

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			19-10-76		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		14-11-1975		JAPON
	50/136200/33				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B22D		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"UN PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION E INOCULACION DEL HIERRO EN FUSION"

71	SOLICITANTE (S)
	AIKOH CO., LTD., de nacionalidad japonesa

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	TOKYO (Japón). - No. 1-39, 2-chome, Ikenohata, Taito-ku.

72	INVENTOR (ES)
	Hiroshi YOSHIDA.

73	TITULAR (ES)
	La Sociedad.

74	REPRESENTANTE
	D. José M ^o TORO ARENAL, Agente Oficial.

UNE A-4 MOD. 310E **CONCORDA** UTILICÉSE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA 27 JUL. 1977

La presente invención se refiere a una mejora en el agente desulfurante o inoculador para el hierro en fusión, siendo el principal y eficaz componente de dicho agente el magnesio.

- 5.- De una manera clásica se conoce que el magnesio metálico tiene propiedades excelentes como agente de tratamiento para la desulfuración, inoculación o acción similar del hierro en fusión. No obstante, por el contrario, el magnesio sobrenada a una etapa primaria siendo consumido con efectos perniciosos tales como la oxidación, por medio del calor desprendido por el hierro en fusión debido a su peso reducido, bajo punto de ebullición y la rápida reactividad del magnesio cuando se utiliza. Por una parte, el magnesio presenta desventajas por notoria deficiencia en la reacción
- 10.- debido a que la mayor parte del magnesio no tiene acción en las reacciones principales tales como la desulfuración, inoculación y adición del componente al hierro en fusión, de manera que un agente de tratamiento de esta clase deberá ser
- 15.- utilizado en una proporción extraordinaria y en gran cantidad. Para evitar estas desventajas se efectúa tradicionalmente la inserción del agente de tratamiento a tanta profundidad como es posible por debajo de la superficie del hierro en fusión por medio de un instrumento de inserción o lanza, o la inyección por soplado en el hierro fundente, y ocasionalmente
- 20.- añadiendo magnesio en masa, realizando una inserción hermética al gas del instrumento de inserción dentro de la fusión a través de la cubierta del caldero de colada hermético a la presión. No obstante, en la mera inserción o inyección por soplado del magnesio, éste flota instantáneamente en la masa en fusión hasta originar su escape y es di-
- 25.-
- 30.-

ficil neutralizar dichas desventajas de manera suficiente.

35.- Con referencia al caldero de colada hermético resistente a la presión, para tratamiento bajo presión ha de ser de forma que pueda impedir la evaporación del magnesio, aunque de hecho, en la práctica, está limitado a un tamaño pequeño debido a lo complicado de su construcción. Los calderos de colada herméticos resistentes a la presión, de gran tamaño, requieren una importante cantidad de gastos de fabricación y mantenimiento y carecen de un valor industrial positivo.

40.- Con objeto de eliminar tales desventajas sometiendo a proceso el magnesio, existe otro método conocido de controlar la proporción de reacción de tal manera que aprovechando la constitución física de materiales porosos tales como el coque, refractarios porosos y esponja de hierro, estos 45.- materiales se impregnan de magnesio de manera que el magnesio pueda no estar sometido al calor exterior de una manera instantánea. Dado que los poros de los materiales base no son de tamaño fijo, el magnesio, por lo tanto, no puede distribuirse uniformemente en los materiales base, por lo mismo, 50.- la reacción puede no ser uniforme y en tal caso no obtenerse los efectos deseados.

Particularmente en el caso de tratarse de una fusión a una temperatura superior a 1400°C, es difícil conseguir que 55.- el magnesio impregnado sea fino, porque es inevitable que los poros de dichos materiales porosos se dilaten a un determinado grado debido a que los poros no se produjeron intencionadamente. Por ende, la penetración del calor es lo suficientemente rápida para incrementar la proporción de 60.- evaporación del magnesio, de manera que se hace difícil re-

gular la proporción de evaporación del magnesio, pudiendo escapar el magnesio incorporado, en un corto espacio de tiempo, disiparse y ser consumido antes de que ejerza sus funciones y produzca los efectos previstos.

