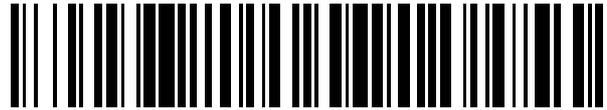


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 491**

51 Int. Cl.:

**F26B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2011 E 11722889 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2558804**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de revestimiento de bandas metálicas**

30 Prioridad:

**13.04.2010 FR 1001546**  
**04.06.2010 FR 1054382**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.09.2015**

73 Titular/es:

**FIVES STEIN (100.0%)**  
**108-112 Avenue de la Liberté**  
**94700 Maisons Alfort, FR**

72 Inventor/es:

**DELAUNAY, DIDIER y**  
**LIPP GEORGE, JEAN-PIERRE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 546 491 T3**

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

**DESCRIPCION**

Procedimiento y dispositivo de revestimiento de bandas metálicas

La presente invención se refiere a los hornos de calentamiento por inducción de bandas en paso continuo.

5 La invención se aplica por ejemplo a los hornos de secado de revestimientos de pretratamiento o de post-tratamiento en las líneas de tratamiento en continuo de bandas metálicas, particularmente las líneas de galvanización o las líneas de recocido.

La invención se aplica particularmente a los hornos de secado y de polimerización de las líneas de prelacado de bandas metálicas.

10 En lo que sigue de este documento, se tratará más particularmente el caso de las líneas de prelacado con revestimientos protectores o decorativos que utilizan pinturas con disolventes orgánicos.

El prelacado de bandas metálicas en continuo consiste en aplicar una fina capa de pintura líquida sobre la banda a su paso y en secar la pintura en una cámara de secado.

Después de la cocción, la banda revestida se refrigera seguidamente, generalmente con agua por aspersión o por inmersión en un depósito de agua.

15 Las pinturas utilizadas contienen generalmente disolventes orgánicos. Evaporados en el horno, son aspirados y destruidos por incineración a temperatura elevada..

El calentamiento de la banda puede ser realizado de diferentes maneras. El más corriente se realiza por convección con impacto de aire caliente.

20 Sin embargo, otros modos de calentamiento son utilizados, en particular el calentamiento por inducción electromagnética. En este caso, la temperatura de los gases aspirados permanece baja y como resultado de ello se producen condensaciones de disolventes y de resinas en el horno y en el circuito de incineración.

25 La patente FR2734501 ha propuesto un método para limitar estas condensaciones, que consiste en reinyectar aire caliente en la sección de calentamiento y en aislar térmicamente esta última. Este aire caliente se inyecta y extrae entre los inductores, en particular para limitar el efecto chimenea producido cuando el túnel tiene una configuración vertical.

Sin embargo, esta concepción crea dos inconvenientes:

30 Subsiste el problema de las emanaciones difusas de productos con disolventes que salen de la banda entre el momento en que esta sale de la sección de calentamiento y donde la misma entra en la sección de enfriamiento por agua. Estas emanaciones difusas contaminan el entorno inmediato de la instalación revistiendo los pisos, barandillas, etc., con residuos deslizantes y hacen el aire difícilmente respirable y tóxico. Además, estos residuos son un combustible potencial en caso de incendio.

35 En la práctica, la limitación del efecto de chimenea en el caso de una sección de calentamiento vertical impone crear una contra presión ajustando para ello los diferentes caudales de reinyección y de extracción a lo largo de la sección de calentamiento. Este ajuste se muestra delicado de realizar y puede imponer un control complementario del Límite Inferior de Explosividad en las diferentes secciones de la sección. Eso puede conducir a un aumento del caudal de extracción, y por consiguiente del consumo de combustible del incinerador.

El documento DE 19633742 describe un dispositivo de revestimiento de una banda metálica según el preámbulo de la reivindicación 1. La sección de calentamiento y el refrigerador no están unidos por una continuidad de fabricación de chapas.

40 La invención propuesta permite suprimir estos inconvenientes.

45 Según la invención, un dispositivo de revestimiento de una banda metálica en desplazamiento continuo comprende sucesivamente, en el sentido de paso de la banda, una sección de revestimiento para el depósito de un revestimiento sobre la banda, una sección de calentamiento, para evaporar elementos principalmente disolventes y asegurar el secado o la cocción del revestimiento y un refrigerador, siendo el refrigerador un refrigerador por agua, y se caracteriza por que:

- una continuidad de fabricación de la chapa está asegurada entre la entrada de la sección de calentamiento y la salida del refrigerador para hacer el conjunto estanco al gas,

- un dispositivo de separación de atmósferas está situado entre la salida de la sección de calentamiento y la entrada del refrigerador.

