

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 798**

51 Int. Cl.:

**B22D 11/128** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2017 E 17182119 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3272442**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de una guía de barra en una instalación de colada continua y correspondiente guía de barra**

30 Prioridad:

**21.07.2016 DE 102016213351**

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

**04.07.2019**

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)  
Eduard-Schloemann-Str. 4  
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**GEERKENS, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 718 798 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 para el funcionamiento de una guía de barra en una instalación de colada continua y correspondiente guía de barra.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una guía de barra en una instalación de colada continua para la colada de metales líquidos. Además, la invención se refiere a una correspondiente guía de barra. La invención se restringe a guías de barra en el modo de construcción por segmentos.

10 Un problema particular en la colada de metales líquidos es la aparición de abombamientos en la superficie de barras recién coladas, también denominado *bulging* dinámico. Este problema aparece en particular al colar a elevadas velocidades de colada, es decir, con elevados flujos de masa. El problema se conoce fundamentalmente en el estado de la técnica y hay diferentes planteamientos para impedir o al menos reducir dichos abombamientos no deseados.

15 Así, el documento EP 0 917 922 B1, para evitar abombamientos y para suprimir pulsaciones dañinas de los fundidos remanentes en la barra de colada -y, por tanto, también para evitar fluctuaciones en el menisco de los fundidos líquidos en la coquilla- recomienda que los rodillos en cada caso de un lado, es decir, del lado fijo o del lado suelto de la guía de barra, estén desplazados entre sí, relativamente a la posición del otro lado en dirección de colada, en máximo una mitad de la distancia entre rodillos. Con este fin, toda la cinta de rodillos de la guía de barra o bien se desplaza sobre el lado interior o bien sobre el lado exterior de la guía de barra en dirección longitudinal y, por tanto, en dirección de colada.

20 El documento EP 0 946 318 B1 recomienda, para evitar vibraciones de la superficie de colada, un desplazamiento de rodillos del cuadro superior respecto al cuadro inferior con una desalineación en una magnitud de entre el 10 % y el 50 % de una división de rodillos. Con este fin, los rodillos de guía de barra del cuadro inferior se pueden posicionar de manera variable continua a lo largo de la barra. A consecuencia de tal desalineación de los rodillos de guía de barra, el abombamiento sobre la barra de colada es ventajosamente menor que con rodillos guía dispuestos unos frente a otros. La mencionada desalineación se efectúa, sin embargo, solo una vez antes de cada operación de colada, no durante una operación de colada. Una variación temporal de las distancias entre rodillos o del cuadro superior respecto al cuadro inferior no tiene lugar durante la operación de colada.

25 Finalmente, el documento WO 2007/121838 A1 enseña el ajuste de las distancias de segmentos de rodillos en dirección de colada sobre abombamientos estacionarios para reducir de esta manera fluctuaciones del menisco en la coquilla de colada de barra. Para este fin, se establecen las distancias de los segmentos de rodillos sobre la base de un valor óptimo previamente calculado para una atenuación máxima de todos los efectos de abombamiento. A este respecto, también se tiene en cuenta una velocidad de colada variable para la determinación de las distancias entre rodillos. Las distancias optimizadas pueden ampliarse o reducirse en secuencia irregular durante la operación de colada. Mediante la secuencia de rodillos de apoyo alternos, se minimizan o incluso evitan ventajosamente las fluctuaciones de menisco. Los rodillos de guía de barra conocidos en el estado de la técnica tienen un diámetro de 100 a 300 mm.

30 El documento de divulgación alemán DE 2036266 desvela una instalación de colada continua con una coquilla continua y rodillos de apoyo aguas abajo de esta entre los cuales están instaladas boquillas de pulverización de una refrigeración por agua sobre la barra. Una primera zona de la guía de rodillos con boquillas de pulverización se puede mover de manera oscilante independientemente de la coquilla en dirección de barra con una velocidad multiplicada por la velocidad de barra, correspondiéndose la carrera de oscilación al menos con la mitad de la distancia axial de los rodillos de apoyo.

35 Partiendo de este estado de la técnica, la invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento alternativo para el funcionamiento de una guía de barra en una instalación de colada continua para la colada de metales líquidos, así como una correspondiente guía de barra alternativa para evitar o preferentemente al menos reducir vibraciones no deseadas en el menisco del metal líquido en la coquilla.

40 Este objetivo se resuelve técnicamente mediante el procedimiento reivindicado en la reivindicación 1. Mediante la oscilación reivindicada, se reducen o preferentemente se evitan ventajosamente fluctuaciones en el menisco en la coquilla. La oscilación provoca una homogenización de las condiciones de colada, en particular se evitan roturas y pérdidas de calidad masivas en la barra de colada.