65.- Es debido a esto por lo que dichos materiales se consideran inadecuados para un tratamiento a elevada temperatura.

Esta invención se refiere a una mejora en el procedimiento de tratamiento con la que el magnesio reacciona de una manera más eficaz. La invención se caracteriza por el método de tratamiento del hierro en fusión utilizando el magnesio, la cual está compuesta por la utilización de un moldeado en el que el magnesio en forma de partículas, polvo o grano, teniendo una granulometría aproximadamente menor de 5 mm. y conteniendo uno o más componentes aditivos seleccionados del grupo de la magnesia, zirconia, titanio, grafito, coque, carbón vegetal, arcilla, bentonita, resinas, cola, aglomerante de tipo celulósico, aglomerante de tipo carbohidrato y aglomerante soluble en agua de ácido silícico en un 25 a un 85% por peso sobre el peso total del moldeado y agua en menos de un 1% por peso, para que la temperatura de reblandecimiento después del moldeo esté comprendida entre 1000 y 1450°C, y la porosidad comprendida en la gama del 20 al 50%. La invención también se caracteriza por proporcionar dicho medio de tratamiento a base de magnesio del hierro en fusión, en el que dicho moldeado es la capa interior del agente de tratamiento según sea necesario, y la parte exterior del moldeado está provista de una capa externa compuesta, sin contener magnesio o con un contenido de magnesio inferior al de la capa interior, de los mismos ma-

70.-

75.-

80.-

85.-

90.-

teriales que los componentes constituyentes de la capa interior, estando dicho moldeado provisto de por lo menos un orificio para eliminación del gas, de un diámetro de más de 5 mm.

95.- La forma del moldeado del agente de tratamiento del hierro en fusión de acuerdo con la invención se describirá ahora, únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

100.- La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un moldeado conforme a la presente invención, mostrando una forma (1) del agente de tratamiento que se describe en la reivindicación 1.

105.- La Fig. 2 es una vista en perspectiva del agente de tratamiento del hierro en fusión de acuerdo con la invención, en cuyo agente el moldeado (1) representado en la Fig. 1 está provisto de un orificio (2) para eliminación del gas.

110.- La Fig. 3 es una vista en perspectiva del moldeado descrito en la reivindicación 2, mostrando una capa interior (3) y una capa exterior (4); y

La Fig. 4 es una vista en perspectiva del agente de tratamiento de acuerdo con la invención, teniendo el agente contenido en el moldeado que se representa en la Fig. 3 una pluralidad de orificios (2) para extracción del gas.

115.- De acuerdo con el moldeado de la presente invención el magnesio se contiene en una dispersión uniforme; el contenido de agua en menos del 1% se evapora gradualmente cuando el moldeado se pone en contacto con la fusión a fin de absorber el calor de evaporación y evitar un repentino e instantáneo incremento de temperatura, estando provisto el molde de ele-

120.-

- mentos para impedir la fracturación que podría originarse por una súbita elevación de la temperatura, manteniéndose aglutinados los componentes aditivos que rodean el magnesio por el calor del acero en fusión, por lo que el magnesio se retiene lo menos posible en contacto con la fusión, no fundiéndose dentro del acero fundido y convirtiéndose en gas por evaporación, emanando gradualmente desde la superficie de dicho moldeado y haciendo posible determinar libremente la mezcla y tamaño del moldeado que sean suficientes para tales reacciones mediante la aglutinación del Mg.
- 125.- en la fusión con los componentes reactivos, sustituyendo el Mg por los componentes reactivos con la agitación de la fusión. Para que escape el vapor de agua y el vapor de magnesio de dicho moldeado se requiere dotar de poros al mismo, los cuales sirven, aparte de para la emanación de vapores, para la prevención del rápido escape del magnesio al presentar un determinado límite de aislamiento térmico a dicho moldeado. Además, los componentes aditivos se preparan de tal forma que la temperatura de reblandecimiento del molde puede estar en la gama de 1000 a 1450°C de acuerdo con su relación de mezcla, de forma que el molde puede comenzar a reblandecerse un poco antes de los 1100°C que es la temperatura de evaporación del magnesio, para proporcionar una viscosidad, es decir, un carácter anti-fracturación al moldeado y que pueda presentar una condición de reblandecimiento de hasta 1450°C que está dentro de la gama de temperatura del hierro en fusión tratado. Con tales acciones el moldeado puede mantener su forma como portador de magnesio hasta el final sin que se quiebre durante su uso.
- 130.-
- 135.-
- 140.-
- 145.-
- 150.- Son inevitables las impurezas acompañantes tales como

