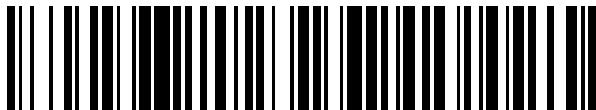


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 661 573**

(51) Int. Cl.:

C23C 2/20 (2006.01)

C23C 2/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2011 PCT/JP2011/073883**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO12056935**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2011 E 11836071 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2634284**

(54) Título: **Dispositivo de limpieza con gas**

(30) Prioridad:

**14.10.2011 JP 2011226293
26.10.2010 JP 2010239833**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2018

(73) Titular/es:

**NISSHIN STEEL CO., LTD. (100.0%)
4-1 Marunouchi 3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8366, JP**

(72) Inventor/es:

KOGA SHINICHI

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 661 573 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 de limpieza con gas

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de limpieza con gas configurado para suprimir la adhesión de salpicaduras sobre una banda de acero.

Descripción de la técnica anterior

Entre los dispositivos de limpieza con gas configurados para controlar el espesor de metalizado formado sobre una banda de acero mediante pulverización de gas sobre la misma sometida a inmersión en metal fundido, se ha conocido convencionalmente un dispositivo equipado con una caja sellada para evitar la rugosidad superficial de la banda de acero.

Tal tipo de dispositivo de limpieza con gas se ha configurado para albergar una banda de acero y boquillas de limpieza con gas para pulverizar gas en una caja sellada y regular la concentración de oxígeno en la caja sellada dentro de un intervalo predeterminado (por ejemplo, dentro del 1 %), permitiendo, de este modo, la prevención de la rugosidad superficial sobre la banda de acero. Sin embargo, los dispositivos de limpieza con gas equipados con tales cajas selladas, en comparación con aquellos sin esas cajas selladas, han causado una adhesión importante de salpicaduras sobre las bandas de acero, lo que ha resultado en un aumento en la cantidad de manchas provocadas por salpicaduras.

Para suprimir la adherencia importante de salpicaduras sobre las bandas de acero, el dispositivo de limpieza con gas que se desvela en, por ejemplo, el documento de patente 1 incluye: una cabina que alberga un cuerpo con forma de banda (banda de acero) y boquillas de limpieza con gas, y que tiene una salida para el cuerpo con forma de banda; un par de deflectores dispuestos en la cabina para que se enfrenten entre sí por todo el cuerpo con forma de banda y también para entrar en contacto con la cara extremo inferior de al menos una de las boquillas de limpieza con gas, y además también para dividir y partir la cabina en espacios superiores e inferiores mientras que se deja una abertura de la cabina para permitir que el cuerpo con forma de banda pase a través de esta, en el que el espacio superior tiene las boquillas de limpieza con gas dispuestas dentro de este; y las bocas de salida de gas de limpieza comunicándose con el espacio inferior de la cabina y conectados a medios de vacío y de escape.

(Documentos de técnica anterior)

(Documentos de patente)

40 Documento de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa n.º S62-193671

(Problemas a resolver)

45 Recientemente, han aparecido nuevos ejemplos en los que hojas de acero metalizadas con sistema de Zn-Al-Mg por inmersión en caliente fabricadas usando un baño de metalizado con Zn que contiene cantidades apropiadas de Al y Mg se aplican a un campo de industrias tales como de materiales de construcción, ingeniería civil y construcción, edificación, maquinaria eléctrica y similares, ya que tales hojas de acero metalizadas son más resistentes a la corrosión que otras hojas de acero metalizado con sistema de Zn.

50 Para fabricar de forma industrial tal hoja de acero metalizado con sistema de Zn-Al-Mg por inmersión en caliente, se ha pedido que las hojas de acero metalizado por inmersión en caliente obtenidas sobresalgan por su resistencia a la corrosión y que los productos con forma de banda con una elevada resistencia a la corrosión y un buen aspecto superficial se fabriquen en altos niveles de productividad.

55 En el diagrama de fase en equilibrio ternario Zn-Al-Mg, el punto eutéctico ternario en el que el punto de fusión es el más bajo (punto de fusión = 343 °C) se reconoce en las proximidades de 4 % en peso de Al y 3 % en peso de Mg. Sin embargo, las composiciones de baño en las proximidades del punto eutéctico ternario causan una cristalización local de la fase del sistema Zn₁₁Mg₂ (matriz eutética ternaria Al/Zn/Zn₁₁Mg₂ misma; la fase del sistema Zn₁₁Mg₂ de los cristales primarios de Al mezclados en la matriz; y/o la fase del sistema Zn₁₁Mg₂ de los cristales primarios de Al y la fase única de Zn mezclados en la matriz) que se produce en la estructura de la capa de metalizado. Tal fase del sistema Zn₁₁Mg₂ cristalizado localmente, en comparación con la fase del sistema Zn₂Mg, se somete más fácilmente a decoloración. Después de haberlo dejado reposar durante un tiempo, las partes decoloradas muestran un tono de color perceptible y deterioran de forma significativa el aspecto superficial de las hojas de acero metalizadas del sistema Zn-Al-Mg por inmersión en caliente. Además, cuando tal fase del sistema Zn₁₁Mg₂ se cristaliza localmente, la parte cristalizada corre de forma predominante. Puesto que las hojas de acero metalizado con sistema de Zn-Al-

Mg por inmersión en caliente, en comparación con otras hojas de acero metalizadas con sistema Zn, tienen un bonito aspecto superficial brillante, se vuelven perceptibles incluso pequeñas manchas sobre la superficie y deterioran en gran medida el valor de las hojas como productos.

- 5 La cristalización local de la fase del sistema $Zn_{11}Mg_2$ sobre hojas de acero metalizadas con sistema Zn-Al-Mg por inmersión en caliente se puede evitar regulando, dentro de unos intervalos apropiados, la temperatura del baño de metalizado y la velocidad de enfriamiento que se lleva a cabo después de haber completo el metalizado (por ejemplo, publicación de solicitud de patente japonesa n.º H10-226865). Sin embargo, se ha reconocido por los inventores de la presente invención que, incluso cuando se regulan esas condiciones dentro de los intervalos apropiados, las salpicaduras generadas por la limpieza con gas en una caja sellada que se adhieren sobre la banda de acero mientras que el metal metalizado se encuentra en un estado no solidificado después de la limpieza con gas causan la cristalización de la fase del sistema $Zn_{11}Mg_2$ y generan un aspecto manchado; sin embargo, las salpicaduras que se adhieren sobre la banda de acero mientras que el metal metalizado se encuentra en un estado no solidificado antes de la limpieza con gas no generan un aspecto manchado porque las salpicaduras se vuelven a fundir.

Para suprimir la adhesión importante de salpicaduras sobre la banda de acero después de la limpieza con gas, es necesario evitar que las salpicaduras se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero colocada por encima de un plano de boquillas (un plano imaginario que se conecta entre las puntas de las boquillas de limpieza dispuestas para enfrentarse entre sí) de las boquillas de limpieza con gas. Para este fin, es preferible que todas las partes estén selladas en la caja sellada, excepto las partes entre las boquillas de limpieza con gas dispuestas para que se enfrenten entre sí. En particular, el problema importante a resolver es cómo sellar huecos en ambos extremos en una dirección de anchura en las boquillas de limpieza dispuestas para enfrentarse entre sí.

- 20 25 Puede considerarse que se dispone un miembro bloqueante para sellar entre una boquilla de limpieza con gas y la otra boquilla de limpieza con gas que se enfrentan entre sí como un posible modo para sellar huecos en ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas dispuestas para que se enfrenten entre sí.

