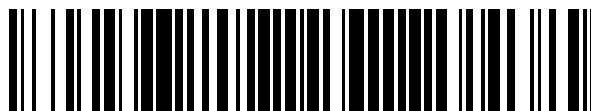


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 457**

51 Int. Cl.:

C21C 7/00 (2006.01)

C21C 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2014 E 14198439 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 3034633**

54 Título: **Mezcla, uso de esta mezcla así como procedimiento de acondicionamiento de una escoria que se encuentra sobre el metal fundido en una cubeta metalúrgica en la industria metalúrgica del hierro y del acero**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WALLGRAM, WILFRIED y
ECKSTEIN, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 623 457 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

- Mezcla, uso de esta mezcla así como procedimiento de acondicionamiento de una escoria que se encuentra sobre el metal fundido en una cubeta metalúrgica en la industria metalúrgica del hierro y del acero
- 5 La invención se refiere a una mezcla para ser introducida en la industria metalúrgica del hierro y del acero en la escoria que se encuentra en las bateas metalúrgicas sobre la fundición de metal, la utilización de una mezcla de este tipo, así como un procedimiento para el acondicionamiento de la escoria que se encuentra en una batea metalúrgica en la industria metalúrgica de hierro y acero, como por ejemplo en un convertidor, en un horno de arco eléctrico o en una cuchara.
- 10 En la industria metalúrgica del hierro y acero, el arrabio fundido se separa de los componentes indeseados antes de ser vertido.
- 15 Si se utiliza un convertidor, utilizando el método que se maneja con más frecuencia actualmente, el procedimiento Linz Donawitz, se insufla aquí oxígeno por medio de una lanza al arrabio fundido que se encuentra en un convertidor de material básico ignífugo. El procedimiento por medio del cual se insufla oxígeno al arrabio fundido se denomina también descarburación. Durante la descarburación se oxidan por insuflación de oxígeno los contaminantes del hierro, especialmente carbono, manganeso, silicio y fósforo, y forman todos juntos, con el agregado de cal quemada, una capa de escoria que flota sobre el metal fundido.
- 20 En el horno de arco eléctrico se produce el arrabio fundido por medio de la fundición de chatarra, hierro bruto, hierro líquido y/o hierro esponjoso y otras materias primas.
- 25 Luego de que el metal fundido descarburado refinado en el conjunto metalúrgico primario presente las características deseadas, es trasegado por el canal de traseigo a la cuchara para el proceso metalúrgico secundario.
- La escoria debe ser influenciada o acondicionada en términos de propiedades químicas y físicas.
- 30 Se sabe que para el acondicionamiento de la escoria se le agrega los llamados acondicionadores de escoria, con el fin de poder modificar las condiciones de la escoria.
- 35 Así debe aumentarse la alcalinidad, es decir la relación de masa o de mol de los componentes básicos respecto de los otros componentes de la escoria (lo que por ejemplo puede ser calculado con la siguiente fórmula: $[x\text{CaO}+\text{MgO}] / [x\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{otros componentes}]$) de la, por el momento, escoria ácida o no-alcalina, para reducir el ataque corrosivo de la escoria sobre la tobera alcalina de la batea metalúrgica en el que se encuentre el metal fundido y así evitar la obturación de la tobera y aumentar su durabilidad. A tal efecto los acondicionadores de escoria muestran componentes que aumentan la alcalinidad de la escoria, especialmente cal, cal dolomítica o dolomita.
- 40 Antes que nada lo más práctico es regular el contenido de MgO en la escoria mediante el agregado de acondicionadores de escoria de forma tal que éste se encuentre en el ámbito de saturación de MgO en la escoria y, de esta manera, disminuir el ataque corrosivo de la escoria sobre la tobera.
- 45 Además podría desearse durante o después del traseigo que la escoria que permanece en el convertidor pueda ser aplicada sobre la tobera refractaria del convertidor luego del traseigo. Debido esta capa de escoria aplicada puede reducirse el ataque corrosivo del metal fundido sobre la tobera del convertidor. El proceso de aplicación de la escoria sobre el convertidor se denomina también como "conservación" del convertidor. Uno de los métodos más conocidos de conservación del convertidor es el llamado "slag.washing", en el que la escoria mediante agitación del convertidor se reparte entre el lado del traseigo y de la carga. Otro método de cuidado es el llamado "slag-splashing", durante el cual la escoria es rociada mecánicamente con ayuda de un flujo de gas nitrógeno de una lanza. Finalmente con el método "slag-foaming" la escoria es espumada químicamente por el agregado de un portador de carbono. En el método "slag-foaming" la escoria espumada se denomina "espuma de escoria".
- 50 Junto al cuidado del convertidor con la espuma de escoria, ésta tiene otros efectos beneficiosos. La espuma de escoria tiene efectos aislantes, de manera que se disminuyen las pérdidas de calor de la fundición y se ahorra energía. Además los componentes del recipiente metalúrgico en el que se encuentra el hierro fundido son protegidos de la radiación térmica por la espuma de escoria.
- 55 Para producir espuma de escoria en el horno de arco eléctrico se combustiona adicionalmente carbono insuflado por medio de oxígeno generando monóxido de carbono y de esta manera se proporciona el gas de monóxido de carbono necesario para generar la espuma. Para el caso del proceso de fusión en el horno de arco eléctrico la generación de espuma en la escoria es de importancia, ya que ésta, por el aumento de volumen, protege a los arcos de luz, disminuye la pérdida de irradiación sobre la pared del horno, mejora la transmisión de energía sobre la masa fundida y, por lo tanto, se ahorra energía.
- 60
- 65

