

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 578**

51 Int. Cl.:

B22D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2006 PCT/EP2006/002164**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2006 WO06094803**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2006 E 06723315 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021 EP 1855824**

54 Título: **Procedimiento para fabricar una lingotera de colada continua y lingotera de colada continua**

30 Prioridad:

10.03.2005 DE 102005011532
24.05.2005 DE 102005023745

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2021

73 Titular/es:

SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Strasse 4
40237 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

FEHLEMANN, GEREON y
GIRGENSOHN, ALBRECHT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 864 578 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 fabricar una lingotera de colada continua y lingotera de colada continua

5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar una lingotera de colada continua, en la que se mecaniza al menos una superficie, que tiene contacto con material fundido en el uso previsto de la lingotera. Por lo demás, la invención se refiere a una lingotera de colada continua.

Se conocen lingoteras de colada continua que se caracterizan por un diseño de superficie especial para influir favorablemente en particular en la transferencia de calor del acero a la pared de lingotera.

10 El documento EP 1 099 496 A1 prevé dotar a las placas de lingotera, por completo o parcialmente, de una textura superficial para la reducción del flujo térmico. La textura se genera a este respecto inmediatamente después del mecanizado preferiblemente mediante chorreado de arena o granallado. Por ello, puede aumentarse la rugosidad de la superficie de la lingotera que, cuando la lingotera de colada continua se usa de acuerdo con lo previsto, tiene contacto con el material fundido.

15 En el documento JP 10 193 042 A se describe una lingotera de colada continua, en donde en la superficie de las placas del lado ancho están practicadas ranuras longitudinales con un fin determinado. Por ello, debe conseguirse que la densidad de flujo térmico se reduzca en el nivel de menisco para evitar grietas longitudinales.

20 Por el documento JP 02 020 645 A se desprende una lingotera de colada continua en la que ranuras longitudinales y ranuras transversales están practicadas en una cuadrícula predeterminada en las placas del lado ancho. Por ello, se pretende igualmente que la densidad de flujo térmico se reduzca en el nivel de menisco, y así disminuya el peligro de grietas longitudinales. Las ranuras practicadas se sitúan en el intervalo de 0,5 a 1,0 mm; la distancia reticular se sitúa aproximadamente en de 5 a 10 mm.

25 Por el documento AT 269 392 se conoce una lingotera de colada continua en la que del mismo modo se pretende una reducción de la densidad de flujo térmico, y en concreto principalmente en la zona superior de la lingotera. Esto se consigue mediante un espesor de pared mayor de la lingotera en su zona superior o mediante el empleo de material de mayor aislamiento en esta zona. A este respecto, la lingotera en su zona superior o puede estar compuesta completamente por este material o estar recubierta en el lado de agua con este material.

El documento FR 2 658 440 describe una lingotera de colada continua, en la que se alcanza una reducción local de la densidad de flujo térmico al practicarse ranuras en el lado caliente de la lingotera y llenarse estas ranuras con un segundo material con conductibilidad térmica reducida. Adicionalmente, toda la superficie de la lingotera se recubre con este segundo material.

30 En el documento JP 06 134 553 A y en el documento JP 03 128 149 A se describe cómo dar rugosidad a la superficie de rodillos de colada, hecho que, en esta aplicación debe causar una reducción de la densidad de flujo térmico.

Por el documento EP-A-1 099 496 A1 se conocen un procedimiento para fabricar una lingotera de colada continua según el preámbulo de la reivindicación 1, o una lingotera de colada continua así según el preámbulo de la reivindicación 2.

35 Por el documento DE-A 102 56 751 se conoce una lingotera de colada continua para fundir barras de metal, cuya sección transversal de colada está limitada por placas de aleaciones de cobre que forman placas de lado ancho, o placas de lado estrecho, en donde está prevista una superficie dispuesta al menos en la zona del menisco en el lado caliente, formada para combatir el desgaste y calor, en donde al menos en las placas de lado ancho en la zona del menisco está prevista una sección de lingotera con depresiones, en forma de banda y la superficie con depresiones mediante un procedimiento de chorreado obtiene una profundidad de rugosidad mayor.