- SiO₂, Al₂O₃, CaO, Fe₂O₃ y álcali en la magnesia, zirconia y titanía que son componentes aditivos. Por lo tanto, estos componentes aditivos se seleccionan adecuadamente en cantidad y calidad cuando se realiza la mezcla hasta el
- 155.- punto de que el magnesio no se vea perjudicialmente afectado. Además, el contenido en ceniza del grafito, coque y carbón vegetal tiene el mismo componente material que el anterior, y la arcilla y la bentonita contienen dichos componentes como los componentes o impurezas principales (ál-
- 160.- cali en particular) propios. Lo mismo puede decirse con respecto al contenido en ceniza, en resinas u otros materiales orgánicos. Dado que el aglomerante de silicato soluble en agua tiene una temperatura de reblandecimiento de menos de 1450°C, será suficiente mezclarlo en cada ocasión de acuer-
- 165.- do con sus componentes. Además, el moldeado se completa revistiendo la superficie con una capa exterior (4), que puede no contener magnesio o contener menos proporción de magnesio, a fin de impedir que se produzca una reacción súbita al iniciarse el contacto con la fusión y practicando orificios encaminados a la eliminación del gas y acelerar la
- 170.- evaporación.

- De esta manera el magnesio reacciona a la velocidad requerida sin efectuar una reacción rápida, de forma que la reacción del magnesio sea eficaz y sea suficiente utilizar
- 175.- una menos cantidad del mismo.

- El magnesio, que es el componente principal de la mezcla, se prepara con una granulometría inferior de 5 µm. y se distribuye de manera homogénea en dicho moldeado. Los componentes aditivos empleados en la invención tales como
- 180.- magnesia, zirconia, titanía, grafito, coque y carbón vege-

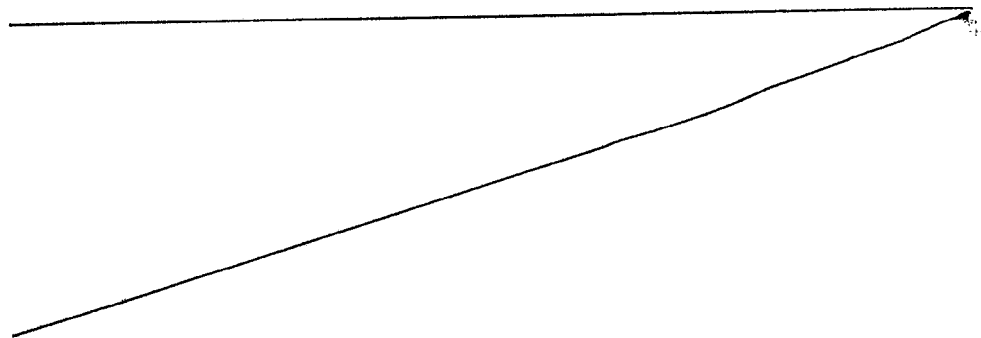
- tal, que pueden no reaccionar con el magnesio o alguno de ellos producir productos de reacción que engendran el mismo efecto incluso si reaccionan con el magnesio, se mezclan en gran cantidad. No obstante, en pequeña cantidad se mezclan los componentes aditivos que tienen viscosidad tales como la arcilla, bentonita, resinas (varias clases de sintéticas tales como las resinas termoplásticas o termoestables, y resinas naturales tales como la colofonia, laca en placas, laca japonesa, acajú), colas (caseína, gluten) aglomerantes de tipo celulósico (celulosa de metilo, celulosa de carboximetilo) y aglomerantes de tipo carbohidrato (almidón, dextrina, maná, goma arábiga, azúcar, sorbitol, manitol). Incluso estos componentes aditivos que tienen viscosidad pueden utilizarse en gran cantidad cuando el moldeado está fabricado por el procedimiento de baja presión de moldeo. Es difícil revestir suficientemente la superficie de magnesio con menos del 25% de componentes aditivos. Si excede del 85% la cantidad de magnesio se hace demasiado pequeña con lo que se origina una reacción demasiado retardada, prolongando el tiempo de la operación y disminuyendo la temperatura de la fusión. Así pues, estos dos casos resultan inadecuados. Un exceso del contenido de agua en más del 1% puede originar un fenómeno de explosión que rompa el moldeado. Podría resultar lo bastante bien respecto al contenido de agua si el moldeado seco absorbiera la humedad en la atmósfera. En relación con la porosidad, la porosidad de menos del 20% hace difícil la emanación de gas y la de más del 50% disminuye la resistencia a la rotura del moldeado, originando un peligro de fracturación.
- 185.-
- 190.-
- 195.-
- 200.-
- 205.-
- 210.- Haciendo referencia a la gama de composición del agente

