



PATENTE DE INVENCION

Order No. 11289
F.S. 800

B22D

428756

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento de moldeo en continuo

.....

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

.....

La presente invención se refiere a artesas refractarias y particularmente a artesas refractarias para ser utilizadas en el proceso de fundición con solidificación continua.

5. En nuestra solicitud igualmente pendiente número



56878/71 y 48249/72, relacionada con la anterior, se describe una artesa refractaria que comprende una envoltura metálica exterior, un revestimiento permanente de material refractario adyacente a la envoltura y un revestimiento consumible hecho de una serie de losetas de material refractario de baja conductividad térmica, encontrándose revestida la zona de impacto de la artesa refractaria con material muy resistente a la corrosión o sacrificial. En la solicitud mencionada se indica que cualquier hueco importante entre los revestimientos permanente y consumible puede rellenarse, por ejemplo, con arena suelta de revestimiento.

Se ha encontrado ahora que pueden obtenerse otros perfeccionamientos si se reviste la artesa refractaria con un sistema de tres capas consistente en un revestimiento refractario permanente de material refractario, una capa de material refractario particulado esencialmente no aglutinado y un revestimiento consumible formado por una serie de losetas de material refractario termoaislante.

Así, según la invención, se proporciona una artesa refractaria formada por una envoltura metálica exterior, un revestimiento permanente de material refractario adyacente a la envoltura, una capa de material refractario particulado esencialmente no aglutinado y adyacente al revestimiento permanente, y junto a la capa de material refractario particulado un revestimiento consumible formado por una serie de losetas de material refractario termoaislante. La zona de impacto de la artesa refractaria puede ir revestida con material muy resistente a la erosión o sacrificial, como se describe en una solicitud pendiente a que anteriormente se ha hecho referencia.



Preferentemente, el material refractario termoaislante tiene una baja conductividad térmica y una baja capacidad térmica.

5. La construcción de las artesas refractarias siguiendo este sistema proporciona una gran flexibilidad a la disposición detallada de los diversos componentes; por ejemplo, el espesor y el tipo de cada capa puede variarse según la posición exacta en la artesa. De éste modo, se puede ahora variar el flujo de calor que procede del metal fundido en la artesa para obtener resultados óptimos.

10.

En consecuencia, en una artesa refractaria preferida según la invención, el sistema de revestimiento es tal que cuando la artesa se llena con metal fundido el porcentaje de pérdida de calor del metal fundido es mayor en la zona en la que el metal fundido se alimenta a la artesa que en la zona o zonas de las que se retira el metal fundido.

15.

Esta diferencia puede conseguirse en la práctica de varias formas distintas: si existe un revestimiento refractario permanente, puede ser más grueso o de mayor conductividad térmica en la zona de alimentación de la artesa que en las zonas de las buzas. Otra posibilidad es que el material refractario particulado esencialmente no aglutinado sea más grueso, o de tipo diferente (por ejemplo arena cerca de las buzas; gráfita, coque, bolas de acero, cerca de la zona de admisión). También puede hacerse que las losetas de material refractario termoaislante sean de diferente espesor o conductividad térmica distinta en las dos zonas.

20.

25.

El revestimiento refractario permanente puede hacerse con ladrillos refractarios o bien puede ser un revestimiento monolítico moldeado. Cuando el revestimiento permanente consis

30.



5. te en ladrillos refractarios, es conveniente que las juntas entre los ladrillos se obturen para impedir la penetración del material particulado no aglutinado. Si se utiliza arena de sílice como material particulado no aglutinado, y ocurre penetración en las juntas, la dilatación del sílice en el calentamiento provocará daños en el revestimiento permanente. La composición del ladrillo o del material de revestimiento puede variar para conseguir los diferentes flujos térmicos anteriormente mencionados.

