

25 A 

Int. Cl. C04B/B22D;C23C

314
470

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA CONSTITUIR POR VIBRACION UN REVESTIMIENTO REFRACTARIO EN UN CONTENEDOR PARA METAL FUNDIDO", a favor de NIPPON STEEL CORPORATION, de nacionalidad japonesa, domiciliada en N° 6-3, 2-chome, Otemachi, Chiyoda-ku, TOKYO (Japón).

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención está encaminada a proporcionar un receptáculo para metal fundido do tado de un revestimiento refractario deformable, refiriéndose a un procedimiento para revestir dicho receptá-
5. culo de forma completa con un material refractario no de finido y un procedimiento para reparar solamente la parte averiada por el metal fundido a temperatura elevada.

El término "receptáculo" utilizado en esta descripción designa un contenedor para metal fundido o un
10. contenedor para recibir y desplazar metal fundido a temperaturas elevadas utilizándose para materiales tales como acero fundido, etc. para su tratamiento o para provo-



car la reacción química de dicho metal. Como ejemplos de dichos contenedores se pueden citar las cucharas, crisoles, depósitos para desgasificado en vacío u otros recipientes para hornos de tratamiento a temperatura elevada o similares.

El término "material refractario no definido" utilizado en esta memoria se refiere a un material refractario de forma pulverulenta, pastosa, lechada o similar, que es "deformable" en el momento de su aplicación, en contraste con los ladrillos sólidos o similares, que tienen una forma determinada.

Como procedimientos de formación de revestimientos se conocen el de estampación o compactación y el de proyección de arena. Entre estos últimos procedimientos se conoce el procedimiento de chorreado a pistola. En el procedimiento de estampación o de compactación, sin embargo, se tiene la desventaja de que cuando se utiliza un dispositivo neumático para apisonar el revestimiento lateral capa a capa, entre la pared lateral del depósito y el núcleo, el revestimiento así producido tiene diferentes densidades según el sitio o zona considerado, especialmente formando el revestimiento del fondo, requiriendo además un tiempo considerable para completar el revestimiento. En el proceso de proyección de arena, en el que se proyecta el material refractario no definido a velocidad elevada para reemplazar el revestimiento viejo, se presenta también la desventaja de que el revestimiento producido tiene diferentes densidades en diferentes zonas y asimismo dichas densidades son comparativamente bajas.

En el proceso de chorro, se puede esperar un cierto efecto en el llenado de un hueco parcialmente ave



riado. Sin embargo, se presenta una desventaja en el hecho de que al proyectar el material en las paredes laterales de modo sustancialmente uniforme, se tiene un límite en cuanto al grosor del revestimiento, puesto que éste tiene un contenido de agua relativamente más elevado, y el revestimiento producido tiene una densidad reducida.

Por ello, es una finalidad de la presente invención el superar las desventajas mencionadas como propias de las técnicas actualmente conocidas.

10. Otra finalidad de la presente Patente es la de proporcionar un método perfeccionado y su correspondiente aparato para dotar de revestimiento a un depósito o receptáculo para metal fundido, de forma que dicho revestimiento se realiza del mismo modo tanto si se trata de un revestimiento completo como de una reparación parcial de un revestimiento averiado.

El método y aparato objeto de la presente Patente se refieren a revestimiento de receptáculos para metal fundido mediante un material refractario no determinado, mediante vibración.

De acuerdo con la presente Patente de Invención, se proporciona un procedimiento para constituir mediante vibración un revestimiento refractario de un receptáculo destinado a contener metal fundido, cuyo procedimiento comprende el someter a vibración a un material refractario no determinado, para conseguir un estado fluidificado tixotrópicamente del refractario, el cual alcanza el estado tixotrópico con un contenido de agua apropiado, haciendo que dicho material refractario en condición fluidificada, pueda fluir desde el fondo de una caja de mol-



deo o bastidor montado en el interior de dicho receptácu
lo y pueda llenar el intersticio formado entre dicho re-
ceptáculo y la caja de moldeo, mediante dicho producto
refractario, mientras se somete a vibración dicha caja
5. de moldeo. De acuerdo con la presente invención, se pro-
porciona también una caja de moldeo apropiada para lle-
var a cabo el método antes mencionado y que se caracteri-
za por poseer un orificio a través del fondo de dicha ca-
ja de moldeo, poseyendo dicho orificio medios para su
10. apertura y cierre y quedando interconectado con un recep-
táculo para someter a vibración un material refractario
no determinado y medios para someter a vibración dicha
caja de moldeo. De acuerdo con la presente Patente, se
proporcionan asimismo el correspondiente aparato para su
15. utilización realizando el método antes mencionado, cuyo
aparato comprende una caja de moldeo para someter a vibra-
ción el material refractario cualquiera, un orificio rea-
lizado a través del fondo de dicha caja de moldeo, el cual
tiene medios para su apertura y cierre y que está inter-
20. conectado con un receptáculo para someter a vibración al
material refractario no determinado, existiendo unos ele-
mentos de articulación o muñones en dicha caja de moldeo,
unos bastidores montados sobre una base, los cuales son
ajustables con respecto a sus posiciones en dirección ho-
25. rizontal y en dirección vertical y soportes fijados sobre
dicha base los cuales fijan de modo desmontable a dichos
elementos de articulación o muñones.

