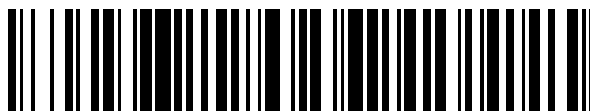


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 523**

51 Int. Cl.:

C04B 35/01 (2006.01)
C04B 35/04 (2006.01)
C04B 35/10 (2006.01)
C04B 35/103 (2006.01)
C04B 35/626 (2006.01)
C04B 35/63 (2006.01)
C04B 35/632 (2006.01)
C04B 35/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2016 PCT/DE2016/100348**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017 WO17118449**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2016 E 16763717 (2)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3400203**

54 Título: **Cuerpos moldeados y masas refractarias así como aglutinante y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

04.01.2016 DE 102016100083

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2020

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**GUEGUEN, ERWAN;
ANEZIRIS, CHRISTOS G. y
BIERMANN, CHRISTIANE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 796 523 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

Cuerpos moldeados y masas refractarias así como aglutinante y procedimiento para su producción

5 La invención se refiere a una masa para la producción de cuerpos moldeados refractarios, que contiene una mezcla de un polvo, granos y/o granulado inorgánicos refractarios o resistentes a altas temperaturas así como un aglutinante, preferiblemente con la adición de una masa espolvoreable o de un polvo de carbono.

10 Por lo demás, la invención se refiere a un aglutinante para la producción de masas refractarias o de cuerpos moldeados para tales masas así como a cuerpos moldeados, que están producidos a partir de tales masas con aglutinante. Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento para la producción de cuerpos moldeados o masas refractarias o resistentes a altas temperaturas a partir de un polvo, granos y/o granulado inorgánicos resistentes a altas temperaturas o refractarias y un aglutinante.

15 Los productos que contienen grafito, ligados por carbono, se utilizan ampliamente como revestimiento en recipientes metalúrgicos, tal como, por ejemplo, como piedras de magnesia ligadas por carbono en el convertidor o como componentes clave, por ejemplo, buzas sumergidas o placas de deslizamiento o tapones o canales de colada en el campo de la colada continua. Los productos refractarios, ligados por carbono, se utilizan además en el campo de los altos hornos, en recipientes de transporte tales como, por ejemplo, cazoletas, o en la industria química o en la
20 industria de la incineración de basura como tubos resistentes a altas temperaturas, o en la industria del cemento como material de revestimiento.

25 Como aglomerantes sirven en este caso preferiblemente resinas fenólicas puras, tales como, por ejemplo, resoles o novolacas, breas sintéticas, tales como, por ejemplo, Carbores o breas de hulla. Para optimizar la resistencia a la oxidación de productos ligados por carbono, que contienen fenol, se utilizan predominantemente aditivos metálicos, tales como, por ejemplo, Si o Al o Mg. En el documento DE 199 54 893 A1 se presentan productos ligados por carbono con comportamientos de oxidación mejorados. A través de la adición de una sustancia catalíticamente activa del grupo de los compuestos de elementos de transición que pueden reducirse fácilmente, en particular metalocenos o metalobenzoatos o metalonafatenatos de cobre, de cromo, de níquel o de hierro al componente de
30 resina sintética se genera a 1000°C un carbono muy grafitizado de manera cristalina, que ayuda a conseguir propiedades químicas mejoradas.

35 Los sistemas de aglutinantes conocidos presentan problemas enormes en cuanto a su respeto por el medio ambiente y la seguridad en el trabajo, o bien a través de porcentajes de fenol libres en el caso de las resinas o bien a través de su contenido en benzo[a]pireno en el caso de los aglutinantes procedentes de la breas.

40 Partiendo de este estado de la técnica, la invención se basa en el objetivo de crear cuerpos moldeados y masas que contengan grafito, preferiblemente ligados por carbono, refractarios, respetuosos con el medio ambiente, a partir de materias primas inorgánicas de grano fino y grueso con o sin aditivos de carbono adicionales a base de aglutinantes respetuosos con el medio ambiente, que presenten propiedades mecánicas, termomecánicas y químicas muy buenas para temperaturas de aplicación en el intervalo de temperatura de desde 500°C hasta 2000°C.

45 Se denominan materias primas inorgánicas, de grano fino, materias primas naturales o sintéticas con un tamaño de grano $\leq 100 \mu\text{m}$, se denominan materias primas inorgánicas, de grano grueso, materias primas naturales o sintéticas con un tamaño de grano $>100 \mu\text{m}$.

