

374956

PATENTE DE INTRODUCCION
=====

Your Order No. 7455 -
F.S. 370.

RECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C-21</u> _____
SUBCLASE <u>C</u> _____



374956

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para la desulfuración de un
metal ferroso fundido.

Solicitante: FOSECO TRADING A.G., entidad suiza, residente
en: Langenjohnstrasse 9, 7000 Chur, SUIZA.

=====

El presente invento se refiere de una manera
general al tratamiento de metales ferrosos fundidos, y
se relaciona más particularmente con la desulfuración
del acero fundido, aplicación a propósito de la cual
5. será descrito el invento más especialmente.



La mayor parte de los procedimientos de afinado de metales ferrosos se llevan a cabo en hornos ó convertidores, por ejemplo, hornos de reverbero ú hornos de arco, ó incluso en un convertidor Bessemer. Sin embargo, es frecuentemente necesario tratar el metal ferroso fundido después de su salida del horno.

5.

Se ejecutan con frecuencia tratamientos como la de sulfuración, la desfosforación y la eliminación de las inclusiones no metálicas inmediatamente antes de la colada de metal

10.

fundido. Estos tratamientos consisten con frecuencia en agregar el metal fundido en el caldero o cuchara de colada diversas materias generatrices de escoria, que eliminan el azufre, el fósforo, las inclusiones no-metálicas y las impurezas similares del metal fundido. No obstante, la cantidad de agente

15.

de tratamiento que puede incorporarse es muy limitada por el enfriamiento brusco del metal fundido a consecuencia de la introducción del agente de tratamiento. Los agentes de tratamiento clásicos para el acero no pueden agregarse de esta

20.

forma en cantidades superiores a aproximadamente 1,12 kg por tonelada de metal a tratar sin provocar enfriamiento brusco apreciable.

25.

Puede utilizarse una mayor cantidad de agente de tratamiento a condición de calentarlo antes de agregarlo al metal, pero tal procedimiento exige un horno separado para calentar el agente de tratamiento y resulta en general incómodo. Se ha sugerido igualmente incorporar en el agente

30.

de tratamiento ciertos compuestos que, bajo la acción del calor del metal fundido, reaccionan exitérmicamente. Por este medio, puede reducirse notablemente el efecto de enfriamiento brusco sobre el metal fundido.

- 3 -
374956



La desulfuración de un metal ferroso fundido, que constituye el fin principal del presente invento, es un problema que data de antiguo, sobre todo en lo que respecta al tratamiento del metal fundido en el caldero de colada.

5. No existe ningún procedimiento corrientemente utilizado en siderurgia para eliminar eficazmente el azufre en el caldero de colada. En numerosos países, se reduce el azufre en el horno por procedimientos del tipo de inyección.

10. En estos procedimientos, se utilizan de ordinario materias tales como el magnesio y la cal que se introducen por debajo de la superficie del metal en forma de un polvo arrastrado en una corriente de gas inerte.

15. Cuando se trata de hierro líquido, en el cual las proporciones en azufre son por lo general mucho más importantes que en el acero fundido, el agente de desulfuración más corriente es el carbonato de sodio. Un tratamiento del mismo tipo en un caldero de colada contentivo de acero no sería posible en razón de la severa erosión del revestimiento refractario del caldero que resultaría de la utilización de carbonato sódico a las temperaturas más elevadas.

20. La solicitante ha procedido a búsquedas acentuadas para poner a punto un producto que permite una eficaz desulfuración en el caldero de colada sin efectos secundarios indeseables.

25. Un estudio minucioso de los diversos problemas que se plantean llevó a la conclusión de que las incorporaciones de cal constituirían una técnica poco costosa y muy probablemente eficaz. Sin embargo, si se utilizan cantidades de cal que efectúen una absorción de azufre satisfactoria, la contrapartida consiste en una toma excesiva de calor

30.



en el acero en fusión y en la imposibilidad de formación de escoria flúida necesaria para la desulfuración. Por consiguiente, se han dirigido las investigaciones hacia el estudio de una escoria auto-fusible de características correctas de absorción del azufre.

5.

Numerosas investigaciones y pruebas han permitido establecer que pueden obtenerse resultados altamente satisfactorios en el campo de la desulfatación de un metal ferroso fundido, sobre todo acero fundido, en el caldero de colada cuando se utilizan composiciones aditivas de tipo bien definido, como se describirá más adelante.

10.

Según el invento, un aditivo susceptible de ser utilizado para la desulfuración de un metal ferroso fundido en el caldero de colada ó en una coquilla comprende los ingredientes siguientes en las proporciones que se indican:

15.