10. La capa de material refractario particulado esencialmente no aglutinado puede hacerse con una amplia variedad de material ya conocidos en la técnica. Por economía, se utilizan preferentemente material baratos, ya que no se obtienen resultados sustancialmente mejorados con el uso de material refractarios particulados. La arena de sílice, la arena de olivina, 15. la arena de cromita, la chamota triturada y la arcilla refractaria triturada así como los refractarios básicos triturados tales como la magnesita son todos ellos material fácilmente disponibles y que proporcionan un servicio satisfactorio en 20. la presente invención. De estos materiales, el menos preferido es el sílice, debido al elevado grado de dilatación que ocurre como resultado de la transformación del α -cuarzo en β -cuarzo cuando se calienta el sílice a 500-600°C.

25. El revestimiento consumible puede hacerse con losetas de material refractario termoaislante, por ejemplo, de fibras refractarias (por ejemplo amianto fibra de silicato cálcico, fibra de silicato de aluminio), carga refractaria (por ejemplo sílice, alúmina, magnesia, silicatos refractarios) y aglutinante (por ejemplo, sol de sílice coloidal, silicato sódico, 30. almidón, resina de fenol-formaldehído, resina de aúrea-formal



5. dehido, resina de urea-formaldehído). Con el fin de aumentar la conductividad térmica de las losetas de revestimiento en la zona de la entrada del metal en la artesa pueden introducirse ingredientes tales como el carburo de silicón como parte de la carga de las composiciones de las losetas. Las losetas que forman el revestimiento consumible son preferentemente de baja conductividad térmica y de baja capacidad térmica para disminuir el enfriamiento rápido cuando se llena la artesa por primera vez con metal fundido.

10. La construcción de las artesas según la presente invención es muy simple. Primero se instala el revestimiento permanente sobre la envoltura metálica. A continuación se coloca en posición el revestimiento consumible de losetas y se rellena con el refractario no aglutinado los huecos que quedan detrás del revestimiento consumible, por ejemplo, a mano o con un aparato adecuado como por ejemplo una sopladora para machos que puede introducir el refractario particulado en una corriente de aire comprimido.

15. Es conveniente proporcionar medios para separar el revestimiento permanente del revestimiento consumible con el fin de facilitar la introducción de la capa de material refractario particulado. Los medios deseados para la separación pueden proporcionarse de una serie de maneras, a saber:

20. 1) Si el revestimiento permanente es de ladrillo refractario, pueden producirse protuberancias en ciertas zonas de la superficie del revestimiento durante la operación de colocación de los ladrillos.

25. 2) Si el revestimiento permanente es una estructura monolítica moldeada o apisonada pueden producirse protuberancias similares durante el apisonado o el moldeo.

30.



5. 3) Entre el revestimiento permanente y el revestimiento consumible durante la construcción del revestimiento consumible, o entre el revestimiento consumible y la envoltura metálica pueden colocarse separadoras en forma de piezas de material refractario termoaislante, por ejemplo, ladrillos refractarios.

4) Pueden producirse protuberancias en la superficie de la cara posterior de algunas de las losetas con las que se construye el revestimiento consumible.

10. Es conveniente disminuir en lo posible la superficie de contacto entre los separadores y los revestimientos o la envoltura de manera que sea lo más pequeña posible la superficie de sección transversal de los extremos de los separadores o de los extremos de las protuberancias en el revestimiento permanente o consumible, y el número total de separadores deberá ser el mínimo necesario para mantener la necesaria separación entre los revestimientos permanente y consumible. Debe recordarse que los separadores sólo es necesario que sean efectivos durante la construcción de la artesa y antes de la introducción del material refractario particulado. Posteriormente, los esfuerzos pasan a la capa de material refractario particulado.

15. Los espesores de las tres capas serán por lo general los siguientes:

25. revestimiento permanente:	de 1 cm a 10 cm, preferentemente de 2 cm a 6 cm,
capa de material refractario particulado:	de 1 cm a 5 cm, preferentemente de 2 cm a 4 cm,
revestimiento consumible:	de 0,5 cm a 10 cm, preferentemente de 1,2 cm a 5 cm.