50 La invención se basa además en el objetivo de proporcionar un sistema de aglutinantes respetuoso con el medio ambiente para productos refractarios con o sin aditivos de carbono, que satisfaga los requisitos de resistencia en combinación con porosidades reducidas para una resistencia a la oxidación y a la corrosión suficientes.

55 Para alcanzar este objetivo, la invención propone según la reivindicación 1 que el aglutinante contenga una combinación de tanino, lactosa, dióxido de silicio de grano fino y polvo de aluminio.

Preferiblemente está previsto que la mezcla contenga una masa espolvoreable o un polvo de carbono.

Además, la invención pone a disposición según la reivindicación 3 un aglutinante para la producción de masas o cuerpos moldeados correspondientes, conteniendo el aglutinante una combinación de tanino, lactosa, dióxido de silicio de grano fino y polvo de aluminio.

60 A este respecto, la relación de lactosa con respecto a tanino es preferiblemente de entre 0,1 y 0,3.

Por lo demás, en el caso del aglutinante preferiblemente está previsto que el dióxido de silicio de grano fino tenga un tamaño de grano $<50 \mu\text{m}$, preferiblemente $<1 \mu\text{m}$, y el polvo de aluminio tenga un tamaño de grano $<200 \mu\text{m}$.

65 La invención también propone que al aglutinante se le añada resina fenólica en forma de polvo en hasta el 30% en peso con respecto a la mezcla de lactosa y tanino.

La invención también propone que al aglutinante se le añadan aditivos de grano fino adicionales, concretamente magnesio o carburos, en particular SiC, B₄C, TiC, o nitruros, en particular Si₃N₄, AlN, TiN, o boruros, en particular BN, TiB₂.

- 5 También puede preferirse que al aglutinante se le añada silicio dopado.
- En particular se prefiere que al aglutinante se le añada etilenglicol, preferiblemente en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 5% en peso con respecto a la cantidad total de aglutinante.
- 10 También se prefiere que el porcentaje de tanino sea mayor que el porcentaje de lactosa, preferiblemente que ascienda a del 70 al 90% en peso de tanino, con respecto a la cantidad total de aglutinante.
- 15 En el caso de la masa para la producción de productos correspondientes, que está compuesta por la mezcla con el aglutinante, preferiblemente está previsto que el carbono añadido sea grafito y/o negro de carbón y/o material de fibra de carbono y/o nanotubos de carbono (CNT) y/o grafeno y/o brea coquizada previamente, betún o resina fenólica.
- 20 La masa correspondiente está mezclada preferiblemente con el aglutinante según las definiciones anteriores.
- Preferiblemente está previsto que a la masa se le añada un porcentaje de hasta el 50% en peso de aglutinante, preferiblemente del 0,5 al 20% en peso, de manera especialmente preferible del 2 al 8% en peso, con respecto a la masa total.
- 25 También es según la invención un cuerpo moldeado, que está compuesto por una masa correspondiente con aglutinante.
- También es objeto de la invención un procedimiento para la producción de cuerpos moldeados o masas refractarios o resistentes a altas temperaturas a partir de un polvo, granos y/o granulado inorgánicos resistentes a altas temperaturas o refractarios con un aglutinante, estando previsto según la invención que a una granulación fina inorgánica de <100 µm se le añadan al menos una granulación gruesa inorgánica >100 µm y carbono con un aglutinante combinado a base de tanino, lactosa, dióxido de silicio de grano fino y polvo de aluminio y se mezclen - preferiblemente en una mezcladora -, se convierta esta mezcla a través de un procedimiento de conformado primario, por ejemplo, colado, prensado, extrusión, en un producto que antes de o durante la aplicación se trate térmicamente a temperaturas >100°C, preferiblemente en dos etapas de procedimiento, concretamente una primera etapa a hasta 250°C y una segunda etapa a temperaturas por encima de 600°C, preferiblemente con exclusión de oxígeno.
- 30 Según la invención, en estos procedimientos se usan masas y/o aglutinantes, tal como se indica en las reivindicaciones.
- La invención se refiere a un sistema de aglomerantes combinado para la producción de cuerpos moldeados y masas que contienen grafito, ligados por carbono, refractarios, a base de tanino, lactosa, SiO₂ de grano fino y aluminio en combinación con al menos una granulación gruesa refractaria.
- 45 Según la invención, el sistema de aglutinantes ofrece una variante respetuosa con el medio ambiente, que según la invención, también en combinación con otros aglutinantes menos respetuosos con el medio ambiente, puede contribuir a una reducción de emisiones peligrosas para la salud.
- 50 Según la invención, el sistema de aglomerantes combinado puede estar compuesto por tanino, lactosa, SiO₂ de grano fino, aluminio y resina en polvo que contiene fenol.
- Según la invención, para el conformado por prensado se añade etilenglicol como disolvente durante el procesamiento de la masa en una mezcladora.
- 55 Las granulaciones inorgánicas utilizadas pueden estar compuestas por materias primas oxídicas, no oxídicas, naturales o sintéticas, carbono o granulaciones metálicas. Los tamaños de partícula de las materias primas utilizadas se encuentran en el intervalo de hasta 30 mm.
- 60 Como granulaciones oxídicas pueden servir, por ejemplo, óxido de calcio, óxido de magnesio, dolomita, óxido de cromo, óxido de aluminio, mullita, circón-mullita, dióxido de circonio, espinela de aluminato de magnesio, bauxita, óxido de itrio, dióxido de titanio.
- 65 Como granulaciones no oxídicas pueden servir, por ejemplo, carburo de silicio, nitruro de silicio, nitruro de boro, carburo de boro y carbono.

