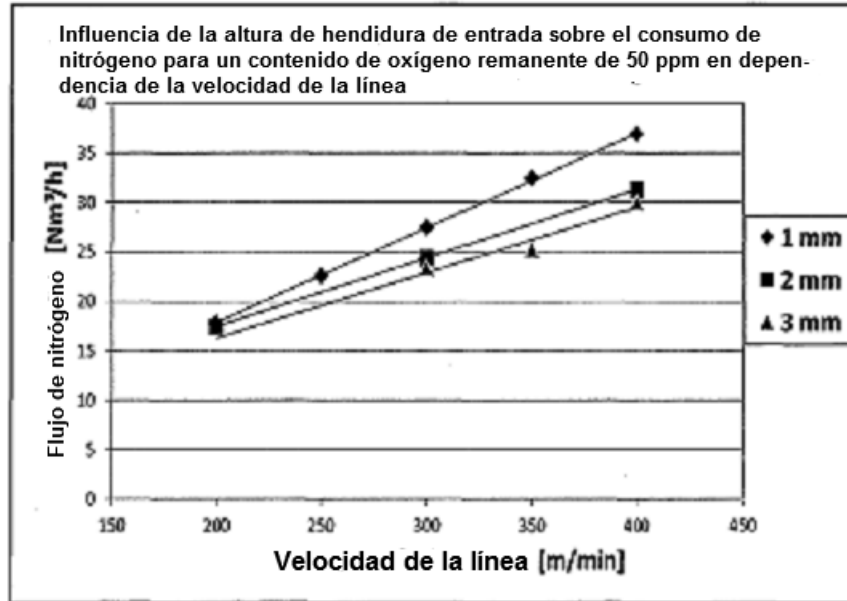


Fig. 7

Parámetros	Longitud de avance [mm]	Tiempo de permanencia [s]	Hendidura encima de la placa [mm]	Posición segmentos laterales	V _{N2} Boquilla de inertización [m³/h]	V _{N2} Boquilla de excimer [m³/h]	V _{N2} Boquilla subterránea [m³/h]	O ₂ remanente Marcha en vacío [ppm]	ΔO ₂ [ppm]
Ejemplos									
B1	500	3	3	arriba	20	60	0	86	± 35
B2	500	3	3	abajo	20	60	0	63	± 22
B3	1500	9	3	abajo	20	60	0	48	± 15
B4	1500	9	3	abajo	10	60	20	32	± 11

Tabla 1

Influencia de la longitud de entrada, de la posición de los segmentos de entrada y de la boquilla subterránea sobre la dinámica y distribución del oxígeno remanente

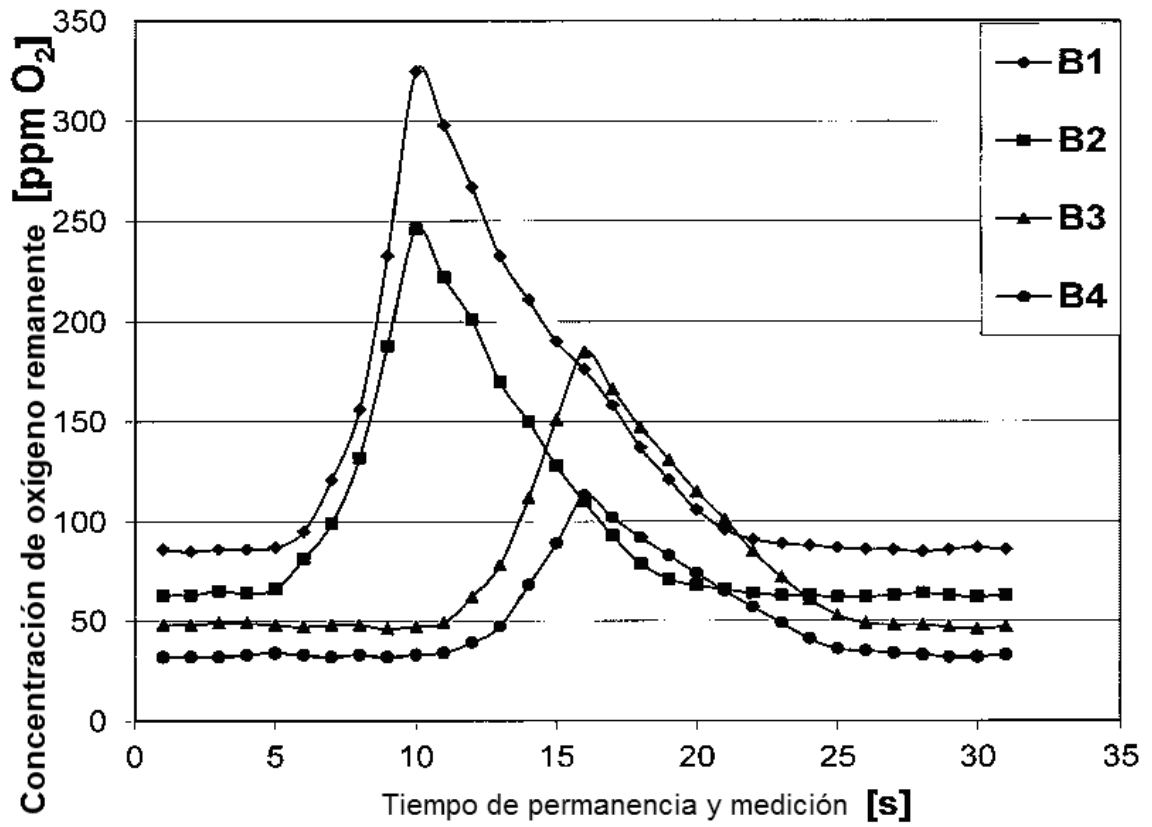


Fig. 8