

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 462**

51 Int. Cl.:

B22D 11/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2013** **PCT/DE2013/000095**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013** **WO13152746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2013** **E 13715119 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017** **EP 2836319**

54 Título: **Rueda fundidora**

30 Prioridad:

13.04.2012 DE 102012007312

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

05.10.2017

73 Titular/es:

KME GERMANY GMBH & CO. KG (100.0%)
Klosterstrasse 29
49074 Osnabrück, DE

72 Inventor/es:

DRATNER, CHRISTOF y
BÖERT, FRANK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 636 462 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

Rueda fundidora

La invención se refiere a una rueda fundidora para la fabricación de barras de metales, o de aleaciones de metales, según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Una rueda fundidora posee una acanaladura de fundición en el lado del perímetro, la cual está limitada hacia fuera por una banda rotatoria, en una parte del perímetro de la rueda fundidora. La banda está compuesta de acero. La acanaladura de fundición es refrigerada mediante rociado con un fluido de refrigeración, especialmente con agua. Las ruedas fundidoras de ese tipo se utilizan, por ejemplo, para la fabricación de alambre, a fin de fundir en barras un metal líquido no férreo, como por ejemplo cobre o aluminio, o bien aleaciones de cobre o de aluminio. A partir de
10 las barras se fabrican entonces los alambres, en un procedimiento de extrusión montado a continuación. La rueda fundidora gira alrededor de su eje central, cubriendo la banda rotatoria de acero a la acanaladura de fundición en una zona que corresponde a unos $\frac{3}{4}$ de la longitud de su perímetro. Con ello se forma, con la acanaladura de fundición y la banda, un canal con forma de U, el cual está abierto hacia arriba en los dos extremos. Dentro de uno de los extremos se vierte metal líquido no férreo. El metal líquido no férreo introducido en el canal de fundición se
15 solidifica en su superficie exterior durante un medio a tres cuartos de giro de la rueda fundidora, a fin de abandonar entonces el canal de fundición por el otro extremo, como una barra.

Debido a la rotación del molde de fundición, otra zona del perímetro de la acanaladura de fundición entra continuamente en contacto con el metal líquido no férreo. Este comportamiento conduce a un esfuerzo alternativo permanente de cambio térmico, y, en el caso más desfavorable, a una formación prematura de grietas.

- 20 Normalmente, las ruedas fundidoras actuales se ejecutan con un espesor de solera, es decir, con una zona de unos 40 mm de espesor por debajo de la acanaladura de fundición. No obstante, se necesita efectivamente solo un espesor de solera de 20 mm, de forma que las grietas que se originan pueden ser eliminadas a través de un mecanizado repetido con arranque de viruta, es decir, mediante torneado. Normalmente se tornea, según el ciclo de trabajo, un espesor de unos 2 mm hasta 5 mm.

- 25 Es conocido reducir el espesor de solera desde el principio hasta unos 20 mm, a fin de mejorar la evacuación del calor. No obstante, el inconveniente es que, al aparecer grietas, ya no existe ninguna posibilidad de una mecanización subsiguiente de la rueda fundidora.

- El mismo problema se tenía en ruedas fundidoras que, aunque tenían un mayor espesor de solera, se les había fresado entonces unas ranuras profundas de refrigeración para una mejor evacuación del calor. La profundidad de
30 las ranuras de refrigeración conducía a que ya no era posible una mecanización subsiguiente, ya que no se alcanzaba un espesor mínimo de 20 mm.

- Otro problema es que, debido al líquido de refrigeración, que en general es agua de refrigeración filtrada a menudo de forma insuficiente, y debido a la evaporación del agua de refrigeración, se forman sedimentos sobre la superficie caliente de la rueda fundidora. A través de esos sedimentos se reduce más y más la evacuación del calor, con el
35 incremento del espesor de los sedimentos.

- Del documento US 3 650 316 A se conoce una rueda fundidora para la fabricación de barras de metal, la cual presenta una acanaladura de fundición que es limitada parcialmente mediante una banda, y que presenta una solera por debajo de la acanaladura de fundición, el cual es refrigerado mediante un líquido de refrigeración. El lado opuesto a la parte interior de la acanaladura de fundición presenta un perfilado que sirve para aumentar la superficie de contacto con el líquido de refrigeración.
40

El documento GB 787 932 A publica una rueda fundidora que está dotada, en el lado opuesto a la parte interior de la acanaladura de fundición, con nervaduras orientadas radialmente hacia el interior, para el aumento de la superficie de intercambio de calor.