	<u>Partes en peso</u>
Cal(Ca O)	40 a 80
Oxido de hierro	5 a 30
Materia oxidable	5 a 20

20.

Siendo el peso de la cal en la mezcla al menos doble del de óxido de hierro, el cual se halla presente en una cantidad estequiométricamente insuficiente para oxidar la totalidad de la materia oxidable.

25.

El óxido de hierro y la materia oxidable presentes constituyen una mezcla de reacción exotérmica. El óxido de hierro es el agente oxidante y se halla con preferencia presente en forma de Fe_3O_4 (magnetita, mineral de Itabira ó escorias de laminadora) aunque Fe_2O_3 (hematita) es igualmente interesante. La materia oxidable es con preferencia un metal, una mezcla de metales, el silicio ó un si-

30.



- liciuro, en estado finamente dividido. El metal finamente dividido. El metal finamente dividido que se utiliza con preferencia es el aluminio, ya sea tal cual ó en forma de un polvo procedente de un triturador de bolas. Otras materias
5. oxidables que pueden utilizarse son el siliciuro de calcio, el ferro-silicio, una mezcla de calcio y de aluminio, el magnesio, el silicio, y una mezcla de calcio y de silicio ó incluso mezclas de aleaciones de estas materias. Como ya se ha indicado, el agente oxidante es esencialmente óxido de
10. hierro, pero puede hallarse asimismo presente cualquier otro agente oxidante conocido que se utilice en fundición, por ejemplo, nitrato sódico, nitrato potásico, clorato sódico, bióxido de manganeso y diversos percloratos.

- Las proporciones relativas de los ingredientes
15. esenciales de la composición que se indican anteriormente son determinantes. La utilización de la cal para la desulfuración del acero es bien conocida y se piensa que actúa por reacción mútua directa con el sulfuro de hierro presente en el acero, convirtiéndose esta cal en sulfuro cálcico
20. que se incorpora en la escoria, y convirtiéndose el sulfuro de hierro de forma correspondiente en óxido de hierro. Se ha comprobado que la presencia de óxido de hierro agregado (es decir, presente en el aditivo) repercute de forma inoportuna en esta reacción y que se obtienen resultados satisfactorios en lo que respecta al efecto de desulfuración si
25. la proporción de cal en el aditivo es al menos doble de la del óxido de hierro.

- Se ha comprobado igualmente que resulta conveniente hacer de manera que se halle presente un exceso de materia oxidable sobre la que será oxidada por el óxido de hierro
- 30.

- 6 - 374956



presente (a fin de permitir una reacción exotérmica), desempeñando en este caso el exceso de tal materia oxidable el papel de un receptor que recoge el oxígeno procedente del metal en fusión en curso de tratamiento, es decir que mantiene la acción de desulfuración por una acción de desoxidación. De hecho, es probable que el óxido de hierro producido por la reacción de desulfuración se convierta de nuevo en hierro por reacción con el exceso de materia oxidable.

5. La composición óptima del agente de tratamiento varía según el lugar donde se efectúe éste. Si el tratamiento se realiza en una coquilla, pueden incorporarse proporciones importantes de compuestos de metales alcalinos, aún cuando éstos compuestos puedan no convenir en el caso de un tratamiento en el caldero de colada puesto que tienen tendencia a atacar los revestimientos refractarios de dichos crisoles.

10. Pueden incorporarse otros ingredientes a las composiciones para cumplir funciones auxiliares. Pueden por ejemplo añadirse escorias silíceas (escorias de altos hornos) para provocar la eliminación de las inclusiones de óxidos de acero.

15. Puede también incorporarse un fluoruro, con preferencia espato flúor, para aumentar la fluidez de la escoria fundida y facilitar la eliminación de las inclusiones. La alúmina reduce el punto de fusión de la escoria cargada de cal y mejora así su fluidez (la cal funde a aproximadamente 2.400°C en tanto que una mezcla eutéctica 50/50 con alúmina funde a una temperatura inferior a 1.600°C)

20. Así un agente de tratamiento utilizable en lingo-

-7374956-15



tera podría tener la composición siguiente:

Partes en peso.

	Materia oxidable	50 a 20
5.	Nitratos y cloratos de metales alcalinos, hasta	20
	Oxido de hierro	5 a 30
	Cal (para desulfuración)	40 a 80
	Fluoruro	5 a 40
10.	Escorias de silicatos (para eliminar inclusiones) hasta	30
	Alúmina, hasta	80

mientras que un agente de tratamiento en el caldeo de colada podría tener la composición siguiente:

Partes en peso.