de tratamiento de esta invención, cuando dicho agente de
tratamiento se sumerge en el hierro en fusión las porcio-
nes consumidas de dicho moldeado permanecerán tan vacías
en el hierro en fusión según el moldeado se consuma comen-
zando por la superficie debido a que las partículas de mag-
nesio en el molde están próximamente acopladas y por lo tan-
to no se impedirá que el gas de magnesio de la capa interior
se escape. Además, el gas de descomposición de las sustan-
cias orgánicas en la composición, estimula una generación
de vapor de magnesio en cooperación con el contenido de
agua, que contribuye a las funciones eficaces del magnesio.

El agente de tratamiento de la presente invención pue-
de ser utilizado bien colocándolo en la herramienta acompa-
ñada de inserción o insertarse en el acero en fusión al fijarlo
al extremo del vástago de inserción.

El agente de tratamiento de la invención puede producir-
se por cualquiera de estos tres métodos: método húmedo en el
que la composición de mezcla se humedece primeramente, homo-
geneizando la mezcla y deshidratándola en un molde, con lo
cual se seca; el método semi-húmedo en el que la composición
de mezcla se realiza húmeda y se moldea a presión y el méto-
do seco en el que una mezcla seca se moldea a presión.

La siguiente tabla pone de manifiesto algunos ejemplos
para el empleo del agente de tratamiento de la presente in-
vención.



T A B L A

No. de ejemplo	1	2	3	4	5	6	7
No. de agente de tratamiento	1	2	3	4	5	6	7
Peso y forma del molde	5 Kg. de masa con orificio para el gas	2 Kg. de masa	1 Kg. de masa	0,5 Kg. de masa	5 Kg. de masa con orificio para el gas	2 Kg. de masa	1 Kg. de masa
Poros por ciento	48.5%	40.4%	28.8%	21.5%	35.3%	30.5%	25.7%
Magnesio	17	34	61	68	Inte-rior P 40	Inte-rior P 50	Inte-rior P 60
Magnesia	50	40	30	5	-	-	-
Zirconia	5	-	-	-	-	-	-
Titania	5	-	-	-	-	-	-
Grafito	20	-	5	-	48	25	36
Coque	-	20	5	15	-	19	-
Almidón	-	2	2	5	-	3	4
Resina fenólica	2	2	3	5	-	-	-
Vidrio soluble	-	-	1	2	12	3	-
Arcilla	-	2	1	-	-	-	-
Bentonita	1	-	2	-	-	-	-
Contenido medio de Mg.	17%	34%	51%	68%	35%	41%	50%

Mezcla (% porcentajes en función de Mg. del ambiente)