40 Por el documento DE-A 19 919 777 se conoce cómo llevar a cabo continuamente una laminación de acabado para placas de aleaciones de cobre inmediatamente después de un mecanizado, de modo que con ello una lingotera de colada continua, que se fabrica a partir de tales placas, en su lado de trabajo obtiene una estructura superficial extremadamente lisa con profundidades de rugosidad muy bajas de solo aproximadamente 0,8 µm,

45 Con las medidas que se ya conocen debe conseguirse un comportamiento termodinámico mejorado de la lingotera, y en particular sus paredes, así como una capacidad operativa mejorada en la colada continua. En general, se pretende una buena adherencia del polvo de colada en la placa de lingotera y una distribución uniforme del flujo térmico por toda la lingotera.

50 El grosor y la estructura de la capa de polvo de colada entre la pared de lingotera y la piel de la barra determina de manera decisiva la altura de la densidad de flujo térmico entre acero y lingotera, y con ello la carga térmica, tanto de la piel de la barra como del material de lingotera. Mediante modificaciones locales y temporales de la capa de polvo de colada, especialmente en la zona del nivel de menisco pueden surgir, por lo tanto, tensiones intensas en la piel de la barra que, especialmente en clases de acero sensibles a las grietas, llevan a grietas longitudinales. Pero también la superficie de la lingotera está sometida a intensas cargas mecánicas debido a un esfuerzo térmico variable. Por tanto, el flujo térmico máximo en la zona del nivel de menisco debe ser bajo y lo más uniforme posible para reducir así el peligro de la formación de grietas especialmente en clases de acero sensibles a grietas longitudinales.

55

Adicionalmente se pretende que la fricción entre los lados anchos y los lados estrechos de la lingotera durante el ajuste de lados estrechos sea lo menor posible. Finalmente se pretende que, mediante una densidad de flujo térmico reducida, la carga térmica en el nivel de menisco se reduzca, lo que va a repercutir positivamente en la vida útil de la lingotera.

Las medidas propuestas alcanzan esta meta solo parcialmente o con un gasto de producción relativamente alto.

5 Por lo tanto, la invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para la fabricación de una lingotera de colada continua, así como una lingotera de colada continua, con el que o con la que puedan alcanzarse adecuadamente las propiedades mencionadas que se pretenden, pudiendo alcanzarse todo esto con gasto de producción lo más reducido posible y por tanto con bajo coste.

10 La solución de este objetivo mediante la invención, en cuanto al procedimiento se caracteriza porque, como última etapa de trabajo, en la fabricación de la superficie de la lingotera se lleva a cabo un mecanizado que genera una superficie de estructura anisotrópica de tal modo que la superficie de la lingotera en la dirección de colada presenta una rugosidad mayor que la que presentan elevaciones y depresiones configuradas y orientadas en forma de líneas en la dirección transversal a la dirección de colada, que discurren en dirección transversal a la dirección de colada, siendo la última etapa de trabajo un procedimiento de fresado.

15 Por anisotropía ha de entenderse que las características de la superficie varían dependiendo de la dirección de superficie en las que se determinan. En el caso de la superficie de la lingotera que se trata en este caso, esto significa, en particular, que los parámetros como, por ejemplo, rugosidad, presentan otros valores medidos en la dirección de colada, como en perpendicular a esta, es decir, en la dirección transversal a la dirección de colada.

20 La lingotera de colada continua, que presenta al menos una superficie mecanizada, que en su uso previsto tiene contacto con el material fundido, está caracterizada de acuerdo con la invención porque la superficie presenta al menos parcialmente una estructura anisotrópica, de tal modo que la superficie de la lingotera en la dirección de colada presenta una rugosidad mayor que en la dirección transversal a la dirección de colada, y porque la superficie presenta elevaciones y depresiones configuradas y orientadas en forma de líneas que discurren en la dirección transversal a la dirección de colada, en donde las elevaciones y depresiones están configuradas como ondas, cuyas crestas de onda y valles de onda discurren en la dirección transversal a la dirección de colada, y la altura de las ondas asciende entre 2 μm y 250 μm .

25 Teniendo en cuenta que la superficie de estructura anisotrópica presenta elevaciones y depresiones configuradas y orientadas en forma de líneas, que discurren en la dirección transversal a la dirección de colada, estas elevaciones y depresiones están configuradas como ondas, cuyas crestas de onda y valles de onda discurren en la dirección transversal a la dirección de colada (G); las ondas tienen a este respecto preferiblemente en la sección transversal esencialmente una forma redondeada. Ha dado un buen resultado el hecho de la altura de las ondas ascienda entre 2 μm y 250 μm , en particular entre 10 μm y 50 μm .