- 45 El documento DE 21 52 261 A1 se refiere a una rueda fundidora, teniendo que limitarse hasta un mínimo las superficies de contacto entre la corona de la rueda y la parte central de la rueda fundidora, a fin de utilizar las ranuras previstas sobre el perímetro de la corona de la rueda, o bien en la parte central de la misma, para refrigerar la corona de la rueda. Para ello se riega la corona de la rueda.

- El documento DE 10 2008 017 432 A1 publica un molde de fundición para la fabricación de barras de metal no férreo. Se sugiere colocar un recubrimiento, unido de forma fija con el molde de fundición, en la zona de la acanaladura de fundición. El recubrimiento ha de tener un efecto térmicamente aislante entre la acanaladura de fundición y el metal líquido no férreo, a fin de aumentar el tiempo de estampación del molde de fundición en comparación con superficies brillantes.
50

La invención se plantea el objetivo de mostrar una rueda fundidora con la que es posible realizar una elevada evacuación del calor, y la cual ofrezca además la posibilidad de varias mecanizaciones subsiguientes de la

acanaladura de fundición.

Este objetivo se alcanza con una rueda fundidora con las características de la reivindicación 1.

Otros perfeccionamientos ventajosos son el objeto de las reivindicaciones subordinadas.

La rueda fundidora, según la invención, para la fabricación de barra de metal, o bien de aleaciones de metal, posee una acanaladura de fundición del lado del perímetro, la cual está limitada por una banda giratoria en una longitud parcial. Por debajo de la acanaladura de fundición hay una solera, previsto para ser refrigerado con un líquido refrigerante. El lado opuesto a la parte interior de la acanaladura de fundición está dotado, según la invención, con un perfilado, el cual posee una altura de perfil de solamente 0,5 mm hasta 6 mm, estando situada especialmente la altura del perfil en un rango de 0,5 mm hasta 3 mm. Preferentemente, el perfilado posee una altura de perfil de un máximo de 2 mm.

Una altura de perfil tal reducida posibilita, por una parte, mejorar significativamente la refrigeración de la rueda fundidora, ya que, por una parte, se aumenta considerablemente la superficie con la que entra en contacto el líquido refrigerante. Por otra parte, el perfilado es tan reducido, debido a su altura limitada, que la rueda fundidora puede ser torneada varias veces, de forma que o bien puede reducirse el espesor de la solera, lo cual conduce por otra parte a una mejor evacuación del calor, o bien, por otra parte, son posibles más mecanizados posteriores, permaneciendo la solera con un espesor igual, sin que un perfilado demasiado profundo pudiese impedir un mecanizado posterior.

De forma ventajosa, el perfilado está configurado de tal manera que resulta una superficie lo más grande posible. De aquí, el perfilado puede extenderse no solamente en la zona del lado interior de la rueda fundidora, sino también en los lados exteriores de los flancos entre los que se encuentra la acanaladura de fundición. A través de ello se aumenta la superficie perfilada en su conjunto. Los lados radiales frontales de la solera pueden estar dotados también con un perfilado de ese tipo.

Otro planteamiento es que el perfilado esté formado por gran número de ranuras. Estas ranuras han de prolongarse en la dirección del perímetro de la rueda fundidora, debido a la posibilidad de fácil mecanizado. La fabricación puede tener lugar mediante un entallado de las ranuras.

El perfilado propiamente dicho debería ser maximizado desde el punto de vista de su superficie. En cuanto al perfilado, se trata preferentemente de un perfil dentado u ondulado. Si el perfilado es demasiado fino, las distintas ranuras pueden obstruirse, de forma que la superficie que entra en contacto con el fluido refrigerante disminuye nuevamente. De aquí que las ranuras presentan preferentemente un ángulo de abertura de 15° a 90°. El ángulo de abertura es especialmente de 45° a 60°. Por una parte, las ranuras de ese tipo pueden fabricarse de forma más sencilla que las ranuras con paredes laterales que transcurren paralelamente entre sí. Por otra parte, en los ángulos de abertura citados no aparecen apenas fuerzas capilares, de forma que el fluido refrigerante no es arrastrado al interior de las ranuras y se endurece allí, sino que se renueva constantemente. El calor es evacuado mejor.