- 5 Para mejorar la reactividad del acondicionador de escoria al momento de su agregado a la escoria se recomienda que la mezcla se encuentre en lo posible en estado de grano fino y luego agregarla a la escoria. Es sabido que el acondicionador de escoria debe ser agregado en forma de polvo, de manera que éste, debido a su elevada superficie específica, presente una alta reactividad. Lo negativo del agregado de este acondicionador de escoria en forma de polvo es la complicada manipulación de los acondicionadores de escoria en polvo. Es por ello que desde el punto de vista de la técnica se sabe que el acondicionador de escoria en polvo debe ser compactado en pellets y en esta forma proceder a su agregado a la escoria. La desventaja de este acondicionador de escoria compactado en pellets podría ser que éste se descompone en la escoria con un retardo en el tiempo y de esta manera se reduce la reactividad del acondicionador de escoria.
- 10 Con estos antecedentes a la invención le queda la función de proporcionar un acondicionador con el que se pueda aumentar rápidamente la alcalinidad y el contenido de MgO de la escoria para poder reducir la agresión de la escoria sobre la tobera refractaria de la cubeta metalúrgica en la que se encuentra el metal fundido con la escoria sobre él.
- 15 Otra función de la invención es proporcionar un acondicionador de escoria que presente una elevada reactividad y que, a la vez, sea fácil de manipular.
- Otra función de la invención es proporcionar un acondicionador de escoria que permita alcanzar el espumado de la escoria.
- 20 Finalmente una función adicional de la invención sería proporcionar un acondicionador de escoria con el que se alcance un aumento de la producción de hierro en el proceso metalúrgico primario.
- 25 Para cumplir con esta función se proporciona a partir esta invención una mezcla o un acondicionador de escoria para su agregado en la escoria presente en la industria metalúrgica del hierro y del acero que comprende los siguientes componentes y los siguientes porcentajes de masa:
- 30 Dolomita en bruto en el rango de 10 a 90 % de masa; uno o más componentes que comprendan por lo menos los siguientes elementos: MgO y carbono en el rango de 90 a 10 % de masa; así como las demás características de acuerdo con la reivindicación 1.
- La mezcla inventada o el acondicionador de escoria inventado sirven para su adición en la escoria del metal fundido en cualquier cubeta metalúrgica, pero especialmente para escorias en conversores, hornos de arco eléctrico y cucharas.
- 35 Todos los datos proporcionados aquí en % se refieren a % de masa, siempre en relación a la masa total de la mezcla inventada, a menos que se indique lo contrario en el caso individual.
- 40 La proporción de dolomita en bruto en la mezcla inventada que, según la invención, se encuentra en el rango de 10 a 90 % de masa, cumple, de acuerdo a la invención, especialmente con dos funciones esenciales. Por una parte la dolomita en bruto se calienta inmediatamente en contacto con la escoria caliente, por lo que se pone en marcha el proceso de calcinación de la dolomita en bruto. Esta calcinación provoca el espumado de la escoria, de modo que, al introducir la mezcla inventada en la escoria se forma la espuma de escoria. Por otra parte la calcinación de la dolomita en bruto con la adición de la mezcla en la escoria lleva también a que la mezcla, siempre que ésta sea adicionada a la escoria en forma de pallet, se descomponga espontáneamente y que, por ello, la mezcla forme una gran superficie específica con una alta reactividad. Como resultado la mezcla inventada simultáneamente facilita su adición en forma de pellets, es decir, fácilmente manipulable, así como acciona con una alta reactividad.
- 45 Por las partes de MgO y CaO que se forman a partir de la dolomita en bruto luego de la calcinación, la alcalinidad de la escoria aumenta. Además por las partes de MgO y CaO que se forman de la dolomita en bruto luego de la calcinación se puede alcanzar una saturación de MgO en la escoria, de manera que se reduce el ataque corrosivo de la escoria sobre la tobera refractaria de la cubeta metalúrgica que contiene el metal fundido. La ventaja de la mezcla inventada es especialmente que también esta saturación de MgO se alcanza esencialmente rápido debido a la alta reactividad de la mezcla.
- 50 Junto a la dolomita en bruto la mezcla inventada contiene uno o más componentes que incluyen MgO y carbono.
- 55 La proporción de carbono de los componentes adicionales ayuda a aumentar el espumado de la escoria al adicionar la mezcla en la misma. El carbono reacciona con la adición de la mezcla a la escoria con el oxígeno que se encuentra en la escoria formando óxidos de carbono, especialmente monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂). Al introducir la mezcla en la escoria el carbono de los componentes adicionales de la mezcla se oxida inmediata y fuertemente con las partes de oxígeno de la escoria, de manera tal que espuma espontáneamente cuando se introduce la mezcla en la escoria.
- 60 Tanto por la calcinación de la dolomita en bruto por la adición en la escoria como por la reacción de las partes de carbono de la mezcla al adicionarla a la escoria se provoca el espumado de la escoria, por lo cual la escoria, como
- 65