La altura de las ondas sobre la superficie en la dirección de colada y/o transversalmente a la dirección de colada puede permanecer constante o ajustarse de manera variable.

35 La propuesta de la invención se orienta por tanto a que la estructura superficial anisotrópica deseada se genera en la última etapa de mecanizado, de conformación, de la superficie de lingotera. Ventajosamente, a este respecto, la superficie mecanizada se diseña de modo que en la dirección de colada se crea otra estructura macroscópica diferente a en la dirección transversal a la dirección de colada. Del mismo modo también la rugosidad microscópica de la superficie puede estar configurada en la dirección de colada y de manera diferente en dirección transversal a esta.

40 Con una rugosidad mayor en la dirección de colada, así como una estructura macroscópica de la superficie con elevaciones en forma de líneas que discurren transversalmente a la dirección de colada, se consigue que la capa de polvo de colada especialmente en la zona del nivel de menisco se adhiera mejor a la placa de lingotera y no se desgaste tan fácilmente por la barra- por completo o solo localmente. Al mismo tiempo, tanto mediante la rugosidad elevada como mediante la estructura macroscópica de la superficie se produce una reducción y homogeneización del flujo térmico, lo que lleva igualmente a una disminución de la tendencia a grietas longitudinales. Mediante la reducción de la densidad de flujo térmico en el nivel de menisco se reduce adicionalmente la carga térmica de la placa de lingotera, lo que tiene como consecuencia una vida útil más larga de la placa de lingotera.

45 Es ventajoso, además, que la estructura superficial deseada se origine durante el mecanizado por arranque de virutas de la superficie de lingotera. Esto significa que otras etapas de mecanizado, como, por ejemplo, el practicar ranuras en la superficie, el recubrimiento de la superficie en la zona de nivel de menisco o el dar rugosidad a la superficie mediante chorreado de arena o granallado, no son necesarias, lo que hace rentable la propuesta de la invención. Con ello, la estructura superficial anisotrópica ventajosa puede generarse sin grandes gastos, no solo en la elaboración de las lingoteras, sino también en cada retoque de la superficie de lingotera, lo que debe realizarse en ciertos intervalos de tiempo.

55 Mediante el diseño de la superficie de lingotera de la manera descrita con elevaciones macroscópicas orientadas transversalmente a la dirección de colada, o mediante una rugosidad que es mayor en la dirección de colada que transversalmente a esta, en el caso de lingoteras, que constan de placas de lingotera individuales (por ejemplo, desbaste

plano, desbaste delgado) se reduce adicionalmente también la fricción entre lados anchos y estrechos en el ajuste de lados estrechos.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización de la invención.

Muestran:

- 5 la figura 1 esquemáticamente una placa de lingotera con superficie anisotrópica, así como la topología de superficie en representación ampliada,
- la figura 2 esquemáticamente el perfil de la superficie de la placa de lingotera en representación tridimensional y
- la figura 3 el corte A-B representado ampliado de acuerdo con la figura 1.

10 En la figura 1 está representada la vista de la superficie de una placa de lingotera de una lingotera 1 de colada continua que, cuando se utiliza la lingotera 1 de colada continua, tiene contacto con material fundido (acero) o la piel de la barra solidificada. La piel de la barra atraviesa a este respecto la placa de lingotera en la dirección de colada G. Para que se alcancen las ventajas que se han explicado anteriormente, la superficie 2 está provista de una estructura especial: La topología de superficie, en particular la rugosidad, de la superficie 2, está configurada anisotrópica, es decir, en la dirección de colada G y en dirección Q transversal a la dirección de colada G se producen diferentes valores de rugosidad.

15 La placa de lingotera está provista en este sentido de un gran número de elevaciones y depresiones que están representadas en la figura 1 solo muy esquemáticamente. La fabricación de estas elevaciones y depresiones se realiza en la última operación de mecanizado durante la producción de la placa de lingotera. La superficie de la placa de lingotera se fresa en la última etapa de mecanizado en el procedimiento de fresado rectilíneo. Para ello, por ejemplo, se utiliza una fresa con un diámetro de 100 a 150 mm que está provista de plaquitas giratorias habituales, por ejemplo, de metal duro.