En la realización práctica de la presente Patente,
te, el estado tixotrópico de cualquier material refracta-
30. rio se utiliza de forma muy eficaz. Así pues, un material

25 AGO.



refractario cualquiera que tiene tixotropía, tal como un material compuesto a base de polvos con tamaño de partícula menores de 10 mm. aproximadamente, añadido a una cantidad apropiada de agua que no supera el 10% y preferentemente una cantidad de fibra de vidrio, se somete a vibración.

El término "tixotropía" que se utiliza en esta descripción se refiere a una propiedad tal que, cuando se somete a una vibración mecánica a un material refractario no definido, de una cierta composición química y que tiene un cierto contenido reducido de agua, éste se fluidifica como conjunto a pesar de su bajo contenido de agua, mientras se desgasifican las burbujas existentes entre las partículas del material para producir una pasta de material refractario fluidificado que tiene una alta densidad y baja porosidad y cuando cesa la vibración, se solidifica inmediatamente, perdiendo su fluidez. Es decir, el término "tixotropía" se refiere a una propiedad del material conforme a la cual éste cambia de forma isotérmica y reversiblemente desde el estado fluidificado al estado sólido y viceversa, dependiendo del inicio y final de la vibración. Usualmente, al ser más reducida la cantidad de agua añadida al material refractario no definido, la porosidad del material después de su colocación como revestimiento es menor, mientras que las propiedades anticorrosivas contra la acción del metal fundido aumentan proporcionalmente. Sin embargo, la relación entre la tixotropía y el contenido de agua del material es tal que la tixotropía desaparece cuando el contenido de agua es demasiado grande o demasiado pequeño. Así pues, cuando es demasiado pequeño, por ejemplo menor de 3%, aproximadamente, el mate

25 AGO.



rial no se fluidifica, sino que toma la forma de pequeños agregados de elevada porosidad, puesto que el agua no recubre completamente la superficie de cada partícula del material. Por otra parte, cuando el contenido de agua es

5. demasiado elevado, por ejemplo mayor aproximadamente del 10%, el material se fluidifica muy fácilmente, incluso por medio de mezcla en un mezclador convencional, pero la porosidad se hace elevada después del revestimiento, el tiempo para eliminar la caja de moldeo después del seca-

10. do se hace largo y el material tiende a contraerse y a agrietarse una vez seco.

La relación anteriormente expresada entre la tixotropía de un material refractario no definido y la cantidad de agua añadida al mismo varía con la composi-

15. ción, tamaño de las partículas, forma de las partículas y la viscosidad de las partículas del material, etc. La experiencia de los inventores muestra que en el caso de un material refractario no definido, de tipo ordinario, utilizado para el receptáculo antes mencionado, destina-

20. do a metal fundido, el contenido apropiado de agua que debe añadirse al material puede variar aproximadamente entre 3% y 10% y preferentemente entre 5% y 7% aproximadamente. El revestimiento refractario realizado de esta ma-

25. 20% y menores.

En la presente Patente de Invención se han pro-

puesto como medios para someter a vibración al material y mezclarlo adecuadamente, de forma que tenga el contenido de agua ajustado entre 3% y 10%, un método que comprende

30. una caja de moldeo con un receptáculo y sometiendo a vi-

25 AGO.



bración y mezcla al material de dicho receptáculo y un método para someter a vibración y mezcla al material en un receptáculo montado separadamente de la caja de moldeo y haciendo pasar el material fluidificado de esta manera a un depósito montado en el interior de la caja de moldeo. En este último método, es necesario proporcionar una fase de transporte de material fluidificado al receptáculo situado en el interior de la caja de moldeo, y en este caso es deseable asimismo someter a vibración al material transportado, para mantener la tixotropía del material.

Como medios para proporcionar vibración al receptáculo antes mencionado, se pueden citar medios para fijar a una máquina vibradora, bien sea al receptáculo o a la caja de moldeo o para producir vibración a través de un determinado medio o elemento transmisor de vibración a dicho receptáculo o a dicha caja de moldeo. Como máquina vibradora, se puede utilizar una máquina capaz de un ciclo alto de vibración tal como 6.000 vibraciones por minuto o más o un aparato capaz de producir vibración en ciclo bajo, tal como 3.600 vibraciones por minuto o incluso valores menores, dependiendo de la calidad, propiedades o cantidad del refractario utilizado. Desde luego se pueden utilizar asimismo otras máquinas vibradoras que tengan diferentes ciclos de vibración, separadamente o de forma combinada.