30.



El uso de una capa de material refractario particulado entre los revestimientos permanente y consumible ofrece una serie de ventajas:

5. 1) Si penetra material fundido a través del revestimiento consumible, ocurre solidificación en la capa de material particulado, impidiendo de éste modo la adherencia y por consiguiente los daños al revestimiento permanente o a la envoltura.
10. 2) Al terminar el ciclo de fundición, la película metálica de fondo y el revestimiento consumible quemado se retiran más fácilmente de la artesa. El material refractario particulado impide que los revestimientos permanentes y consumibles se unan entre sí y la separación del revestimiento consumible puede efectuarse simplemente invirtiendo la artesa refractaria para permitir que salga el material refractario; 15. particulado. Como alternativa, y ésta representa una característica particularmente valiosa de la presente invención, pueden colocarse unos bucles de tiras de acero alrededor de la cavidad de la artesa en el hueco que debería llenarse con material refractario no aglutinado. Al finalizar el ciclo de 20. fundición, estos bucles pueden ser fijados a una grúa alrededor de la totalidad del fondo de película de la cuchara retirándose rápida y fácilmente el revestimiento consumible.
25. 3) El material refractario particulado contribuye a la eficiencia aislante del sistema total de revestimiento y permite que se reduzca mucho el espesor del revestimiento permanente, si es que se utiliza.
30. Es conveniente construir las losetas de revestimiento consumible de manera que sobresalgan un poco por encima de la parte superior de un reborde alrededor del borde de la



brida superior, generalmente horizontal, de la envoltura metálica. Esto permite que el canal entre las losetas de revestimiento consumible y el reborde, se llene con el refractario no aglutinado suelto, y esta capa poco profunda de refractario así formada protege la brida superior de la envoltura metálica de daños, por ejemplo, por rociaduras de metal fundido.

La invención se ilustra, a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una sección transversal a través de una artesa refractaria según la invención siguiendo el plano 1-1 de la figura 2, y

la figura 2 es una vista en sección parcial siguiendo el plano 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista desde arriba de una esquina de una artesa refractaria alternativa según la invención.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, la artesa refractaria consiste en una envoltura metálica exterior 1. Esta envoltura va revestida primeramente con un revestimiento permanente de ladrillos refractarios 2. A continuación viene una capa de arena no aglutinada 3 y, por último, un revestimiento interior de losetas 4. Cerca de la zona de impacto de la artesa, entre las losetas 4 y el revestimiento 2, están las losetas de material termoconductor 5 hechas, por ejemplo, de una mezcla de silicato cálcico y grafito. En la base de la artesa refractaria hay dispuestas cuatro buzas 6. Situados en diversos puntos a lo largo de la artesa refractaria hay unos trozos de cadena 7 (no representados en la figura 2). Una vez terminada la fundición, se unen los extremos libres de cadena 7 y la película de metal de la artesa puede levantarse.



- 9 -

se, junto con el revestimiento consumible de losetas 4.

5. Con referencia a la figura 3, una envoltura metálica exterior 11 tiene un revestimiento refractario monolítico permanente 12 con dos protuberancias en la esquina de la artesa. Se proporciona una capa de arena no aglutinada 13 y un revestimiento interior 14 formado por losetas de material refractario termoaislante.

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar la invención:

10. EJEMPLO 1

Una artesa refractaria de acero se recubrió con ladrillos refractarios de 114 mm de espesor, utilizándose cemento refractario como compuesto de unión para producir una cavidad que media 6 m de longitud, 600 mm de ancho en la parte superior, 400 mm de ancho en el fondo, y de 800 mm de profundidad.

