

Int. Cl. B22C, B21B



PATENTE DE INVENCION

Ref. 2511.

404709

404.709

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA REVESTIR RECIPIENTES DE METALES
FUNDIDOS Y CANALES DE COLADA.-

Solicitante: NIPPON STEEL CORPORATION, entidad japonesa, residente
en No.6-3,2-chome, Ote-machi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japon.

El presente invento se refiere a un procedimiento para revestir con materia refractaria recipientes y canales de colada para metales fundidos y, de un modo más particular, se refiere a un procedimiento de revestir que comprende la operación de arrojar previamente materia refrac-

5.



404709

5. taria, de un tamaño de grano ajustado, en el interior de la estructura exterior de un recipiente o canal de colada para metales fundidos, y una estructura interior de moldeo del revestimiento recibe vibración y carga desde un lugar situado por encima de dicha materia refractaria para asentarse en una posición predeterminada, con lo que la circunferencia interna del recipiente o el canal de colada queda revestida con la materia refractaria.

10. Como recipiente para metal fundido, según se menciona en la presente memoria descriptiva, se entienden aquellos recipientes tales como una cuchara o una artesa refractaria para arrabio fundido, acero fundido o metales similares, y como canal de colada para metal fundido, se entiende el canal de colada para sangrar arrabio de un alto horno o para desescoriar el horno, o un canal de colada para sangrar un horno de acero o para desescoriarlo.

15. Una cuchara, artesa refractaria y un canal de colada, que se utilizan para la fabricación del hierro y el acero, se revisten tradicionalmente con materia refractaria teniendo ladrillos pirofilíticos, de arcilla, de alúmina y magnesia.

20. Por lo tanto, surgen muchos inconvenientes en el sentido de que la vida útil de los revestimientos se vé influenciada por la pericia de los operarios que asientan los ladrillos; la colocación de los ladrillos ofrece grandes dificultades por limitaciones que exigen reducir al mínimo la pérdida de fusión de los mismos, causada por la penetración de metal fundido en las juntas de mampostería, produciendo deterioro de desprendimiento o daños anormales en el metal de base, causados por la penetración de acero fundido, y porque

25.

30.



404709

además muchos operarios expertos tienen que trabajar durante muchas horas asentando los ladrillos.

5. Además del método mencionado de asentar ladrillos, se ha adoptado un método de moldeo para revestir un canal de colada con materia refractaria, que se caracteriza porque la materia refractaria se apisona con un pisón. Aún por este método la materia refractaria no se puede compactar suficientemente y la compactación difiere entre las superficies, apisonada por el pisón, y el interior de la materia refractaria, por lo que no se puede evitar que la superficie se resquebraje. Si la materia refractaria se aglutina apisonándola en varias capas para eliminar la diferencia de compactación, la estructura puede quedar en forma laminar y desprenderse desde la superficie. Estos defectos daban lugar a efectos perjudiciales tales como la aceleración de la pérdida de fusión por metal fundido o la penetración del metal de base.
- 10.
- 15.

20. Recientemente se ha publicado un método para moldear un ladrillo con vibración y bajo presión (Refractories, Nº 22, p. 478 - 481, 1970), que se observa con gran interés, debido al ahorro de mano de obra en el moldeo de ladrillos y la posibilidad de obtenerse estos con una mejor calidad que empleando el moldeo mecánico tradicional. Según este método, se emplea una placa vibradora por debajo de un molde para moldear un ladrillo y el cuerpo del molde se somete a vibración, con lo que se prensa la superficie superior del ladrillo. Desgraciadamente, el ladrillo moldeado en un molde cerrado no tiene una estructura homogénea.
- 25.

30. El presente invento se ha concebido para eliminar los diversos defectos mencionados de los métodos empleados



404709

- para revestir con materia refractaria recipientes y canales de colada para metales fundidos. La esencia técnica del invento consiste en un método para revestir con materia refractaria recipientes y canales de colada para metales fundidos, que comprende el que la materia refractaria, de tamaño de grano ajustado, se arroja en el interior de la estructura exterior abierta por arriba del recipiente y el canal de colada para metal fundido, y una estructura interior para moldear el revestimiento, que está provista de un vibrador y que puede soportar cargas, se monta sobre dicha materia refractaria y se hace descender hasta que se asienta en una posición preestablecida en el interior de la estructura exterior mientras recibe vibración y carga, retirándose después, por lo que la circunferencia interna de dicha estructura exterior puede quedar revestida con materia refractaria.

El método del presente invento se explica a continuación, con detalle, como sigue:

- El recipiente de metal fundido, mencionado en la presente memoria, o sea una cuchara, comprende una envuelta de hierro acopada, abierta por la parte superior, revestida con materia refractaria y tiene aproximadamente 1.470 mm de altura, 1.140 mm de diámetro interior en la parte del fondo y 1.540 mm de diámetro interior en la parte superior; o aproximadamente 3.285 mm de altura, 2.650 mm de diámetro interior en el fondo y 2.915 mm en la parte superior.