Al someter a vibración el material refractario no definido la máquina de vibración genera usualmente un ruido relativamente elevado, que produce efectos adversos en el lugar de trabajo. Sin embargo, según la presente Pa

25 AGO. 1978



tente de Invención se puede utilizar un receptáculo para someter a vibración al material, que está montado o bien en el interior de la caja de moldeo o en un lugar separado de la caja de moldeo mencionada. De acuerdo con ello, 5. en el caso primero, la caja de moldeo puede servir como pared de protección antisonora, mientras que en el último caso, el receptáculo se puede disponer en el interior de una cámara cerrada de forma estanca, con lo que se puede solucionar el problema del ruido.

10. Para conseguir el material refractario fluidificado de alta densidad y baja porosidad con mejores resultados después de haber sometido dicho material a vibración y mezcla, un método posible es que el receptáculo para someter a vibración y mezcla al material se pueda 15. poner a presión reducida, con lo que la desgasificación del material se puede acelerar mediante la vibración.

Otro método es el de colocar sobre el material en el interior del receptáculo un peso que tenga una serie de orificios pasantes, con lo que la vibración del ma 20. terial se puede llevar a cabo bajo carga o peso, para acelerar la desgasificación. Por la aplicación de estos métodos, el material fluidificado se puede desgasificar en un tiempo reducido para producir un material refractario fluidificado de alta densidad.

25. La experimentación llevada a cabo por los inventores muestra que la vibración del material refractario no definido ajustado a un contenido de agua de 3% hasta 10% puede producir una lechada de material refractario de alta densidad con una porosidad muy reducida, del tipo 30. po de 9 a 12%.

25 AGO.



En la práctica de esta invención el material refractario fluidificado se deja pasar desde la base de la caja de moldeo montada en el interior del receptáculo, llenando, mientras está sometido a vibración, el intersticio formado entre el receptáculo y la caja de moldeo.

Tal como se ha indicado anteriormente, la caja de moldeo puede quedar dotada bien sea de un receptáculo para someter a vibración al material o de un depósito.

10. El fondo del receptáculo o depósito puede quedar interconectado con un orificio de la base de la caja de moldeo. El fondo del receptáculo o del depósito se mantiene cerrado, mientras que el material se somete a vibración o es recibido a través de los orificios dichos. Cuando el

15. material llena el intersticio entre el receptáculo y la caja de moldeo, el orificio de la caja de moldeo se abre, suministrándose a través de dicho orificio el material fluidificado. Puesto que el llenado del intersticio resiste la gravedad o peso del material, es preferible mantener el receptáculo o depósito bajo presión. Los experimentos realizados muestran que la presión preferible es de

20. 2 a 3 kg/cm² cuando el material se llena hasta 3 metros.

Para mantener el receptáculo o depósito bajo presión, a efectos de llenar el material fluidificado bajo

25. presión, es deseable suministrar un fluido a presión, tal como aire comprimido, al receptáculo o depósito dicho, para impartir presión desde la parte superior del material o utilizar medios mecánicos tales como un émbolo para impulsarlo hacia abajo.

30. En el método convencional, en el que se desea preparar solamente la parte averiada del revestimiento del

25 ABO. 1936



receptáculo, el espesor del revestimiento restante que no ha quedado averiado por el metal fundido es mayor en la parte alta que en la parte baja, puesto que la parte alta del revestimiento no ha entrado en contacto con el metal fundido y por lo tanto no ha sido averiada por el mismo en grado demasiado elevado. De acuerdo con ello, cuando en este caso se monta una caja de moldeo en el interior del receptáculo, el intersticio entre el revestimiento restante de la pared del receptáculo y la pared lateral de la caja de moldeo, es mayor en la parte baja pero menor o incluso nulo en la parte alta. En estas condiciones es muy difícil el llenar el intersticio con el material fluidificado desde la parte alta del intersticio.

En la presente invención sin embargo, el material llena el intersticio desde la parte baja de la caja de moldeo, preferentemente a presión, con lo que el intersticio se puede llenar desde la parte mayor a la parte más reducida de forma muy fácil.

Asimismo, el llenado se lleva a cabo en la presente Patente desde la parte de intersticio más reducido a la parte de intersticio mayor, de modo que el aire del intersticio puede ser empujado hacia arriba desde la parte baja, con lo que no se producen burbujas o huecos en el material refractario.