30 35 Sin embargo, respecto tal tipo de dispositivo de limpieza con gas, la distancia entre las boquillas de limpieza con gas dispuestas para que se enfrenten entre sí se cambia para controlar el espesor del metalizado y, por lo tanto, resulta complicado disponer el miembro bloqueante para sellar las boquillas de limpieza con gas dispuestas para que se enfrenten entre sí. Además, la elevada temperatura alrededor de las boquillas de limpieza con gas puede causar la deformación de tal miembro bloqueante que haría daño a otras partes (por ejemplo, el miembro bloqueante deformado entre en contacto con la banda de acero o similares. También cabe señalar que, en el dispositivo de limpieza con gas en el documento de patente 1, las salpicaduras se mueven desde ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas hacia un área por encima del plano de boquillas y, por lo tanto, no se puede evitar que las salpicaduras se adhieran sobre el cuerpo con forma de banda (banda de acero).

Sumario de la invención

- 40 En vista de lo anterior, el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de limpieza con gas que incluya un cuerpo con forma de caja que alberga boquillas de limpieza con gas, cuyo dispositivo sea capaz de suprimir la adhesión de salpicaduras sobre una banda de acero sometida a limpieza con gas.

(Medios para resolver problemas)

(1) Un dispositivo de limpieza con gas de acuerdo con la presente invención incluye: una primera boquilla de limpieza con gas y una segunda boquilla de limpieza con gas dispuesta para enfrentarse entre sí por toda una banda de acero levantada de un baño de metalizado de metal fundido, la primera y segunda boquilla de limpieza con gas capaces de retirar el exceso de metal fundido que se adhiere sobre una superficie de la banda de acero; un primer miembro tubular dispuesto a lo largo de la dirección de anchura de la banda de acero, el primer miembro tubular conectado a la primera boquilla de limpieza con gas; un segundo miembro tubular dispuesto a lo largo de la dirección de anchura de la banda de acero, el segundo miembro tubular conectado a la segunda boquilla de limpieza con gas; un cuerpo con forma de caja que alberga la primera y segunda boquilla de limpieza y el primer y segundo miembros tubulares; un primer miembro de partición que tiene un extremo del mismo fijado a una pared externa del primer miembro tubular y que tiene el otro extremo del mismo fijado a una pared interna del cuerpo con forma de caja; y un segundo miembro de partición que tiene un extremo del mismo fijado a una pared externa del segundo miembro tubular y que tiene el otro extremo del mismo fijado a una pared interna del cuerpo con forma de caja, en el que la primera boquilla de limpieza con gas incluye un primer segmento de pulverización capaz de pulverizar gas sobre un intervalo en su totalidad en una dirección de anchura de la banda de acero, un segundo segmento de pulverización capaz de pulverizar gas hacia la segunda boquilla de limpieza con gas sobre un intervalo de un extremo del primer segmento de pulverización a una pared interna del cuerpo con forma de caja en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja y un tercer segmento de pulverización capaz de pulverizar gas hacia la segunda boquilla de gas sobre un intervalo del otro extremo del primer segmento de pulverización a la otra pared interna del cuerpo con forma de caja en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja y en la que la segunda boquilla de limpieza con gas incluye un cuarto

segmento de pulverización capaz de pulverizar gas sobre un intervalo en su totalidad en una dirección de anchura de la banda de acero, un quinto segmento pulverización capaz de pulverizar gas hacia la primera boquilla de limpieza con gas de la misma hacia la primera boquilla de limpieza con gas, desde sobre un intervalo de un extremo del cuarto segmento de pulverización a una pared interna del cuerpo con forma de caja en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja y un sexto segmento de pulverización capaz de pulverizar gas hacia la primera boquilla de limpieza con gas sobre un intervalo del otro extremo del cuarto segmento de pulverización a la otra pared interna del cuerpo con forma de caja en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja.

De acuerdo con el dispositivo de limpieza con gas que tiene las estructuras de (1) anterior, el primer miembro de partición sella un hueco entre una pared externa del primer miembro tubular y una pared interna del cuerpo con forma de caja, y el segundo miembro de partición sella un hueco entre una pared externa del segundo miembro tubular y una pared interna del cuerpo con forma de caja. En otras palabras, el dispositivo puede evitar que las salpicaduras pasen a través del hueco entre el primer miembro tubular y una pared interior del cuerpo con forma de caja o un hueco entre el segundo miembro tubular y la pared interna del cuerpo con forma de caja hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de poquillas que se conectan de un modo imaginario entre la punta de la primera boquilla de limpieza con gas y la punta de la segunda boquilla de limpieza con gas. Por otro lado, el dispositivo puede evitar que las salpicaduras pasen a través de un hueco entre la primera y segunda boquillas de limpieza con gas en ambos extremos en la dirección de anchura de mismas hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de las boquillas. En otras palabras, las salpicaduras generadas por debajo del plano de las boquillas pueden evitarse que pasen a través de las áreas excepto por las anchuras de las boquillas de la primera y segunda boquillas de limpieza con gas dispuestas para que se enfrenten entre sí hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de las boquillas. Por lo tanto, incluso cuando está equipado con un cuerpo con forma de caja que alberga la primera y segunda boquilla de limpieza con gas, el dispositivo puede suprimir la adhesión de salpicaduras sobre la superficie de la banda de acero después de que se haya retirado exceso de metal fundido de la superficie de la banda de acero mediante la primera y segunda boquillas de limpieza con gas. A pesar de la elevada temperatura alrededor de las boquillas de limpieza con gas, el dispositivo puede evitar por ejemplo, la aparición de una situación en la cual un miembro deformado entre en contacto con la banda de acero cuando un miembro bloqueante se dispone para sellar un hueco entre la boquilla de limpieza con gas y la otra boquilla de limpieza con gas.

(2) Para el dispositivo de limpieza con gas que tiene las estructuras de (1) es preferible que el segundo y tercer segmento de pulverización estén configurado de tal modo que el gas que se pulveriza sobre estos mismos es inferior en cantidad que el gas que se pulveriza desde el primer segmento de pulverización y que el quinto y sexto segmento de pulverización están configurados de tal modo que el gas que se pulveriza a partir de estos es inferior en cantidad que el gas que se pulveriza desde el cuarto segmento de pulverización.

De acuerdo con el dispositivo de limpieza con gas que tiene las estructuras de (2) anterior, el segundo, tercero, quinto y sexto segmento de pulverización pulveriza gas con el fin de sellar en lugar de pulverizar gas sobre la banda de acero, permitiendo de este modo la regulación de una cantidad de pulverización de gas para suprimir el consumo de gas excesivo mientras que se evitan las salpicaduras en ambos extremos de la dirección de anchura de la primera y segunda boquillas de limpieza con gas de que pasen hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de la boquilla.

(3) Para el dispositivo de limpieza con gas que tiene las estructuras de (1) o (2) anteriores, es preferible que al menos una de la primera y segunda boquillas de limpieza con gas sea móvil en relación con la otra mientras que está en paralelo con la otra de modo que puede cambiarse una distancia entre las mismas dentro de un intervalo predeterminado, y que el dispositivo de limpieza con gas comprenda adicionalmente una unidad de regulación de gas configurada para regular una cantidad de pulverización de gas de tal modo que, de acuerdo con una distancia entre las primera y segunda boquillas de limpieza, el gas pulverizado desde el segundo segmento de pulverización y el gas pulverizado desde el quinto segmento de pulverización entren en contacto entre sí y el gas pulverizado desde el tercer segmento de pulverización y el gas pulverizado desde el sexto segmento de pulverización entren en contacto entre sí.