- Un ejemplo de artesa refractaria, mencionada en la presente memoria, consiste en una envuelta de hierro abierta por el extremo superior y, por ejemplo, una envuelta de hierro en forma de caja de aproximadamente 1.400 mm de altura,



8.000 mm de longitud, 600 mm de anchura en la parte de fondo y 800 mm de anchura en la parte superior. Dicha envuelta de hierro se reviste con materia refractaria en su interior y ejerce la función de la estructura exterior de moldeo de este invento.

5.

La estructura de moldeo interior para revestir con materia refractaria el recipiente, se fabrica de acero ordinario con la forma necesaria para que la materia refractaria, arrojada en el interior de la estructura exterior

10.

mencionada, llene el espacio previsto entre ambas estructuras, con lo que se puede obtener una parte en forma de U o en forma de \surd en sección transversal como receptáculo para el hierro o acero fundido. La estructura interior de moldeo mencionada para moldear el revestimiento con materia

15.

refractaria se fabrica más pequeña que la estructura exterior mencionada. El espesor de la materia refractaria del revestimiento y la configuración en sección de la parte de receptáculo del hierro o acero fundido, se pueden determinar apropiadamente según sea la forma en sección de dicha

20.

estructura interior y la posición en que se asiente.

La estructura exterior del canal de colada para metal fundido, mencionada en la presente memoria, comprende una envuelta de hierro abierta por la parte superior, revestida de materia refractaria, y puede ser la estructura exterior

25.

de un canal de colada fijo, empotrado inmóvil delante de un alto horno, la estructura exterior intercambiable de un canal de colada reemplazable, o la estructura exterior de un canal de colada, que se retira después de usarlo y que

30.

tiene otra estructura exterior intercambiable incorporada en el canal de colada fijo. Como ejemplo de canal de colada

404709



fijo, la estructura exterior se construye con una pared lateral metálica, revestida de materia refractaria, con una sección en forma de ∇ , de 700 mm de altura, 800 mm en el fondo y 10.000 mm de longitud, (siendo la anchura de la parte abierta superior de 1.300 mm).

5.

Las áreas en sección de estos canales de colada se determinan de acuerdo con la capacidad de sangría de hierro de un alto horno.

Como ejemplo de canal de colada reemplazable, un canal de colada para hierro colocado delante de un alto horno, se puede instalar junto con un armazón exterior para poderse colocar de una forma reemplazable en la posición pre-determinada. La estructura exterior se fabrica de una envuelta exterior de hierro fundido, con forma de ∇ de 850 mm de altura, 1.300 mm de anchura en el fondo y 3.000 mm de longitud (siendo la anchura de la parte superior abierta de 1.500 mm), y se reviste con ladrillos refractarios o materia refractaria moldeable aproximadamente en 65 mm.

10.

15.

20.

25.

30.

En un ejemplo de canal de colada que se retira después de su uso, se combinan las ventajas del canal de colada fijo con las del canal de colada reemplazable. La estructura exterior se fabrica de plancha de hierro, con sección en ∇ , de unos 650 mm de altura, 700 mm de anchura en el fondo y 1.800 mm de longitud (siendo la anchura de la parte superior abierta de 1.200 mm) y se reviste con ladrillos refractarios o materia refractaria moldeable en unos 65 mm. Se empotra en el canal de colada fijo. Esta estructura exterior se suele tirar después de su uso. La sección del canal, a través del cual fluye el metal fundido en estos canales de colada, se puede determinar según sea la capacidad de sangría



de hierro del alto horno.

5. Cuando un canal de colada, reemplazable o que se retira una vez usado, se utiliza según el presente invento, su estructura exterior puede estar desprovista a veces de ladrillos refractarios o de materia refractaria moldeada como revestimiento.

10. La estructura interior para moldear el revestimiento se fabrica de acero ordinario, con la configuración de canal necesaria para que la materia refractaria arrojada en el interior de la estructura exterior mencionada, llene el espacio predeterminado entre ambas estructuras, de forma que se pueda formar un canal con sección en U ó \cup , a través del cual fluye el hierro fundido. Esta estructura interior para moldear el revestimiento se fabrica a medidas menores que la estructura exterior mencionada. El espesor predeterminado de la materia refractaria y la sección transversal del canal, a través del cual fluye el hierro fundido, se pueden determinar según sea la forma en sección transversal y la posición de asentamiento de la estructura interior.

15. El vibrador utilizado según el presente invento tiene una frecuencia de 1.500 a 9.000 v.p.m. y una amplitud de 0,2 a 3,0 mm en el momento del moldeo. La vibración se conduce a través de la estructura interior para moldear el revestimiento de materia refractaria arrojada en el interior de la estructura exterior.