15. Acto seguido, se cubrió la base de la artesa con una capa de arena de sílice suelta hasta una profundidad de 10 mm. Sobre la capa de arena, en el punto por encima del cual el metal fundido entra en la artesa, se colocó una placa refractaria hiperaluminosa, cubriéndose el resto de la arena con tablas de material refractario termoaislante conteniendo fibra de amianto y magnesita calcinada apagada como carga. La placa y los tableros se unieron entre sí utilizándose un mortero refractario. Las paredes de la artesa fueron recubiertas con tableros de magnesita/ amianto de modo similar, de forma que se dejara una separación variable de aproximadamente 10 mm entre los tableros y el revestimiento permanente de ladrillos. El hueco se llenó entonces completamente con arena de sílice suelta.

30. La artesa se utilizó en el moldeo continuo de acero para



embutición profunda, calmado con aluminio y con bajo contenido de carbono, siendo de 1.535°C la temperatura del acero en la artesa refractaria. Se moldearon en secuencia tres cargas de 180 toneladas cada una.

5. Después del moldeo, la artesa se colocó en posición invertida y se dejó enfriar, cayendo la película metálica solidificada que quedó en la artesa junto con el revestimiento consuble y la arena de sílice.

10. No se produjeron daños en el revestimiento permanente de ladrillos, utilizándose la artesa refractaria para operaciones continuas de moldeo después de ser revestida de nuevo como se ha descrito.

EJEMPLO 2

15. Se recubrió una artesa de acero con un material refractario moldeable hiperalumínico utilizándose un encofrado de madera para producir una forma con protuberancias en las esquinas como se muestra en la figura 3, y una cavidad con 1.095 mm de longitud 352 mm de ancho en la base y 450 mm de profundidad.

20. La base de la artesa se cubrió con una capa de olivina en arena hasta una profundidad de aproximadamente 10 mm y a continuación se recubrió con una placa de alúmina y unos tableros de material termoaislante y refractario como se describió en el ejemplo 1.

25. Cada pared de la artesa se recubrió con un solo tablero termoaislante refractario utilizando las protuberancias de las esquinas para colocar los tableros, y crear un hueco de unos 15 mm entre los tableros y el revestimiento monolítico. Las juntas entre los tableros se rellenaron con un compuesto refractario para unir. El hueco se llenó enton-

30.



ces totalmente con arena de olivina.

5. La artesa se utilizó para moldear 40 toneladas de acero hipoaleado para la producción de un tubo sin costuras conteniendo un 1,3 % de manganeso, un 0,32 % de sílice y un 0,25% de carbono. La temperatura del acero en la artesa refractaria fué de 1.590°C.

10. Después del moldeo se dejó enfriar la artesa y acto seguido se invirtió para eliminar la película de metal solidificado del fondo, el revestimiento consumible y la arena de olivina.

N O T A

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 en
20. Inglaterra con el número 36185/73 de 30 de Julio de 1.973, acogiéndose 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
25. PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO DE MOLDEO EN CONTINUO, caracterizándose por lo siguiente:

30. 1.- Procedimiento de moldeo en continuo, caracterizado porque comprende utilizar una artesa refractaria que está formada por una envoltura metálica exterior, un revestimiento permanente de material refractario adyacente a la envoltura, una capa de material refractario particulado y esen

me



cialmente no aglutinado junto al revestimiento permanente, y junto a la capa de material refractario particulado un revestimiento consumible formado por una serie de losetas de material refractario termoaislante.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el revestimiento permanente de la artesa refractaria tiene unas protuberancias que sirven para separar las losetas del revestimiento consumible del revestimiento permanente.

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las losetas del revestimiento consumible de la artesa llevan unas proyecciones que dan contra el revestimiento permanente.

15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la artesa incluye unos separadores entre el revestimiento permanente y las losetas del revestimiento consumible.

20. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el revestimiento permanente de la artesa está formado por ladrillos refractarios.

25. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el revestimiento permanente de la artesa refractaria es un revestimiento monolítico moldeado.

 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que el revestimiento permanente de la artesa refractaria tiene de 1 a 10 cm de espesor.