De acuerdo con el dispositivo de limpieza con gas que tiene las estructuras de (3) anterior, incluso cuando la distancia entre la primera y segunda boquilla de limpieza con gas sea la distancia máxima, pueden evitarse las salpicaduras en ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas de que se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero colocada por encima del plano de boquillas mientras que el consumo de gas excesivo se suprime. En particular, incluso cuando al menos una de la primera y segunda boquillas de limpieza con gas es móvil en relación con la otra mientras que están en paralelo con la otra, los huecos en ambos lados en la dirección de anchura de la banda de acero se sellan con gas y, por lo tanto, es posible evitar que las salpicaduras se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de las boquillas en todo momento, independientemente de la distancia entre la primera y segunda boquilla de limpieza con gas.

(Efectos ventajosos de la invención)

De acuerdo con el dispositivo de la presente invención usado como un dispositivo de limpieza con gas configurado para controlar el espesor de metalizado formado sobre la banda de acero mediante pulverización de gas sobre la misma sometida a inmersión en metal fundido, pueden evitarse que las salpicaduras se muevan al lado de salida de las boquillas de limpieza con gas y puede suprimirse la adhesión de las salpicaduras sobre la banda de acero

sometida a limpieza con gas, lo que resulta en una gran reducción de defectos en el aspecto superficial de la banda de acero causados por la adhesión de salpicaduras. En particular, para hojas de acero metalizadas con sistema de Zn-Al-Mg por inmersión en caliente, las salpicaduras se adhieren sobre la banda de acero con metal metalizado no solidificado sometido a limpieza con gas, lo que causa la cristalización de la fase del sistema Zn₁₁Mg₂ provocando un aspecto manchado. El dispositivo de limpieza con gas de acuerdo con la presente invención puede reducir sin duda la aparición de un aspecto manchado, así como suprimir la disminución de resistencia a la corrosión. En hojas de acero metalizadas con sistema de Zn-Al-Mg por inmersión en caliente, incluso cuando las salpicaduras se adhieren sobre la banda de acero con metal metalizado no solidificado antes de la limpieza con gas, no se genera un aspecto manchado puesto que esas salpicaduras se vuelven a fundir. Por lo tanto, el dispositivo de limpieza con gas de acuerdo con la presente invención no necesita medios de vacío, medios de escape o placas de guía para gas que contiene salpicaduras en el espacio inferior ubicado por debajo de las boquillas de limpieza con gas, tal como aquellos descritos en la bibliografía de la técnica anterior (publicación de solicitud de patente japonesa S62-193671), realizando, de este modo, una estructura simple sin aumentar el consumo de gas de sellado.

15 Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más exhaustiva de la presente invención y ventajas de la misma, las siguientes descripciones deben leerse junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 20 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo de limpieza con gas como una realización de la presente invención.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva para (a) describir un cuerpo con forma de caja en el dispositivo de limpieza con gas que se muestra en la FIG. 1 y (b) explicar la estructura interna del cuerpo con forma de caja que se muestra en (a).
- 25 La FIG. 3 es una vista superior transparente del cuerpo con forma de caja en el dispositivo de limpieza con gas que se muestra en la FIG. 1.
- La FIG. 4 es una vista ampliada del cuerpo con forma de caja en el dispositivo de limpieza con gas que se muestra en la FIG. 1.
- 30 La FIG. 5 es una vista en sección esquemática de boquillas de limpieza con gas en un dispositivo de limpieza con gas como una modificación de la presente invención.

Descripción de las realizaciones de la invención

35 En lo sucesivo, se describirá un dispositivo de limpieza con gas como una realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

Tal como se muestra en la FIG. 1, un dispositivo de limpieza con gas 100 como una realización de la presente invención se instala sobre un baño de metalizado 10 que tiene metal fundido 11 almacenado en el mismo y un cuerpo con forma de caja 20 dispuesto sobre la parte superior del baño de metalizado 10.

40 Dentro del baño de metalizado 10, hay dispuesto: un rodillo principal 12 y rodillos secundarios 13a, 13b para sacar y soportar una banda de acero 30 hacia arriba del baño de metalizado 10; una boca de entrada 14 para transportar la banda de acero 30 desde el exterior (por ejemplo, un horno) dentro del baño de metalizado 10.

45 Tal como se muestra en la FIG. 2 (a), el cuerpo con forma de caja 20 incluye: un cuerpo principal 21 que tiene una forma sustancialmente tubular; tapas de extremo 22, 23 para cerrar ambos extremos en una dirección de anchura del cuerpo principal 21; y una boca de salida 24 para enviar la banda de acero 30 metalizada con metal fundido desde el inferior de la misma al exterior de la misma. El cuerpo con forma de caja 20 está equipado con una cortina de sellado 31 que está cerrada para asegurar la hermeticidad durante la fabricación de bandas de acero metalizadas y abierta en el momento de descargar la escoria en tal baja sellada.

55 Por otro lado, tal como se muestra en las FIG. 1 y 2 (b), el dispositivo de limpieza con gas 100 incluye dentro del cuerpo con forma de caja 20: miembros tubulares 25a, 25b dispuesto a lo largo de la dirección de anchura de la banda de acero 30; boquillas de limpieza con gas (una primera boquilla de limpieza con gas 26a y una segunda boquilla de limpieza con gas 26b) conectadas de forma respectiva a los miembros tubulares 25a, 25b de tal modo que las boquillas de limpieza de gas se enfrentan entre sí por toda la banda de acero 30; y cortinas en acordeón 27a, 27b que tienen sus primeros extremos respectivos fijados de forma respectiva a las paredes externas de los miembros tubulares 25a, 25b y que tienen sus segundos extremos respectivos fijados de forma respectiva a las paredes internas del cuerpo con forma de caja 20.

60 La boquilla de limpieza con gas 26a tiene boquillas que tiene cada una hendidura de una anchura predeterminada formada sobre las mismas, que hace posible pulverizar gas sobre áreas sustancialmente completas en la dirección de anchura dentro del cuerpo con forma de caja 20 e incluye un primer segmento de pulverización 26a₁ (entre las líneas imaginarias 26a₄, 26a₅ en la FIG. 3), un segundo segmento de pulverización 26a₂ (entre la línea imaginaria 26a₃ (entre la línea imaginaria 26a₅ y la pared interior de la tapa de extremo 22 del cuerpo con forma de caja en la FIG. 3) y un tercer segmento de pulverización 26a₃ (entre la línea imaginaria 26a₅ y la pared interior de la tapa de

extremo 23 del cuerpo con forma de caja 20 en la FIG. 3).

El primer segmento de pulverización 26a₁ sirve para retirar el metal fundido en exceso que se adhiere sobre la superficie (al contrario del primer segmento de pulverización 26a₁) de la banda de acero 30 y está configurado de tal modo que es capaz de pulverizar gas sobre la anchura completa de la banda de acero 30. El segundo segmento de pulverización 26a₂ está configurado de tal modo que es capaz de pulverizar gas hacia la boquilla de limpieza con gas 26b desde un extremo del primer segmento de pulverización 26a₁ a la pared interior de la tapa de extremo 22 del cuerpo con forma de caja 20 en la dirección de anchura. El tercer segmento de pulverización 26a₃ está configurado de tal modo que es capaz de pulverizar gas hacia la boquilla de limpieza con gas 26b desde el otro extremo del primer segmento de pulverización 26a₁ a la pared interna de la tapa de extremo 23 del cuerpo con forma de caja 20 en la dirección de anchura.