Ventajosamente, el dispositivo de separación de atmósferas comprende medios de inyección de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los elementos a evaporar.

- 5 El dispositivo de separación de atmósferas puede comprender órganos que permiten limitar la sección de paso y por consiguiente los flujos gaseosos.

El dispositivo de separación de atmósferas puede comprender una inyección de gas caliente situada, en el sentido de paso de la banda, río arriba de los órganos que permiten limitar la sección de paso, y una toma de gas situada río abajo.

- 10 El horno puede comprender una pasada vertical en la cual la banda circula de abajo a arriba, donde un rodillo deflector está situado en el extremo de la pasada vertical permitiendo el reenvío de la banda hacia la sección de refrigeración, y donde una inyección principal de gas caliente está situada a la entrada del horno y una toma de gas caliente está situada a la entrada del horno y una toma de gas caliente está situada a nivel del cajón de reenvío.

- 15 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de revestimiento de una banda metálica en desplazamiento continuo según el cual la indicada banda, después de haber recibido su revestimiento, se calienta en una sección de calentamiento para evaporar elementos principalmente disolventes, y asegurar el secado o la cocción del revestimiento, luego se refrigera con agua, en un refrigerador por agua, cuyo procedimiento se caracteriza por que:

- una continuidad de la fabricación de la chapa está asegurada entre la entrada del horno y la salida del refrigerador por agua para hacer el conjunto estanco al gas,
- 20 - un dispositivo de separación de atmósferas, por inyección de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los elementos, está situado entre la salida de la sección de calentamiento y la entrada del refrigerador por agua.

Ventajosamente, una inyección de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los elementos, se realiza a la entrada del horno.

- 25 Generalmente, se realiza una extracción principal de gas a la salida de la sección de calentamiento. Una toma de gas auxiliar puede realizarse río abajo del dispositivo de separación de atmósferas, en el sentido de paso de la banda.

La toma de gas auxiliar se realiza ventajosamente río arriba del refrigerador de agua, en el sentido de paso de la banda.

- 30 En el ejemplo preferido de realización de la invención, la refrigeración de la banda está asegurada por una aspersión de agua.

La continuidad de la fabricación de chapa permite un cubrimiento de la banda desde su entrada en la sección de calentamiento hasta la salida del refrigerador. Las emanaciones difundidas que se escapan de la banda después de su salida del último inductor pueden así ser captadas e incineradas.

- 35 Para evitar las condensaciones de disolventes, es preciso mantener la superficie interna del cubrimiento más allá de la temperatura de no condensación aislándola térmicamente y barriando este conjunto mediante atmósfera caliente, que será preciso incinerar.

La patente FR2734501 describe una solución que comprende la implantación de varios puntos de toma y de reinyección en la zona de cocción.

- 40 La presencia del cubrimiento según la invención permite simplificar los circuitos de extracción y de reinyección. El procedimiento según la invención conduce, por ejemplo, a reinyectar un gas caliente en un solo punto, situado a la entrada del túnel de cocción, y en extraer en otro punto, justo antes del refrigeramiento con agua.

- 45 Para evitar aumentar el caudal de extracción total, el procedente de la sección de calentamiento y el procedente del refrigerador, se buscará limitar las entradas de aire parásito, es decir los flujos de aire procedentes del exterior del horno y no cargado de disolventes.

Para ello se puede utilizar un depósito de refrigeración con agua en modo inmersión de forma que se cree una junta hidráulica para tener una estanqueidad perfecta.

Sin embargo, esta solución no es satisfactoria, en particular porque impone una configuración vertical del depósito de agua, más problemática en términos de implantación y más costosa. Por otro lado la inmersión no permite no

mojar una de las dos caras de la banda, lo cual puede ser requerido para la aplicación en caliente de algunas películas. Además, esta configuración favorece la contaminación del agua de refrigeración por las emanaciones difundidas.

- 5 Se prefiere por consiguiente utilizar una refrigeración convencional de tipo aspersion añadiendo un sistema de estanqueidad aerúlica antes del depósito de agua, de tipo tamiz de rodillos. Esta separación permite arrastrar la mayoría de las emanaciones de vapores hacia el circuito de incineración, y no hacia el circuito de refrigeración.

Así, para limitar las entradas de aire procedentes del refrigerador y no cargado de disolventes, el procedimiento según la invención comprende un dispositivo de separación de atmósferas situado entre la salida de la sección de calentamiento y la entrada del refrigerador por agua.

