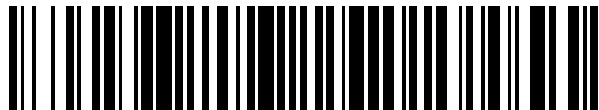


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 019**

51 Int. Cl.:

B22D 13/10 (2006.01)

B22C 3/00 (2006.01)

B22D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2003 PCT/FR2003/00181**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2003 WO03061878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2003 E 03715029 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 1575724**

54 Título: **Productos para la protección de los moldes de colada continua de los tubos de fundición**

30 Prioridad:

25.01.2002 FR 0200947

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

23.11.2018

73 Titular/es:

**FERROPEM (100.0%)
517 avenue de la Boisse
73000 Chambéry, FR**

72 Inventor/es:

MARGARIA, THOMAS

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 691 019 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

Productos para la protección de los moldes de colada continua de los tubos de fundición.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un producto en forma de polvo, destinado a la protección de moldes de colada de tubos de fundición fabricados mediante colada centrífuga; los moldes para colada utilizados se designan comúnmente bajo el nombre de "coquillas".

10

Estado de la técnica

Los recubrimientos utilizados para la protección de las coquillas de colada centrífuga de los tubos de fundición se constituyeron, en primer lugar, a partir de inoculantes y de materiales refractarios en polvo, así como de mezclas de sílice y de bentonita, colocados por proyección de una suspensión acuosa. Unos revestimientos de este tipo se describen, por ejemplo, en la patente US nº 4.058.153 de Pont-à-Mousson.

15

Después, estos productos fueron sustituidos por polvos proyectados en seco sobre la coquilla antes de la colada de la fundición, técnica designada bajo el nombre de "dry spray". Sea cual sea la técnica utilizada para su instalación, estos productos se utilizan para obtener, por un lado, un efecto de barrera térmica que limita el aumento de la temperatura de la coquilla, y que contribuye así a aumentar su vida útil, y, por otro lado, un efecto inoculante sobre la fundición colada con el fin de controlar la estructura metalúrgica del tubo.

20

Se conoce bien que una inoculación insuficiente provoca en la fundición la formación de carburos, una contracción importante en el enfriamiento y un desmoldeo rápido, muestra de una productividad elevada. Pero las piezas así obtenidas necesitan un tratamiento térmico posterior que puede resultar costoso.

25

Se puede preferir, según los casos, inocular más, sin perjuicio de ralentizar la cadencia de producción para evitar el tratamiento térmico final, o, por el contrario, inocular poco, aumentar la productividad, y tratar térmicamente la pieza de fundición aguas abajo.

30

El poder inoculante del "dry spray" puede, por lo tanto, posicionarse dentro de unos límites bastantes amplios, por el contrario los otros efectos solicitados al producto son objeto de requisitos más constantes.

35

Los productos utilizados como "dry spray" están, por lo tanto, en general, constituidos por una mezcla de varios componentes, entre ellos un inoculante de eficacia más o menos fuerte, que puede constituir del 30 al 100% del producto, por ejemplo un ferro-silicio que contiene del 0,1 al 3% de aluminio y de calcio, y una carga mineral inerte, por ejemplo sílice o "spath fluor", que puede constituir del 0 al 70% del producto.

40

La patente FR 2 612 097 (Foseco) describe la utilización como agente de tratamiento de aleaciones de tipo FeSiMg cuyas partículas están cargadas eléctricamente por rozamiento.

Estas mezclas se presentan en forma de polvos de granulometría siempre inferior a 400 µm, pero libre de finos. Por ejemplo, una granulometría comprendida entre 50 y 200 µm es muy adecuada.

45

Según el documento US nº 5.249.619 A, se conoce un procedimiento de fabricación de un elemento de freno de fundición que comprende una etapa de revestimiento de un molde con un agente nodularizante que comprende una aleación a base de ferro-silicio que puede combinarse con un compuesto de magnesio, estando el agente nodularizante destinado a favorecer la producción de fundición dúctil sobre la superficie del soporte.

50

El documento EP 0 930 113 A1 divulga una aleación inoculante a base de ferro-silicio que puede comprender, además de hierro y de silicio, los siguientes metales: Mn, Zr, Ca, Ba, Sr y/o Al, en un procedimiento de colada de fundición en moldes.

55 Objeto de la invención

La invención tiene por objeto un producto en polvo para la protección de los moldes de colada centrífuga de los tubos de fundición, que comprende una mezcla de partículas de una aleación metálica inoculante, eventualmente de polvos minerales inertes, y de partículas de un metal fuertemente reductor y volátil a la temperatura de la fundición líquida, seleccionándose dicho metal de entre el magnesio, el calcio y las aleaciones de magnesio y/o de calcio que contienen menos de 10% de Fe.