Cuando el material llena el intersticio se somete a vibración la caja de moldeo. Como fuente de vibración de la caja se puede utilizar la máquina vibradora del receptáculo o del depósito para la caja de moldeo. De forma alternativa, se puede disponer otra máquina vibradora para someter a vibración exclusivamente la caja de



moldeo.

Durante la vibración de la caja de moldeo, si esta es demasiado fuerte puede provocar una segregación en el material que rellena el intersticio, que produce

5. un efecto adverso en el revestimiento. La vibración de la caja de moldeo se puede controlar por la estructura o rigidez de la caja de moldeo y por el número de máquinas vibradoras utilizadas. Tal como se ha indicado antes, el material refractario fluidificado se hace fluir desde la

10. parte baja de la caja de moldeo mientras se somete a vibración y se hace llenar el intersticio entre el receptáculo y la caja de moldeo, con lo que el material se eleva a lo largo del intersticio. Cuando se ha completado el llenado hasta una posición predeterminada, el suministro

15. de material se interrumpe y cesa la vibración de la caja de moldeo.

Entonces el material refractario en forma de pasta o estado fluidificado que reviste la superficie interna del receptáculo se solidifica debido a su tixotropía,

20. pía, con lo que se puede producir un revestimiento uniforme e integral de baja porosidad y elevada densidad. Inmediatamente después de cesar la vibración de la caja de moldeo, ésta es retirada del receptáculo.

Consiguientemente, en la presente invención, la

25. cantidad de agua añadida al material se hace mínima debido a la mezcla con vibración basada en la tixotropía, pudiéndose conseguir sin embargo un material completamente fluidificado. Este material fluidificado se puede mezclar integralmente y de forma densa con porosidad baja porque

30. llena el intersticio desde la parte baja de la caja de



moldeo y preferentemente bajo presión. De este modo, el revestimiento producido muestra una excelente resistencia contra el ataque del metal fundido, además, a causa de la utilización de la tixotropía y del pequeño contenido de agua, la formación del revestimiento se simplifica, se disminuye el tiempo de secado después del moldeo y raramente tiene lugar el agrietamiento en el momento del secado.

Además, en la práctica de la presente invención es posible la utilización muy económica del material, puesto que cuando se desea reparar el revestimiento, no es necesario eliminar el revestimiento completamente sino que lo único necesario es eliminar la escoria que queda adherida a la zona averiada, dejando intactas las otras zonas. La realización preferente del aparato de la presente invención se describe con referencia a los dibujos.

La figura 1 es una vista en alzado y sección que muestra un ejemplo del aparato de la presente Patente. La figura 2 es una vista en planta de la figura 1. La figura 3 es una vista parcial a mayor escala, mostrando la parte baja o fondo del aparato de la figura 1. La figura 4 es una vista en sección a mayor escala que muestra el fondo de la caja de moldeo de la figura 1. La figura 5 es una vista en sección de otra realización de la figura 4. La figura 6 es una vista a mayor escala de la parte "a" de la figura 1.

En las figuras 1 y 2 el numeral -1- designa un receptáculo que debe ser dotado de revestimiento interno y se designa con el numeral -2- el revestimiento restante.



Este receptáculo puede tener diferentes formas, tamaño y grosores de revestimiento dependiendo de su utilización. Cuando una caja de moldeo -3- se monta en el interior del receptáculo se forma un intersticio -4- entre la caja de moldeo -3- y el receptáculo -1-. Con la finalidad de dotar de revestimiento a toda la superficie interna del receptáculo -1-, la caja de moldeo se compone de la pared lateral -5- y de la pared de fondo o base -6-.

Un receptáculo -7- que se puede cerrar de forma estanca, se puede montar en el interior de la caja -3-, cuyo receptáculo está destinado a someter a vibración al material refractario no definido cargado en su interior para mantenerlo en estado fluidificado. De modo alternativo, el envase puede servir como depósito para recibir al material fluidificado, que ha sido sometido a vibración en otro sitio.

A lo largo del receptáculo -7- se pueden fijar una serie de máquinas vibratoras -8-. Estas pueden suministrar vibración al depósito -7- y a la caja -3-, del modo deseado. Para someter a vibración a la caja de moldeo -3-, algunos nervios, (no mostrados), pueden fijarse entre la caja -3- y el envase o receptáculo -7- en diferentes sitios, para conectarlos de forma que la vibración de las máquinas vibratoras -8- fijadas al receptáculo -7- se pueda transmitir a la caja -3-. De forma alternativa, se puede utilizar otra máquina vibradora exclusivamente para la caja de moldeo -3-.

La potencia para someter a vibración el receptáculo -7- y la caja -3- se puede ajustar dependiendo del número de máquinas -8- y de la estructura o rigidez del



receptáculo -7- y de la caja -3-.