El primer, segundo y tercer segmentos de pulverización 26a₁, 26a₂, 26a₃ se definen de acuerdo con el tamaño de la banda de acero 30 en la dirección de anchura. Las posiciones (extremos), mediante las cuales el primer, segundo y tercero segmentos de pulverización 26a₁, 26a₂, 26a₃ se separan, se cambian dependiendo del tamaño de la banda de acero 30 en la dirección de anchura.

De modo similar a la de la boquilla de limpieza con gas 26a, la boquilla de limpieza con gas 26b tiene boquillas capaces de pulverizar gas sobre las áreas completas de la dirección de anchura dentro del cuerpo con forma de caja 20 y tiene un cuarto segmento de pulverización 26b₁ (entre las líneas imaginarias 26b₄ y 26b₅ en la FIG. 3), un quinto segmento de pulverización 26b₂ (entre la línea imaginaria 26b₄ y la pared interior de la tapa de extremo 22 del cuerpo con forma de caja 20 en la FIG. 3) y un sexto segmento de pulverización 26b₃ (entre la línea imaginaria 26b₅ y la pared interior de la tapa de extremo 23 del cuerpo con forma de caja 20 en la FIG. 3).

El cuarto segmento de pulverización 26b₁ sirve para retirar el metal fundido en exceso que se adhiere sobre la superficie (al contrario del cuarto segmento de pulverización 26b₁) de la banda de acero 30 y está configurado de tal modo que es capaz de pulverizar gas sobre la anchura completa de la banda de acero 30. El quinto segmento de pulverización 26b₂ está configurado de tal modo que es capaz de pulverizar gas hacia la boquilla de limpieza con gas 26a desde un extremo del cuarto segmento de pulverización 26b₁ a la pared interior de la tapa de extremo 22 del cuerpo con forma de caja 20 en la dirección de anchura. El sexto segmento de pulverización 26b₃ está configurado de tal modo que es capaz de pulverizar gas hacia la boquilla de limpieza con gas 36b del otro extremo del cuarto segmento de pulverización 26b₁ a la pared interior de la tapa de extremo 23 del cuerpo con forma de caja 20 en la dirección de anchura.

De modo similar al del primer, segundo y tercer segmentos de pulverización 26a₁, 26a₂, 26a₃, el cuarto, quinto y sexto segmentos de pulverización 26b₁, 26b₂, 26b₃ se definen de acuerdo con el tamaño de la banda de acero 30 en la dirección de anchura. Las posiciones (límites), mediante los cuales la separación del cuarto, quinto y sexto segmentos de pulverización 26b₁, 26b₂ y 26b₃ se separan, se cambian dependiendo del tamaño de la banda de acero 30 en la dirección de anchura.

La boquilla de limpieza con gas 26a, que se comunica con el interior del miembro tubular 25a, está configurada de tal modo que el gas que se envía desde un exterior dentro del miembro tubular 25a a través de la anteriormente mencionada tubería de gas (no se muestra) se pulveriza desde las puntas de la boquilla de limpieza con gas 26a (las puntas del primer, segundo y tercer segmentos de pulverización, 26a₁, 26a₂ y 26a₃) hacia la superficie de la banda de acero 30. De modo similar, el miembro tubular 25b, que se comunica con la boquilla de limpieza con gas 26b, está configurada de tal modo que el gas que se envía desde un exterior dentro del miembro tubular 25b a través de la anteriormente mencionada tubería de gas (no se muestra) se pulveriza desde las puntas de la boquilla de limpieza con gas 26b (las puntas del cuarto, quinto y sexto segmentos de pulverización 26b₁, 26b₂ y 26b₃) hacia la superficie de la banda de acero 30. Las tapas de extremo 22, 23 tienen una estructura en acordeón de tal modo que la tubería de gas es móvil en una dirección longitudinal y lateral en la FIG. 3.

De acuerdo con las estructuras descritas anteriormente, el área A en la FIG. 3 rodeado por una línea imaginaria (no se muestra) que conecta las líneas imaginarias 26a₄ y 26b₄, el segundo segmento de pulverización 26a₂, el quinto segmento de pulverización 26b₂ y la pared interior de la tapa de extremo 22 del cuerpo con forma de caja 20 pueden sellarse entre los espacios por encima y por debajo del plano de la boquilla que conecta las puntas de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b como un límite. En el área A, el segundo segmento de pulverización 26a₂ pulveriza gas en la misma dirección que el primer segmento de pulverización 26a₁, pero el anterior no sirve para retirar el metal fundido en exceso que se adhiere sobre la superficie de la banda de acero 30 y, en cambio, sirve como que funciona con el quinto segmento de pulverización 26b₂ para sellar el área A entre los espacios por encima y por debajo del plano de la boquilla como un límite.

De modo similar, el área B en la FIG. 3 está rodeado por una línea imaginaria (no se muestra) que conecta las líneas imaginarias 26a₅ y 26b₅, el tercer segmento de pulverización 26a₃, el sexto segmento de pulverización 26b₃ y la pared interna de la tapa de extremo 22 del cuerpo con forma de caja 20 puede sellarse entre los espacios por encima y por debajo del plano de la boquilla que conecta las puntas de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b como un límite. En el área B, el tercer segmento de pulverización 26a₃ pulveriza gas en la misma dirección que el

primer segmento de pulverización 26a₁ pero el segmento 26a₃ no sirve para retirar el metal fundido en exceso que se adhiere sobre la superficie de la banda de acero 30 y, en cambio, sirve como que funciona con el sexto segmento de pulverización 26b₃ para sellar el área B entre los espacios por encima y por debajo del plano de la boquilla como límite.

5 Tal como se muestra mediante flechas alrededor del miembro tubular 25a en la FIG. 4, el miembro tubular 25a está configurado de tal modo que es móvil en una dirección longitudinal y lateral en la FIG. 4 y que, por ejemplo, la boquilla de limpieza con gas 26a se le permite moverse mientras que se mantiene sustancialmente en paralelo con la boquilla de limpieza con gas 26b. Se ajusta una distancia entre la boquilla de limpieza con gas 26a y la boquilla de limpieza con gas 26ab como uno de los modos para controlar el espesor del metalizado con metal fundido formado sobre la banda de acero 30. De modo similar (no se muestra) que para el del miembro tubular 25a, el miembro tubular 25b también se configura de tal modo que es móvil en una dirección longitudinal y lateral en la FIG. 4. La distancia entre la boquilla de limpieza con gas 26a y la boquilla de limpieza con gas 26b puede cambiarse en un intervalo predeterminado moviendo una o ambas boquillas de limpieza con gas 26a, 26b en una dirección lateral en la FIG. 4.

20 Las cortinas en acordeón 27a, 27b sirviendo cada una como un miembro de partición están fabricadas de material elástico resistente al calor, que puede ser un miembro metálico o un miembro similar a una tela no tejida. Mediante tales cortinas en acordeón 27a, 27b, puede sellarse un hueco entre el miembro tubular 25a y la pared interna (una pared interna cerca del miembro tubular 25a) del cuerpo con forma de caja 20, y un hueco entre el miembro tubular 25b y la pared interna (una pared interna cerca del miembro tubular 25b) del cuerpo con forma de caja 20, respectivamente. Como una alternativa a tal cortina en acordeón, otro miembro de partición pueden ser placas de partición que estén una fijada a la pared externa el miembro tubular 25 y la otra fijada a la pared interna del cuerpo con forma de caja 20, que están dispuestas para que se solapen entre sí en una dirección vertical.