- 10 El dispositivo de separación de atmósferas según la invención comprende órganos que permiten limitar la sección de paso y por consiguiente los flujos gaseosos.

Por ejemplo puede tratarse de un tamiz de rodillos, que comprende al menos un par de rodillos situados a uno y otro lado de la banda. El dispositivo puede igualmente estar constituido por uno o varios rodillos de apoyo sobre una superficie de la banda y de aletas sobre la superficie opuesta, colocadas frente a los rodillos.

- 15 El dispositivo de separación de atmósferas según la invención comprende ventajosamente una inyección de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los disolventes.

El procedimiento según la invención comprende igualmente una toma del aire húmedo del refrigerador. Esta puede ser colocada justo río abajo del dispositivo de separación de atmósferas, por consiguiente río arriba del refrigerador, o a la salida del refrigerador de agua.

- 20 El procedimiento según la invención permite evitar las emanaciones difusas fuera del horno. Así, todas las emanaciones son captadas e incineradas. Se produce con ello una mejor limpieza de la instalación lo cual la hace menos peligrosa por la reducción del riesgo de propagación de incendio, del riesgo de resbalarse y un aire menos viciado.

- 25 Esta configuración según la invención permite la ausencia de condensación en el circuito de circulación de los disolventes y también fuera de este circuito.

Permite igualmente un mejor dominio del caudal de extracción. El aire a temperatura ambiente parásito solo proviene de la entrada de la sección de calentamiento. Esto permite controlar mejor el caudal y la dilución de los disolventes extraídos. Con ello se produce una minimización del consumo de combustible del incinerador y una mejor seguridad de la instalación. Los problemas anteriores de equilibrado de los caudales en los diferentes ramales del túnel de inducción, en particular para limitar el efecto de chimenea, se encuentran así simplificados.

- 30

La invención consiste, aparte de las disposiciones expuestas anteriormente, en un cierto número de otras disposiciones de las cuales serán más explícitamente cuestión a continuación a propósito de un ejemplo de realización descrito con referencia a los dibujos adjuntos, pero que en modo alguno es limitativo. En estos dibujos:

La Fig. 1 representa un ejemplo de horno de inducción según la invención, y

- 35 La Fig. 2 representa una ampliación del dispositivo de separación de atmósferas 11 según el ejemplo de realización de la Fig. 1.

Como se ha representado en la Fig. 1, en este ejemplo de realización, el horno comprende dos inductores sucesivos 1a y 1b montados en un paso vertical por el cual la banda 2 circula de abajo a arriba. Un rodillo deflector 3 situado en el extremo del paso vertical permite el reenvío de la banda hacia la sección de refrigeración 4.

- 40 La sección de refrigeración 4 comprende una primera parte equipada con una pluralidad de rampas 18a y 18b de pulverización de agua sobre la banda y un depósito de agua 20 que permite recoger el agua que chorrea por la parte superior. Una represa 21 permite alimentar de nuevo las rampas 18a y 18b por medio de un circuito cerrado, no representado, que comprende un intercambiador de placas.

- 45 Desde la entrada 5 del horno a su salida 6, la banda se mantiene dentro de una cubierta cerrada constituida por paredes internas sucesivas del cajón de entrada 7, del inductor 1a, del cajón de unión 8, del inductor 1b, del cajón de unión 9, del cajón de reenvío 10, del dispositivo de separación de atmósferas 11 y del refrigerador por agua 4 y del depósito de agua 20.

Una inyección principal de gas caliente 16 se sitúa a la entrada del horno y una toma de gas caliente 17 está situada a nivel del cajón de reenvío 10.

El gas caliente inyectado a nivel de los puntos de inyección 16 y 14 es ventajosamente aire precalentado por los humos de incineración de los disolventes. Su temperatura en los puntos de inyección va en función de la temperatura de condensación de los disolventes. La misma es típicamente superior a los 200°C.

5 Como se ha representado en la Fig. 2, en este ejemplo de realización, el dispositivo 11 de separación de atmósferas comprende un rodillo soporte 12 sobre el cual reposa la banda sobre su superficie 2a, y frente a la superficie opuesta, una aleta ocultable 13 que limita la sección de paso de la atmósfera. Comprende igualmente una inyección de gas caliente 14 situada río arriba del conjunto rodillo 12 y aleta 13 en el sentido de paso de la banda y una toma de gas 15 situada río abajo.