A fin de evitar adherencias, las zonas de la solera y/o de los flancos de la rueda fundidora, bañados por el fluido refrigerante, están dotadas con un recubrimiento, el cual protege a la rueda fundidora de deposiciones del fluido refrigerante. El recubrimiento puede ser un recubrimiento antiadhesivo. El recubrimiento contiene especialmente compuestos de silicio, aluminio o titanio. Preferentemente se trata de los llamados nanorecubrimientos, o bien de recubrimientos con efecto de limpieza de la flor de loto, con espesores de capa entre 4 µm y 10 µm. Como un nanorecubrimiento se entienden estructuras cuyas moléculas se mueven en la escala de tamaños por debajo de 100 nanómetros.

Un espesor de capa reducido, en un orden de magnitud de 4 µm hasta 10 µm es condición previa para asegurar una buena transición térmica en el caso de aplicación según la invención.

La aplicación de un nanorecubrimiento tiene lugar preferentemente mediante rociado, o bien lacado/pintado. En ello, el lacado puede tener lugar también mediante un procedimiento de inmersión. Tras la aplicación del nanorecubrimiento sobre las superficies correspondientes de la rueda fundidora, el nanorecubrimiento líquido se transforma en un nanorecubrimiento sólido mediante endurecimiento. El nanorecubrimiento endurecido posee una superficie lisa y cerrada.

La condición previa para una superficie lisa es también, en cierta medida, que la rugosidad de la superficie de la rueda fundidora se reduzca en las zonas afectadas. Preferentemente se ajusta una rugosidad entre 2 µm y 5 µm. Tras la irradiación o el rectificado de la superficie tiene lugar un desengrase de la misma. A continuación se aplica el nanorecubrimiento líquido. Las eventuales cavidades en la superficie son cerradas, de forma que ya no pueden depositarse más sedimentos.

Con el nanorecubrimiento pueden mejorarse considerablemente las características de la superficie de la rueda fundidora, siendo la influencia sobre la capacidad de evacuación de calor despreciablemente reducidas. La gran ventaja del recubrimiento es que las impurezas contenidas en el líquido refrigerante, o la cal, no se depositan sobre las superficies recubiertas, sino que son lavadas de la superficie mediante el flujo del líquido refrigerante. Se aprovecha un efecto de autolimpieza de la superficie.

La invención se describe a continuación más detalladamente según un ejemplo de ejecución representado en el dibujo.

La figura muestra, en representación esquemática, una sección transversal a través de una rueda fundidora 1, de la cual solamente se ha representado una acanaladura de fundición, debido a la configuración rotacional del mismo. La sección representada de la rueda fundidora 1 muestra en la misma una acanaladura de fundición 2, la cual sirve para la recepción de metales líquidos o aleaciones de metales. La acanaladura de fundición 2 es cubierta, sobre una zona parcial del perímetro de la rueda fundidora 2, mediante una banda 11, hasta que la fundición de metal alojada en la misma está solidificada, al menos exteriormente, y por eso sale como barra sólida de la rueda fundidora. La zona por debajo de la acanaladura de fundición 2 se denomina como solera 3. La solera 3 posee dos flancos 4, 5 que señalan radialmente hacia fuera, entre los cuales se encuentra la acanaladura de fundición 2, configurada fundamentalmente con forma trapezoidal en su sección transversal. La descripción del contorno de la acanaladura de fundición 2 es solamente a título de ejemplo.

Es esencial en la rueda fundidora, según la invención, un perfilado 6 sobre el lado interior 7 de la solera 3, contrapuesto a la acanaladura de fundición. El perfilado 6 está representado aumentado en la parte baja del dibujo. El perfilado 6 posee una altura del perfil de 0,5 mm hasta 6 mm, preferentemente en un rango de 0,5 mm hasta 3 mm. En este ejemplo de ejecución, la altura del perfil es de 1 mm. La anchura del perfil es de 2 mm. El perfilado 6 está configurado como un perfil dentado, ya que varias ranuras, configuradas con forma idéntica, están dispuestas unas junto a otras. Las ranuras 8 poseen respectivamente un ángulo de abertura W de 90°. El ángulo W se sitúa preferentemente en un rango de 15° hasta 90°, especialmente en un rango de 45° hasta 60°.