25 A continuación, se describe el funcionamiento del dispositivo de limpieza con gas 100. Tal como se muestra en la FIG. 1, la banda de acero 30 se transporta desde el exterior a través de una boca de entrada 14 dentro del baño de metalizado 10 para que se sumerja en metal fundido 11 en el baño de metalizado 10. Posteriormente, la banda de acero 30 se envía a través del rodillo principal 12 y los rodillos secundarios 13a, 13b dentro del cuerpo con forma de caja 20. La banda de acero 30 transportado dentro del cuerpo con forma de caja 20 se deja pasar por el medio de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b y se envía desde la boca de salida 24 (véase FIG. 2 (a)) al exterior del cuerpo con forma de caja 20. Cuando pasa entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b, se pulveriza gas a la banda de acero 30 desde las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b mediante los miembros tubulares 25a, 25b para retirar el exceso de metal fundido 11 que se adhiere sobre la superficie de la banda de acero 30, ajustando, de este modo, el espesor de la capa metalizada de metal fundido 11 para alcanzar el espesor deseado. Tal como se muestra en la FIG. 4, tal operación genera salpicaduras 40 que se escapan alrededor del cuerpo con forma de caja 20 (más específicamente, por debajo del plano de las boquillas). Por lo tanto, se debe evitar que las salpicaduras se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas.

40 Sin embargo, tal y como se ha mencionado anteriormente, las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b se mueven en una dirección longitudinal y lateral en la FIG. 4, lo que dificulta sellar el hueco entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b en ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b. A este respecto, el dispositivo de limpieza con gas de esta realización, tal y como se ha mencionado anteriormente, tiene el segundo y quinto segmentos de pulverización 26a₂, 26b₂ configurados para sellar un hueco en unos extremos de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b pulverizando gas, y el tercer y sexto segmentos de pulverización 26a₃ y 26b₃ configurados para sellar un hueco en los otros extremos de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b pulverizando gas. Como resultado, el dispositivo puede evitar salpicaduras 40 en ambos extremos de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b que se escapan y, como consecuencia, que se mueva hacia el espacio superior 50 en el cuerpo con forma de caja 20.

50 Los huecos entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b podrían sellarse disponiendo los miembros bloqueantes para bloquear un hueco entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b. Tal como se ha mencionado anteriormente, sin embargo, la boquilla de limpieza con gas 26a y/o la boquilla de limpieza con gas 26b son móviles. Además, la elevada temperatura alrededor de las boquillas de limpieza con gas puede causar una deformación de tales miembros bloqueantes para sellar un hueco entre las boquillas de limpieza con gas 26a y 26b, lo que podría causar efectos adversos (por ejemplo, el miembro bloqueante deformado entra en contacto con la banda de acero 30 o similares. A este respecto, el dispositivo de limpieza 100 en esta realización no supone ninguna obstrucción a un cambio paralelo de la boquilla de limpieza con gas 26a y/o la boquilla de limpieza con gas 26b independientemente de si la distancia es la máxima o mínima distancia entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b. Por lo tanto, los huecos en ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b pueden sellarse constantemente independientemente de cualquier distancia entre las boquillas de limpieza con gas, y las salpicaduras generadas por debajo del plano de las boquillas puede evitarse que se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas. Además, el dispositivo está libre de cualquier preocupación sobre problemas como los causados por los miembros deformados térmicamente que entran en contacto con la banda de acero 30, lo que puede suceder si el dispositivo tiene miembros bloqueantes para sellar un hueco entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b.

Además, las cortinas en acordeón 27a, 27b cierran un hueco entre el miembro tubular 25a y la pared interna del cuerpo con forma de caja 20 (pared interna cerca del miembro tubular 25a) y un hueco entre el miembro tubular 25b y la pared interna del cuerpo con forma de caja 20 (la pared interna cerca del miembro tubular 25b), evitando, de este modo, que las salpicaduras 40 se escapen del espacio superior 50 del cuerpo con forma de caja 20. Como

5 resultado, se evita que las salpicaduras generadas por debajo del plano de las boquillas se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas. En vista de la prevención de salpicaduras, es preferible que las cortinas en acordeón 27a, 27b cubran por completo sus respectivas áreas en la dirección de anchura del cuerpo con forma de caja 20 (es decir, la dirección de anchura de la banda de acero 30).

10 Por otro lado, puesto que el gas (por ejemplo, gas de nitrógeno) se pulveriza entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b, se puede evitar que las salpicaduras generadas por debajo del plano de las boquillas se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas.

(Ejemplos)

15 Se fabricaron hojas de acero metalizado con sistema por inmersión en caliente de Zn de 6 % en masa de Al- 2,9 % en masa de Mg usando el dispositivo de limpieza con gas que se muestra en la FIG. 2 (b). Como ejemplo comparativo, se fabricaron hojas de acero metalizado con sistema por inmersión en caliente de Zn de 6 % en masa de Al- 2,9 % en masa de Mg usando un dispositivo de limpieza con gas obtenido retirando los segmentos de 20 pulverización 26 del dispositivo de limpieza con gas que se muestra en la FIG. 2 (b). La tabla 1 muestra la relación de cantidad de manchas generadas por la cristalización de la fase del sistema $Zn_{11}Mg_2$ por unidad de área sobre las hojas de acero metalizadas fabricadas con las condiciones de que la relación de la cantidad de manchas generadas en el ejemplo comparativo se establece en 1. Los resultados muestran que el dispositivo de limpieza con gas de acuerdo con la presente invención puede reducir en gran medida la aparición de un aspecto manchado inducido por 25 las salpicaduras.

(Tabla 1)

	Presente invención	Ejemplo comparativo
Relación de cantidad de manchas generadas	0,5	1

30 Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de limpieza con gas 100 en esta realización tiene las cortinas que cierran un hueco entre el miembro tubular 25a y la pared interna del cuerpo con forma de caja 20 (más cerca del miembro tubular 25a) y un hueco entre el miembro tubular 25b y la pared interna del cuerpo con forma de caja 20 (más cerca del miembro tubular 25b), evitando, de este modo, que las salpicaduras se muevan a través de los huecos hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas. El dispositivo también evita que las salpicaduras en ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b se muevan entre las boquillas de limpieza con gas hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas. Como resultado, se evita que las salpicaduras generadas por debajo del plano de las boquillas en todas las áreas excepto en las anchuras de las boquillas de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b dispuestas para que se enfrenten entre sí, se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de las boquillas. Por lo tanto, incluso equipado con un cuerpo con forma de caja 20 que alberga 35 las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b, el dispositivo puede reducir la adhesión de salpicaduras sobre la superficie de la banda de acero 30 después de que se haya retirado el metal fundido en exceso de la banda de acero 30 mediante las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b, suprimiendo, de este modo, el aumento de manchas inducidas por salpicaduras.

40 45 Además, se puede evitar que las salpicaduras se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de las boquillas independientemente de la distancia entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b. No hay ninguna obstrucción a un cambio paralelo de la boquilla de limpieza con gas 26a y/o la boquilla de limpieza con gas 26b.

