

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 976**

51 Int. Cl.:

C23C 2/20 (2006.01)

C23C 2/00 (2006.01)

C23C 2/06 (2006.01)

C23C 2/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2015 PCT/EP2015/071963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16078805**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2015 E 15777639 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3221487**

54 Título: **Procedimiento y aparato para recubrir una cinta metálica**

30 Prioridad:

21.11.2014 DE 102014223819
11.12.2014 DE 102014225516

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2019

73 Titular/es:

**FONTAINE ENGINEERING UND MASCHINEN
GMBH (100.0%)
Industriestraße 28
40764 Langenfeld, DE**

72 Inventor/es:

FONTAINE, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 707 976 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 aparato para recubrir una cinta metálica

5 El invento trata de un procedimiento y de un aparato para recubrir una cinta metálica con un material de recubrimiento inicialmente líquido, por ejemplo cinc. El procedimiento y el aparato se utilizan en particular para galvanizar en caliente la cinta metálica.

10 Tales aparatos para recubrir una cinta metálica son básicamente conocidos por el estado de la técnica, por ejemplo, por el documento DE 10 2009 051 932 A1. Específicamente, este documento describe un recipiente para recubrimiento que está lleno de material de recubrimiento líquido. Para el recubrimiento, la cinta metálica se pasa a través del recipiente con el material de recubrimiento. Después de abandonar el recipiente para recubrimiento, la cinta metálica pasa a través de un dispositivo de soplado dispuesto por encima del recipiente para recubrimiento para eliminar el exceso de partes del material de recubrimiento aún líquido de la superficie de la cinta metálica. Por encima del dispositivo de soplado se encuentra dispuesto uno de los dispositivos de estabilización electromagnéticos soportado por el dispositivo de soplado para estabilizar la cinta metálica después de abandonar el recipiente para recubrimiento y el dispositivo de soplado. El dispositivo de estabilización electromagnético hace que la cinta se mantenga centrada en un plano medio de todo el dispositivo y que las vibraciones de la cinta metálica se eviten, o al menos se reduzcan, durante el paso a través del recipiente para recubrimiento y del dispositivo de soplado.

25 Tanto el dispositivo de soplado como el dispositivo de estabilización electromagnético presentan respectivamente una ranura a través de las cuales se guía la cinta metálica. Para lograr un espesor uniforme o bien una distribución uniforme del espesor del material de recubrimiento en la parte superior e inferior de la cinta metálica, es imperativo que la cinta metálica se desplace en una posición central deseada predeterminada a través de la ranura del dispositivo de soplado. Solo así se garantiza que el efecto de las toberas de soplado del dispositivo de soplado en la parte superior e inferior de la cinta metálica sea el mismo y que se establezca una distribución del espesor uniforme deseada del material de recubrimiento en la cinta metálica.

30 La posición central nominal se define, en particular, por una separación preferentemente uniforme de los lados anchos y los lados estrechos de la cinta metálica respecto a las toberas opuestas del dispositivo de soplado y, en particular, por el hecho de que la cinta metálica no está inclinada, torcida o excesivamente curvado en relación con la orientación longitudinal de la ranura o las toberas.

35 En la práctica, sin embargo, puede suceder que la cinta metálica después de abandonar el recipiente para recubrimiento esté fuertemente curvada. Tal curvatura es, como se dijo, indeseable en particular para atravesar el dispositivo de soplado. La curvatura es por lo tanto tradicionalmente contrarrestada por un rodillo corrector que se coloca contra la cinta metálica antes de que la cinta metálica entre en el dispositivo de soplado. Sin embargo, esto tiene la desventaja de que, por lo tanto, la posición real, con la que la cinta metálica pasa a través de la ranura del dispositivo de soplado, puede diferir de la posición central nominal, lo que puede conducir al problema descrito anteriormente de una distribución desigual del espesor del recubrimiento.

45 El documento de divulgación alemán DE 10 2007 042 897 A1 describe un procedimiento con un aparato para recubrir una cinta metálica con un material para recubrimiento, por ejemplo, cinc. Para este propósito la cinta metálica pasará a través de un recipiente para recubrimiento que se llena con el material de recubrimiento líquido, adhiriéndose el material de recubrimiento en la superficie de la cinta metálica. Después de abandonar el recipiente para recubrimiento, la cinta metálica pasa a través de una ranura de un dispositivo de soplado que sirve para expulsar el exceso de partes del material de recubrimiento aún líquido de la superficie de la cinta metálica. Además, se proporciona un sensor de curvatura para detectar la curvatura real de la cinta metálica después de abandonar el recipiente para recubrimiento. Si la curvatura real detectada supera un umbral de curvatura permisible predeterminado, se coloca un rodillo corrector contra la cinta metálica para alisarla. También se revela que se controla el dispositivo de soplado.

