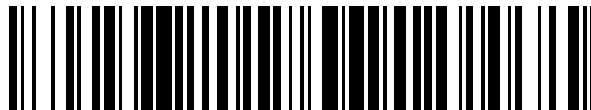


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 931**

51 Int. Cl.:

**C22B 9/16** (2006.01)

**B22C 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2008 E 08706174 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 2111469**

54 Título: **Polvo de carbón añadido con hidratos de carbono solubles en agua para ser utilizado en una composición de arena húmeda para el moldeo por fundición**

30 Prioridad:

**12.02.2007 BR PI0700507**

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

**02.02.2015**

73 Titular/es:

**COQUE DO SUL DO BRASIL LTDA (100.0%)  
Rodovia SC 445 Km 05 s/nº  
88801-970 Criciúma - SC, BR**

72 Inventor/es:

**ROMANUS, ARNALDO**

74 Agente/Representante:

**PAZ ESPUCHE, Alberto**

**ES 2 527 931 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

Polvo de carbón añadido con hidratos de carbono solubles en agua para ser utilizado en una composición de arena húmeda para el moldeo por fundición.

5 La presente patente de invención hace referencia a una composición de carbón a la que se han añadido hidratos de carbono para ser utilizada en arena húmeda de moldeo utilizada para fabricar moldes de fundición y con el propósito de impedir que la arena se sinterice sobre las piezas, mejorando de esta forma su acabado.

El producto descrito ahora pertenece al campo de la industria química y tiene el fin de suministrar al mercado un polvo de carbón con aditivos altamente funcional, que permite una reutilización mayor de la arena recuperada en fundiciones, lo que tiene como resultado varios beneficios como se pondrá de manifiesto en el presente informe.

10 Es importante señalar que el inventor, con el objetivo de mejorar la composición de arena húmeda, ya ha desarrollado una composición de bentonita con aditivos según el documento PL 0604327-5, presentado el 20/10/2006, designado como "ADDITIVATED SODIUM BENTONITE FOR USE IN GREEN SAND FOR PART MOULDING IN FOUNDRIES", y los temas descritos en el presente documento son una continuación de los estudios del inventor. La denominada arena húmeda, que consiste en una composición de arena de sílice, de polvo de carbón mineral, de bentonita o arcilla y de agua, es conocida tradicionalmente por su uso en la fabricación de moldes metálicos de fundición y tiene que ofrecer una compactabilidad elevada que sea suficiente para tener como resultado una buena plasticidad del molde, evitando su rotura, especialmente durante la extracción de la pieza fundida.

20 Otro aspecto importante de la composición de arena húmeda es el hecho de que no puede mostrar un contenido elevado de humedad; de lo contrario, no se obtendría una fluidez suficiente de la mezcla, para permitir obtener la consolidación apropiada del molde, evitando, de esta manera, roturas y erosión durante el vertido del metal.

25 Por lo tanto, para que la arena húmeda muestre una buena compactabilidad y un contenido reducido de humedad, las fundiciones pueden aplicar algunos recursos; entre ellos podemos mencionar la sustitución parcial de los desechos resultantes del procedimiento de moldeo (con la gran desventaja de aumentar la eliminación de material contaminado al medioambiente y de encarecer el producto obtenido), además de suposiciones de idoneidad de los componentes de la mezcla, tales como el uso de bentonita de sodio natural, el aumento de polvo de carbón mineral, entre otros.

30 El hecho es que, dependiendo de la alternativa mitigadora adoptada, se puede producir un empeoramiento significativo de las características de la arena húmeda, distinguiéndose la resistencia a la tracción en húmedo, la resistencia a la compresión húmeda y la permeabilidad, que pueden provocar varios fallos o problemas en la pieza fundida.

35 Como ejemplo, se puede mencionar uno de los problemas más conocidos relativos a la humedad excesiva de la arena húmeda, que provoca una oxidación metálica que tiene como resultado la sinterización de la arena en las piezas, además de su acabado deficiente. En cuanto al problema de sinterización, el polvo de carbón, conocido por ser un generador de carbono vítreo puro, inhibe la sinterización de la arena; sin embargo, su uso excesivo conlleva el efecto colateral de producir gases en las piezas.

Afrontando tales hechos, ya se conocen otras investigaciones que utilizan polvos de carbón a los que se han añadido hidrocarburos insolubles en agua, sin embargo su uso, en general, es demasiado caro y no proporciona la reducción de la eliminación en vertederos industriales de la arena recuperada en una fundición.