20. La materia refractaria, conducida por la vibración de la frecuencia y amplitud dentro de los límites citados, presenta un estado líquido debido a su propia oscilación. Los inventores de este procedimiento han descubierto

25. 30.



por varios experimentos, el hecho de que en este caso, si no se induce una carga en la estructura interior para moldear el revestimiento con materia refractaria, resulta difícil obtener un revestimiento refractario con la máxima homogeneidad y compactación.

5.

La carga, inducida en vibración a través de la estructura interior para moldear el revestimiento de materia refractaria arrojada en el interior de la estructura exterior, es el peso total de la estructura interior para moldear el revestimiento, el peso del vibrador y la carga de

10.

un peso o la ejercida por cualquier presión mecánica. La carga de un peso o una presión mecánica puede inducirse en el momento que comienza la vibración o después. Cuando se

15.

asienta la estructura interior empleada para moldear el revestimiento, para que se forme un canal para el flujo de hierro fundido, o escorias, un canal para acero fundido o escorias, un receptáculo para hierro fundido, o un receptáculo para acero fundido, revestimiento refractario, con la homogeneidad y compactación más idóneos, se puede obtener

20.

mediante una carga de 1,5 a 12 toneladas por metro cúbico de volumen del canal o el receptáculo (el volumen de la parte hundida de la estructura interior).

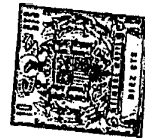
25.

En caso de que se moldee bajo una carga inferior a 1,5 toneladas, la porosidad difiere notablemente entre la parte superior y la parte inferior de la materia refractaria, por lo que no se puede obtener una estructura homogénea. Cuando se emplea una carga superior a 12 toneladas la estructura interior desciende rápidamente al comienzo de

30.

la operación. El efecto que cabe esperar bajo la presión con un hundimiento gradual se debilita y resulta difícil con-

404709



5. seguir una estructura homogénea. La materia refractaria se puede resquebrajar y pulverizarse las partículas. No solamente no se puede conseguir una gran compactación si no que además resulta desfavorablemente necesario aumentar la resistencia y trabajo de las estructuras exterior e interior o la carga del vibrador.

10. La materia refractaria empleada según el presente invento en un recipiente para metal fundido, o sea, una cuchara y una artesa refractaria, consiste en sílice, pirofilita, chamota, mulita, alúmina, magnesia, que se emplean como aglomerados, y materiales como son sílice, pirofilita, chamota, circonio, alúmina, carburo de silicio y magnesia, que se utilizan como matriz. Para un canal de colada se emplean, por ejemplo, materiales como son sílice, pirofilita, chamota, mulita y carburo de silicio, como aglomerados, y materiales como son sílice, grafito, carbón, circonio, alúmina, carburo de silicio y brea, como matriz. O sea, se emplea de forma que se pueda sacudir por vibración y, si fuera necesario, con la ayuda de un activador de sacudida.

20. Los aglomerados se eligen con un tamaño de grano de 1 a 8 mm y pueden comprender de un 30 a un 70 % en peso. El material de la matriz se elige a un tamaño de grano inferior a 1 mm y puede comprender de un 70 a un 30 % en peso. Además, según exijan las circunstancias, se puede añadir silicato sódico líquido, desperdicios de la fabricación de pasta papelera, aglutinantes fosfáticos y agua o alquitrán.

25. A continuación se describe un ejemplo del caso en que el presente invento se puede emplear para el revestimiento refractario de una artesa para el moldeo fundido, tomando como referencia los dibujos, como siguen:

30.

POOR
QUALITY

10
404709



La figura 1 es una vista en sección transversal de una modalidad del invento, mediante el cual se reviste con materia refractaria una artesa para colada continua; y la figura 2, es una vista en sección vertical de dicha artesa.

5. En los dibujos, el número 1 indica la envuelta de una artesa refractaria. El número 2 indica una pared de ladrillos, como revestimiento de la envuelta o estructura exterior 1. Se suelen emplear ladrillos de pirofilita o ladrillos de chamota de aproximadamente 30 mm de espesor. El conjunto mencionado, indicado por los números 1 y 2, ejerce la función

10. de la estructura exterior del invento. El número 3 indica una capa de revestimiento de materia refractaria moldeada. El número 4 indica la estructura interior para moldear el revestimiento. Dicha estructura interior de moldeo para el

15. revestimiento 4 se coloca de forma que se asiente en la posición predeterminada a lo largo de la guía 8, unida a la parte superior de la artesa. El número 5 indica un vibrador, instalado en la estructura interior de moldeo 4; el número

20. 6 indica un adaptador metálico de suspensión, mediante el cual se lleva la estructura interior de moldeo 4 y se une a la estructura exterior 1, o se quita de la misma; el número 7 indica un peso o lastre, instalado en la estructura interior de moldeo 4; y el número 8 indica una guía para establecer la posición de la estructura interior 4, cuando

25. dicha estructura interior 4 se asienta en el interior de la estructura exterior 1. La estructura interior de moldeo, indicada por la referencia 4' (en línea de rayas) se ilustra en el estado en que se asienta la estructura interior mencionada 4 en la posición predeterminada de la materia refractaria 3. El número 9 indica un bocín de tobera.