55 El documento DE 43 00 868 C1 instruye sobre cómo posicionar el dispositivo de soplado con la ayuda de unidades de accionamiento de ajuste, de modo que la distancia entre el intersticio de la tobera y la superficie de la cinta permanezca constante. El correspondiente reglaje o control de la posición del dispositivo de soplado se lleva a cabo dependiendo de la ubicación real de la cinta metálica, que se determina de forma continua por medio de un dispositivo de medición separado.

60 El documento WO 94/02658 A1 da a conocer que, al menos implícitamente, se proporciona un sensor de curvatura para detectar la curvatura de la cinta metálica por encima del dispositivo de soplado. Si se detecta demasiada curvatura, de modo que exista posiblemente el riesgo de un contacto entre la cinta y el dispositivo de soplado, el

dispositivo de soplado avanza transversalmente al plano de la cinta metálica hasta que exista nuevamente sobre todo el ancho de la cinta metálica una distancia mínima entre la cinta metálica y el dispositivo de soplado.

5 El documento JP 2003 113460 A prevé un (valor numérico) así denominado sensor de desplazamiento dispuesto en el dispositivo de estabilización electromagnético, que está conformado para registrar el estado de curvatura o el grado de excentricidad de la cinta metálica en la ranura del dispositivo de estabilización electromagnético. Dependiendo del grado de excentricidad de la cinta metálica se energizan los electroimanes del dispositivo de estabilización electromagnético para generar fuerzas magnéticas en la cinta metálica que corrigen la curvatura y la posición del recorrido de la cinta metálica. Un rodillo de estabilización y el rodillo corrector se controlan o bien 10 posicionan en la cinta metálica con la ayuda de un dispositivo de control de proceso en dependencia de los valores de salida. Las toberas de decapado también se controlan o posicionan de acuerdo con un grado de excentricidad determinado matemáticamente de tal manera que el índice o bien el grado de excentricidad de la cinta metálica se encuentra dentro o por debajo de un valor umbral predeterminado. Las toberas de decapado y los bloques electromagnéticos o el dispositivo de estabilización electromagnético se mueven en cada caso paralelamente en 15 torno al mismo grado.

El invento tiene por objetivo optimizar un procediendo y un aparato conocidos del tipo mencionado inicialmente para recubrir una cinta metálica de tal manera que se evite una distribución de espesor desigual de la cinta metálica debido a la colocación del rodillo corrector.

20 Este objetivo se logra de manera procesal mediante el procedimiento reivindicado en la reivindicación 1.

Mediante el desplazamiento del dispositivo de soplado, reivindicado de tal manera que la cinta metálica se encuentre nuevamente en la ranura del dispositivo de soplado en la posición central nominal predeterminada, se logra favorablemente evitar una distribución de espesor desigual del recubrimiento en la cinta metálica debido a la colocación del rodillo corrector o debido a una modificación en la colocación del rodillo corrector.

De acuerdo con un primer modelo de fabricación, se puede usar también como criterio o como una medida para la reubicación del dispositivo de soplado adicionalmente a la colocación del rodillo corrector, la desviación previamente registrada de la posición real de la cinta metálica respecto a su posición central nominal. Este criterio ofrece la ventaja de que tiene una indicación bastante precisa de la reubicación necesaria que proporciona el dispositivo de soplado.

De acuerdo con un modelo de fabricación adicional, está previsto estabilizar la cinta metálica en particular frente a vibraciones no deseadas después de abandonar el recipiente para recubrimiento y el dispositivo de soplado con la ayuda de un dispositivo de estabilización electromagnético dispuesto por encima del dispositivo de soplado. Normalmente, el dispositivo de estabilización se soporta mecánicamente sobre el dispositivo de soplado aguas arriba. El solicitante también hace referencia al dispositivo de estabilización electromagnético como Dynamic Electro Magnetic Coating Optimizer DEMCO.