30. 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones

116



- nes 1 a 7, caracterizado por el hecho de que el material refractario particulado no aglutinado de la artesa se selecciona entre la arena de sílice, la arena de olivina, la arena de cromita, la chamota triturada, la arcilla refractaria y los refractarios básicos triturados.
5. 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el espesor de la capa esencialmente no aglutinada de material refractario particulado en la artesa es de 1 a 5 cm.
10. 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que las losetas de material refractario termoaislante de la artesa están formadas por fibra refractaria, carga refractaria y un aglutinante.
15. 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por el hecho de que las losetas del revestimiento consumible de la artesa refractaria tienen de 0,5 a 10 cm de espesor.
20. 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la envoltura metálica de la artesa tiene una brida horizontal superior dirigida hacia fuera, extendiéndose las losetas del revestimiento consumible por encima del nivel de la brida, estando cubierta la brida por una capa de material refractario particulado esencialmente no aglutinado.
25. 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el revestimiento de la artesa es tal que la velocidad de pérdida de valor del metal fundido en la artesa es mayor en la zona en la que el metal fundido se alimenta en la artesa que en la zo
- 30.

me



na o zonas de donde se retira el metal fundido.

14.- Procedimiento de moldeo en continuo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

5.

Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

30 JUL 1974

Madrid,

FOSECO TRADING A.G.

GÓMEZ ACEBO Y MOBER
p. p. Firmado: L. García Fernández

M/G

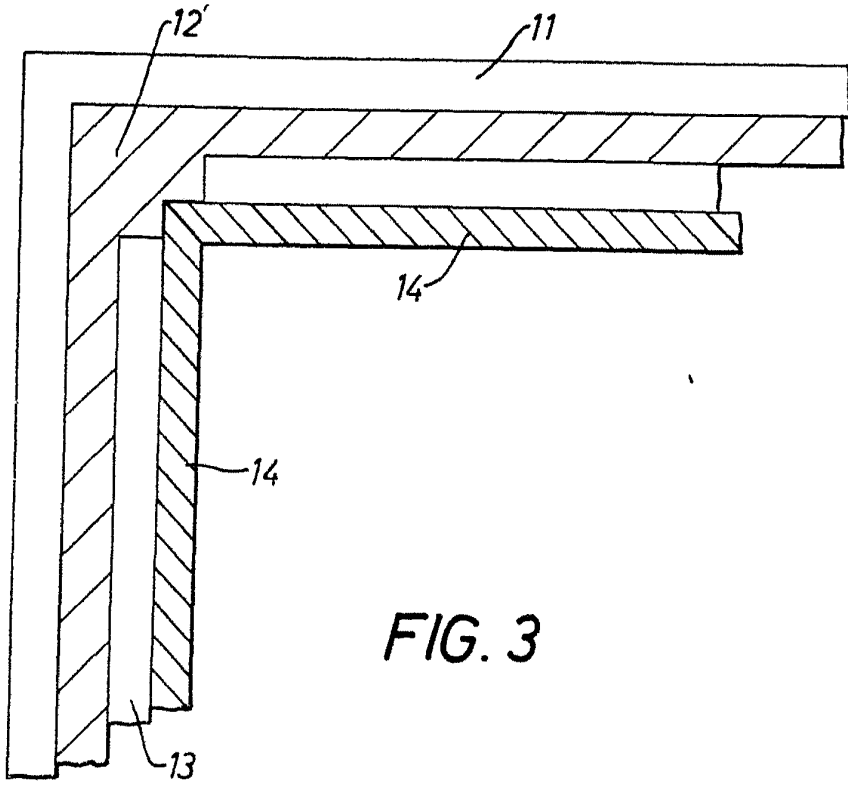
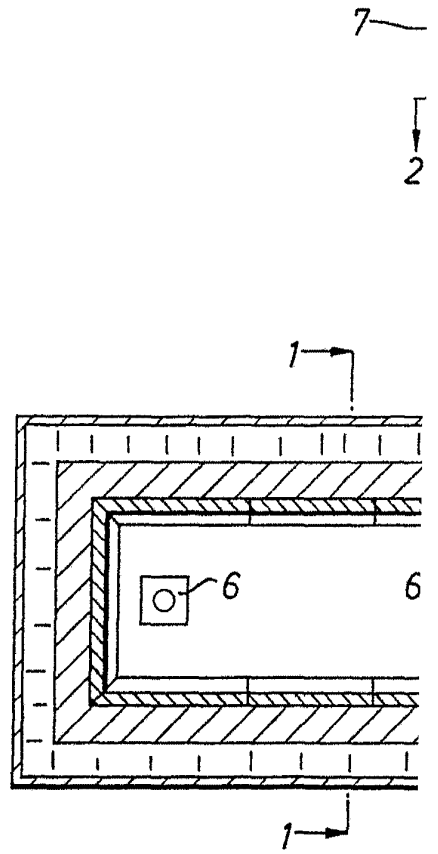