30.

404709



- A continuación se explica la operación de revestir la artesa con materia refractaria mediante el dispositivo de revestimiento de materia refractaria, construido según se ha indicado. En primer lugar se tiende como revestimiento la pared de ladrillos 2. La cantidad de materia refractaria 3 predeterminada, de tamaño de grano ajustado, se arroja en el interior de la estructura exterior 1, donde se instala el bocín de tobera 9, que lleva una placa de parche unida sobre la superficie.
- 5.
10. Entonces, la estructura interior 4, donde se han instalado el vibrador 5 y los pesos 7, se monta sobre la materia refractaria 3 y se inicia la vibración. En este momento, la frecuencia es del orden de 1.500 a 9.000 v.p.m. y la amplitud es del orden de 0,2 a 3,0 mm. La materia refractaria 3 se vé sometida a secudidas por la vibración mencionada.
15. La estructura interior 4 desciende gradualmente hasta alcanzar la posición predeterminada. La estructura interior 4 vibra sometida a carga. Por lo tanto, la materia refractaria 3 en el interior de la estructura exterior 1 recibe una presión uniforme para moldear, con lo que se puede conseguir un revestimiento con una compactación uniforme. Cuando se ha acabado de moldear el revestimiento, se detiene la vibración. Se saca la estructura interior 4 y se quita la placa de parche del bocín de tobera 9. Se seca la parte del revestimiento moldeada. De este modo se dá por acabado el revestimiento refractario de la artesa.
- 20.
- 25.
30. La parte de la tobera se puede abrir para instalar el bocín de tobera 9, después de haberse moldeado el revestimiento de materia refractaria 3 en el interior de la estructura exterior 1.



A continuación se exponen algunos ejemplos para explicar el invento con detalle, como sigue:

Ejemplo 1

5. Una cuchara en forma de \surd para metal fundido (de 1.470 mm de altura, 1.140 mm de diámetro en la parte del fondo y 1.540 mm de diámetro interior en la parte superior, medida interior), revestida con ladrillos de chamota con 30 mm de espesor, se cargó con 2.500 kg de materia refractaria, mezclada según se indica en la tabla 1, ejemplo 1.
10. Sobre la materia refractaria se instaló una estructura interior, que tenía una forma en sección transversal de \surd , de 1.270 mm de altura, 800 mm de diámetro en la parte de fondo, y 1.140 mm de diámetro en la parte superior, con 8 vibradores (6 de 7.700 v.p.m. y 2 de 1.300 v.p.m. de frecuencia) y se indujo vibración durante 35 minutos. Cuando comenzó la vibración, se colocó sobre la estructura interior el peso de 4.000 kg. (El peso total de la propia estructura interior, los vibradores y el lastre, es de 5.000 kg). La amplitud era de 1,5 mm. El bocín de toberas se instaló previamente con la placa de parche montada. Los parámetros de la materia refractaria, después de moldear el revestimiento, se obtuvieron como los resultados indicados en la tabla 1, II.
- 15.
- 20.

Ejemplo 2

25. Una cuchara en forma de \surd para metal fundido (de 3.285 mm de altura, 2.650 mm de diámetro en la parte del fondo y 2.915 mm de diámetro en la parte superior, medidas interiores), revestida con ladrillos de chamota a un espesor de 30 mm se cargó con 6.500 kg de materia refractaria, mezclada según se indica en la tabla 1, ejemplo 2. Al cabo de 30 minutos de comenzar la vibración, se añadieron
- 30.

404709

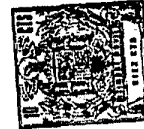


5. 600 kg más de materia refractaria. Sobre la materia refractaria, se instaló una estructura interior, que tenía una sección transversal en ∇ , de 3.050 mm de altura, 2.360 mm de diámetro en la parte del fondo y 2.615 mm de diámetro en la parte superior, con 20 vibradores (16 a 7.200 v.p.m. y 4 a 3.600 v.p.m. de frecuencia) y se indujo vibración durante 40 minutos. Al cabo de 10 minutos de haber comenzado la vibración se impuso una carga de 75.000 kg en la estructura interior por presión de aceite. (El peso total del cuerpo de la estructura interior, los vibradores y la carga era de 90.000 kg). La amplitud era de aproximadamente 1,5 mm. El bocín de tobera se instaló previamente con la placa de parche montada. Los parámetros de la materia refractaria después del bombeo del revestimiento se obtuvieron como los resultados indicados en la tabla I, II.
- 10.
- 15.