El numeral -9- muestra una tapa antisonora para la caja -3-, que sirve para limitar el ruido generado por las máquinas -8- a la caja cerrada -3-, sin producir efectos adversos en las inmediaciones. En la parte alta del receptáculo -7- se dispone una tapa -10- que se puede abrir y cerrar para cerrar de forma estanca el receptáculo -7- y que recibe al material refractario no definido. La tapa -10- puede quedar dotada de una tubería de salida -11- para reducir la presión en el interior del receptáculo -7-, cuyo extremo está conectado a un dispositivo adecuado de reducción de presión (no mostrado) tal como una bomba de vacío, etc. La reducción de presión en el interior del receptáculo -7- acelerará la desgasificación de aire o de otros gases que intervienen en el material fluidificado sometido a vibración en el interior del receptáculo -7- y de esta manera se producirá un material de densidad más elevada.

Además, es preferible proporcionar al receptáculo -7- con medios de presión que producen el flujo de material a través de un orificio -13- de la base de la caja -3- y el llenado del intersticio -4- con el material mencionado.

Como ejemplo de dichos medios de presión, se muestra una tubería de presión -12- en la tapa -10-. Un extremo de dicha tubería -12- queda conectado a un medio de presión (no mostrado) tal como aire. De esta manera, el interior del receptáculo -7- queda sometido a presión, con lo que el material fluidificado fluye o pasa desde el orificio -13-.

25 AGO.



El fondo o base del receptáculo -7- está dotado de un orificio -13- interconectado con, o en este caso, común con el orificio -13- de la base de la caja de moldeo -3-. El orificio -13- está dotado de medios de

5. apertura y cierre -13'- destinados a producir el paso o paro del material. Un ejemplo de tal tipo es el mostrado en la figura 4, en el que un par de elementos expansibles -14- quedan fijados a la pared del orificio -13-. Cuando se suministra aire comprimido a través de la tubería -15-

10. al elemento -14-, éste puede expansionarse y cierra la trayectoria del orificio -13-. Cuando el aire comprimido es eliminado, el elemento -14- se contrae, tal como se muestra por las líneas de puntos y abre la trayectoria o

15. pasaje del orificio -13-. Otra modificación de los dispositivos -13'- es la que se muestra en la figura 5, en la que uno o más orificios -13- quedan dispuestos entre la pared inferior -16- del envase -7- y la base -6- de la caja de moldeo -3- y una placa transversal -17- soportada por una guía -19- queda dispuesta de forma que cruce sobre dichos orificios -13-. La placa -17- tiene el mismo

20. número de orificios -18- que orificios -13- y en ambos extremos de la misma, se fija un extremo de los cables -20- y -21-. Los cables se prolongan por medio de las poleas -22- por encima de la caja de moldeo -3- y por el

25. otro extremo, los cables -20- y -21- quedan fijados a ambos extremos de un asa -23-. Cuando se acciona el asa -23-, la placa -17- se hace desplazar deslizándose a la derecha y a la izquierda, y algunas veces los orificios -13- quedan en registro con los orificios -18-, interconectando

30. la trayectoria a través de los mismos y en algunos casos



la placa -17- cierra la trayectoria o paso de los orificios -13-.

En el funcionamiento del aparato descrito, se abre la tapa -10-, se carga una cantidad determinada de material refractario no definido que tiene un contenido de agua previamente ajustado en el interior del receptáculo -7- y se cierra la tapa -10- de forma estanca. A continuación, la máquina vibradora -8- funciona sometiendo a vibración y mezclando el material. Durante este tiempo, el receptáculo queda sometido a una presión reducida mediante la utilización de la válvula -11-.

Cuando se obtiene un material refractario fluidificado de forma deseada, cesa la reducción de presión en el interior del receptáculo. Entonces se abre el orificio -13- y se actúa sobre los medios de presión, de forma que el material fluidificado fluye desde el orificio -13-. El material descargado de esta manera llena el intersticio -4- constituido entre la caja -3- y el receptáculo -1-. Después de que el intersticio queda llenado hasta una altura determinada, se para la máquina vibradora -8-. El material fluidificado que llena el intersticio -4- se solidifica debido a su tixotropía.

Para conseguir el funcionamiento mencionado, es necesario disponer y fijar la caja de moldeo -3- en el interior del receptáculo -1- en una posición determinada. En este caso es necesario seleccionar la caja de moldeo -3- de forma que tenga un tamaño equivalente al del receptáculo -1- que se quiere dotar de revestimiento, determinando su posición en dirección vertical y horizontal y fijando la misma en su interior.



El mecanismo de posicionado y fijación en la caja de moldeo -3- en el interior del receptáculo -1- se describe a continuación.

Un elemento de articulación -24- queda montado por encima de la caja de moldeo -3-. Este elemento -24- queda dispuesto en cuatro sitios tal como muestra la figura 2.