en el slag-foaming, se eleva y cubre la tobera refractaria de la cubeta metalúrgica. En el horno de arco eléctrico la irradiación de los arcos de luz está blindada de las paredes del horno en forma parcial o total por el elevado volumen de la escoria espumada. Por el elevado contenido de MgO la escoria consigue la viscosidad necesaria para adherirse a la pared durante y luego del espumado.

5 Siempre que la mezcla esté en contacto inmediato con el metal fundido, si por ejemplo se produjera una apertura en la capa de escoria por la enjuagadora, el carbono de la mezcla puede reaccionar directamente con el oxígeno del metal fundido y privar al metal fundido de oxígeno. Este oxígeno retirado del metal fundido no se debe retirar luego del metal fundido con pasos adicionales de desoxidación, por ejemplo con aluminio.

10 Al menos una parte del oxígeno con el que reacciona el carbono agregado a la escoria con la mezcla inventada proviene de óxidos de hierro en la escoria que se reducen a hierro metálico con el carbono. Así se aumenta el margen de ganancia de hierro en el proceso total.

15 Por la proporción de carbono de la mezcla puede conseguirse por una parte el espumado de la escoria y por otra el aumento del margen de ganancia de hierro en el proceso total.

La proporción de MgO de los demás componentes sirve especialmente para poder ajustar en forma dirigida la alcalinidad y la saturación de MgO en la escoria dependiendo de los componentes residuales de la mezcla.

20 En el componente de la mezcla en forma de dolomita en bruto se trata de dolomita bruta, es decir, natural, fundamentalmente no tratada, especialmente no calcinada. En el caso de la dolomita en bruto se trata, como es sabido, de una roca que contiene dolomita como mineral principal ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ o $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$). La dolomita muestra regularmente, al menos, un 90 % de masa de dolomita en bruto. Además pueden presentarse impurezas naturales, por ejemplo en forma de Fe_2O_3 , SiO_2 o Al_2O_3 . De acuerdo a la invención se prefiere utilizar dolomita en bruto con una proporción de dolomita de por lo menos 90 % de masa en relación a la dolomita en bruto especialmente con, por lo menos, 91, 92, 93, 94, 95 o 96 % de dolomita.

30 La dolomita en bruto se puede encontrar en la mezcla inventada en una proporción en el rango de 10 a 90 % de la masa, es decir, por ejemplo también en una proporción de por lo menos 10, 11, 12, 13, 14 o 15 % de masa. La dolomita en bruto puede encontrarse en la mezcla inventada, por ejemplo, en una proporción de, como máximo, 90, 80, 70, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30 o 25 % de masa.