El objetivo del invento se logra también según la tecnología de dispositivos por medio de un dispositivo según la reivindicación 4. Las ventajas de esta solución coinciden con las ventajas mencionadas anteriormente con referencia al procedimiento reivindicado. Configuraciones favorables del dispositivo son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

45 La descripción va acompañada de dos figuras, mostrándose en la:

figura 1, un aparato según el invento en una vista general; y en la figura 2, una vista en planta sobre la ranura del dispositivo de soplado.

50 El invento se describe a continuación en forma de modelos de fabricación descritos en detalle con referencia a esas figuras. En ambas figuras los mismos elementos técnicos son designados con los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra el aparato 100 según el invento para recubrir una cinta metálica 200 con un material de recubrimiento líquido 300, por ejemplo el zinc. Para este propósito, la cinta metálica 200 no recubierta inicialmente se conduce en la dirección de transporte R hacia un recipiente para recubrimiento 110 que está llenado con el material de recubrimiento líquido. Dentro del recipiente para recubrimiento 110, la cinta metálica 200 se desvía por medio de un rodillo de desviación 115, de manera que abandona el recipiente para recubrimiento hacia arriba. Después de pasar a través del recipiente para recubrimiento, el material de recubrimiento aún líquido se adhiere a la cinta metálica 200.

60 El rodillo de guía 115 está dispuesto aguas abajo de un par de rodillos en la dirección de transporte R de la cinta metálica 200, entre los cuales pasa la cinta metálica recubierta. El par de rodillos está dispuesto generalmente

dentro del recipiente para recubrimiento 110 de manera que está rodeado por el material de recubrimiento 300 durante el proceso de recubrimiento. Uno de los rodillos se puede colocar como un rodillo corrector 160 contra el otro rodillo del par de rodillos para alisar la cinta metálica en presencia de una curvatura no deseada. Para este propósito, el grado de curvatura de la cinta metálica 200 se detecta por medio de un sensor de curvatura 154 y se compara con un umbral de curvatura predeterminado. La comparación se puede realizar en un dispositivo de control 190. Si el grado de curvatura es mayor que el umbral de curvatura, entonces el rodillo corrector, accionado por el dispositivo de control 190, se posiciona contra la cinta metálica.

Un dispositivo de soplado 120 está dispuesto aguas abajo del par de rodillos en la dirección de transporte R de la cinta metálica, abriendo una ranura 122 a través de la cual se guía la cinta metálica 200. Con la ayuda del dispositivo de soplado se expulsa el exceso de material de recubrimiento de la superficie de la cinta metálica 200.

Para que el soplado en los lados superior e inferior de la cinta metálica 200 sea uniforme, es importante que la cinta metálica 200 pase a través de la ranura 122 del dispositivo de soplado 120 en una posición central nominal predeterminada 128, como se representa en la figura 2, en forma de la línea continua en dirección-X. La dirección está simbolizada. Esta posición central nominal se caracteriza, en particular, por distancias uniformes o distribuciones de distancia frente a los bordes internos de la ranura 122 del dispositivo de soplado 120. Además de la posición central nominal predeterminada deseada, las posibles posiciones reales no deseadas de la cinta metálica también se muestran como líneas discontinuas en la figura 2. De este modo existen posiciones reales no deseadas para la cinta metálica, por ejemplo, estando girada con respecto a la posición central nominal o desplazada paralelamente en la dirección Y.

Refiriéndose nuevamente a la figura 1, por encima del dispositivo de soplado 120 se puede ver un dispositivo de estabilización electromagnético 140 que a su vez tiene una ranura 142, a través de la cual se guía igualmente la cinta metálica 200. También en este caso es aplicable que la cinta metálica 200 atraviese la ranura 142 preferentemente en una posición central nominal predeterminada 128 como se muestra en la figura 2, de modo que las fuerzas proporcionadas por el dispositivo de estabilización electromagnético 140 pueden influir de la manera deseable homogéneamente sobre la cinta metálica 200 con carácter estabilizador.

Para detectar una desviación de la posición real de la cinta metálica 200 respecto a una posición central nominal predeterminada en la ranura 122 del dispositivo de soplado 120, está previsto un sensor de posición. Además, se proporciona un dispositivo de regulación 180 para ajustar la posición real de la cinta metálica 200 a la posición central nominal predeterminada en la ranura 122 del dispositivo de soplado, tal como se explica arriba, haciendo referencia a la figura 2, desplazando el dispositivo de soplado 120 por medio de un dispositivo de desplazamiento 130. El desplazamiento tiene lugar en un plano transversal a la dirección de transporte R de la cinta metálica. La regulación se lleva a cabo en respuesta a la desviación detectada por el sensor de posición 152 de la posición real respecto a la posición central nominal de la cinta metálica 200. Opcionalmente, la regulación también se puede llevar a cabo con consideración adicional del grado de curvatura de la cinta metálica detectada por el sensor de curvatura 154.