10 Para limitar el riesgo de marcado de la banda, el rodillo 12 puede motorizarse y su velocidad de rotación ser regulada de forma que la velocidad periférica del rodillo sea idéntica a la de la banda. En variante, el rodillo 12 puede posicionarse ligeramente retraído de la línea de paso de la banda de forma que ésta no se apoye sobre el rodillo en funcionamiento normal sino solo puntualmente, por ejemplo en caso de variación de tensión de la banda en fases transitorias.

15 Un aislante 22 permite limitar la sección libre para la circulación de los gases. Una holgura funcional entre el rodillo 12 y el aislante permite la rotación del rodillo limitando con ello la circulación de los gases entre río arriba y río abajo del rodillo 12.

20 La aleta 13 es ocultable para permitir la introducción de la banda en el horno. El rodillo 12 permite dominar la posición de la banda y minimizar así la abertura X entre el extremo de la aleta 13 y la banda. Una holgura funcional entre la aleta 13 y el aislante permite la rotación de la aleta limitando con ello la circulación de los gases entre río arriba y río abajo de la aleta 13.

Según otro ejemplo de realización no representado, el dispositivo 11 de separación de atmósferas comprende dos conjuntos sucesivos de rodillos 12 y de aleta 13. Esta configuración permite aumentar la estanqueidad del dispositivo por un aumento de la pérdida de carga del gas en movimiento.

25 Río arriba de conjunto de rodillo 12 y aleta 13 en el sentido de paso de la banda, la combinación de las dos inyecciones de gas caliente 14 y 16 y de la toma 17 permite mantener las paredes internas de la sección de calentamiento desde la entrada 5 hasta el conjunto de rodillo 12 y aleta 13 a una temperatura suficiente para evitar la condensación de disolventes. La misma permite igualmente asegurar la evacuación de los disolventes hacia el incinerador.

La salida 6 del refrigerador por agua 4 se encuentra al aire libre.

30 Río abajo del conjunto de rodillo 12 y aleta 13 en el sentido de paso de la banda, la combinación del punto de extracción 15 y de la entrada de aire por la salida 6 del refrigerador permite asegurar la evacuación de los disolventes residuales emitidos por el revestimiento de la banda hacia el incinerador.

Según otro ejemplo de realización no representado, el ramal de banda comprendido entre el rodillo deflector 3 y la salida del refrigerador por agua es horizontal.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de revestimiento de una banda metálica (2) en desplazamiento continuo que comprende sucesivamente, en el sentido de paso de la banda, una sección de revestimiento para el depósito de un revestimiento sobre la banda (2), una sección de calentamiento (1a, 1b) para evaporar elementos, particularmente disolventes y asegurar el secado o la cocción del revestimiento y un refrigerador (4), siendo el refrigerador un refrigerador por agua, **caracterizado por que:**
- una continuidad de fabricación de la chapa está asegurada entre la entrada (5) de la sección de calentamiento y la salida (6) del refrigerador (4) para hacer el conjunto estanco al gas,
  - 10 - un dispositivo de separación de atmósferas (11) está situado entre la salida de la sección de calentamiento y la entrada del refrigerador (4).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de separación de atmósferas (11) comprende medios de inyección (14) de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los elementos a evaporar.
- 15 3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de separación de atmósferas (11) comprende órganos (12, 13) que permiten limitar la sección de paso y por consiguiente los flujos gaseosos.
4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el dispositivo (11) de separación de atmósferas comprende una inyección de gas caliente (14) situada, en el sentido de paso de la banda (2), río arriba del dispositivo de separación de atmósferas, y una toma de gas (15) situada río abajo.
- 20 5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el horno comprende un paso vertical en el cual la banda (2) circula de abajo a arriba, **por que** un rodillo deflector (3) está situado en el extremo del paso vertical que permite el reenvío de la banda hacia la sección de refrigeración (4), y **por que** una inyección principal de gas caliente (16) está situada en la entrada del horno y una toma de gas caliente (17) está situada a nivel del cajón de reenvío (10).
- 25 6. Procedimiento de revestimiento de una banda metálica en desplazamiento continuo según el cual la indicada banda (2), después de haber recibido su revestimiento, se calienta en una sección de calentamiento (1a, 1b) para evaporar elementos particularmente disolventes y asegurar el secado o la cocción del revestimiento, luego se refrigera con agua, en un refrigerador por agua (4), **caracterizado por que:**
- 30 - una continuidad de chapa metálica se asegura entre la entrada (5) del horno y la salida (6) del refrigerador por agua para hacer el conjunto estanco al gas,
  - un dispositivo de separación de atmósferas (11), por inyección de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los elementos, se sitúa entre la salida de la sección de calentamiento y la entrada del refrigerador por agua (4).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** se realiza una inyección (16) de un gas a una temperatura superior al punto de condensación de los elementos a la entrada (5) del horno.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado por que** se realiza una toma principal de gas (17) a la salida de la sección de calentamiento.
- 40 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** se reinyecta un gas caliente en un solo punto, situado a la entrada del túnel de cocción, y se extrae a otro punto, justo antes de la refrigeración por agua.
10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado por que** se realiza una toma de gas auxiliar (15) río abajo del dispositivo de separación de atmósferas, en el sentido de paso de la banda.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** se realiza la toma de gas auxiliar (15) río arriba del refrigerador por agua (4), en el sentido de paso de la banda.