35 En por lo menos uno de los demás componentes que comprende la mezcla junto a la dolomita en bruto puede tratarse de uno o más de los siguientes componentes: magnesita cáustica, carbonato de magnesita, magnesita sinterizada, magnesita fundida, grafito, coque o uno o más carburos, por ejemplo carburo de aluminio. Siempre que en la mezcla inventada se encuentren uno o más de los componentes antes mencionados que contengan MgO, pero no carbono (como la magnesita cáustica, la magnesita sinterizada o la magnesita fundida) se deberá incluir por lo menos otro componente adicional que contenga carbono (como por ejemplo uno de los componentes como el carbonato de magnesio, grafito, coque o, por lo menos, un carburo). De la misma manera, la mezcla deberá contener, siempre que se encuentren presentes uno o varios de los componentes antes mencionados que contengan carbono pero no MgO (como grafito, coque o por lo menos un carburo), por lo menos uno de los componentes antes mencionados que contengan MgO (como magnesita cáustica, magnesita sinterizada o magnesita fundida).

45 En una de las formas de realización preferidas se encuentra el componente adicional en forma de carbonato de magnesio y, opcionalmente, por lo menos en forma de uno de los componentes antes mencionados.

50 En una de las formas de realización especialmente preferidas se encuentran los componentes adicionales en la forma de carbonato de magnesita y en la forma de magnesita cáustica.

55 El carbonato de magnesita se trata de así llamados productos de carbonato de magnesita, que también se denominan piedras de carbonato de magnesita o piedras MgO-C y que están caracterizados por gránulos de magnesita (MgO) que se encuentran unidos por un enlace de carbono. En una forma de realización especialmente preferida se encuentra presente el carbonato de magnesita en la forma de un producto usado de carbonato de magnesita, es decir el llamado escombros de carbonato de magnesita. Este escombros de carbonato de magnesita se trata de un producto de carbonato de magnesita que ha sido utilizado en la industria acerera, especialmente como revestimiento de desgaste de los convertidores de oxígeno soplado en hornos de arco eléctrico o en cucharas. Es así que podrán encontrarse en la mezcla inventada en forma parcial, en mayor medida o solamente productos de carbonato de magnesita reciclado. La función de la invención es también la utilización del producto de carbonato de magnesita reciclado como materia prima de la mezcla inventada o, en el caso, la utilización de estos productos de carbonatos de magnesita reciclados como componentes del acondicionador de escoria inventado. Con la invención se ha comprobado que la utilización de carbonato de magnesita como portador de carbono en la mezcla inventada es de especial ventaja porque el carbonato de magnesita, siempre que se utilice como cascote, se puede aproximar a la composición de la tobera refractaria de una cubeta metalúrgica y, por ello, contribuir de manera especial en la formación de la espuma de escoria en la ayuda del cuidado de la tobera por medio de la espuma de escoria.

La magnesita cáustica se trata de una magnesita que ha sido quemada cáusticamente, que en parte también es magnesia cáustica. La magnesita cáustica se obtiene por el quemado cáustico de magnesita ($MgCO_3$), es decir por el quemado de magnesita a bajas temperaturas. La ventaja de la utilización de magnesita cáustica en la mezcla inventada es, especialmente, que ésta es aún reactiva, por lo que al adicionarla a la escoria libera rápidamente MgO y se obtiene rápidamente un aumento de la alcalinidad de la escoria y su saturación de MgO .

Con la invención se ha comprobado que la mezcla inventada tiene características especialmente ventajosas sobre todo en relación a su reactividad, así como su efecto como medio para el espumado de la escoria, siempre que la mezcla comprenda los componentes adicionales en forma de carbonato de magnesia y magnesita cáustica en la siguiente proporción: carbonato de magnesia: de 10 a 50 % de masa; magnesita cáustica de 10 a 50 % de masa. De acuerdo a la invención puede preverse que también se pueda encontrar sólo uno de los componentes antes mencionados en la mezcla con las proporciones antes mencionadas.

El carbonato de magnesia puede estar presente en la mezcla por ejemplo en una proporción de por lo menos de 10, 15, 20, 25, 30 o 35 % de masa. Además, el carbonato de magnesia puede estar presente en la mezcla en una proporción de como máximo 45 o 40 % de masa.