60

Descripción de la invención

El producto de la técnica anterior utilizado como "dry spray" en la fabricación de los tubos de fundición por colada centrífuga adolecen de algunos inconvenientes. La carga mineral inerte añadida a la mezcla contribuye a

65

aumentar los riesgos de ensuciamiento de los moldes y de formación de inclusiones minerales inertes en la fundición, que pueden hacer aparecer defectos superficiales sobre los tubos.

5 Por otra parte, la solicitante ha constatado que, aunque la adición de un agente fuertemente reductor tal como el aluminio mejora la protección de las coquillas y su vida útil, puede, en algunos casos, aumentar el riesgo de aparición de picaduras en la superficie de los tubos, defecto considerado como inaceptable.

10 El objetivo de la solicitante consistió, por lo tanto, en realizar unos productos que protejan al usuario de estos inconvenientes. Estos productos comprenden una aleación inoculante, por ejemplo a base de ferro-silicio, o una mezcla de aleaciones inoculantes, eventualmente una carga mineral, y un agente reductor, con un contenido comprendido entre el 0,3 y el 18%, constituido por un metal volátil a la temperatura de fundición líquida, que es el calcio, o el magnesio, o una aleación que contiene uno por lo menos de estos metales. Las aleaciones de silicio son particularmente muy convenientes, en particular las aleaciones de tipo CaSi. Se puede utilizar así ventajosamente aleaciones de composición (en peso):

15 Si: 58-65%, Ca: 27-35%, Fe: 2-7%, Al: 0,4-2%.

El producto contiene, preferentemente:

- 20 - o bien del 0,3 al 4% en peso de magnesio, y preferentemente del 0,5 al 2%. Por encima del 4%, se constata un inicio de ensuciamiento del molde de colada en forma de trazas blanquecinas de MgO,
- o bien del 15 al 40% en peso de aleación CaSi, lo cual representa un contenido en calcio comprendido entre el 4 y el 14%.

25 Los ensayos efectuados por la solicitante han mostrado, por el contrario, que las aleaciones ferrosas, que contienen típicamente más del 10% de hierro, de tipo FeSiCa, frecuentemente denominadas CaSiFe y que contienen (en peso):

30 Si: 51-58% Ca: 16-20% Fe: 23-27% Al: 0,3-1,5%

así como las aleaciones de tipo FeSiMg que contienen (en peso):

35 Si: 47-53% Fe: 35-48% Mg: 2-12% Al: 0,2-1,5% Ca: 0,1-1,5% tierras raras: 0-2%,

dan por el contrario unos resultados decepcionantes, claramente alejados de los obtenidos con las mezclas según la invención.

40 Las cantidades respectivas de los diferentes constituyentes en la mezcla final se han evaluado en función de los defectos que pueden hacer aparecer unas sobredosificaciones.

45 Por otra parte, por razones de seguridad relacionadas con la preparación de los productos, los metales o aleaciones reductores utilizados no se utilizan solos, sino en forma de una pre-mezcla con una sustancia inerte, preferentemente el fluoruro de calcio, el fluoruro de magnesio o una mezcla de estos dos fluoruros. Para una eficacia máxima, el contenido en metal o aleación metálica fuertemente reductor en la pre-mezcla se sitúa preferentemente entre el 15 y el 60%.

50 La granulometría de los productos es inferior a 400 μm , y preferentemente inferior a 250 μm . Las finas partículas inferiores a 40 μm , y preferentemente inferiores a 50 μm , se excluyen para evitar las emisiones de polvos cuando tiene lugar la utilización.

Ejemplos

Ejemplo nº 1

55 Se ha preparado una mezcla según la técnica anterior a partir de los constituyentes siguientes: un 85% de ferro-silicio con el 75,2% de Si, un 1,3% de Ca y un 0,45% de Al, con una granulometría comprendida entre 50 y 200 μm , y un 15% de "spath fluor" de granulometría comprendida entre 10 y 150 μm .

60 Utilizado en "dry spray" a título de ensayo de referencia, este producto ha dado unos resultados satisfactorios; los tubos se desmoldaron después de 55 segundos de enfriamiento y en los tubos así fabricados se ha medido un grosor de fundición ferrítica de 35 micrones. Se ha observado, por el contrario, un ligero ataque de coquillas.

Ejemplo nº 2

65 Se ha preparado una mezcla según la invención a partir de los constituyentes siguientes:

Un 55% de ferro-silicio con un 75,2% de Si, un 1,3% de Ca y un 0,45% de Al de granulometría comprendida entre 50 y 200 μm , y un 45% de una mezcla constituida por 1/3 de "spath fluor" entre 10 y 150 μm , y 2/3 de siliciuro de calcio con un 60,1% de Si, un 31,7% de Ca y un 4,3% de Fe.