El sensor de posición 152 y el sensor de curvatura 154 forman parte de un dispositivo de detección de la cinta metálica 150. La función del sensor de posición 152 y del sensor de curvatura 154 puede realizarse de acuerdo con un ejemplo de fabricación de un dispositivo sensor generalmente mediante láser, también llamado de forma abreviada "láser"; conformando en consecuencia el sensor de posición 152 y el sensor de curvatura 154 una unidad estructural en forma de dispositivo sensor o de dispositivo de detección de cintas metálicas.

Según una primera alternativa, el desplazamiento del dispositivo de soplado 120 puede tener lugar de acuerdo con la desviación detectada de la posición real de la cinta metálica respecto a la posición central nominal predeterminada en la ranura 122 del dispositivo de soplado. En otras palabras:

Si se determina que la cinta metálica 200 no atraviesa la ranura 122 en la posición central nominal 128, se desplaza en consecuencia el dispositivo de soplado 120 por medio del dispositivo de desplazamiento 130, de modo que la cinta metálica pasa nuevamente a través de la ranura 122 del dispositivo de soplado en la posición central nominal predeterminada 128 para garantizar el recubrimiento uniforme deseado.

De acuerdo con una segunda alternativa o de manera complementaria, el desplazamiento del dispositivo de soplado 120 también puede llevarse a cabo teniendo en cuenta la posición de colocación del rodillo corrector 160 detectada por un dispositivo de detección del rodillo colector 165 o su modificación. Para este propósito, la salida del dispositivo de detección del rodillo corrector 165 está acoplada también a la entrada del dispositivo de regulación 180. De esta manera, el desplazamiento del dispositivo de soplado se mejoraría en términos de una maximización deseada de uniformidad en el proceso de recubrimiento. Los elementos de detección del rodillo corrector 165 pueden estar conformados en forma de dos codificadores, uno de los cuales puede asentarse en cada caso sobre una respectiva unidad de accionamiento del rodillo corrector 160.

Los dispositivos de detección de la cinta metálica y del rodillo corrector 150, 165 están formados preferentemente para detectar todas las desviaciones concebibles de una posición real de la cinta metálica respecto a la posición central nominal deseada. Estas incluyen, en particular, un desplazamiento (paralelo) de la cinta metálica en la dirección x ó y o una torsión, como se explicó anteriormente en la figura 2. De manera correspondiente, el dispositivo de desplazamiento 130, con un control adecuado del dispositivo de regulación 180, está diseñado para mover o girar de cualquier manera, en particular (en paralelo), el dispositivo de soplado 120 en un plano transversal a la dirección de transporte R de la cinta metálica con el fin de hacer pasar la cinta metálica en la posición central nominal. La representación del dispositivo de desplazamiento 130 como una unidad de cilindro-pistón tiene en este sentido sólo carácter ejemplar, mas no restrictivo.

- 5
- 10
- 100 Aparato
- 110 recipiente para recubrimiento
- 115 rodillo de desvío
- 120 dispositivo de soplado
- 15
- 122 ranura del dispositivo de soplado
- 128 posición central del nominal de la cinta metálica en el dispositivo de soplado o en el dispositivo de estabilización electromagnético
- 130 dispositivo de desplazamiento
- 140 dispositivo de estabilización electromagnético
- 20
- 142 ranura del dispositivo de estabilización electromagnético
- 150 dispositivo de detección de la cinta metálica
- 152 sensor de posición
- 154 sensor de curvatura
- 160 rodillo corrector
- 25
- 165 dispositivo de detección de los rodillos correctores
- 180 dispositivo de regulación
- 190 dispositivo de control
- 200 cinta metálica
- 300 material de recubrimiento
- 30
- R dirección de transporte de la cinta metálica
- X dirección del ancho de la cinta metálica en la posición central nominal
- Y dirección transversal al plano definido por la cinta metálica
- Z dirección perpendicular al plano x-y