Se dispone una base -25- para montar el receptáculo -1-. La base -25- monta también el mismo número de soportes -26-, al igual que el elemento de articulación -24- y un soporte de ajuste -32-.

Es preferible situar la base -25- en el interior de la cavidad -27-.

Un refundido -28- queda dispuesto en la parte alta del soporte -26-, descansando en el mismo el elemento de articulación -24- a través de una junta de vibración libre -29- para sostener la caja de moldeo -3-. En la parte alta del soporte -26-, queda dispuesta una chaveta -31- a través del orificio o chavetero -30-, de forma que el elemento de articulación o muñón -24- se puede fijar en el interior del refundido -28-. De forma alternativa, se puede utilizar un cilindro hidráulico en vez de la chaveta para fijar al elemento de articulación -24-.

El soporte -32- de ajuste de posición consiste en un soporte deslizante -33- capaz de desplazarse horizontalmente, un soporte deslizante -34- capaz de deslizarse verticalmente y un soporte estacionario -35-. Cada uno de dichos soportes -33-, -34- y -35- tiene unos salientes -37-, -39- y unas ranuras o entrantes -36-, -38-, encajando unos en otros. Cuando el soporte -32- se debe



utilizar para receptáculos -1- de diferentes tamaños, el soporte estacionario -35- tiene que tener preferentemente una estructura capaz de desplazarse verticalmente.

El movimiento horizontal, hacia adelante y hacia atrás, a la derecha y a la izquierda, se puede realizar mediante unos cilindros hidráulicos, -40-, -41- montados en el soporte -35-. El movimiento vertical se puede efectuar por medio del cilindro hidráulico -42-. El receptáculo -1- que se debe dotar de revestimiento y que 10. reposa sobre el soporte -32- se puede fijar mediante el accionamiento del husillo roscado del soporte -33-.

El receptáculo -1- que se debe dotar de revestimiento queda montado en el centro del soporte -32- y luego se fija por medio del husillo roscado -43-. Por 15. otra parte, la caja de moldeo -3- es insertada en el interior del receptáculo -1- y el elemento de articulación o muñón -24- queda montado en la parte alta del soporte -26-, que a continuación es fijado por la chaveta -31-.

La posición relativa en dirección horizontal 20. entre el receptáculo -1- y la caja de moldeo -3- se ajusta por accionamiento de los cilindros hidráulicos -40- y -41-.

La posición relativa en dirección vertical entre ambos se puede ajustar si es necesario, por el accio 25. namiento del cilindro hidráulico -42-.

Después del accionamiento mencionado, el material fluidificado se hace fluir desde la parte baja de la caja de moldeo -3-, llenando el intersticio -4-.

En el aparato de la presente invención, el mecanismo de ajuste de la posición relativa de la caja de 30.

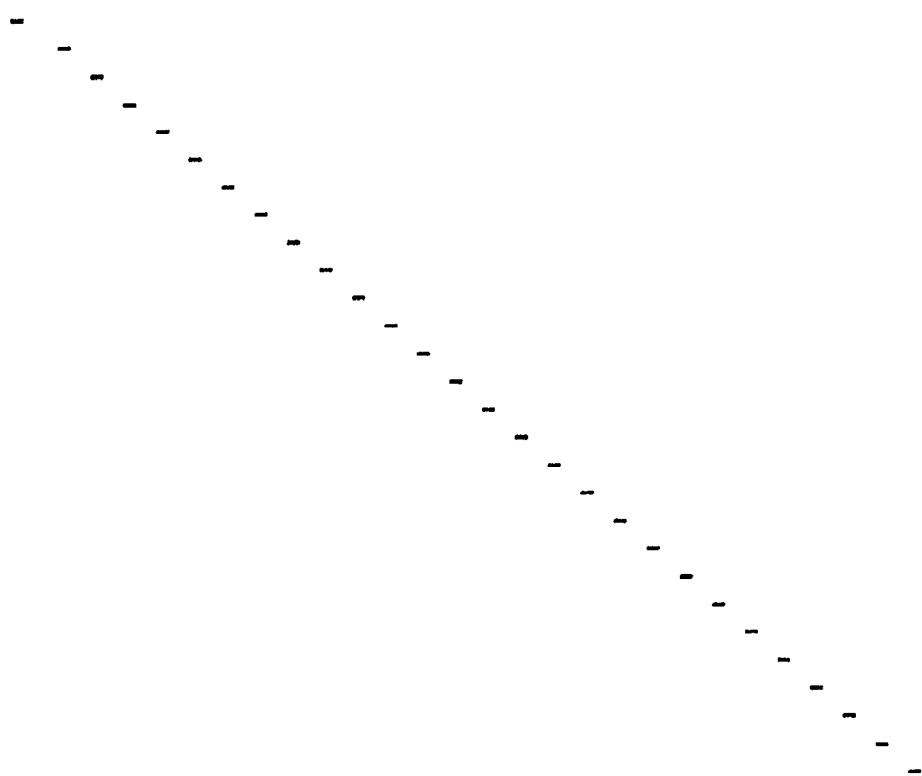


moldeo y el receptáculo y el mecanismo para fijar a dicha caja de moldeo, se puede realizar de forma simple de manera que el aparato puede ser rígido y duradero y el funcionamiento puede ser muy simplificado.