FIG. 3



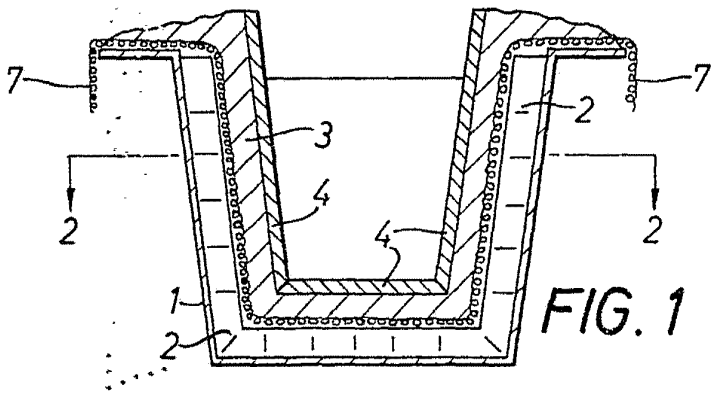


FIG. 1

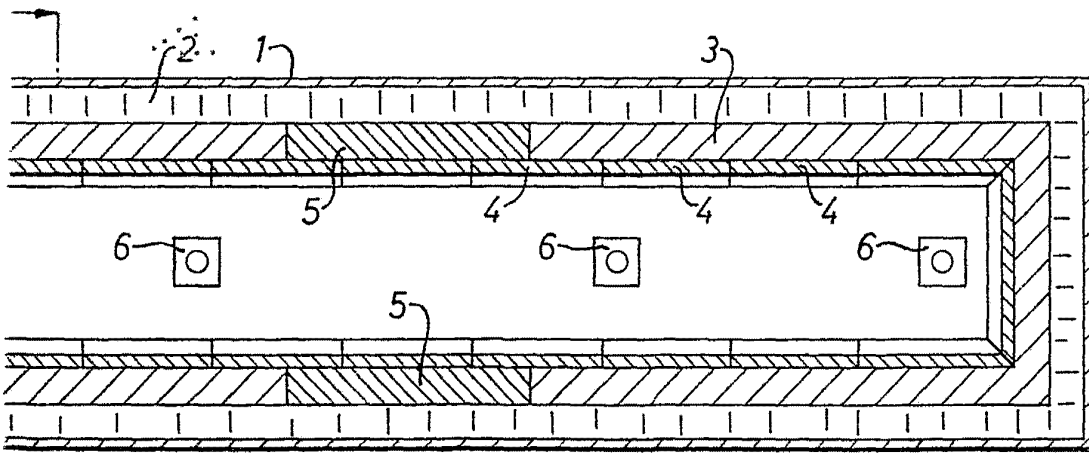


FIG. 2

Madrid
J. GOMEZ ACEDO Y MOYET
C/ de Elmedo, 1. - C. de Fernandis