45 Desde el punto de vista técnico del dispositivo, el objetivo anteriormente mencionado se resuelve mediante el objeto de la reivindicación 10. Las ventajas de esta solución se corresponden con las ventajas mencionadas anteriormente en relación con el procedimiento reivindicado. Diseños concretos del procedimiento reivindicado y de la guía de barra reivindicada son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 A la descripción se adjuntan dos figuras, mostrando

la figura 1, un corte longitudinal a través de una instalación de colada continua con una guía de barra en modo de construcción por segmentos; y

la figura 2, un segmento de rodillos de acuerdo con la invención.

La invención se describe con detalle a continuación haciendo referencia a las mencionadas figuras en forma de ejemplos de realización. En las dos figuras, los mismos elementos técnicos aparecen referenciados con las mismas referencias.

La figura 1 muestra la guía 120 de barra de acuerdo con la invención en una instalación 100 de colada continua. La instalación de colada continua comprende una coquilla 110 en la que se vierte el metal líquido, en particular un material de acero en una barra de colada. La guía 120 de barra se une a la coquilla 110 en dirección de colada G y sirve para trasladar a la horizontal la barra de colada desde la coquilla 110, orientada típicamente en vertical. La guía 120 de barra de acuerdo con la invención presenta al menos un segmento 130 de rodillos, típicamente, sin embargo, una pluralidad de tales segmentos 130 de rodillos que están dispuestos consecutivamente en dirección de colada.

La figura 2 muestra la estructura típica de un segmento 130 de rodillos de acuerdo con la invención. Se compone de un cuadro superior 132 en el que está instalada de manera giratoria una pluralidad de rodillos de guía de barra 136. Además, el segmento 130 de rodillos presenta un cuadro inferior 134 en el que también está instalada de manera giratoria una pluralidad de rodillos de guía de barra 136. Tanto los rodillos de guía de barra del cuadro superior como los rodillos de guía de barra del cuadro inferior están separados en el cuadro en cada caso de manera fija entre sí. Sus diámetros  $d$  se sitúan entre 95 y 400 mm, teniendo dentro de un segmento los rodillos de guía de barra típicamente en cada caso un mismo diámetro. Al cuadro superior 132 y/o al cuadro inferior 134 está asociado un equipo de oscilación 140 para la oscilación del cuadro superior y/o del cuadro inferior en dirección de colada G. La mencionada oscilación del cuadro superior con los rodillos de guía de barra instalados en él de manera giratoria se efectúa preferentemente con cuadro inferior fijo, es decir, no oscilante. A la inversa, alternativamente también el cuadro inferior puede ser puesto con ayuda del equipo de oscilación 140 en una oscilación en la dirección de colada o en contra de ella, preferentemente con cuadro superior 132 quieto. Como tercera alternativa, también es posible que oscilen tanto el cuadro inferior como el cuadro superior, de manera sincrónica o asíncrona.

La amplitud de la oscilación del cuadro superior 132 y/o del cuadro inferior 134 se sitúa preferentemente entre 0 y 50 mm. A este respecto, la magnitud de la amplitud de la oscilación puede ajustarse en función de la velocidad de colada.

La velocidad de colada  $V_g$  durante la cual se efectúa la oscilación se sitúa preferentemente entre 0,17 m/min. y 8 m/min., más preferentemente se sitúa, sin embargo, en particular en  $V_g > 6$  m/min. El flujo de masa de la barra de colada se sitúa preferentemente en  $m > 3,5$  t/min/m. La oscilación puede efectuarse, por ejemplo, con forma sinusoidal o con forma trapezoidal. El ajuste de la amplitud o de la frecuencia de la oscilación se efectúa independientemente de la posición actual del abombamiento sobre la barra de colada. Preferentemente, la oscilación se efectúa con un segmento de rodillos que está dispuesto en una zona horizontal de la guía de barra.