Según la invención, como soporte de carbono sirve grafito y/o negro de carbón y/o fibra de carbono y/o nanotubos de carbono (CNT) y/o grafeno y/o brea coquizada previamente, betún o resina fenólica.

5 Este sistema de aglomerantes en combinación con al menos una granulación gruesa inorgánica es adecuado según la invención en particular para la fundición a la barbotina convencional, para la fundición a la barbotina a presión, para el colado de masas de vibración y masas de flujo libre, como aglutinante en el caso de masas formables en la extrusión, en la conformación por prensado y especialmente para el prensado uniaxial y el prensado isostático en frío.

10 Según la invención, sacáridos, por ejemplo, lactosa de la industria de la alimentación en combinación con polihidroxifenoles con grupos hidroxilo fenólicos en posición orto, por ejemplo, tanino de los componentes vegetales secundarios sirven como nuevo sistema de aglutinantes absolutamente respetuoso con el medio ambiente en mezclas refractarias que contienen carbono o libres de carbono compuestas por óxidos, no óxidos con o sin carbono en forma de grafito, grafeno o negro de carbón para la producción de productos refractarios.

15 La lactosa se denomina también azúcar de la leche o *Saccharum lactis*. Representa un disacárido de D-glucosa y D-galactosa, que presenta enlaces β -1,4-glicosídicos (4-O-(β -D-galactopiranosil-D-glucopiranososa).

20 La lactosa se compone de sus estereoisómeros, la forma α y β . Por consiguiente se encuentra en diferentes formas:

- monohidrato de α -lactosa
- α -lactosa anhidra estable
- 25 - α -lactosa anhidra inestable
- lactosa amorfa
- β -lactosa
- 30 - cristales compuestos por β/α

35 La lactosa aparece de manera natural en la leche y los productos lácteos. El porcentaje de azúcar de la leche en la leche asciende a aproximadamente el 5%. El producto de partida para la producción de lactosa es el suero que se produce durante la producción de queso, que contiene un 4-5% de azúcar de la leche. Mediante ultrafiltración y cristalización se obtiene finalmente tras la separación por filtración, la purificación y el secado el producto final, la lactosa, con diferentes puridades.

40 Existen diferentes posibilidades para la clasificación de los taninos. En la presente invención se clasifican, tal como sigue, en taninos hidrolizables (o galotaninos) y en taninos condensados (o curtientes de catequina). Los taninos condensados (también denominados proantocianidina) representan un dímero o un oligómero superior del flavan-3-ol. Los taninos hidrolizables pueden, como ya indica su nombre, hidrolizarse en glucosa, alcoholes polivalentes, ácido gálico o ácido elágico.