50 (Ejemplos de modificaciones)

55 Por ejemplo, la anchura de la hendidura puede ser inferior para el segmento (el segundo segmento de pulverización 26a₂) que no pulveriza gas sobre la banda de acero 30 incluso cuando la banda de acero 30 de la máxima anchura pasa entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b que la del primer segmento de pulverización 26a₁, puesto que el segmento pulveriza gas cuya cantidad es suficiente para sellar. De modo similar, la anchura de la hendidura de las boquillas para el tercer, quinto y sexto segmentos de pulverización 26a₃, 26b₂, 26b₃ puede ser inferior (limitada al segmento que no pulveriza gas sobre la banda de acero 30 incluso cuando la banda de acero 30 de la anchura máxima pasa) que los del primer y cuarto segmentos de pulverización 26a₁, 26b₁. Puesto que el segundo, tercero, quinto y sexto segmentos de pulverización 26a₂, 26a₃, 26b₂, 26b₃ pulverizan gas con el fin de sellar en lugar de regular la cantidad de pulverización de gas mientras que evita las salpicaduras en ambos extremos en la dirección de anchura de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b que se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero ubicada por encima del plano de la boquilla. En particular, incluso cuando al menos una de las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b es móvil en paralelo con la otra, los huecos en ambos extremos en la dirección de anchura de la

banda de acero 30 se sellan con gas. Por lo tanto, pueden evitarse las salpicaduras de que se muevan hacia la trayectoria de la banda de acero 30 ubicada por encima del plano de la boquilla en todo momento independientemente de la distancia entre las boquillas de limpieza con gas 26a, 26b. El caudal del gas pulverizado desde el segundo, tercer, quinto y sexto segmentos de pulverización 26a₂, 26a₃, 26b₂, 26b₃ puede regularse, por ejemplo, usando boquillas de hueco variable. Además, los métodos para regular el caudal de gas pulverizado desde el segundo, tercer, quinto y sexto segmentos de pulverización 26a₂, 26a₃, 26b₂, 26b₃ no están limitados a métodos mediante la reducción de la anchura de la hendidura de sus boquillas a menos que la del primer y cuarto segmentos de pulverización 26a₁, 26b₁. Por ejemplo, una unidad reguladora de gas también puede usarse para regular la cantidad de gas a pulverizar disponiendo miembros planos 50 con un ángulo de inclinación ajustable en la proximidad del segundo, tercer, quinto y sexto segmentos de pulverización 26a₂, 26a₃, 26b₂, 26b₃ (véase FIG. 5). Cabe señalar que la unidad reguladora de gas no está limitada a la que se muestra en la FIG. 5. La unidad puede ser en cualquier forma siempre y cuando pueda regular la cantidad de pulverización de gas.

(Números de referencia)

15		
	10	baño de metalizado
	11	metal fundido
	12	rodillo principal
	13a, 13b	rodillos secundarios
20	14	boca de entrada
	20	cuerpo con forma de caja
	21	cuerpo principal
	22, 23	tapas de extremo
	24	boca de salida
25	25a, 25b	miembros tubulares
	26a, 26b	boquillas de limpieza con gas
	26a ₁	primer segmento de pulverización
	26a ₂	segundo segmento de pulverización
	26a ₃	tercer segmento de pulverización
30	26b ₁	cuarto segmento de pulverización
	26b ₂	quinto segmento de pulverización
	26b ₃	sexto segmento de pulverización
	27a, 27b	cortinas en acordeón
	30	banda de acero
35	31	cortina de sellado
	40	salpicaduras
	50	espacio superior
	100	dispositivo de limpieza con gas

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de limpieza con gas **caracterizado por que** comprende:

- 5 una primera boquilla de limpieza con gas (26a) y una segunda boquilla de limpieza con gas (26b) dispuesta para enfrentarse entre sí por toda una banda de acero (30) levantada de un baño de metalizado de metal fundido (10), la primera y la segunda boquillas de limpieza con gas (26a, 26b) capaces de retirar el exceso de metal fundido que se adhiere sobre una superficie de la banda de acero (30);
- 10 un primer miembro tubular (25a) dispuesto a lo largo de la dirección de anchura de la banda de acero (30), el primer miembro tubular (25a) conectado a la primera boquilla de limpieza con gas (26a);
- 15 un segundo miembro tubular (25b) dispuesto a lo largo de la dirección de anchura de la banda de acero (30), el segundo miembro tubular (25b) conectado a la segunda boquilla de limpieza con gas (26b);
- 20 un cuerpo con forma de caja (20) que alberga la primera y la segunda boquillas de limpieza con gas (26a, 26b) y el primer y el segundo miembros tubulares (25a, 25b), en donde el cuerpo con forma de caja (20) tiene una anchura cuya dirección de anchura es la misma que una dirección de anchura de la banda de acero (30);
- 25 un primer miembro de partición (27a) que tiene un extremo del mismo fijado a una pared externa del primer miembro tubular (25a) y que tiene el otro extremo del mismo fijado a una pared interna del cuerpo con forma de caja (20) de modo que el primer miembro de partición (27a) sella un hueco entre la pared externa del primer miembro tubular (25a) y la pared interna del cuerpo con forma de caja (20); y
- 30 un segundo miembro de partición (27b) que tiene un extremo del mismo fijado a una pared externa del segundo miembro tubular (25b) y que tiene el otro extremo del mismo fijado a una pared interna del cuerpo con forma de caja (20) de modo que el segundo miembro de partición (27b) sella un hueco entre la pared externa del segundo miembro tubular (25b) y la pared interna del cuerpo con forma de caja (20), en donde
- 35 la primera boquilla de limpieza con gas (26a) incluye un primer segmento de pulverización (26a₁) capaz de pulverizar gas sobre un intervalo en su totalidad en una dirección de anchura de la banda de acero (30), un segundo segmento de pulverización (26a₂) capaz de pulverizar gas hacia la segunda boquilla de limpieza con gas (26b) sobre un intervalo desde un extremo del primer segmento de pulverización (26a₁) a una pared interior del cuerpo con forma de caja (20) en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja (20) y
- 40 un tercer segmento de pulverización (26a₃) capaz de pulverizar gas hacia la segunda boquilla de limpieza con gas (26b) sobre un intervalo desde el otro extremo del primer segmento de pulverización (26a₁) a la otra pared interna del cuerpo con forma de caja (20) en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja (20) y en donde
- la segunda boquilla de limpieza con gas (26b) incluye
- 45 un cuarto segmento de pulverización (26b₁) capaz de pulverizar gas sobre un intervalo en su totalidad en una dirección de anchura de la banda de acero (30), un quinto segmento de pulverización (26b₂) capaz de pulverizar gas hacia la primera boquilla de limpieza con gas (26a) desde un intervalo de un extremo del cuarto segmento de pulverización (26b₁) a la pared interior del cuerpo con forma con caja (20) en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja (20) y
- 50 un sexto segmento de pulverización (26b₃) capaz de pulverizar gas hacia la primera boquilla de limpieza con gas (26a) sobre un intervalo desde el otro extremo del cuarto segmento de pulverización (26b₁) a la otra pared interior del cuerpo con forma de caja (20) en una dirección de anchura del cuerpo con forma de caja (20).