#### Lista de referencias

100 Instalación de colada continua

110 Coquilla

120 Guía de barra

130 Segmento de rodillos

132 Cuadro superior

134 Cuadro inferior

136 Rodillos de guía de barra

140 Equipo de oscilación

A Amplitud de la oscilación

$d$  Diámetro de los rodillos de guía de barra

G Dirección de colada

$m$  Flujo de masa

$V_g$  Velocidad de colada

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el funcionamiento de una guía (120) de barra en una instalación (100) de colada continua para la colada de metales líquidos, presentando la guía (120) de barra al menos un segmento (130) de rodillos por medio del cual se guía una barra de colada tras la colada en una coquilla (110), presentando las siguientes etapas:
- 5 desplazamiento de al menos una parte del segmento (130) de rodillos durante la operación de colada en forma de una oscilación en la dirección de colada (G) y en contra de ella
- caracterizado porque
- 10 en el caso de la parte oscilante del segmento (130) de rodillos se trata del cuadro superior (132) con los rodillos (136) de guía de barra alojados en él de manera giratoria, permaneciendo fijo el cuadro inferior (134) durante la oscilación del cuadro superior (132); o
- que en el caso de la parte oscilante del segmento (130) de rodillos se trata del cuadro inferior (134) con los rodillos (136) de guía de barra alojados en él de manera giratoria, permaneciendo fijo el cuadro superior (132) durante la oscilación del cuadro inferior (134); o
- 15 que ambos, tanto el cuadro superior (132) como el cuadro inferior (134), oscilan con sus respectivos rodillos (136) de guía de barra de manera asíncrona entre sí.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado porque
- los rodillos (136) de guía de barra en el cuadro superior (132) y en el cuadro inferior (134), en particular durante la oscilación del cuadro superior y/o inferior (134), presentan en cada caso una distancia fija entre sí.
- 20 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque
- para la magnitud A de la amplitud (A) de la oscilación se cumple:  $0 < A \leq 50\text{mm}$ .
4. Procedimiento según la reivindicación 3,
- caracterizado porque
- 25 la magnitud de la amplitud (A) se ajusta con arreglo a la magnitud de la velocidad de colada.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque
- para la velocidad de colada  $v_g$  se cumple:  $0,17 \text{ m/min} < v_g < 8\text{m/min}$ , preferentemente  $v_g > 6\text{m/min}$ .
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- 30 caracterizado porque para el flujo de masa m de la barra de colada se cumple:  $m > 3,5 \text{ to/min/m}$ .
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque
- la oscilación se efectúa, por ejemplo, con forma sinusoidal o con forma trapezoidal.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- 35 caracterizado porque
- el ajuste de la amplitud (A) y/o de la frecuencia de la oscilación se efectúa independientemente de una posición actual de un abombamiento en la barra de colada.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque
- 40 la oscilación se efectúa horizontalmente.
10. Guía (120) de barra en una instalación (100) de colada continua, que presenta:

al menos un segmento (130) de rodillos con un cuadro superior (132) y un cuadro inferior (134), estando dispuestos en el cuadro superior (132) y en el cuadro inferior (134) en cada caso una pluralidad de rodillos (136) de guía de barra distanciados entre sí de manera fija entre los cuales es guiada la barra de colada tras la colada en una coquilla (110) en dirección de colada (G), presentando:

- 5 un equipo de accionamiento para el desplazamiento de al menos una parte del segmento de rodillos durante la operación de colada, estando configurado el equipo de accionamiento en forma de un equipo de oscilación (140) para hacer oscilar la parte del segmento de rodillos en dirección de colada (G) y en contra de ella, caracterizada por
- 10 que en el caso de la parte oscilante del segmento de rodillos se trata del cuadro superior (132) con los rodillos (136) de guía de barra alojados en él de manera giratoria, permaneciendo fijo el cuadro inferior (134) durante la oscilación del cuadro superior (132); o
- 15 que en el caso de la parte oscilante del segmento (130) de rodillos se trata del cuadro inferior (134) con los rodillos (136) de guía de barra alojados en él de manera giratoria, permaneciendo fijo el cuadro superior (132) durante la oscilación del cuadro inferior (134); o
- 15 que ambos, tanto el cuadro superior (132) como el cuadro inferior (134) oscilan con sus respectivos rodillos (136) de guía de barra de manera asíncrona entre sí.
11. Guía (120) de barra según la reivindicación 10,  
caracterizada porque
- 20 los rodillos (136) de guía de barra en el cuadro superior (132) y en el cuadro inferior (134) presentan en cada caso una distancia fija entre sí.
12. Guía de barra (120) según una de las reivindicaciones 10 u 11,  
caracterizada porque
- para el diámetro d de los rodillos (136) de guía de barra se cumple:  $95 \text{ mm} < d < 400 \text{ mm}$ .
13. Guía (120) de barra según una de las reivindicaciones 10 a 12,  
25 caracterizada porque
- el segmento (130) de rodillos se encuentra en una parte horizontal de la guía (120) de barra y la oscilación se efectúa horizontalmente.

