



Int. Cl.: B 22 D

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

421730

a favor de NIPPON CRUCIBLE COMPANY, LTD., entidad japonesa, domiciliada en Tokyo (Japón), Nº 21-3, 1-chome, Ebisu, Shibuya-ku, por "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE SOLERAS PARA LINGOTERAS DEL TIPO DE LLENADO SUPERIOR, PARA LA COLADA DE LINGOTES DE ACERO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a moldes lingoterra para la colada de lingotes de acero, y más particularmentte a soleras de lingotera.

- En el ramo se utiliza generalmente un molde lingottera del tipo de colada por arriba, en el que una caja de lingotera es apoyada sobre una placa de fundición plana, la llamada "solera", con su extremo abierto inferior debajo, y el metal fundido es colado dentro de la lingotera a través de una abertura superior de la caja de lingote.
- 5.
10. De acuerdo con ello, la superficie no protegida de



la solera, especialmente alrededor del centro de la misma, es erosionada y picada severamente a causa de la vigorosa acción de ariete del metal fundido fluyente.

5. La superficie rugosa y picada que se produce de esta manera, tiene por resultado la adherencia del lingote metálico a la solera, de forma que para separarlos son necesarias enérgicas y costosas operaciones. Además, la vida de las soleras puede quedar reducida a causa de estas severas operaciones de separación.
10. Por otra parte, la superficie inferior del lingote que ha sido colado sobre una solera defectuosa, resulta tan irregular que la mayor parte del fondo ha de ser eliminado antes de que el lingote sea sometido a las operaciones ulteriores.
15. Como resultado, el coste de los productos puede quedar indebidamente aumentado a causa de estos defectos.
- Ya han sido propuestos diversos métodos para proteger las soleras de estos defectos. Tales métodos pueden ser clasificados substancialmente en los dos grupos siguientes:
20. (1) Revestimiento de la superficie interior de la lingotera con capas de material refractario, tal como sílice fundida.
- Como que el revestimiento no es suficiente para soportar la severa acción del metal fundido, este método no es satisfactorio para las soleras de grandes dimensiones, y puede ser utilizado únicamente para la colada de lingotes de pequeño tamaño, de menos de unas cinco toneladas.
25. (2) Disposición de insertos fijados dentro de ca



vidades previstas en la superficie de las soleras.

- Los insertos de ladrillo refractario, ladrillo silícico o materiales refractarios aglomerados y cerámicos similares, han sido utilizados ampliamente incluso para lingotes de grandes dimensiones. Aún hay, no obstante, algunos problemas en cuanto a sus características de resistencia y contra la disgregación. Pueden ser rotos e incluidos dentro del acero como inclusiones no metálicas.
- 5.
10. Otros defectos serios pueden ser producidos dentro del metal de lingotes colados sobre este tipo de solera.
- Como que la conductibilidad térmica de estos materiales refractarios es extremadamente reducida (1 - 5 Kcal/mhr^oC) a comparación con la del hierro fundido, se produce un enfriamiento irregular cuando el metal fundido es colado dentro de la lingotera, y se producen en el lingote defectos tales rechupes o sopladuras.
- 15.
- Para evitar tales defectos también se ha propuesto el utilizar grafito de electrodos, que tiene una conductibilidad térmica suficientemente elevada, como material para el inserto, pero este material no es eficaz, ya que es desgastado rápidamente por oxidación.
- 20.
- De acuerdo con ello se trata de perfeccionar los moldes lingotera de la clase indicada, dotándolas de un inserto de un material que tiene las necesarias características de resistencia, contra la disgregación y antioxidación, así como una conductibilidad térmica suficientemente elevada para evitar que se produzcan en los lingotes los defectos internos
- 25.



mencionados anteriormente.

Otro objeto de la presente invención es el de proveer un material y construcciones adecuados para unir los insertos a las soleras.

- 5. Se ha encontrado que los anteriores objetos, y otros que se hallan relacionados con ellos, pueden ser alcanzados fácilmente en un inserto hecho de un material refractario de carburo de silicio y grafito aglomerados con carbono, que tiene una conductibilidad térmica comprendida dentro de la gama de 20 a 30 Kcal/mhr^oC.

- 10. El material está compuesto principalmente de grafito natural, carburo de silicio y sílice, aglomerados juntos con un conglomerante orgánico como alquitrán, y comprende 30 - 50% en peso de carbono y grafito, 30 - 50% en peso de carburo de silicio y 5 - 20% en peso de óxido de sílice.