5 Utilizado en "dry spray", este producto ha dado resultados satisfactorios; los tubos se desmoldan después de 45 segundos de enfriamiento y en los tubos así fabricados se ha medido un grosor de fundición ferrítica de 25 μm . Por otro lado, no se ha observado ningún ataque visible de las coquillas.

10 Este tipo de producto da por lo tanto unos resultados mejores que el producto citado en el ejemplo n° 1.

Ejemplo n° 3

15 Se ha preparado una mezcla de un 50% de magnesio en polvo con una granulometría comprendida entre 50 y 250 μm , un 25% de fluoruro de magnesio con una granulometría comprendida entre 40 y 250 μm , y un 25% de "spath fluor" con una granulometría comprendida entre 40 y 250 μm .

20 Después, se ha preparado una mezcla según la invención formada por un 3% de la mezcla anterior y un 97% de ferro-silicio con un 75,2% de Si, un 1,3% de Ca y un 0,45% de Al de granulometría comprendida entre 50 y 200 μm .

25 Utilizado a título de ensayo en "dry spray", este producto ha dado unos resultados considerados mejores que los obtenidos en los ejemplos n° 1 y n° 2; los tubos se desmoldan después de 37 segundos de enfriamiento y en los tubos así fabricados se ha observado un grosor de fundición ferrítica de 30 μm . El estado de la superficie de las piezas se ha considerado como excelente.

Ejemplo n° 4

30 Se ha preparado una mezcla según la técnica anterior, equivalente en composición a la mezcla del ejemplo 3, mezcla constituida (en peso) por:

- 35 - un 43% de ferro-silicio con un 75,2% de Si, un 1,3% de Ca y un 0,45% de Al con una granulometría comprendida entre 50 y 200 μm procedente del mismo lote que el ferro-silicio utilizado en el ejemplo anterior,
- un 29,5% de una aleación de tipo FeSiMg de granulometría comprendida entre 50 y 200 μm , que ha dado en el análisis un 50,7% de Si, un 42,0% de hierro, un 5,2% de Mg, un 1,2% de Ca, un 0,35% de Al,
- 40 - un 26% de polvo de silicio metalúrgico de granulometría comprendida entre 50 y 200 μm , que contiene un 98,6% de Si,
- un 0,75% de fluoruro de magnesio de granulometría comprendida entre 40 y 250 μm ,
- 45 - un 0,75% de "spath fluor" de granulometría comprendida entre 40 y 250 μm .

Utilizado a título de ensayo en "dry spray", este producto ha dado unos resultados claramente alejados con respecto a los obtenidos en el ejemplo 3; los tubos se desmoldan después de 50 segundos de enfriamiento y, en los tubos así fabricados se ha observado un grosor de fundición ferrítica de 35 μm , y la aparición, en la superficie de las piezas, de picaduras totalmente inaceptables, de una densidad del orden de 25 por m^2 .

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto en polvo para la protección de los moldes de colada centrífuga utilizados en la fabricación de los tubos de fundición, caracterizado por que comprende una mezcla de partículas de una aleación inoculante a base de ferro-silicio y de partículas de un metal al mismo tiempo fuertemente reductor y volátil a la temperatura de la fundición líquida que se selecciona de entre el magnesio, el calcio, las aleaciones de magnesio y/o de calcio, conteniendo dichas aleaciones menos del 10% de Fe.
- 10 2. Producto según la reivindicación 1, caracterizado por que la aleación inoculante utilizada es una mezcla de varias aleaciones inoculantes.
3. Producto según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el metal reductor y volátil utilizado constituye del 0,3 al 18% en peso del producto.
- 15 4. Producto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la aleación no ferrosa es una aleación SiCa que contiene (en peso):
- Si: 58-65%, Ca: 27-35%, Fe: 2-7%, Al: 0,4-2%.
- 20 5. Producto según la reivindicación 4, caracterizado por que contiene entre el 15 y el 40% en peso de aleación SiCa.
6. Producto según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que contiene entre el 0,5 y el 2% de magnesio.
- 25 7. Producto según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que contiene del 0,2 al 15% de polvo mineral inerte.
- 30 8. Producto según la reivindicación 7, caracterizado por que el polvo mineral inerte utilizado es un fluoruro de calcio, un fluoruro de magnesio o una mezcla de estos dos fluoruros.
9. Procedimiento de fabricación del producto según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los metales reductores y volátiles se introducen en la mezcla en forma de pre-mezcla con los polvos minerales inertes.
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que los metales constituyen del 15 al 60% en peso de la pre-mezcla.