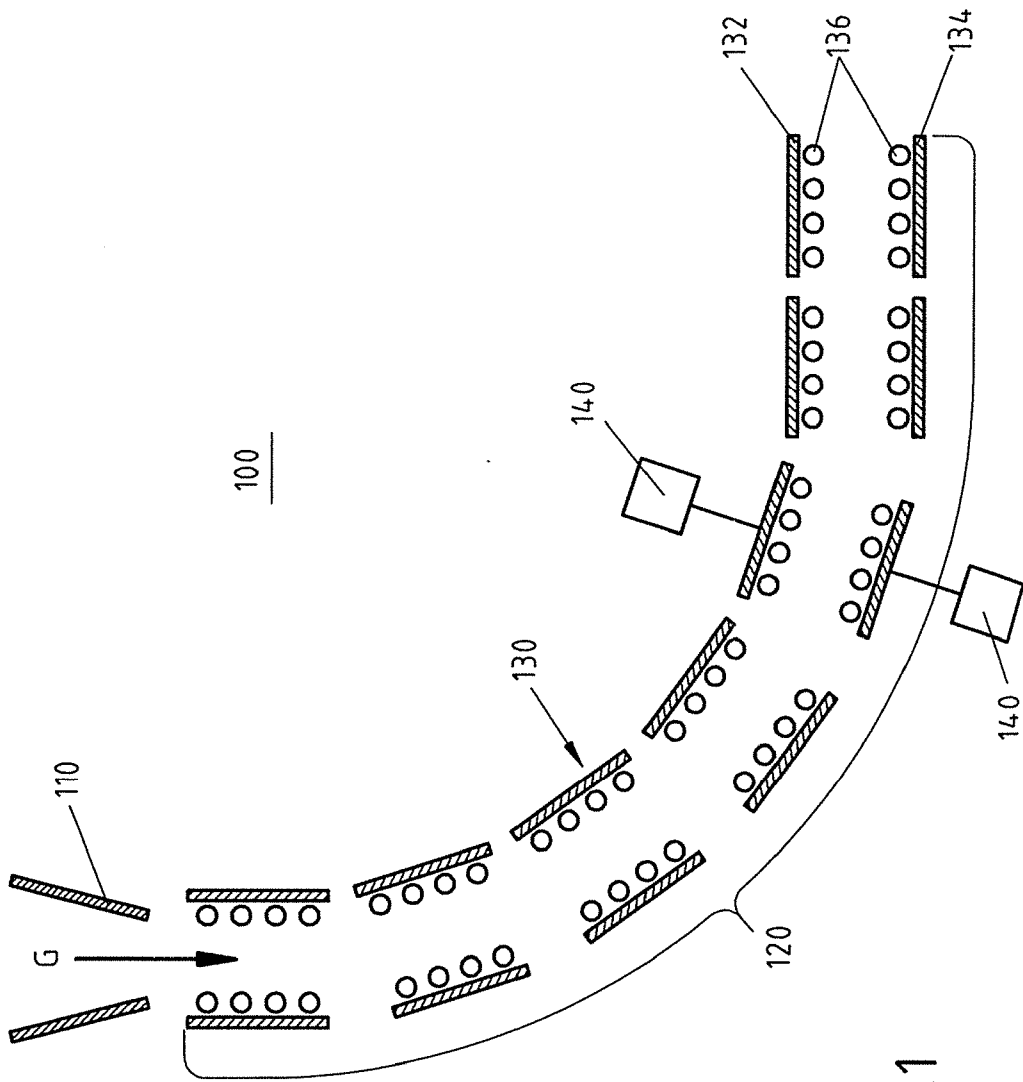


FIG.1

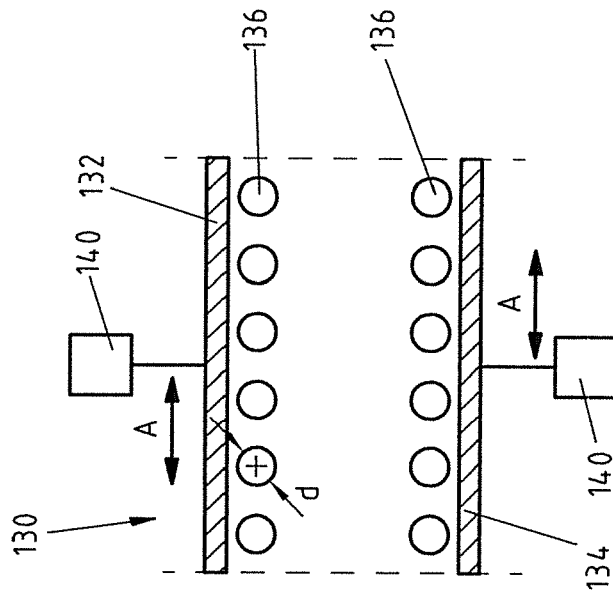


FIG.2