- 15. Las propiedades físicas del inserto son las siguientes:

Densidad a granel	1,9 - 2,3
Densidad aparente	2,0 - 2,8
20. Porosidad aparente (%)	17 - 25
Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	260 - 700

- 25. Los insertos de resistencia a la compresión más elevada pueden ser obtenidos a partir de los materiales de mayor contenido en carburo de silicio, y estos materiales pueden ser utilizados adecuadamente para soleras de las mayores dimensiones.

Los insertos de mayor conductibilidad térmica son obtenidos principalmente a partir de los materiales de más



elevado contenido en grafito. En estos materiales se puede añadir una pequeña cantidad de óxido de hierro y óxido de circonio para aumentar la resistencia.

5. Tal como se describirá más adelante en los ejemplos, los insertos de la presente invención han mostrado excelentes resultados en su explotación práctica.

También se ha encontrado que es posible utilizar un material de la siguiente composición para unir adecuadamente tales insertos a las soleras.

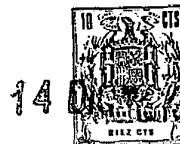
10.		Peso, %
	Carburo de silicio	45 - 55
	Ferrosílice	10 - 15
	Frita	5 - 9
	Solución de sílice coloidal (5 - 20% en peso de sólidos)	25 - 35

15. Los componentes básicos de la frita son como sigue:

		Peso, %
	$\text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$	20 - 25
	B_2O_5	8 - 15
20 .	SiO_2	45 - 55
	CaO	10 - 15

Otras realizaciones de la invención serán descritas más adelante y más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

25. La figura 1 es una vista en sección de una realización de molde lingotera de acuerdo con la presente invención, y la figura 2 es una vista en planta de la lingotera mostrada en la figura 1.



Haciendo referencia a los dibujos, el molde lingo-
tera -1-, del tipo de colada por arriba, incluye una caja
lingotera -2-, de fundición de hierro, apoyada sobre una so-
lera -3-, igualmente de fundición de hierro. Aproximadamente
5. en el centro de la superficie de la solera -3- se forma un
hueco circular -4-, y un inserto -5-, en forma de placa cir-
cular, es ajustado en esta cavidad y sujetado rígidamente a
ella por medio de un material de junta -6- de la composición
mencionada anteriormente. En la superficie inferior de la ca-
10. vidad -4- se coloca, en función de almohadilla, una delgada
capa -7- de materiales pulverulentos refractarios del mate-
rial de junta. El material de junta -6- ha de ser secado com-
pletamente después de su aplicación. Se puede utilizar varias
formas adecuadas, otras que la circular, para el inserto -5-
15. y la correspondiente cavidad -4-.

Se prefiere que la superficie superior del inserto
-5-, que ha de quedar expuesta al metal fundido, sea un 15 -
40% del área del fondo de la lingotera, cuando se trata de
producir lingotes de gran tamaño, que pesan 10 toneladas o
20. más. Para lingotes de pequeño tamaño, de menos de 10 tonela-
das, es mejor el 100%.

También se recomienda que la superficie superior
del inserto -5- quede ligeramente rebajada con respecto del
nivel de la superficie de la solera -3-, de 30 - 50 mm según
25. las dimensiones del lingote, a fin de evitar las salpicadu-
ras, proporcionando una acubeta bajo el metal fundido que cae
al principio de las operaciones de colada, así como para fa-
cilitar la provisión de un soporte en la base del lingote,



que puede ser utilizado convenientemente para las operaciones ulteriores.

5. Para fijar el inserto más rígidamente dentro de la cavidad, se provee ranuras anulares o helicoidales -8 y 9- en las superficies verticales opuestas de la cavidad -4- y del inserto -5-, respectivamente, de preferencia en la mitad inferior de este último. El material de junta -6-, introducido dentro de las ranuras -8 y 9-, puede retener con seguridad el inserto -5-, debido a su acción de cuña.

10. EJEMPLO 1.

15. Se prepararon insertos de la siguiente composición, Se mezcló las cantidades necesarias de grafito natural, carburo de silicio, sílice, óxido de hierro, óxido de circonio y frita, todos ellos en estado pulverulento. La mezcla fue compuesta con un aglutinante orgánico tal como pez y alquitrán de carbón. La mezcla compuesta fue conformada por prensado, y los ladrillos formados fueron flameados a una temperatura de 1200°C.