5. El material puede ser preferentemente desgaseificado y sometido a presión, de forma que el intersticio -4- queda lleno completamente del material y se puede conseguir un refractario uniforme de manera muy fácil.

10. Además, puesto que el material llena el intersticio desde la parte baja a la parte alta, de modo que el aire, si existe, es eliminado, no quedan burbujas en el revestimiento.

15. A continuación se muestra un ejemplo de la presente Patente en comparación con la técnica actualmente conocida utilizando una cuchara como depósito y utilizando el aparato mostrado en el dibujo anterior.



EJEMPLO

Cuchara para acero fundido
(100 Tm)

	Moldeo por vibración según esta Patente		Colocación de ladrillos según técnica conocida	
	Tipo pirofilita	Tipo zirconio	Tipo pirofilita	Tipo zirconio
Material				
Composición (%)				
SiO ₂	70~80	50~60	70~80	50~60
Al ₂ O ₃	10~20	10~20	10~20	5~10
ZrO ₂	-	20~30	-	30~40
Fibra de vidrio	aprox. 5	aprox. 5	-	-
Tamaño de partículas (>1 mm)	50~60	20~30	-	-
1 a 0.3 mm	10~20	10~20	-	-
<0.3 mm	20~30	50~60	-	-
Agua añadida (%)	6~7	5~6	-	-
Porosidad aparente (%)	Porosidad del revestimiento 10~20		Porosidad de los ladrillos 10~18	
Tiempo de vibración (minutos)	20~30		-	
Tiempo de revestimiento (horas)	Tiempo de moldeo y de vertido 0.5~1		Tiempo de colocación de ladrillos 10	



25 AGO.



Todo cuando no afecte, altere, cambie o modifi-
que la esencia del procedimiento descrito, será variable
a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

5. Se reivindica como objeto de esta Patente de In-
vención:

1.- Un procedimiento y su correspondiente apa-
rato para constituir por vibración un revestimiento re-
fractario en un contenedor para metal fundido, caracteri-
10. zado por someter a vibración a un material refractario
cualquiera para conseguir un estado fluidificado tixotró-
picamente de dicho material refractario, el cual presen-
ta tixotropía con un contenido de agua debidamente ajus-
tado, haciendo que dicho material refractario en estado
15. de fluidificación, fluya desde la parte baja de la caja
de moldeo o bastidor montado en el interior de dicho re-
ceptáculo, llenando el intersticio formado entre dicho
receptáculo y la caja de moldeo mediante dicho material
refractario, al propio tiempo que se somete a vibración
20. a dicha caja de moldeo.

2.- Un procedimiento y su correspondiente apa-
rato para constituir por vibración un revestimiento re-
fractario en un contenedor para metal fundido, según la
reivindicación 1, caracterizado porque dicho contenido
25. de agua debidamente ajustado queda comprendido entre 3%
y 10% y preferentemente entre 5% y 7%.

3.- Un procedimiento y su correspondiente apa-
rato para constituir por vibración un revestimiento re-
fractario en un contenedor para metal fundido, según la
30. reivindicación 1, caracterizado porque dicho material se

25 AGO. 1937



hace fluir desde la parte baja de la caja de moldeo, bajo presión.

4.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para constituir por vibración un revestimiento refractario en un contenedor para metal fundido, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho material tiene una composición química a base de SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 y fibra de vidrio.

5.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para constituir por vibración un revestimiento refractario en un contenedor para metal fundido, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho material comprende materiales pulverulentos con tamaños de partículas menores de 10 mm.

6.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para constituir por vibración un revestimiento refractario en un contenedor para metal fundido, según la reivindicación 1, caracterizado porque la caja de moldeo posee un orificio en la base de la misma, el cual tiene medios de apertura y cierre y está interconectado con un receptáculo para someter a vibración al material refractario no definido y medios para someter a vibración a dicha caja de moldeo.