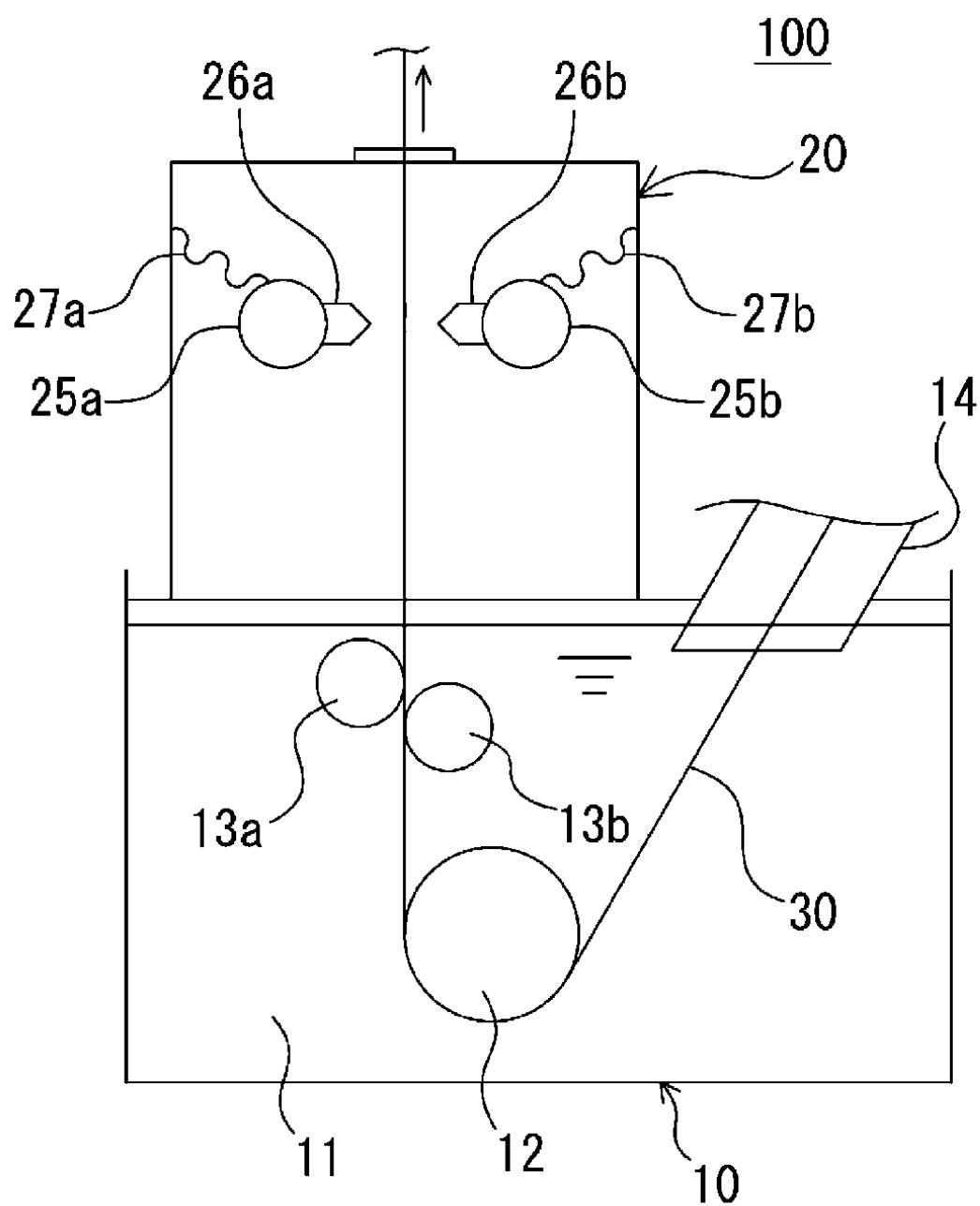
2. El dispositivo de limpieza con gas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

- 45 el segundo y el tercer segmentos de pulverización (26a₂, 26a₃) están configurados de tal modo que el gas pulverizado a partir de ellos es inferior en cantidad al gas pulverizado desde el primer segmento de pulverización (26a₁) y en donde
- el quinto y el sexto segmentos de pulverización (26b₂, 26b₃) están configurados de tal modo que el gas pulverizado a partir de ellos es inferior en cantidad al gas pulverizado desde el cuarto segmento de pulverización (26b₁).

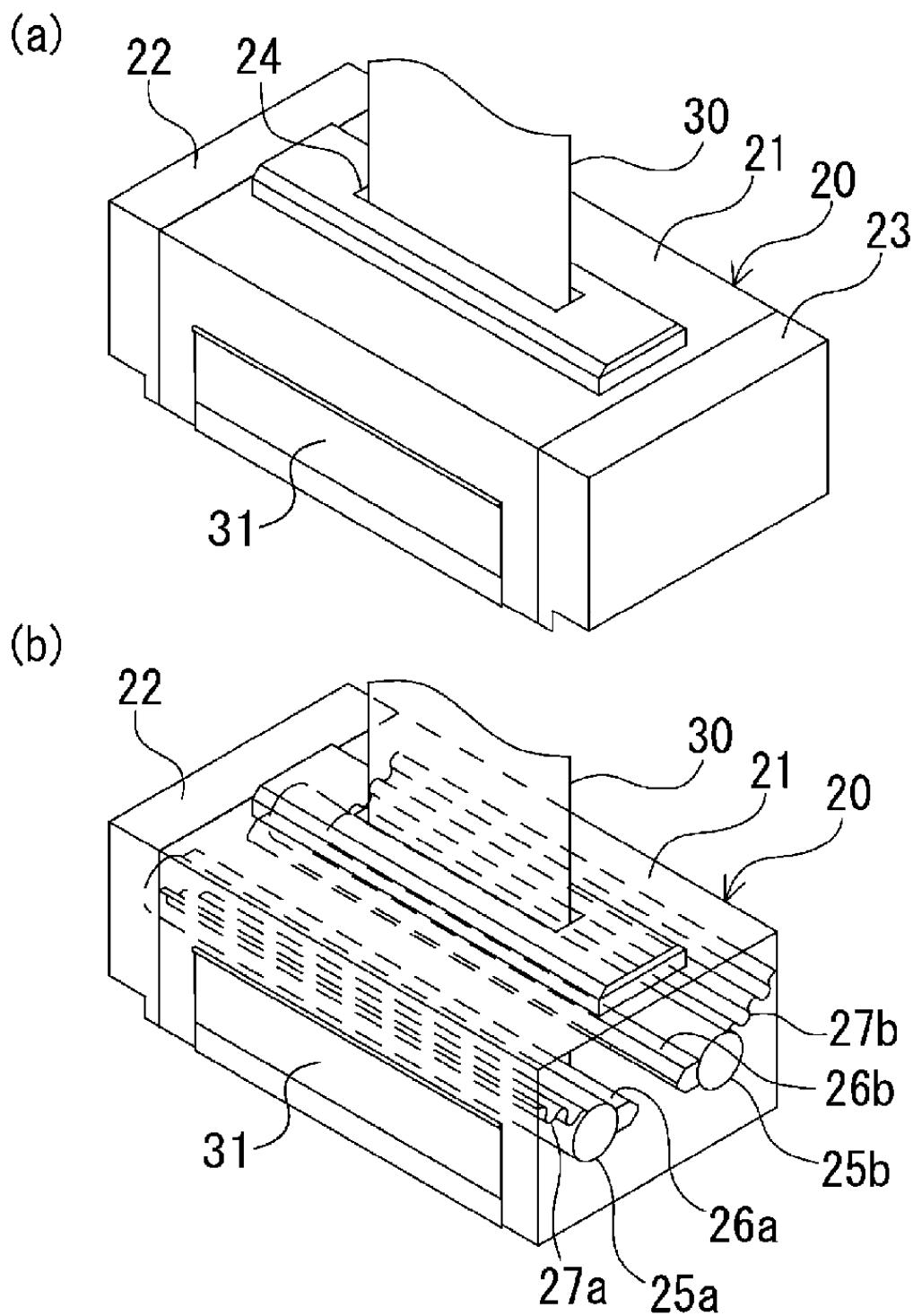
50 3. El dispositivo de limpieza con gas de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