El lado interior 7 de la solera 3 se baña con un líquido refrigerante, de forma no representada más detalladamente. El líquido refrigerante es rociado sobre el lado interior 7. El perfilado 6 se encarga de un aumento de la superficie en la zona del lado interior 7, de forma que el flujo Q de calor se efectúa desde la barra de fundición al líquido refrigerante, debido a la proporcionalidad respecto a la superficie A del perfilado 6.

Otros perfilados 6a, 6b están configurados en el lado exterior 9, 10 de los flancos 4, 5. Los perfilados 6a, 6b están configurados allí exactamente de la misma forma que en lado interior 7 de la solera 3. También en esa zona puede realizarse un flujo de calor considerablemente mayor, lo cual puede atribuirse al aumento de las superficies respectivas. Una ventaja decisiva de las superficies de la rueda fundidora 1, configuradas según la invención, es que la rueda fundidora puede ser remecanizada con un aumento del desgaste, sin que el perfilado 6, 6a, 6b pudiese tener una influencia perturbadora sobre ello. El perfilado 6, 6a, 6b es tan pequeño en relación con las dimensiones de la rueda fundidora 1, pero no obstante tan efectivo, que el perfilado 6, 6a, 6b mejora exclusivamente la forma de funcionamiento de la rueda fundidora, sin interponerse en el camino de eventuales remecanizados.

De forma no representada más detalladamente, la rueda fundidora 1 está dotada con un recubrimiento en la zona de los perfilados 6, 6a, 6b, el cual impide que se depositen sedimentos del líquido refrigerante. Se trata especialmente de un recubrimiento antiadhesivo. El recubrimiento puede ser especialmente un llamado „nanorecubrimiento“, que contiene compuestos de silicio, aluminio, o titanio.

Lista de signos de referencia

- 1 - rueda fundidora
- 2 - acanaladura de fundición
- 3 - solera
- 4 - flanco
- 5 - flanco
- 6 - perfilado
- 6a - perfilado
- 6b - perfilado
- 7 - lado interior
- 8 - ranura
- 9 - superficie
- 10 - superficie
- 11 - banda

H - altura

B - anchura

W - ángulo

REIVINDICACIONES

1. Rueda fundidora para la fabricación de barras de metales o aleaciones de metal, la cual presenta una acanaladura de fundición (2) en el lado del perímetro, la cual está limitada por una banda rotatoria (11) en una parte de la longitud, estando prevista una solera (3), colocada debajo de la acanaladura de fundición (2), para ser refrigerada con un líquido refrigerante, **caracterizada por que** el lado interior (7) de la solera (3), contrapuesto a la acanaladura de fundición (2), presenta un perfilado (6) que posee una altura del perfil de 0,5 a 6 mm, estando dotadas las zonas de la solera (3), y/o de los flancos (4, 5), bañadas por un líquido refrigerante, con un recubrimiento que protege a la rueda fundidora (1) de las deposiciones del líquido refrigerante.
2. Rueda fundidora según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la acanaladura de fundición (2) se encuentra entre los flancos (4, 5) de la rueda fundidora, los cuales apuntan radialmente hacia fuera desde la solera (3) de la rueda fundidora (1), presentando los flancos (4, 5) un perfilado (6a, 6b) en el lado exterior, el cual posee una altura del perfil de 0,5 a 6 mm.
3. Rueda fundidora según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el perfilado (6, 6a, 6b) está formado por varias ranuras (8).
4. Rueda fundidora según la reivindicación 3, **caracterizada por que** las ranuras (8) están dispuestas de forma circular en la dirección del perímetro de la rueda fundidora (1).
5. Rueda fundidora según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el perfilado (6, 6a, 6b) de la rueda fundidora (1) está ejecutado como un perfil dentado u ondulado.
6. Rueda fundidora según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** las ranuras (8) presentan un ángulo de abertura de 15° a 90°.
7. Rueda fundidora según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** las ranuras (8) presentan un ángulo de abertura de 45° a 60°.
8. Rueda fundidora según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el recubrimiento contiene compuestos de silicio, aluminio, o titanio.
9. Rueda fundidora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el perfilado (6, 6a, 6b) posee una altura del perfil de 0,5 mm a 3 mm, preferentemente de 0,5 mm a 2 mm.