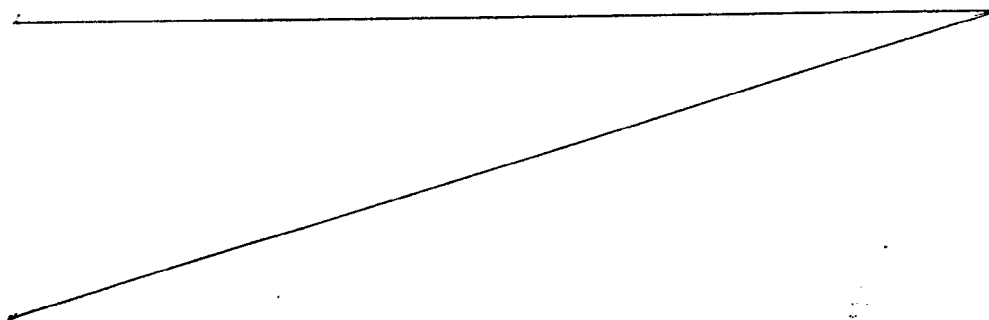
Contenido medio de agua del molde	0.93%	0.75%	0.53%	0.51%	0.66%	0.55%	0.25%
Cantidad de hierro en fusión en el caldero de colada	50 t	50 t	5 t	1.5 t	50 t	5 t	5 t
Método de inserción El molde se insertó en la fusión con el empleo de una herramienta.							
Cantidad aditiva del agente de tratamiento	20 masas (100 kg.)	22 masas (44 kg.)	3 masas (3 kg.)	7 masas (3.5 kg.)	10 masas (50 kg.)	2 masas (4 kg.)	3 masas (3 kg.)
Cantidad aditiva de Mg.	0.34 Kg/t	0.30 Kg/t	0.305 Kg/t	1.58 Kg/t	0.35 Kg/t	0.35 Kg/t	0.30 Kg/t
Contenido de azufre en el hierro en fusión antes del tratamiento	0.040%	0.035%	0.034%	0.022%	0.040%	0.037%	0.035%
Contenido de azufre (S) en el hierro en fusión después del tratamiento	0.012%	0.011%	0.010%	0.006%	0.012%	0.010%	0.011%
Contenido en Mg. después del tratamiento	-	-	-	0.061%	-	-	-
Relación de reacción del contenido de Mg.	63%	61.5%	60.5%	-	63%	62.5%	61.0%

Observaciones: La relación de reacción a que se hace referencia en la Tabla representada, en porcentaje, la relación entre la cantidad teóricamente requerida y la cantidad prácticamente usada de magnesio, cuando el azufre en el hierro en fusión se cambia a MgS.

Los ejemplos 1, 2, 3, 5, 6 y 7 se llevaron a cabo a fines de desulfuración y el Ejemplo 4 con la finalidad de añadir magnesio para la producción de hierro fundido de grafito esferoidal.

- 240.- En ejemplos comparativos en los que la misma cantidad de hierro en fusión se trató en el mismo caldero de colada, la relación de reacción del Mg. estuvo comprendida entre el 10 y el 20%. En el caso de masas de magnesio puro que se insertaron para tratamiento para hacer el contenido de azufre entre el 0,010 al 0,015%, la relación estuvo comprendida entre el 40 y el 50% en el caso de insuflarse un pulverizado de Mg-Al al 50%, y la relación estuvo comprendida en la gama del 50 al 60% cuando se insertó coque impregnado para el tratamiento. No hubo ejemplo comparativo cuando la relación de reacción del Mg. excedió del 60% a diferencia de lo que sucede en la presente invención.

- 255.- Con objeto de que el magnesio remanente sea más del 0,60% en el hierro en fusión para hacer una fundición de hierro dúctil con la adición del magnesio, se requirió añadir magnesio en más de 2,0 Kg/tonelada de hierro en fusión cuando la masa de magnesio puro se insertó dentro del hierro en fusión en un cucharón de colada con una capacidad de 5 toneladas con cubierta y cerrado herméticamente impermeable al gas, y cuyo interior se mantiene en un estado de presión elevada (3 - 4 Kg/cm²).
- 260.-