La magnesita cáustica puede estar presente en la mezcla por ejemplo en una proporción de por lo menos de 10, 15, 20, 25, 30 o 35 % de masa. Además, la magnesita cáustica puede estar presente en la mezcla en una proporción de como máximo 45 o 40 % de masa.

Se prevé preferentemente que la mezcla sea presentada en un tamaño de gránulo proporcionalmente pequeño, por ejemplo por lo menos 50 % de la masa, 60 % de la masa, 70 % de la masa, 80 % de la masa, 90 % de la masa o también hasta 100 % de la masa en un tamaño de grano de menos de 5 mm.

Por ejemplo puede preverse que la dolomita en bruto se presente en por lo menos un 80 % de la masa, aún también en por ejemplo en un 90 % de la masa o en un 100 % de la masa en un tamaño de gránulo de 5 mm.

Los componentes adicionales, especialmente siempre que estos se presenten en forma de carbonato de magnesio o de magnesita cáustica pueden preferentemente estar presentes en por lo menos un 80 % de masa, así como también en por ejemplo un 90 % de masa o en un 100 % de masa en un tamaño de gránulo de 1 mm.

Mientras que la mezcla inventada presente este tamaño de gránulo pequeño o medio se podrá lograr una distribución particularmente buena y uniforme y una disolución especialmente rápida de la mezcla en la escoria.

Para conseguir una buena manipulación de la mezcla inventada en estos gránulos pequeños podrá preverse que la mezcla esté disponible en forma compactada o prensada, por ejemplo en forma de pellets. Para que la mezcla en forma de pellets esté disponible podrá preverse que la mezcla inventada, especialmente presentada en la distribución de tamaño de gránulo antes descrita sea prensada sin el agregado de aditivos como pellets.

Los pellets podrán tener por ejemplo un formato almendrado, baciliforme o esférico, con un largo máximo de por ejemplo 50 mm, 40 mm o 30 mm. Los pellets podrán tener por ejemplo un diámetro mínimo de por lo menos 5, 10, 15, 20 o 25 mm. Los pellets con el tamaño correspondiente son fácilmente manipulables, sin embargo tan pequeños aún, que al adicionarlos a la escoria se desintegran allí con rapidez y, entonces, las ventajas de la distribución de los pequeños gránulos según la invención se desarrollan allí bien y rápidamente.

Como ya se ha expuesto, la calcinación espontánea de la dolomita en bruto cuando la mezcla es adicionada a la escoria produce que los pellets se desintegren espontáneamente cuando son adicionados a la escoria y por este medio el tamaño pequeño de los gránulos o el gran refinamiento de los gránulos de la mezcla llega a desarrollarse inmediatamente con una superficie específica alta acompañada de una alta reactividad.

La mezcla puede ofrecer una proporción de carbonato de magnesio ($MgCO_3$) que se encuentra por ejemplo en el en el rango de 5 a 30 % de masa, es decir que por ejemplo también en una proporción de por lo menos 6, 7, 8 o 9 % de masa y por ejemplo en una proporción de como máximo 25, 20 o 15 % de masa. La proporción de carbonato de magnesio en la mezcla puede ser el componente principal o total de la dolomita en bruto.

La proporción de carbonato de calcio ($CaCO_3$) en la mezcla se encuentra por ejemplo en el rango de 5 a 35 % de masa, es decir que por ejemplo también en una proporción de por lo menos 6, 7, 8, 9 o 10 % de masa y por ejemplo en una proporción de como máximo 30, 25, 20 o 15 % de masa. La proporción de carbonato de calcio en la mezcla puede ser el componente principal o total de la dolomita en bruto.

La proporción de magnesia (MgO) en la mezcla se encuentra por ejemplo en el rango de 20 a 60 % de masa, es decir que por ejemplo también en una proporción de por lo menos 25, 30, 35, 40 o 45 % de masa y por ejemplo en una proporción de como máximo 55 o 50 % de masa. La magnesia puede presentarse por ejemplo en los componentes carbonato de magnesio y magnesita cáustica.

El carbono puede encontrarse en la mezcla inventada en una proporción de por ejemplo de 3 a 15 % de masa, es

decir también en una proporción de por ejemplo de por lo menos 4, 5 o 6 % de masa y en una proporción de por ejemplo de cómo máximo de 14, 13, 12, 11 o 10% de masa. El carbono puede presentarse en la mezcla como componente principal o total en la forma de carbonato de magnesita.