FIG. 1

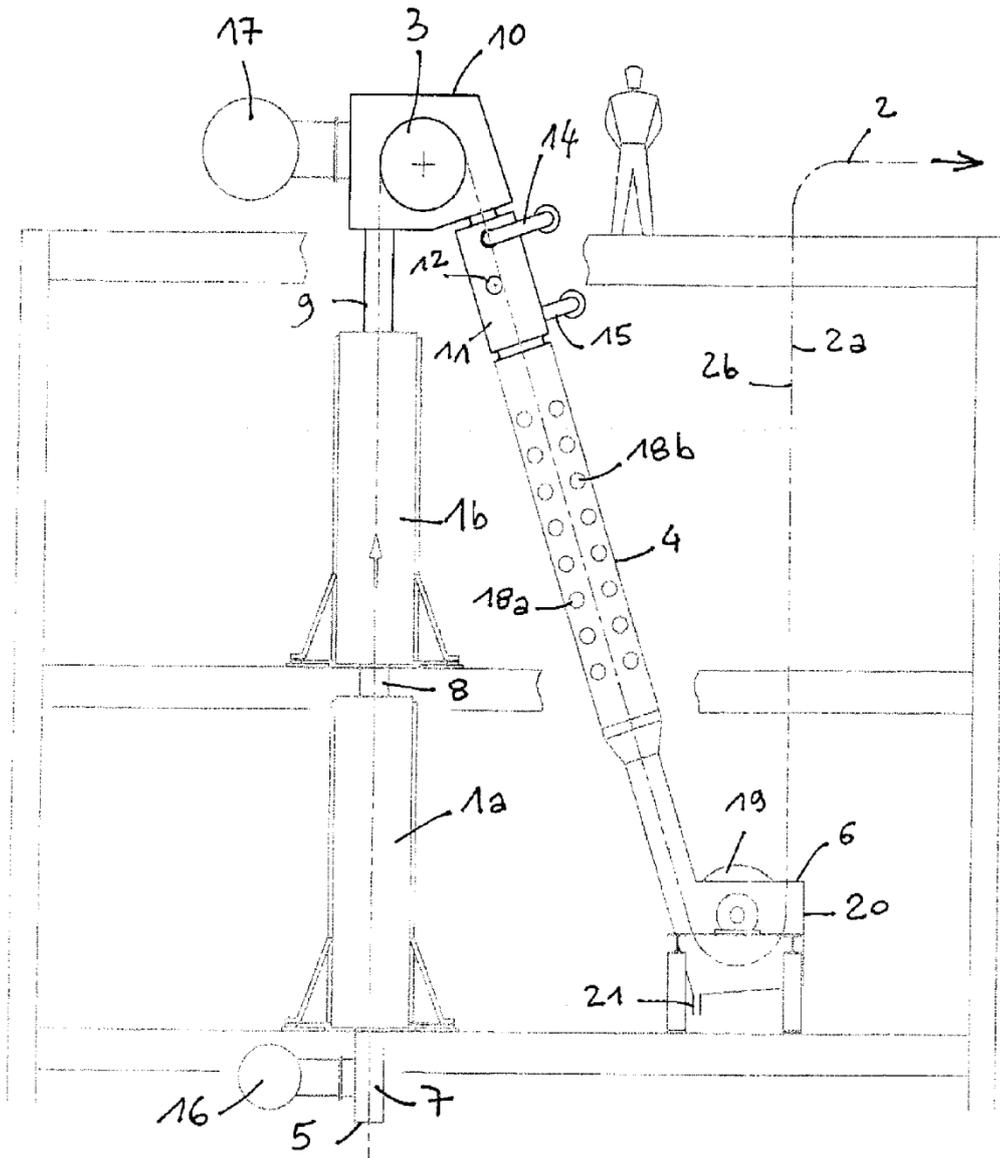


FIG. 2