40 En función de los problemas descritos, el fin de esta patente designada como "COAL DUST ADDITIVATED WITH WATER SOLUBLE CARBOHYDRATES FOR USE IN THE GREEN SAND COMPOSITION FOR MOULDING OF CASTINGS" propone un desarrollo técnico específico requerido por la industria de fundición metálica que permite la reutilización de la arena de moldeo desechada, de forma que se reduzca la cantidad de desechos en los vertederos industriales, con ventajas para el medioambiente, dado que las composiciones de arena de moldeo liberan sustancias químicas de azufre y fenoles, sustancias que son consideradas cancerígenas para el ser humano. Otras ventajas técnicas consisten en la reducción de la adición de arena de sílice básica a la arena húmeda, dado que los desechos de moldeo considerados dañinos para el uso de polvo mineral no provocan ningún efecto colateral agresivo cuando son sustituidos por el polvo de carbón con aditivos. Además, el uso de polvo de carbón al que se han añadido hidratos de carbono como se describe en esta patente permite una reducción de hasta un 40% del consumo de bentonita o arcilla en la composición de arena húmeda, debido al hecho de que evita que se rompan las conexiones mecánicas de moldeo, como se verifica normalmente con el uso de carbón mineral.

55 También se verifica que el uso de polvo de carbón con aditivos en la composición de arena húmeda permite la generación de una mayor cantidad de carbono vítreo en el molde durante el vertido del metal, dado que requiere que se añada una menor cantidad de agua a la mezcla, garantizando, de esta manera, un acabado sobresaliente para el producto fundido y reduciendo considerablemente la sinterización de arena en las piezas.

Y, finalmente, como ventaja adicional, el polvo de carbón al que se han añadido hidratos de carbono permite reducir sustancialmente la necesidad del uso de bentonita en procedimientos automatizados de moldeo, dado que proporciona al molde una mayor aleación mecánica.

5 El documento GB 1 051 188 A da a conocer, explícitamente, una mezcla de moldeo para el uso en una composición de arena húmeda que comprende polvo de carbón bituminoso (= mineral) y un hidrocarburo sólido y/o líquido o una mezcla de hidrocarburos con las siguientes propiedades químicas: componentes volátiles en la mezcla de moldeo (antes de ser añadida a la arena de moldeo): 26-45% y un contenido de azufre: inferior a un 1%, preferentemente menor que 0,8%, "tan bajo como sea posible".

10 El documento GB 1 051 188 A da a conocer, implícitamente, la inclusión en la composición de contenidos de carbono vítreo y de humedad y de cenizas y da a conocer, además, el uso de hidrocarburos como alquitrán de hulla y derivados, aceite de antraceno o petróleo pesado o ligero para calefacción o similares, como un aditivo o aglutinante para mezclas de moldeo.

El documento GB 1 051 188 A no da a conocer el uso de hidratos de carbono solubles en agua.

15 El documento CH 436 582 A da a conocer hidrocarburos o hidratos de carbono tanto solubles como insolubles en agua como aditivos o aglutinantes conocidos en mezclas de moldeo para composiciones de arena húmeda. Ambos mejoran la estabilidad del molde de arena durante el procedimiento de fundición mientras que permiten su descomposición sencilla después, cuando se retira el artículo fundido. Sin embargo, según el documento CH 436 582 A son preferentes los hidratos de carbono solubles en agua, en concreto azúcar o melazas, debido a que son —debido a su solubilidad en agua— más económicos de manipular, lo que tiene como resultado una mezcla de moldeo más económica.

20 Tanto el documento GB 1 051 188 A como el documento CH 436 582 A solo dan a conocer tasas de hidrocarburos, respectivamente hidratos de carbono, muy por debajo de un 20%.

### **La invención**

25 El fin de la presente invención hace referencia a un polvo de carbón al que se han añadido hidratos de carbono. El polvo de carbón mineral ya conocido por la técnica hace referencia al resultado de la extracción y de la refinación del carbón mineral, al que se añaden excepcionalmente otros materiales, para mejorar algunas de sus características. Entre ellos se distinguen el coque de petróleo húmedo, que se corresponde con un subproducto de la refinación de petróleo con el fin de reducir el contenido de cenizas en la composición, y la asfaltita, cuyo uso en el polvo de carbón se produce debido al contenido reducido de azufre que posee, lo que es muy importante para las fundiciones.

30 Por lo tanto, el polvo de carbón mineral es básicamente el resultado del secado y la trituración del carbón metalúrgico, que se obtiene con varias especificaciones, variando según el lote recibido y que tiene las principales características: cenizas, azufre, materiales volátil, carbono vítreo y humedad. Las características típicas del polvo de carbón mineral son las siguientes:

| Componentes                   | Mínimo | Típico | Máximo |
|-------------------------------|--------|--------|--------|
| Cenizas                       | ND     | 14,0%  | 15,0%  |
| Azufre                        | ND     | 1,4%   | 1,5%   |
| Materiales volátiles          | 30,0%  | 34,0%  | ND     |
| Carbono vítreo                | 9,0%   | 10,1%  | ND     |
| Humedad                       | ND     | 1,0%   | 3,0%   |
| Granulometría residual nº 40  | ND     | 0,0%   | 5,0%   |
| Granulometría residual nº 200 | 45,0%  | 50,0%  | 65,0%  |

35 Por esta razón, según la invención referida, el polvo de carbón mineral según se ha descrito anteriormente recibe la adición de "carbohidratos", también denominados hidratos de carbono, glúcidos, sacáridos o azúcares.