R E I V I N D I C A C I O N E S

1a).--"UN PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION E INOCULACION DEL HIERRO EN FUSION" caracterizado porque en el hierro en estado de fusión se inserta un moldeado para producir una
265.-- reacción, en el que el magnesio en forma de partícula, polvo o gramo de un tamaño aproximadamente menor de 5 mm., contiene uno o más componentes aditivos seleccionados del grupo de la magnesia, zirconia, titania, grafito, coque, carbón vegetal, arcilla, bentonita, resinas, cola, aglomerante de tipo
270.-- celulósico; aglomerante de tipo carbohidrato y aglomerante soluble en agua de ácido silícico en proporción de un 25 a un 85% por peso sobre el peso total del moldeado, y agua en menos del 1% por peso, a fin de obtener una consistencia de
275.-- reblandecimiento después de la inserción del moldeado a temperatura en la gama de 1.000 a 1.450°C, y una porosidad entre 20 y 50%.

2a).--"UN PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION E INOCULACION DEL HIERRO EN FUSION" según la reivindicación anterior, caracterizado por la inserción dentro del hierro en fusión, de
280.-- un moldeado para producir una reacción, compuesto por una capa interior en la que el magnesio en forma de partícula, polvo o grano, con un tamaño aproximadamente menor de 5 mm., contiene uno o más de los componentes aditivos seleccionados del grupo de la magnesia, zirconia, titania, grafito, coque,
285.-- carbón vegetal, arcilla, bentonita, resinas, cola, aglomerante del tipo celulósico, aglomerante del tipo hidrato de carbono y aglomerante de ácido silícico soluble en agua en una proporción del 25 al 85% por peso sobre el peso total del moldeado, y agua en menos del 1% por peso, estando comprendida
290.-- la temperatura de reblandecimiento después de la inserción

del moldeado en la gama de 1.000 a 1.450°C, y la porosidad comprendida entre el 20 y el 50%; y una capa exterior compuesta, sin contener magnesio o con un contenido de magnesio menor que la capa interior, de los mismos materiales que los componentes de constitución de la capa interior en otros constituyentes.

295.- 3a).- "UN PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION E INOCULACION DEL HIERRO EN FUSION" según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el moldeado está provisto de, por lo menos, un orificio para descarga del gas, de más de 5 mm. de diámetro.

300.- 4a).- "UN PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION E INOCULACION DEL HIERRO EN FUSION".

La presente memoria descriptiva consta de catorce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara, componiendo un total de trescientas seis líneas, incluidas las presentes.

Madrid, 19 de Octubre de 1.976.-

JOSE M. TORO
P. B.

Edo. Andrés Borges

FIG. 1

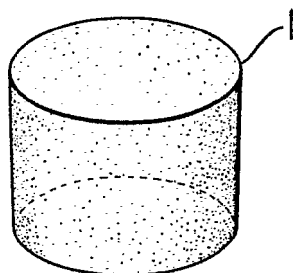


FIG. 2

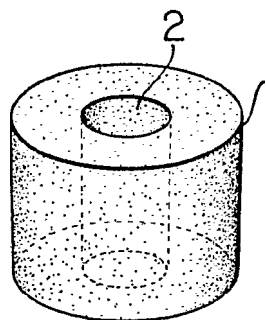


FIG. 3

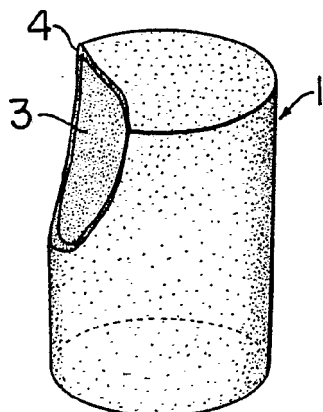
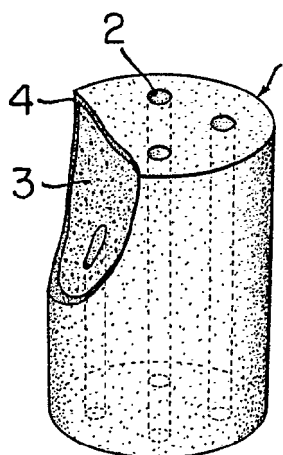


FIG. 4



Madrid, 19 Octubre de 1976.
p. a.

JOSE M. TORO
P. P.

[Handwritten signature]
P. P. Toró Torral

ESCALA VARIABLE