	Peso, %
20. Carbono y grafito	37 - 46
Carburo de silicio	32 - 40
Óxido de silicio	9 - 12
Óxido de aluminio	2,9 - 3,5
Óxido de hierro	2,0 - 2,4
Óxido de circonio	2,5 - 3,1
25. Óxido de metal alcalino	0,6 - 1,2
Óxido de boro	0,3 - 0,6

Las propiedades físicas de estos insertos eran las siguientes:



	Densidad a granel	1,95 - 2,00
	Densidad aparente	2,27 - 2,40
	Porosidad aparente (%)	20 - 50
	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	320 - 360
5.	Conductibilidad térmica (Kcal/mhr ^o C)	22 - 28

Los insertos fueron fijados dentro de la cavidad prevista en la superficie de las soleras, con el material de junta mencionado anteriormente, y las soleras fueron utilizadas para la colada de lingotes de acero, cada uno de los cuales, tenía más de 10 toneladas de peso. Estas soleras pudieron resistir el uso por más de 70 veces; su erosión quedó muy reducida y no se observó ningún defecto apreciable en el metal del lingote.

EJEMPLO 2.

15. Se fabricó insertos de la siguiente composición, por un procedimiento similar al descrito en el ejemplo 1, excepto en que en el caso presente no se utilizó los óxidos de hierro y de circonio.

		Peso, %
20.	Carbono y grafito	30 - 32
	Carburo de silicio	42 - 48
	Óxido de silicio	16 - 18
	Óxido de aluminio	1,0 - 1,5
	Óxido de metal alcalino	0,6 - 1,2
25.	Óxido de boro	0,3 - 0,6

Las propiedades físicas de estos insertos fueron las siguientes:



	Densidad a granel	2,15 - 2,21
	Densidad aparente	2,60 - 2,71
	Porosidad aparente (%)	17 - 18
	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	690 - 700
5.	Conductibilidad térmica (Kcal/mhr ^o C)	20 - 25

Los insertos fueron unidos a las soleras de una manera similar a la descrita en el ejemplo 1 y utilizadas para colar lingotes de acero de más de 15 toneladas de peso cada uno de ellos.

10. Las soleras pudieron resistir el uso más de 80 veces sin mostrar ningún defecto apreciable. Tampoco se observó ningún defecto apreciable dentro del metal del lingote.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

15. 1. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, caracterizados por el hecho de formar substancialmente en el centro de la superficie superior de la solera, que recibe el chorro de metal fundido al principio de la colada, una cavidad en la que se fija un bloque inserto de material refractario que comprende carburo de silicio y grafito aglomerados con carbono y tiene una conductibilidad térmica comprendida dentro de la gama de aproximada-
- 20.

ME



mente 20 a 30 Kcal/mhr⁰C.

5. 2. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de constituir el bloque inserto, principalmente, por grafito natural, carburo de silicio y sílice, aglomerados conjuntamente con un conglomerante orgánico tal como alquitrán, de manera que comprende 30 - 50% en peso de carbono y grafito, 30 - 50% en peso de carburo de silicio y 5 - 20% en peso de óxido de silicio.

15. 3. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que el inserto comprende 37 - 46% en peso de carbono y grafito, 32 - 40% en peso de carburo de silicio, 9 - 12% en peso de óxido de silicio, 2,0 - 2,5% en peso de óxido de hierro y 2,5 - 3,5% en peso de óxido de circonio.

20. 4. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que el inserto comprende 30 - 32% en peso de carbono y grafito, 42 - 48% en peso de carburo de silicio y 16 - 18% en peso de óxido de silicio.

25. 5. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados por el hecho de que el blo

ME



- que inserto es fijado dentro de la cavidad de la solera con interposición de un material de junta que comprende 45 - 55% en peso de carburo de silicio, 10 - 15% en peso de ferrosilice, 5 - 9% en peso de frita y 25 - 35% en peso de una solución coloidal de sílice (5 - 20% en peso de sólidos), comprendiendo dicha frita 20 - 25% en peso de óxido de metal alcalino, 8 - 15% en peso de óxido de boro, 45 - 55% en peso de óxido de silicio y 10 - 15% en peso de óxido de calcio.
- 5.
6. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, según una cualquiera de las reivindicaciones prededentes, caracterizados por el hecho de que la superficie superior del bloque inserto es el 15 - 40% del área del fondo de la lingotera, cuando se trata de producir en esta lingotes de acero de grandes dimensiones, que pesan 10 toneladas o más.
- 10.
- 15.
7. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados por el hecho de formar al menos una ranura anular o helicoidal en cada una de las superficies verticales opuestas de la cavidad y del bloque inserto, respectivamente.
- 20.
8. Perfeccionamientos en la construcción de soleras para lingoteras del tipo de llenado superior, para la colada de lingotes de acero.
- 25.