20 La retirada de material en la última etapa de mecanizado es menor de 1 mm, preferiblemente menor de 0,5 mm. De acuerdo con la retirada seleccionada, así como los parámetros de fresado adicionales como velocidad de giro, velocidad de avance, velocidad de corte, distancia de las líneas fresadas, refrigerante, dirección de fresado, así como ángulo de inclinación de la herramienta respecto a la superficie de plancha (caída), pueden ajustarse con un fin determinado rasgos y estructura de las elevaciones y depresiones sobre la superficie de lingotera.

25 La figura 2 muestra el perfil de la superficie acabada en vista tridimensional. En este caso puede verse que la rugosidad de la superficie en la dirección de colada G es mayor que transversalmente a la dirección Q de colada. La placa de lingotera está provista, por tanto, con un gran número de elevaciones y depresiones, que están representadas en la figura 1 solo muy esquemáticamente. La confección de estas elevaciones y depresiones se realiza en la última operación de mecanizado durante la elaboración de la placa de lingotera.

30 La altura H de las elevaciones y depresiones orientadas en forma de líneas puede verse en la figura 3 y se sitúa normalmente en el intervalo de 2 µm a 250 µm, lo que puede verse influido por la selección de los parámetros de fresado.

Lista de referencias:

- 1 lingotera de colada continua
- 2 superficie
- 35 3 estructura ondulada
- G dirección de colada
- Q dirección transversal a la dirección de colada
- H altura de las ondas

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una lingotera (1) de colada continua, en la que se mecaniza al menos una superficie (2) que, en el uso previsto de la lingotera, tiene contacto con material fundido,

caracterizado porque

5 en la última etapa de trabajo durante la fabricación de la superficie (2) de la lingotera (1) se lleva a cabo un mecanizado que genera una superficie de estructura anisotrópica, de tal modo que la superficie (2) de la lingotera (1) en la dirección (G) de colada presenta una rugosidad mayor que en la dirección (Q) transversal a la dirección (G) de colada y presenta elevaciones y depresiones configuradas y orientadas en forma de líneas, que discurren en la dirección (Q) transversal a la dirección (G) de colada y están configuradas como ondas, cuyas crestas de onda y valles de onda discurren en dirección (Q) transversal a la dirección (G) de colada, en donde la altura de las ondas asciende a entre 2 μm y 250 μm , y

10 porque la última etapa de trabajo es un procedimiento de fresado.

2. Lingotera (1) de colada continua, que presenta al menos una superficie (2) mecanizada que, en su uso previsto, tiene contacto con material fundido, fabricada según el procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizada porque,

15 la superficie (2) presenta al menos parcialmente una estructura anisotrópica, de tal modo que la superficie (2) de la lingotera (1) en la dirección (G) de colada presenta una rugosidad mayor que en dirección (Q) transversal a la dirección (G) de colada,

20 porque la superficie (2) presenta elevaciones y depresiones configuradas y orientadas en forma de líneas que discurren en dirección (Q) transversal a la dirección de colada (G), en donde las elevaciones y depresiones están configuradas como ondas, cuyas crestas de onda y valles de onda discurren en dirección (Q) transversal a la dirección (G) de colada, y

porque la altura (H) de las ondas asciende a entre 2 μm y 250 μm .

3. Lingotera de colada continua según la reivindicación 2,

caracterizada porque,

25 las ondas en la sección transversal presentan una forma esencialmente redondeada.

4. Lingotera de colada continua según la reivindicación 2 o 3,

caracterizada porque,

la altura (H) de las ondas en la dirección de colada (G) es constante.

5. Lingotera de colada continua según la reivindicación 2 o 3,

30 caracterizada porque,

la altura (H) de las ondas en la dirección de colada (G) es variable.