20. Cuando se utilizaron las cucharas descritas en los ejemplos 1 y 2, no se encontró pérdida de fusión anormal comenzando en las juntas de los ladrillos, ni el fenómeno de desprendimiento causado por dicha pérdida de fusión, como ocurre en las cucharas tradicionales revestidas con ladrillos muy silíceos. Se vieron sometidas a una pérdida de fusión suave y comparativamente uniforme. La cuchara del ejemplo 1 se pudo utilizar con arrabio 320 veces, comparado con el número de veces que se puede emplear una cuchara normal con arrabio, que es de 280 veces. La cuchara del ejemplo 25. 2 se pudo emplear 400 veces, comparado con el número de veces que se puede emplear una cuchara normal que es de 350 veces. De este modo se pudo confirmar su calidad excelente.

Ejemplo 3

30. Una cuchara para acero fundido, con la forma y ta-



404709

- maño indicados en el ejemplo 1, y revestida con ladrillos de silicato de alúmina, a un espesor de 30 mm. se cargó con 2.800 kg de materia refractaria, mezclada según se indica en la tabla 1, ejemplo 3. La calidad, obtenida de moldear el revestimiento en las mismas condiciones que en el ejemplo 1, es el resultado indicado en la tabla 1, (en el supuesto que se imponga una carga de 5.500 kg mediante un lastre al cabo de 5 minutos de haber comenzado la vibración. El cuerpo de la estructura interior, los vibradores y el lastre alcanzaban 6.500 kg). La vibración se indujo durante 30 minutos y a una amplitud de aproximadamente 1,5 mm.

- Se vertieron 300 kg adicionales de la mezcla mencionada a través del espacio superior entre la estructura exterior y la estructura interior durante el proceso de moldear el revestimiento.

Ejemplo 4

- Una cuchara para acero fundido, que tenía la forma y tamaño indicados en el ejemplo 2, y que estaba revestida con ladrillos de silicato de alúmina a un espesor de 30 mm, se cargó con 10.000 kg de materia refractaria, mezclada según se indica en la tabla 1 ejemplo 3. Al cabo de 20 minutos de haber comenzado la vibración se añadieron 2.000 kg más de materia refractaria. El moldeo se efectuó en las mismas condiciones que en el ejemplo 2. (No obstante, se indujo una carga de 115.000 kg por presión de aceite al cabo de 10 minutos de haber comenzado la vibración. El cuerpo de la estructura interior, los vibradores y la carga de presión de aceite alcanzaron 130.000 kg). El tiempo durante el cual se indujo vibración fué de 45 minutos. La amplitud fué de aproximadamente 1,5 mm. El bocín de tobera se había instalado previa-



404709

mente con la placa ciega montada. Los parámetros de la materia refractaria después del moldeo del revestimiento obtenidos son los resultados indicados en la tabla 1, II.

5. Las cucharas para acero fundido de los ejemplos 3 y 4 se compararon en la práctica con una cuchara tradicional revestida con ladrillos. En la cuchara tradicional apareció una pérdida de fusión anormal del metal de base por rotura de una juntura de ladrillos. No obstante, no se produjo pérdida de fusión anormal de la materia refractaria del revestimiento de las cucharas de los ejemplos 3 y 4. Con relación a la anticorrosión se obtuvo un resultado excelente. La cuchara del ejemplo 3 se pudo utilizar 30 veces sin reparación (la cuchara tradicional se puede utilizar un promedio de 25 veces). La cuchara se pudo utilizar 25 veces más antes de que se tuviera que reparar por el procedimiento del presente invento. La cuchara del ejemplo 2 pudo utilizarse 40 veces, mientras que una cuchara tradicional se podía utilizar 35 veces.
- 10.
- 15.

Ejemplo 5

20. Una envuelta de hierro en forma de ∇ de una artesa refractaria (tamaño de la estructura exterior: 850 mm de altura, 600 mm de anchura en la parte de fondo, 850 mm de anchura en la parte superior y 4.000 mm de longitud), revestida con ladrillos de chamota a un espesor de 30 mm,
25. se cargó con 3.700 kg de materia refractaria según se indica en la tabla 1, ejemplo 5. Una estructura interior, que tenía una sección en ∇ de 500 mm de altura, 250 mm de anchura en la parte de fondo, 620 mm de anchura en la parte superior y 3.700 mm de longitud, se instaló sobre la materia refractaria y se sometió a vibración durante 20 minutos por
- 30.