45 **Tanino**

Taninos hidrolizables	Taninos condensados
galotanino	proantocianidina
elagitanino	flavan-3-ol (catequina)
polimerizado	
polioles centrales a través de	
grupos hidroxilo	o flavan-3,5-dioles
+	↓
uno o varios	
grupos fenólicos	flavonoides
(ácido gálico) esterificado	penta- y
hexahidroxi flavanos	
(por ejemplo, corilagina)	(por ejemplo, tanino de quebracho)

Para la producción de tanino se parte de corteza o madera de tipos de madera tropicales o subtropicales. En el caso del tanino de quebracho se trata de *Schinopsis balansae*. La obtención tiene lugar a través de la extracción a partir de disoluciones acuosas alcalinas. Una última etapa es el secado por pulverización y el tanino terminado llega al mercado en forma de polvo.

5 Según la invención se prefiere el tanino de quebracho -una variante económica- del gran número de taninos. Un motivo adicional es la actividad del 5/11 tanino de quebracho, como tanino condensado, con respecto a los compañeros de reacción, que se explica por la estructura química.

10 En el estado de la técnica se proponen combinaciones de tanino y lactosa o tanino con SiO₂ o tanino, lactosa y aminos como aglutinante. Según la invención, solo la combinación de lactosa y tanino y SiO₂ de grano fino conduce a un aglutinante útil para productos refractarios de grano grueso, ligados por carbono y en particular que contienen grafito, lo que sin embargo solo con la adición de Al conduce a resistencias suficientes, para posibilitar una utilización en aplicaciones refractarias. Cuando adicionalmente también tienen prioridad los requisitos de porosidad, según la invención es necesaria una adición escasa en el intervalo de hasta 30% en la mezcla de lactosa y tanino (por ejemplo, el 70% de lactosa y tanino y el 30% de resina fenólica) de resina en polvo fenólica.

15 El sistema de aglutinantes combinado según la invención a base de tanino y lactosa y SiO₂ y Al en combinación con una granulación gruesa inorgánica para productos que contienen grafito, ligados por carbono, en aplicaciones refractarias no se conoce en el estado de la técnica.

20 El documento DE 697 30 221 TS se refiere a una composición adhesiva endurecible a base de taninos condensados. Se emplea como adhesivo para la producción de materiales a bases de madera, por ejemplo, tableros de madera aglomerada, tableros de fibra (MDF), madera contrachapada, placas de molde, laminados, en la industria de la madera.

25 En el documento DE 44 06 825 A1 se explica la adición de SiO₂ como endurecedor en diferentes etapas de concentración con diferentes tipos de tanino. Este aglutinante o adhesivo es también de mucha importancia para la industria del procesamiento de la madera.

30 En el documento DE 103 04 748 A1 se describen masas de aglutinante, cargas y aditivos, que pueden rociarse a temperatura ambiental y pueden endurecerse con calor, por encima de 150°C. Contienen lodos de pintura o pinturas en polvo, que se mezclan entre otros con tanino, para conseguir una mejor manipulación 6/11. Estos sirven en la construcción de automóviles y máquinas como masas de recubrimiento o masas insonorizantes.

35 El documento DE 696 06 052 T2 se refiere a materiales de base biológica reticulados para la producción de placas de circuito impreso. Estos pueden tener diferentes orígenes, por ejemplo, lignina, también modificada, aceites vegetales, resinas de árboles, taninos, resinas de polisacáridos, celulosas, también modificadas.

40 La publicación para información de solicitud de patente DE 1470914 describe un procedimiento para la producción de masas termoendurecibles (aproximadamente 150°C) para moldes de colado libres de grafito, de grano fino, para el colado en molde de masas fundidas metálicas en fundiciones. Estas están compuestas por carbohidratos, un tanino sulfatado, aminos y agentes de reticulación, por ejemplo, hexametilentetramina (HEXA), que se hacen reaccionar. Se emplean en el colado en molde en fundiciones. Esta masa también puede emplearse en la producción de objetos de plástico, productos metálicos sinterizados o porosos, material de aislamiento térmico espumado, machos y moldes de colado junto con arcilla o aglutinantes cerámicos.

45 El documento DE 2050501 B trata sobre agentes de reticulación y de formación de resina para arena de moldeo. Contienen azúcares reductores, ácido fosfórico, fenoles polivalentes y agua.

50 El documento WO 2010/037699 A2 trata sobre la pirólisis de carbohidratos puros sin granulaciones finas o gruesas inorgánicas, que con la ayuda de SiO₂ añadido no se espuman y así se produce un residuo que contiene grafito, que puede seguir utilizándose.