Fig.1

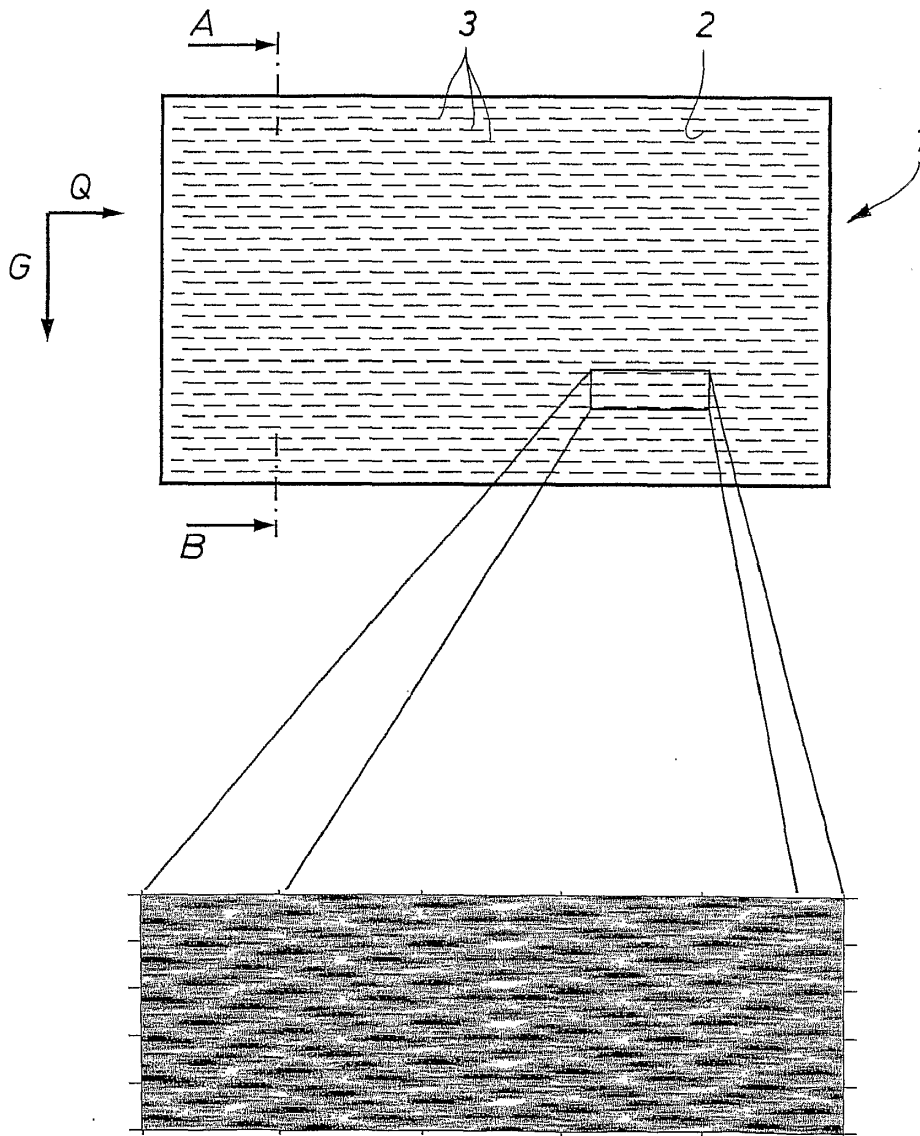


Fig. 2

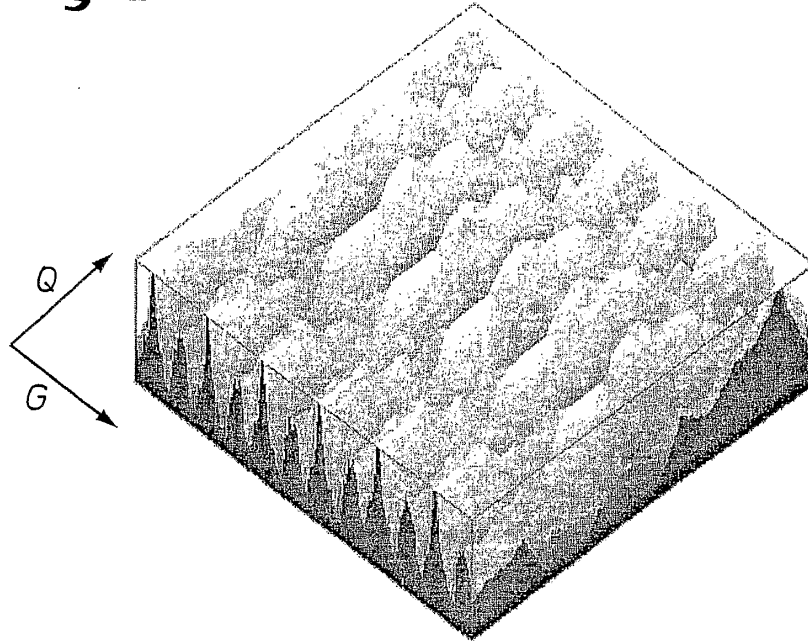


Fig. 3