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para recubrir una cinta metálica (200) con un material de recubrimiento (300), comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos:
- guiar la cinta metálica (200) a recubrir a través de un recipiente para recubrimiento (110) que se llena con el material de recubrimiento líquido (300), adhiriéndose el material de recubrimiento a la superficie de la cinta metálica a recubrir; y
- 10 guiar la cinta metálica recubierta (200) a través de una ranura (122) de un dispositivo de soplado (120), que está dispuesto aguas abajo del recipiente de recubrimiento (110) en la dirección de transporte (R) de la cinta metálica (200), para expulsar por soplado el exceso de partes del material de recubrimiento líquido (300) de la superficie de la cinta metálica;
- detectar la curvatura real de la cinta metálica (200) después de abandonar el recipiente para recubrimiento (110); y
- 15 colocar un rodillo corrector (160) que está dispuesto dentro del recipiente para recubrimiento (110) contra la cinta metálica (200) con el fin de alisar la cinta metálica cuando el grado de curvatura real excede un valor de umbral de curvatura permisible predeterminado, cambiando la posición de la cinta metálica (200) en la ranura del dispositivo de soplado (120) debido a la colocación del rodillo corrector (160); **caracterizado** por los siguientes pasos:
- ajustar la posición real de la cinta metálica (200) a una posición central nominal predeterminada en la ranura (122) del dispositivo de soplado (120) desplazando el dispositivo de soplado en el plano transversal a la dirección de transporte de la cinta metálica;
- 20 porque la posición de colocación del rodillo corrector (160) o su cambio se detecta mediante un dispositivo de detección del rodillo corrector (165); y
- porque el desplazamiento del dispositivo de soplado (120) se lleva a cabo teniendo en cuenta la posición de colocación del rodillo corrector (160).
- 25
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la desviación de la posición real de la cinta metálica (200) respecto a su posición central nominal se detecta en la ranura (122) del dispositivo de soplado (120); y porque el desplazamiento del dispositivo de soplado (120) se lleva a cabo de acuerdo con la desviación detectada.
- 30
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por estabilizar la cinta metálica (200) después de abandonar el recipiente para recubrimiento (110) y el dispositivo de soplado (120) con la ayuda de un dispositivo de estabilización electromagnético (140) dispuesto encima del dispositivo de soplado.
- 35
4. Aparato (100) para recubrir una cinta metálica (200) con un material de recubrimiento (300), que comprende:
- un recipiente para recubrimiento (110) con un rodillo corrector (160), pudiendo el recipiente para recubrimiento (110) llenarse con el material de recubrimiento líquido para atravesar la cinta metálica (200), y adhiriéndose el material de recubrimiento a la superficie de la cinta metálica (200) a recubrir; y comprendiendo un dispositivo de soplado (120) que
- 40 está dispuesto aguas abajo del recipiente para recubrimiento (110) en la dirección de transporte (R) de la cinta metálica, con una ranura (122) para guiar la cinta metálica (200) a través del mismo y para expulsar por soplado el exceso de partes del material de recubrimiento aún líquido (300) fuera de la superficie de la cinta metálica; un sensor de curvatura (154) para detectar la curvatura real de la cinta metálica (200) después de abandonar el recipiente para recubrimiento (110); y un dispositivo de control (190) para colocar el rodillo corrector (160) contra la cinta metálica (200) si el grado de la curvatura real excede un valor umbral de curvatura permisible predeterminado; **caracterizado** por un dispositivo de regulación (180) para ajustar la posición real de la cinta metálica (200) a la posición central nominal predeterminada (128) en la ranura (122) del dispositivo de soplado (122) desplazando el dispositivo de soplado (120) en un plano transversal a la dirección de transporte de la cinta metálica con la ayuda de un dispositivo de desplazamiento (130);
- 45 y un dispositivo de detección del rodillo corrector (165) para detectar la posición de colocación del rodillo corrector (160) o su modificación; llevándose a cabo el desplazamiento del dispositivo de soplado (120) teniendo en cuenta la posición de colocación del rodillo corrector (160).
- 50
5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque está previsto un sensor de posición (152) para detectar la desviación de la posición real de la cinta metálica (200) con respecto a la posición central nominal (128) durante el paso a través de la ranura (122) del dispositivo de soplado (120) debido a la colocación del rodillo corrector contra la cinta metálica; y porque el desplazamiento del dispositivo de soplado (120) se lleva a cabo de acuerdo con la desviación detectada.
- 55
6. Aparato según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado mediante un dispositivo de estabilización electromagnético (140) que está dispuesto por encima del dispositivo de soplado para estabilizar la cinta metálica (200) después de abandonar el recipiente para recubrimiento (110) y el dispositivo de soplado (120).
- 60