15.	Materia oxidable	5 a 20
	Oxido de hierro	5 a 30
	Cal (para desulfuración)	40 a 80
	Fluoruro, hasta	10
	Alúmina, hasta	80

20. El fluoruro puede ser fluoruro de sodio ó de potasio, criolita ó espato flúor, siendo por otra parte preferido este último. El óxido de hierro es en general en forma de hematita ó de escorias de laminadora.

25. Pueden utilizarse cantidades de agentes de tratamiento según el invento que oscilen hasta 50 kilos por tonelada de metal a tratar sin provocar enfriamiento brusco notable sobre el metal fundido, pero se prefieren cantidades de 20 a 30 kilos por tonelada de metal.

30. Los ejemplos siguientes, en los cuales las partes y porcentajes con en peso, muestran la forma de realización

15 OCT



374956

del invento.

EJEMPLO 1.

Se prepara la composición siguiente, utilizable en lingoteras, para desulfurar y librar de inclusiones el metal colado:

5.	metal colado:	<u>%</u>
	Polvo de aluminio	10
	Nitrato de sodio	8
	Escorias de laminadora (óxido de hierro)	10
10.	Oxido de calcio (cal)	47
	Espato flúor	10
	Polvo de triturador a bolas (conteniendo 2 % de Al)	15

15. Se aplica esta composición a razón de 30 kg por tonelada de acero tratado agregando la cantidad apropiada en el caldero antes de la colada. La cal confiere basicidad a la escoria formada y efectúa la desulfuración en tanto que el espato flúor aumenta la fluidez de la escoria y contribuye a eliminar inclusiones no metálicas (es decir, óxido).

20. Un gran número de pruebas efectuadas con la composición citada han demostrado que esta composición utilizada de la forma indicada efectúa la desulfuración del acero en proporciones que aún siendo variables según las circunstancias, son siempre superiores a 30 % y se aproximan con frecuencia al 60 % del total del azufre presente en el acero sometido al tratamiento.

EJEMPLO 2.

Se prepara la composición siguiente y se utiliza



OCT. 1970

como en el ejemplo 1:

374956 %

	Oxido de calcio (cal)	55
	Escorias de laminadora (hierro)	7
	Nitrato de sodio	7
5.	Espato flúor	9
	Alúmina calcinada	8
	Flor de sílice	4
	Polvo de aluminio	10

10. Se utiliza esta composición a razón de 30 kg por tonelada de acero a tratar, bien sea colocándola en el fondo del caldero de colada antes de ésta, ó bien introduciéndola directamente en la corriente de colada.

Una aplicación a razón de 20 kg por tonelada se traduce por una desulfuración que alcanza un 47 %.

15. EJEMPLO 3.

Se prepara la composición siguiente utilizable en lingoteras para desulfurar y librar de inclusiones el acero colado:

		<u>%</u>
	Cal	30
20.	Calcio/silicio	25
	Nitrato de sodio	8
	Escorias de laminadora (óxido de hierro)	10
	Carbonato sódico	17
	Espato fluor	10

25. Se aplica esta composición a razón de 20 a 30 kg por tonelada de acero. Se obtiene una reducción de 26 % del contenido en azufre en el acero.



15 0
374956

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España, sobre: Procedimiento para la desulfuración de un metal ferroso fundido; caracterizándose por lo siguiente:
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 1.- Procedimiento para la desulfuración de un metal ferroso fundido, en el propio caldero ó cuchara de colada ó en una lingotera, caracterizado porque comprende añadir a dicho metal ferroso fundido, los ingredientes siguientes, en las proporciones que se indican: cal (CaO), 40 a 80 partes en peso, óxido de hierro, 5 a 30 partes en peso; materia oxidable, 5 a 20 partes en peso, siendo el peso de la cal en la mezcla al menos doble del del óxido de hierro, y siendo el peso de óxido de hierro en la mezcla estequiométricamente insuficiente para oxidar la totalidad de la materia oxidable presente.
 - 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la materia oxidable se elige del grupo formado por aluminio y siliciuro de calcio.
 - 3.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el aditivo contiene un compuesto elegido entre un nitrato de metal alcalino y espato flúor.
 - 4.- Procedimiento para la desulfuración de un metal ferroso fundido; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

- 11 - 374956



Esta memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

15 OCT. 1970

POSECO TRADING A.G.

R. GOMEZ ACIBO Y MODEI
a. n. Firmados: F. Hernández Ruiz