404709



5. medio de 8 vibradores (2 a 3.600 v.p.m. de frecuencia, 6 a 7.200 v.p.m. de frecuencia). Los pesos o lastres, montados sobre la estructura interior, con un total de 2.400 kg., se colocaron al cabo de 10 minutos de haber comenzado la vibración (el cuerpo de la estructura interior, los vibradores y los pesos alcanzaban 3.400 kg). La amplitud era de 1,5 mm. El bocín de tobera se había instalado previamente con una placa de parches colocada en su parte superior.

10. Los parámetros de la materia refractaria después del moldeo del revestimiento son los indicados en la tabla 2 II.

Ejemplo 6

15. El dispositivo empleado en el ejemplo 5 se cargó con 3.700 kg de materia refractaria del ejemplo 6. El moldeo de la materia refractaria se realizó en las mismas condiciones que en el ejemplo 5. (No obstante, la estructura interior se instaló colocando el peso de 2.500 kg al cabo de 5 minutos de haber comenzado la vibración. El cuerpo de la estructura, los vibradores y el peso alcanzaban 3.500 kg.

20. El tiempo de vibración fué de 30 minutos). Los resultados obtenidos se indican en la tabla 2, II.

25. La artesa refractaria, con materia refractaria moldeada según se ha indicado, y una artesa refractaria con ladrillos asentados según el método tradicional y dotada de un materia de revestimiento, se compararon en la práctica entre sí. Se obtuvo un resultado muy favorable en lo que se refiere a la propiedad de desprendimiento empleando la artesa refractaria dotada del revestimiento según el procedimiento del presente invento. O sea, cuando se trata de

30. la artesa refractaria según el método tradicional de revesti-



miento con ladrillos, los ladrillos revestidos se suelen romper debido a sus bajas propiedades contra el desprendimiento causado por el desgarramiento de las juntas de los ladrillos cuando se quita el metal de base. No obstante, el metal de base puede desprender fácilmente en la cuchara revestida según el presente invento, por lo que el revestimiento de materia refractaria no se rompe. Además, se consiguen excelentes resultados en lo que se refiere a la anticorrosión. Ambas cucharas de los ejemplos 5 y 6 se pudieron utilizar 4 a 5 veces sin reparación y se pudieron emplear más de 20 veces efectuando reparaciones simples de algunas partes.

Ejemplos 7 y 8

Una canal de colada reemplazable, para revestir, consistía en un canal en forma de ∇ , revestido con ladrillos de chamota a un espesor de 65 mm. Sus medidas interiores eran: 800 mm de altura, 700 mm en el fondo, 1.100 mm de anchura en la parte abierta hacia arriba y 2.000 mm de longitud. El canal de colada se cargó con 2.000 kg de las materias refractarias respectivas, indicadas en la tabla 3, ejemplo 7 y 8. La estructura interior, fabricada de acero ordinario de 3,2 mm de espesor y en forma de ∇ , con medidas exteriores de 500 mm de altura, 400 mm en el fondo, 800 mm de anchura en la parte abierta superior y 2.000 mm de longitud, se montó sobre la materia refractaria con 4 vibradores de una frecuencia de 7.200 v.p.m. y 2 vibradores de una frecuencia de 3.600 v.p.m., instalados por medio de una viga de acero de doble T en la estructura, que se sometió a vibración durante 10 minutos. Después se detuvo la vibración durante unos momentos. La estructura se cargó, respectivamente, con un peso de 5.200 kg., en el ejemplo 7, y 3.000 kg en el ejemplo 8

404709



(el peso total de la estructura interior, los vibradores y la carga fué, respectivamente, de 6.000 kg y 3.800 kg), sometiéndose a vibración durante más de 10 minutos. La estructura interior se asentó en la posición predeterminada. La

5. emplitud era de aproximadamente 2 mm en ambos ejemplos 7 y 8. Durante este proceso, se añadió la materia refractaria adicional en una cantidad de 400 kg en el ejemplo 7 y 100 kg en el ejemplo 8.

Después de haber detenido la vibración se retiró

10. la carga. Al cabo de 5 minutos se quitó la estructura interior.

Para evitar una presión negativa sobre la estructura interior y la superficie de la materia refractaria del revestimiento cuando se quitó la estructura interior, se

15. abrió la abertura de ventilación prevista en la parte inferior de la estructura interior. Los parámetros respectivos obtenidos en las materias refractarias se indican en la tabla 3, II.

Los canales de colada de los ejemplos 7 y 8 se

20. utilizaron una vez secos. Por el canal de colada del ejemplo 7 se pudieron pasar aproximadamente 40.000 toneladas de arrabio y aproximadamente 35.000 toneladas por el canal del ejemplo 8, comparado con un canal de colada, construido por el método tradicional de apisonado por donde pudo pasar una

25. cantidad máxima de aproximadamente 18.000 toneladas de arrabio.