- 5 El óxido de calcio que puede ser agregado en la mezcla como componente minoritario de la magnesita cáustica, puede estar presente en la mezcla en una proporción en el rango de 0 a 40 % de masa, es decir que también puede estar presente en por ejemplo como mínimo en 5, 10 o 15 % de masa y en una proporción de por ejemplo como máximo de 35, 30, 25 o 20 % de masa.
- 10 Sustancias adicionales como por ejemplo SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , H_2O o P_2O_5 pueden ser introducidas como impurezas sobre los componentes de la mezcla. En este caso estos elementos podrán encontrarse en la mezcla por ejemplo en las siguientes proporciones, que podrán presentarse en la mezcla solos o en cualquier combinación en las proporciones que se mencionan a continuación:
- 15 SiO_2 : 0 a 10 % de masa, es decir por ejemplo también en proporciones de por lo menos 0,5 o 1% de masa y por ejemplo en proporciones de como máximo de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, o 2 % de masa;
- Fe_3O_3 : 0 a 10 % de masa, es decir por ejemplo también en proporciones de por lo menos 0,5 o 1% de masa y por ejemplo en proporciones de como máximo de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, o 2 % de masa;
- 20 Al_2O_3 : 0 a 5 % de masa, es decir por ejemplo también en proporciones de por lo menos 0,5 o 1 o 1,5 o 2 % de masa y por ejemplo en proporciones de como máximo de 4,3 o 2,5 % de masa;
- HO_2 : 0 a 3 % de masa, es decir por ejemplo también en proporciones de por lo menos 0,5 o 1% de masa y por ejemplo en proporciones de como máximo de 2 o 1 % de masa;
- 25 P_2O_5 : 0 a 0,5 % de masa.

30 Con la invención se ha descubierto que la mezcla puede reaccionar en forma muy sensible a los componentes y sustancias adicionales. A este respecto puede preverse que la mezcla inventada, junto a componentes en forma de magnesita en bruto, carbonato de magnesita y magnesita cáustica, contenga partes de componentes adicionales en una proporción de menos de 10 % de masa, es decir que por ejemplo pueden presentarse también en una proporción de menos de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 o 1 % de masa. Puede preverse que la mezcla, junto a las sustancias ya mencionadas MgCO_3 , CaCO_3 , MgO , C , CaO , SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , H_2O , P_2O_5 , especialmente en las proporciones de masa mencionadas, contenga sustancias adicionales sólo en una proporción de menos de 10 % de masa, es decir por ejemplo también en una proporción de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 o 1 % de masa.

40 Para presentar la mezcla inventada en la forma inventada de pellets puede preverse agregar a la mezcla antes de la presión, una sustancia aglutinante. Ésta podría ser por ejemplo una sustancia aglutinante sulfatada por ejemplo una solución de sulfato magnésico. La concentración del sulfato magnésico en la solución de sulfato magnésico puede encontrarse por ejemplo en el rango de 0,1 a 0,3 % de masa. Puede haberse previsto que la mezcla se prepare con una proporción de sustancia aglutinante de 5 a 15 % respecto de la mezcla sin sustancia aglutinante.

45 Para mejorar la resistencia verde de los pellets se podrá prever también que la mezcla contenga además una o más sustancias aglutinantes temporarias, por ejemplo una o más de las siguientes sustancias aglutinantes temporarias: glucosa, almidón, una o más sustancias aglutinantes silíceas o una o más sustancias aglutinantes fosfatados.

50 La función de la invención es también un procedimiento para el acondicionamiento de la escoria que se encuentra en el metal fundido en una cubeta metalúrgica en la industria metalúrgica del hierro y del acero con los siguientes pasos:

para proporcionar una mezcla de acuerdo a la invención;
introducir la mezcla en la escoria que se encuentra en el metal fundido en la cubeta metalúrgica.

55 La mezcla podrá presentarse, según se describe aquí, también por ejemplo en forma compactada o prensada, por ejemplo en forma de pellets.

60 Para ello la mezcla podrá estar mezclada con las sustancias aglutinantes aquí descritas y luego ser prensadas en forma de pellets, especialmente con las dimensiones aquí descritas.