- al menos una de la primera y la segunda boquillas de limpieza con gas (26a, 26b) es móvil en relación con la otra mientras que está en paralelo con la otra de modo que puede cambiarse una distancia entre las mismas dentro de un intervalo predeterminado, y en donde dicho dispositivo de limpieza con gas comprende adicionalmente una unidad reguladora de gas configurada para regular una cantidad de pulverización de gas de tal modo que, de acuerdo con una distancia entre la primera y la segunda boquillas de limpieza con gas (26a, 26b), el gas pulverizado desde el segundo segmento de pulverización (26a₂) y el gas pulverizado desde el quinto segmento de pulverización (26b₂) entran en contacto entre sí, y el gas pulverizado desde el tercer segmento de pulverización (26a₃) y el gas pulverizado desde el sexto segmento de pulverización (26b₃) entran en contacto entre sí.

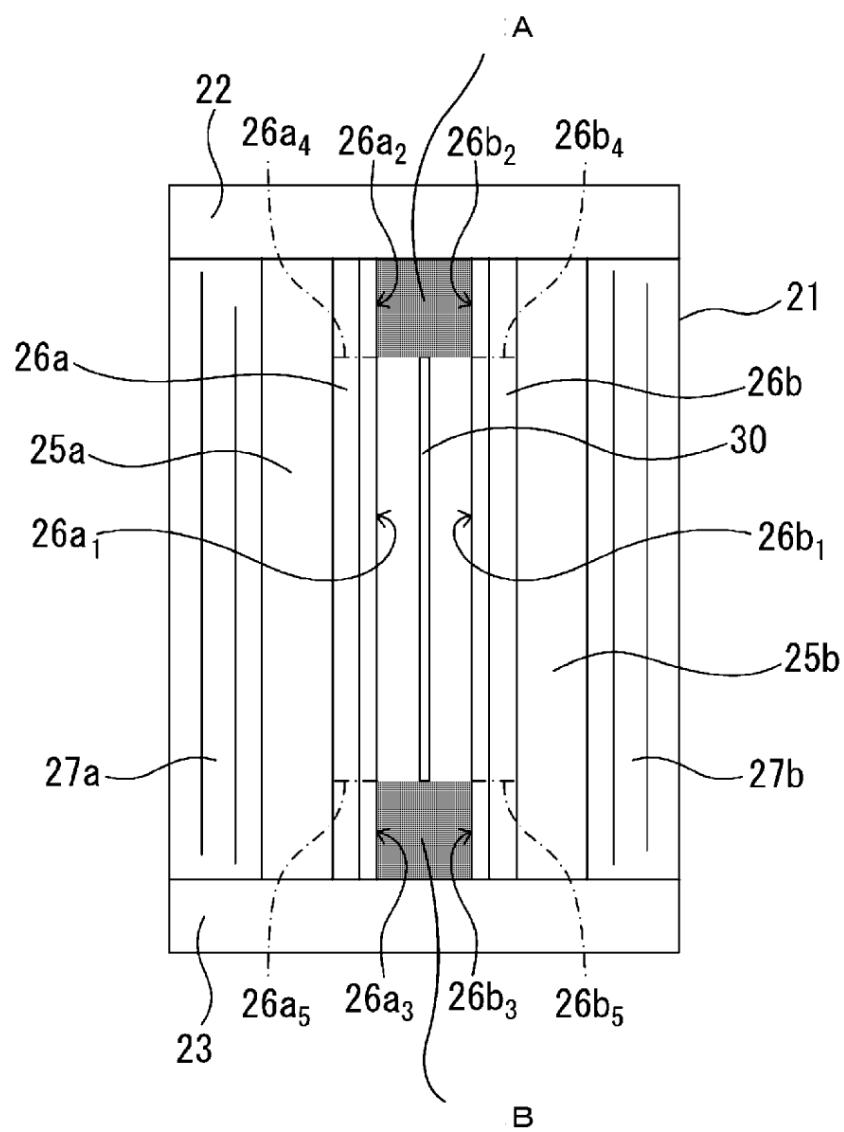
[Fig. 1]



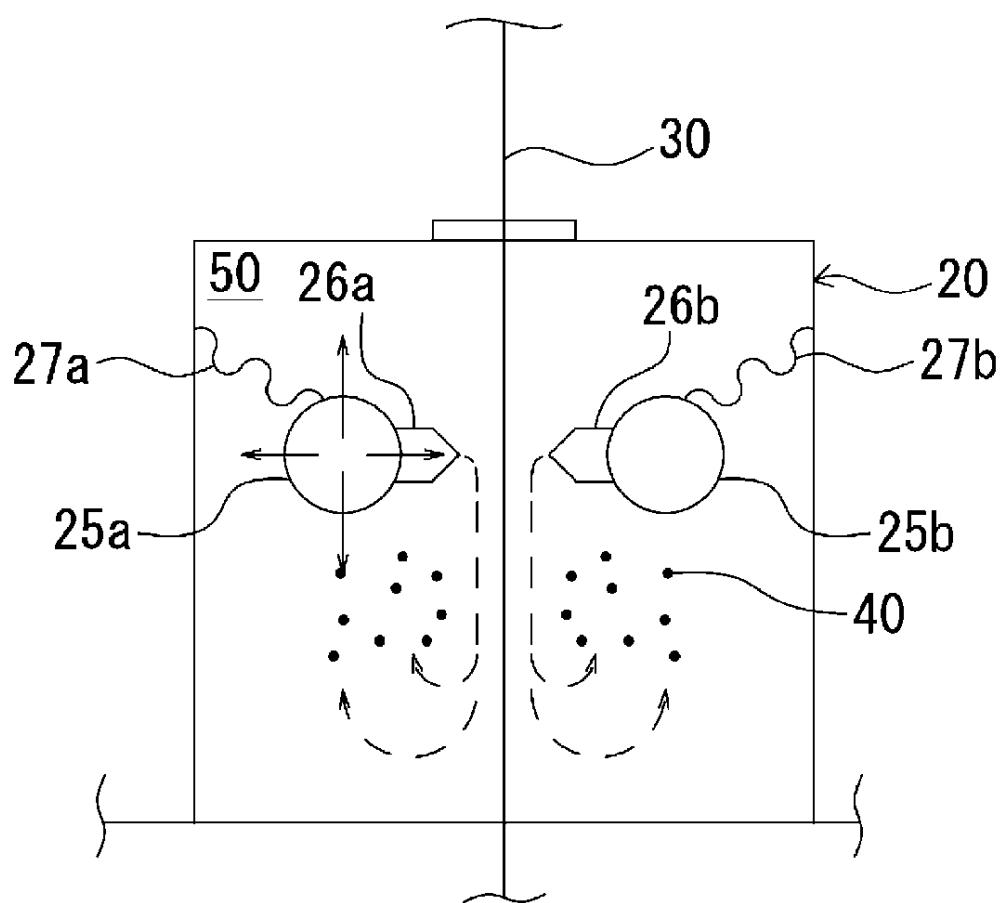
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