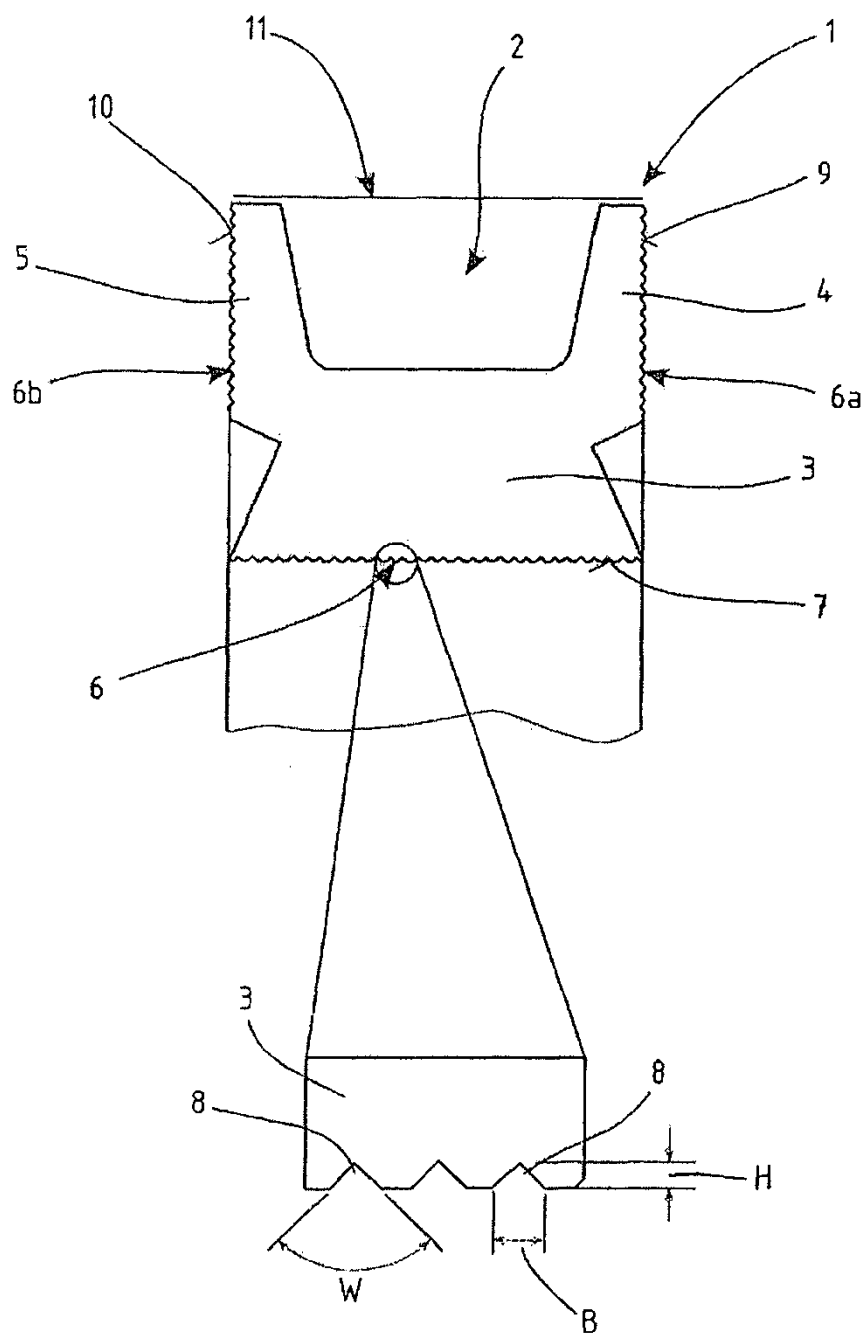


Fig. 1