La mezcla proporcionada, por ejemplo en forma de pellets, se adiciona a la escoria y se hunde en la misma de manera que pueda desarrollar allí el efecto inventado.

65 La mezcla inventada es adecuada básicamente como acondicionador de escoria para escoria sobre metal fundido en cualquier cubeta metalúrgica, por ejemplo para metal fundido en convertidores, hornos de arco eléctrico o cucharas. Se prefiere especialmente que la mezcla inventada sea utilizada como acondicionador de escoria para

escoria sobre tales metales fundidos que se encuentran en cubetas metalúrgicas con toberas básicas, es decir, especialmente en una tobera sobre la base de las siguientes sustancias activas: magnesita, carbonato de magnesita, dolomita o carbonato de dolomita.

5 La función de la invención es, además, la utilización de la mezcla inventada aquí descrita como acondicionador de la escoria que se encuentra sobre el metal fundido en una cubeta metalúrgica en la industria metalúrgica del hierro y del acero.

Para la utilización se procederá como ya se ha descrito aquí.

10 Todas las características de la invención aquí divulgadas pueden combinarse a voluntad solas o en forma combinada.

La invención se explica con el ejemplo de procedimiento que se detalla a continuación.

15 En principio, para el procedimiento ejemplificador, se preparó la mezcla de acuerdo a los siguientes componentes que figuran en la tabla 1.

Tabla 1

Componente	Proporción de masa (%)
dolomita en bruto	22
carbonato de magnesita	40
magnesita cáustica	38

20 La dolomita en bruto utilizada presentaba una proporción de dolomita de 95 % de masa en relación a la dolomita en bruto. Como sustancias adicionales se encontraban especialmente Al_2O_3 , Fe_2O_3 y SiO_2 .

25 En cuanto al componente en forma de carbonato de magnesita se trataba de un material de escombros en forma de producto de carbonato de magnesita reciclado. Junto a la proporción principal de MgO este componente mostraba una proporción de carbono de 28 % de masa en relación al total de la masa del componente.

La dolomita en bruto se encontraba en gránulos en un tamaño de menos de 5 mm y los componentes carbonato de magnesita y magnesita cáustica en un tamaño de gránulos de menos de 1 mm.

30 La mezcla fue combinada con un 10 % de sustancias aglutinantes en la forma de solución de sulfato magnésico en relación a la masa de la mezcla sin la sustancia aglutinante y prensada en pellets en forma almendrada de un espesor de aprox. 15 mm y un largo de aprox. 30 mm.

35 A continuación los pellets se secan a una temperatura de 300° Celsius y, luego del enfriado, se disponen en esta forma como acondicionadores de escoria.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mezcla para ser introducida en la escoria que se encuentra sobre el metal fundido en la industria metalúrgica del hierro y del acero, que comprende los siguientes componentes en las siguientes proporciones de masa:
- 1.1 dolomita en bruto en el intervalo del 10 al 90 % en masa;
- 1.2. uno o más componentes adicionales que, por lo menos, comprenden los siguientes constituyentes:
- 10 1.2.1. MgO y
1.2.2. carbono,
en el intervalo del 90 al 10 % en masa;
- 15 1.3 la mezcla comprende otros componentes en forma de al menos uno de los componentes magnesia-carbono y magnesita cáustica en las siguientes proporciones de masa:
- magnesia-carbono: del 10 al 50 % en masa;
magnesita cáustica: del 10 al 50 % en masa.
- 20 2. Mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los componentes adicionales se presentan en forma de magnesia-carbono y magnesita cáustica.
3. Mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde la mezcla comprende componentes adicionales en la forma de magnesia-carbono y magnesita cáustica en las siguientes proporciones de masa:
- 25 magnesia-carbono: del 10 al 50 % en masa;
magnesita cáustica: del 10 al 50 % en masa.
- 30 4. Mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que se presenta en forma de pellets.
5. Procedimiento de acondicionamiento de una escoria que se encuentra sobre el metal fundido en una cubeta metalúrgica en la industria metalúrgica del hierro y del acero con los siguientes pasos:
- 35 5.1. facilitación de una mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores;
5.2. introducción de la mezcla en la escoria que se encuentra sobre el metal fundido en la cubeta metalúrgica.
6. Utilización de una mezcla de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4 para el acondicionamiento de una escoria que se encuentra sobre el metal fundido en una cubeta metalúrgica en la industria metalúrgica del hierro y del acero.