40 Estas sustancias orgánicas son compuestos ternarios formados por carbono, hidrógeno y oxígeno en general, con la tasa de un carbono por dos hidrógenos por un oxígeno, es decir: C(H<sub>2</sub>O) y también se puede añadir nitrógeno (N) o azufre (S) a su composición. Químicamente, los hidratos de carbono están definidos como polihidroxialdehídos o glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) y/o polihidroxicetonas o fructosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Se aclara que los hidratos de carbono utilizados en la presente invención pueden ser todos los clasificados en las categorías de monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, de forma que sea el mismo el resultado obtenido.

5 La obtención del polvo de carbón con aditivos se produce mediante la mezcla mecánica de hidratos de carbono con una proporción determinada por el anterior análisis de los componentes de arena húmeda que recibirán el componente referido, con una tasa ideal de un 60% de carbón y un 40% de hidratos de carbono, permitiéndose que muestre una variación de hasta un 10% para más o menos las anteriores cantidades. Se establece la temperatura óptima de mezcla según el resto de componentes cuando se aplica a la arena húmeda, y puede variar entre 0 y 70° C, estableciéndose la temperatura óptima en un máximo de 40° C.

El porcentaje final de humedad de la mezcla puede variar entre 0 y 5% y se mantendrá, preferentemente, tan cerca de 0 como sea posible.

10 Contenido volátil: desde un 40 hasta un 65%, siendo el ideal un 55%  
Contenido de carbono vítreo: desde un 12 hasta un 20%, siendo el ideal un 16%  
Contenido de azufre: desde un 0 hasta un 1%, siendo el ideal un 0%  
Contenido de humedad: desde un 0 hasta un 5%, siendo el ideal un 0%  
Contenido de cenizas (material de desecho procedente de la calcinación): desde un 0 hasta un 10%, siendo el ideal un 0%.

15 Es importante señalar que la obtención del polvo de carbón con aditivos mencionado es el resultado de la mezcla de polvo de carbón mineral de buena calidad, después de analizar las necesidades de la arena húmeda de fundición.

### **Ejemplo 1**

#### **Procedimiento de obtención de polvo de carbón al que se ha añadido hidrato de carbono – sacarosa**

20 Para obtener polvo de carbón con aditivos según la presente invención, se utiliza el polvo de carbón mineral con las características descritas anteriormente.

25 El aditivo de hidrato de carbono utilizado en este ejemplo se corresponde con el grupo de oligosacáridos o azúcares pequeños, que son hidratos de carbono compuestos por dos a diez moléculas de monosacáridos, en este caso sacarosa. En este ejemplo se utiliza la sacarosa, correspondiente a la “caña de azúcar” tradicional o azúcar de remolacha roja, conocido normalmente como azúcar refinado, con una proporción óptima de un 40%, mezclada mecánicamente con un 60% de polvo de carbón mineral, con una temperatura máxima óptima de 40°C. De este modo, es posible obtener un polvo de carbón al que se ha añadido sacarosa, con un contenido elevado de carbono vítreo que inhibe la sinterización de la arena en las piezas fundidas, garantizando un acabado sobresaliente de las mismas.

30 Por lo tanto, se proporciona la presente invención para obtener polvo de carbón al que se ha añadido hidrato de carbono para ser utilizado en la composición de arena húmeda para fabricar moldes de fundición, lo que reduce mucho los problemas hallados en la actualidad y que se traduce en un gran número de beneficios, distinguiéndose los que afectan al medioambiente, al reducir la eliminación de la arena recuperada y el acabado excelente de la pieza fundida obtenida utilizando el producto resultante descrito en la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Polvo de carbón al que se han añadido hidratos de carbono solubles en agua para ser utilizado en la composición de arena húmeda para el moldeo de piezas fundidas, **caracterizado porque** una composición que consiste en polvo de carbón mineral y en hidratos de carbono con una proporción determinada después de un análisis previo de los componentes de arena húmeda, con una tasa de un 60% de polvo de carbón mineral y de un 40% de hidratos de carbono y una variación de hasta un 10% para más o menos las cantidades anteriores, con las siguientes propiedades químicas:
- 5
- Contenido volátil: desde un 40% hasta un 65%, siendo el ideal un 55%
- Contenido de carbono vítreo: desde un 12 hasta un 20%, siendo el ideal un 16%
- 10
- Contenido de azufre: desde un 0 hasta un 1%, siendo el ideal un 0%
- Contenido de humedad: desde un 0 hasta un 5%, siendo el ideal un 0%
- Contenido de cenizas (material de desecho resultante de la calcinación): desde un 0 hasta un 10%, siendo el ideal un 0%.
- 15
2. Polvo de carbón al que se han añadido hidratos de carbono solubles en agua para ser utilizado en la composición de arena húmeda para el moldeo de piezas fundidas, según la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que la composición de polvo de carbón con aditivos se produce mediante la adición de sacarosa con una proporción óptima de un 40% de azúcar refinado mezclado mecánicamente con un 60% de polvo de carbón mineral, con una temperatura que no supere los 40°C.