Ejemplos 9 y 10

Una cuchara reemplazable, para revestir, tenía sección transversal en ∇ y se revistió con ladrillos de chamota a un espesor de 65 mm. Sus medidas interiores eran: 685 mm

30.

404709



de altura, 535 mm en el fondo, 635 mm de anchura en la parte superior abierta y 1.800 mm de longitud. El canal de colada se cargó, respectivamente, con 900 kg y 600 kg de materia refractaria, según se indica en la tabla 3, I, ejemplos 5 y 6.

5. La estructura interior, fabricada de acero ordinario de 3,2 mm de espesor y con forma de ∇ , con medidas exteriores de 450 mm de altura, 300 mm en el fondo, 535 mm en la parte superior abierta y 1.800 mm de longitud, se montó sobre la materia refractaria con 4 vibradores de una frecuencia de 7.200 v.p.m., instalados por medio de una viga de doble T en la estructura, que se sometió a vibración durante 25 minutos. Al cabo de 5 minutos de haberse detenido la vibración, se quitó la estructura interior.

10. En el ejemplo 5, se colocó un peso de 700 kg al cabo de 5 minutos de haber comenzado la vibración (el cuerpo de la estructura interior, los vibradores y el lastre alcanzaban 1.000 kg). La amplitud era de 1,5 mm.

15. El peso o lastre del ejemplo 6 era de 300 kg (el cuerpo de la estructura interior, los vibradores y el peso o lastre alcanzaban 600 kg). La amplitud era de 1,5 mm.

20. Los parámetros de las materias refractarias respectivas, después del moldeo del revestimiento, se obtuvieron según se indica en la tabla 3, II.

25. El canal de colada del ejemplo 9, una vez seco, se utilizó en lugar de un canal de colada construido por el método tradicional de apisonado por el cual podía pasar una cantidad máxima de 20.000 toneladas de hierro fundido durante la vida útil de dicho canal de tipo tradicional. Por el canal del invento pudieron pasar 50.000 toneladas de arrabio. El canal de colada del ejemplo 10 se utilizó en lu-

30.

404709

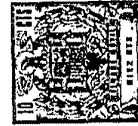


gar de un canal de colada, construido y moldeado por el método tradicional de apisonado y por donde podían pasar 20.000 toneladas de arrabio durante su vida útil. Por el canal del invento pudieron pasar 35.000 toneladas de arrabio.

- 5. Según se ha descrito anteriormente con detalle, cuando la materia refractaria de un canal de colada para arrabio de un alto horno (un canal de colada fijo, canal de colada reemplazable y canal de colada que se retira después de su uso) se moldean para formar un revestimiento según el procedimiento del presente invento, se pueden obtener dichos canales con un revestimiento homogéneo y de gran compactación. El efecto es tan notable, que su vida útil puede prolongarse aproximadamente 2,5 veces si se compara con un canal de colada construido y moldeado según un método tradicional, y además la calidad del producto no se ve influida por la pericia mayor o menor de los operarios.

Tabla 1

		Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
20.	Pirofilita	Tamaño de grano 7 - 1	50	40	50
	"	Inferior a 1	20	40	10
	Sílice	Inferior a 1	20	20	10
	"	Inferior a 0,044			
	Caolinita	Inferior a 1	10		
25.	Circonio	Inferior a 0,15		30	60
	Desperdicios de Circon-alúmina	4 - 1			30
	I "	Inferior a 1			10
30.	Silicatos sódico líquido		(5)	(5)	(5)



404709

Tabla 1 (continuación)

		Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	
5.	Porosidad	19.2	16.8	16.9	17.5	
	Después de Peso específico aparente	2.57	2.60	3.07	4.35	
	secarse a 110°C	2.08	2.16	2.56	3.59	
II	Peso específico en masa	2.08	2.16	2.56	3.59	
	Resistencia a la compresión kg/cm ²	120	138	120	250	
10.	Dilatación residual después de cocer a 1.400°C durante 2 horas		% +2.68	+3.12	+5.60	+0.25
<u>Tabla 2</u>						
		Ejemplo 5		Ejemplo 6		
15.	Pirofilita	Tamaño de grano 7-1 ¹	% en peso 40	% en peso		
	"	3,5 - 1		5		
	"	Inferior a 1	10			
	Chamota	3 - 1		35		
I	"	Inferior a 1		30		
20.	Polvo de circon		30	30		
	Carburo de silicio en polvo		20			
	Silicato sódico líquido		(5)	(5)		
	Agua		(5.0)	(3.5)		
25.	Después de Porosidad		20.5	17.2		
	secarse a 110°C	Peso específico aparente	3.17	3.02		
II		Peso específico en masa	2.52	2.50		
30.		Resistencia a la compresión	187 kg/cm ²	281 kg/cm ²		

404709

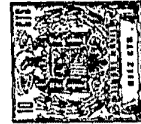


Tabla 2 (continuación)

	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Contracción después de cocer a 1400°C durante 2 horas	en peso +5.9 %	en peso + 0.4 %

5.