55 El documento DE 2249103 A describe un procedimiento para la producción de plásticos celulares de tipo resina refractarios e ignífugos con la ayuda de azúcares reductores, ácido fosfórico, fluidificantes, fenoles polivalentes, poliisocianatos orgánicos, polvos de un metal polivalente y un endurecedor adicional.

60 En el documento DE 2759132 A1 se usan azúcares reductores, formadores de resina líquidos, ácido fosfórico, licuefactores, fenoles polivalentes y un agente de expansión o propelente, que libera gas, para producir un material de recubrimiento. Este recubrimiento forma en el caso de una acción de calor aumentada una barrera de espuma aislante térmica, en el caso de una acción de calor prolongada hasta un coque o residuo incombustible, poroso, que no puede inflamarse.

65 El documento EP 2 740 768 A1 representa un procedimiento para prensar mezclas que contienen tanino con calor y presión. Con el mismo pretenden producirse moldes similares al plástico y tableros de virutas pegados que

contienen madera sin productos de petróleo. Para ello se mezclan material vegetal, ácido policarboxílico y sacáridos y se funden a temperaturas de hasta como máximo 250°C.

5 Para los usuarios de cuerpos moldeados refractarios a temperaturas de utilización altas, en particular por encima de 1500°C, son deseables propiedades mecánicas, térmicas y químicas mejoradas (resistencia a la deformación por fluencia, resistencia al choque térmico y a la corrosión), para aumentar la vida útil de los productos refractarios sometidos a una sollicitación alta. A través de la combinación de granulaciones gruesas y finas inorgánicas con grafito, tanino y lactosa en productos refractarios se consigue según la invención por un lado en el conformado
10 primario, prensado, colado, extrusión, una alta resistencia en verde, que confieren a los productos refractarios absolutamente respetuosos con el medio ambiente propiedades mecánicas muy buenas.

Según la invención, a ambos aglutinantes, tanino y lactosa, se les añade SiO₂ de grano fino de menos de 10 µm, para reducir la expansión de volumen durante el tratamiento térmico, y polvo de aluminio de menos de 200 µm, para alcanzar resistencias a la presión en frío de más de 35 MPa tras un tratamiento térmico por encima de 600° con
15 exclusión de oxígeno (condiciones de coquización de productos refractarios ligados por carbono).

Según la invención al sistema de aglutinantes compuesto por lactosa, tanino, SiO₂ y aluminio, se le añade silicio metálico y/o silicio semiconductor - por ejemplo, con dopado de fósforo -, para aumentar el contenido en carbono residual.
20

Para optimizar la resistencia a la oxidación del sistema de aglutinantes desarrollado nuevo pueden añadirse según la invención aditivos de grano fino adicionales, tales como, por ejemplo, Mg o carburos, por ejemplo, SiC, B₄C, TiC, o nitruros, por ejemplo, Si₃N₄, AlN, TiN, o boruros, por ejemplo, BN, TiB₂.

25 La invención pretende explicarse más detalladamente en los siguientes ejemplos de realización.

El ejemplo 1 y 2 son mezclas para piedras de MgO que contienen grafito, ligadas por carbono.

30 Tras un mezclado en una mezcladora intensiva Eirich de los óxidos con el sistema de aglutinantes le siguen un prensado uniaxial para los formatos de piedra, un recocido a temperaturas de menos de 250°C y a continuación una coquización a temperaturas de más de 800°C.

En el estado coquizado, las muestras cilíndricas de los productos de piedra alcanzan resistencias a la presión en frío de más de 40 MPa y porosidades de menos del 14% y las barras de flexión de las geometrías de tapón resistencias a la flexión de más de 3 MPa y porosidades de menos del 18%.
35

Todos los datos porcentuales se refieren al porcentaje en peso, concretamente con respecto a la masa total de óxido, que asciende en cada caso al 100%.