La presente memoria descriptiva consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

14 DIC 1973



Barcelona, 14 de diciembre de 1.973

NIPPON CRUCIBLE COMPANY, LTD.

p.a. I. PONTI

p.p.

ME



FIG. 1

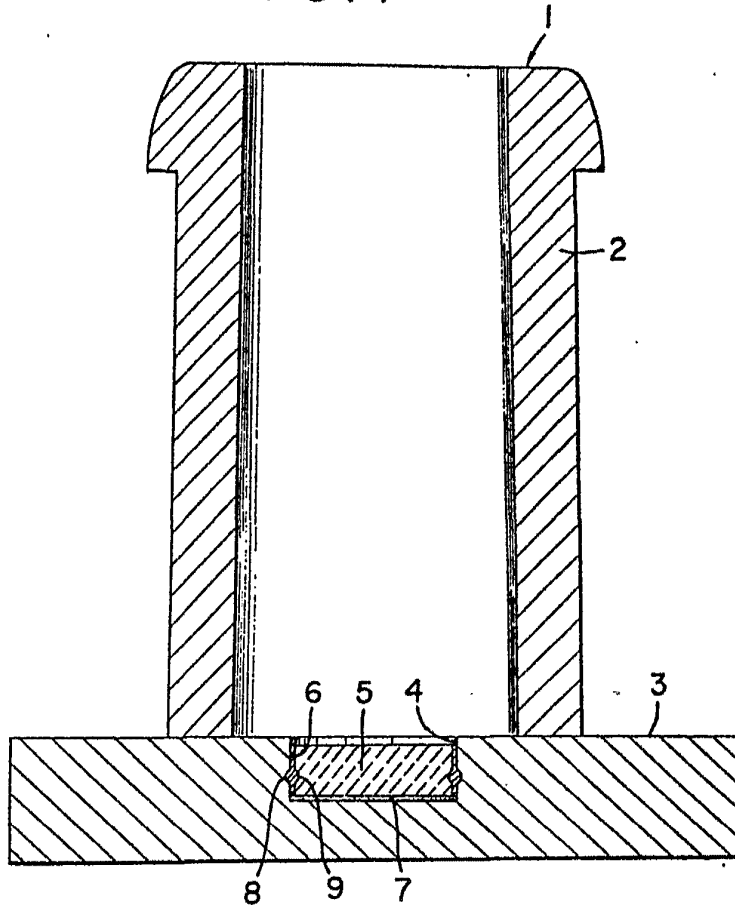
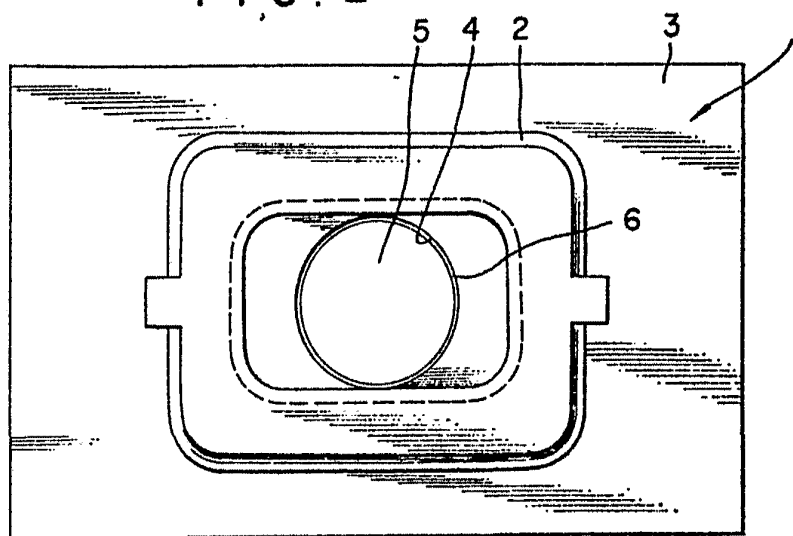


FIG. 2



24310/1

Barcelona, 14 de diciembre de 1973
p.a. L. PONTI
p.p.