Tabla 3

Materia Refractaria	Tamaño de grano	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10
	mm	en peso	en pe so.	en pe so.	en pe so.
Alúmina fundida eléctricamente	8-1	70			
Mulita sintética	8-1		60	50	
Chamota	8-1				70
Carburo de silicio	8-1			10	
" "	Inferior a 1			30	20
" "	1 - 0,07	10	20		
I " "	Inferior a 0,07	10	10		
Sílice fundido	Inferior a 0,07	5	15		
20. Sílice	Inferior a 0,07	5		10	10
Silicio metálico	Inferior a 0,07		5		
Pez seca	Inferior a 1			(5)	(5)
Desperdicios de pasta papelera		(1)	(1)	(1)	(1)
25. Agua				(7.0)	(7.0)
Después de secarse a 110°C	Porosidad	20.4	20.2	19.8	20.4
	Peso específico aparente	3.38	2.82	2.82	1.86
30.	Peso específico de la masa	2.69	2.25	2.26	1.48



Tabla 3 (continuación)

Materia refractaria	Tamaño de grano	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10	
5.	II Flegado en caliente a 1.400°C por 1 hora kg/cm ²		23.2	52.4		
	Resistencia a la flexión kg/cm ²	Después de secar a 1.400°C		25.3	23.0	
				45.2	9.6	
10.	Contracción después de la cocción 1.450°C por dos horas			+ 0.10	+ 0.02	
<u>NOTA</u>						
15.	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. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada					
20.	en Japón, con fecha 10 de Julio de 1.971, bajo el número Sho 46-51263; accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:					
25.	PROCEDIMIENTO PARA REVESTIR RECIPIENTES DE METALES FUNDIDOS Y CANALES DE COLADA; caracterizándose por lo siguiente:					
30.	1.- Procedimiento para revestir recipientes de metales fundidos y canales de colada, con materia refractaria, caracterizado porque la materia refractaria, con un tamaño de grano ajustado, se arroja en el interior de la estructura					

MM

404709

10 ENE 1973



5. exterior de los recipientes abiertos por la parte superior y canales de colada para metal fundido, y una estructura interior para moldear el revestimiento, que está provista de un vibrador y en la que se pueden imponer cargas, se monta sobre dicha materia refractaria y se hace descender hasta asentarse en una posición predeterminada en el interior de la estructura exterior, mientras se somete a vibración y carga, por lo que la circunferencia interna de la estructura exterior mencionada puede quedar revestida con la materia refractaria.

10.

2.- Procedimiento para revestir recipientes de metales fundidos y canales de colada, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

15. Esta Memoria consta de 24 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

10 ENE. 1973

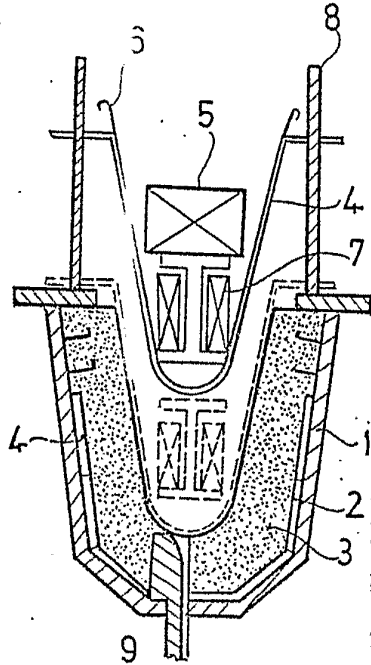
NIPPON STEEL CORPORATION.-

L. GOMEZ ACEBO Y MORENO
p. p. Firmador L. Geste Ferramental

404709 10 ENE 1978

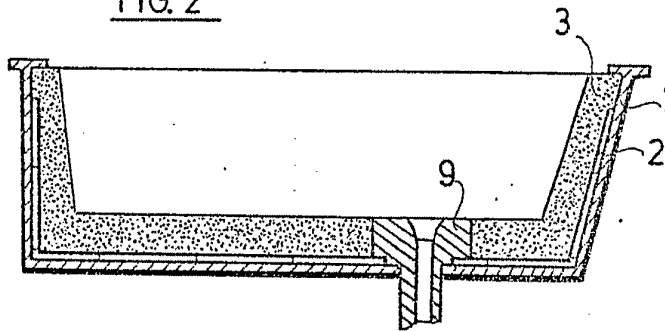


FIG. 1



ESCALA VARIABLE

FIG. 2



10 ENE. 1978

Madrid

I. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. p. Firmado: L. Gasta Fernández

ESCALA VARIABLE.