40 **Ejemplos**

Ejemplo 1

Materias primas	%
Óxido	
Magnesia sinterizada < 0,09 mm	23
Magnesia sinterizada 0-1 mm	20
Magnesia sinterizada 1-3 mm	37
Magnesia sinterizada 3-6	20
Grafito	3,6
Sistema de aglutinantes	
Tanino	3,4
Lactosa	0,75
SiO ₂	0,23
Aluminio	2,0
Hexa	0,5
Etilenglicol	1,5

Ejemplo 2

Materias primas	%
Oxido	
Magnesia sinterizada < 0,09 mm	23
Magnesia sinterizada 0-1 mm	20
Magnesia sinterizada 1-3 mm	37
Magnesia sinterizada 3-6	20
Grafito	3,6
Sistema de aglutinantes	
Tanino	3,4
Lactosa	0,75
SiO ₂	0,23
Aluminio	2,0
Hexa	0,5
Etilenglicol	1,5
Resina fenólica (polvo)	1,0

REIVINDICACIONES

- 1.- Masa para la producción de cuerpos moldeados resistentes a altas temperaturas o refractarios, que contiene una mezcla de:
- 5 - un polvo, granos y/o granulado inorgánicos refractarios o resistentes a altas temperaturas,
- un aglutinante,
- 10 caracterizada porque el aglutinante contiene una combinación de tanino, lactosa, dióxido de silicio de grano fino y polvo de aluminio.
- 2.- Masa según la reivindicación 1, caracterizada porque la mezcla contiene una masa espolvoreable o un polvo de carbono.
- 15 3.- Aglutinante para la producción de masas o cuerpos moldeados refractarios, en particular para la producción de masas según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el aglutinante contiene una combinación de tanino, lactosa, dióxido de silicio de grano fino y polvo de aluminio.
- 20 4.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque la relación de lactosa con respecto a tanino se encuentra entre 0,1 y 0,3.
- 5.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque el dióxido de silicio de grano fino tiene un tamaño de grano de menos de 50 μm , preferiblemente de menos de 1 μm , y el polvo de aluminio tiene un tamaño de grano de menos de 200 μm .
- 25 6.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque al aglutinante se le añade resina fenólica en forma de polvo en hasta el 30% en peso con respecto a la mezcla de lactosa y tanino.
- 30 7.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque al aglutinante se le añaden aditivos de grano fino adicionales, concretamente magnesio o carburos, en particular SiC, B₄C, TiC, o nitruros, en particular Si₃N₄, AlN, TiN, o boruros, en particular BN, TiB₂.
- 35 8.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque al aglutinante se le añade silicio dopado.
- 9.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque al aglutinante se le añade etilenglicol, preferiblemente en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 5% en peso.
- 40 10.- Aglutinante según la reivindicación 3, caracterizado porque el porcentaje de tanino es mayor que el porcentaje de lactosa, preferiblemente asciende del 70 al 90% en peso de tanino.
- 45 11.- Masa según la reivindicación 2, en particular con aglutinante según una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizada porque el carbono añadido es grafito y/o negro de carbón y/o material de fibra de carbono y/o nanotubos de carbono (CNT) y/o grafito y/o brea coquizada previamente, betún o resina fenólica.
- 12.- Masa según una de las reivindicaciones 1 o 2 con aglutinante según una de las reivindicaciones 4 a 10.
- 13.- Masa según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque a la masa se le añade un porcentaje de hasta el 50% en peso de aglutinante, preferiblemente del 0,5 al 20% en peso, de manera especialmente preferible del 2 al 8% en peso.
- 50 14.- Cuerpo moldeado compuesto por una masa según una de las reivindicaciones 1, 2, 11, 12 y 13 con aglutinante según una de las reivindicaciones 3 a 10.
- 55 15.- Procedimiento para la producción de cuerpos moldeados o masas refractarios o resistentes a altas temperaturas a partir de un polvo, granos y/o granulado inorgánicos resistentes a altas temperaturas o refractarios y un aglutinante, caracterizado porque a una granulación fina inorgánica de < 100 μm se le añade al menos una granulación gruesa inorgánica > 100 μm y carbono y un aglutinante combinado a base de tanino, lactosa, dióxido de silicio de grano fino y polvo de aluminio y se mezcla - preferiblemente en una mezcladora -, se convierte esta mezcla a través de un procedimiento de conformado primario, por ejemplo, colado, prensado, extrusión, en un producto que antes de o durante la aplicación se trata térmicamente a temperaturas de más de 100°C, preferiblemente en dos etapas de procedimiento, concretamente una primera etapa a hasta 250°C y en una segunda etapa a temperaturas por encima de 600°C, preferiblemente con exclusión de oxígeno.
- 60 16.- Procedimiento según la reivindicación 15, que usa masas y/o aglutinantes según una de las reivindicaciones 2 a 13.
- 65