7.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para constituir por vibración un revestimiento refractario en un contenedor para metal fundido, según la reivindicación 1, caracterizado porque el aparato comprende una caja de moldeo para someter a vibración a un material refractario no definido, existiendo un orificio en el fondo de dicha caja, de forma que el orificio tiene

25 AGO



medios de apertura y cierre y está interconectado con un receptáculo para someter a vibración al material refractario no definido, existiendo elementos de articulación fijados sobre dicha caja de moldeo, unos soportes desli-

5. zantes montados sobre una base, de forma que dichos soportes son ajustables en sus posiciones horizontal y vertical y existiendo soportes fijados sobre dicha base, los cuales fijan de forma desmontable a los mencionados elementos de articulación.

10. 8.- Un procedimiento y su correspondiente aparato para constituir por vibración un revestimiento refractario en un contenedor para metal fundido, según la reivindicación 7, caracterizado porque el aparato comprende en el interior de la caja de moldeo un receptáculo suscep-
15. tible de ser cerrado de forma estanca, dotado de una tubería de evacuación y de medios para producir presión.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

20. 9.- "UN PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA CONSTITUIR POR VIBRACION UN REVESTIMIENTO REFRACTARIO EN UN CONTENEDOR PARA METAL FUNDIDO".

Consta la presente memoria de veinticuatro hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibu-



jos unidos a la misma.

Barcelona, 25 AGO. 1973

P.A. de NIPPON STEEL CORPORATION,

ALFONSO DURÁN

p. p.

A large, stylized handwritten signature in black ink, which appears to read "Luis Durán".

Fdo.: Luis Durán Benejón

JR/mo.

A large, stylized handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page.

25 AGO 1973



Fig. 1

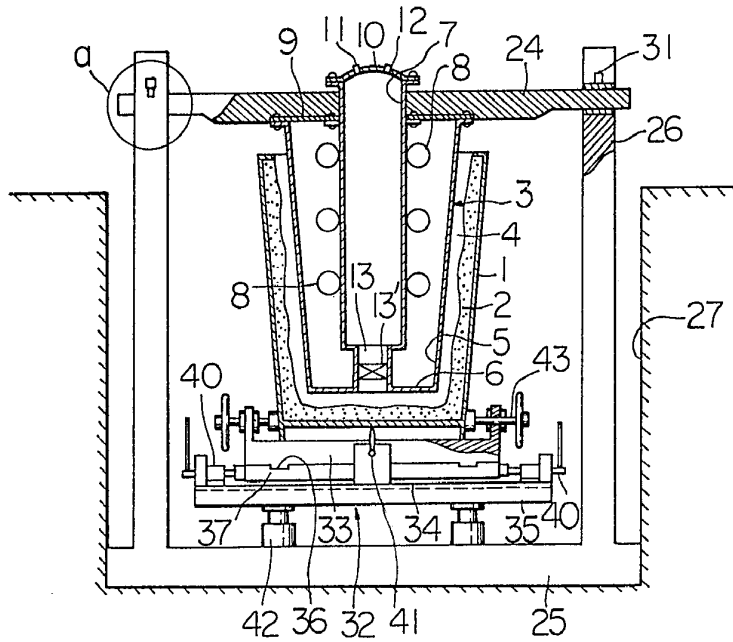
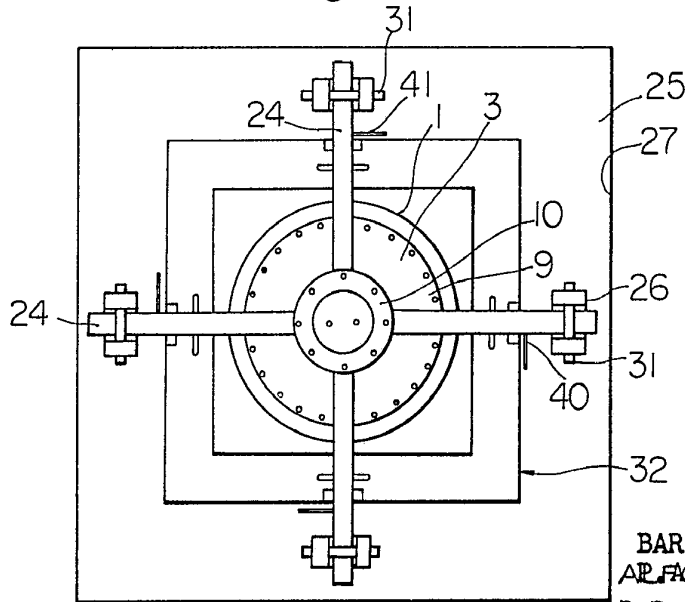
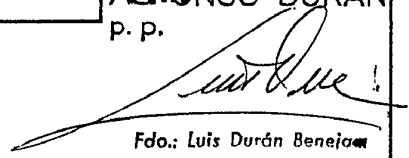


Fig. 2



BARCELONA 25 AGO. 1973
ALFONSO DURÁN
p. p.



Fdo.: Luis Durán Benjaim

ESCALA VARIABLE

25 AGO 1973



Fig. 3

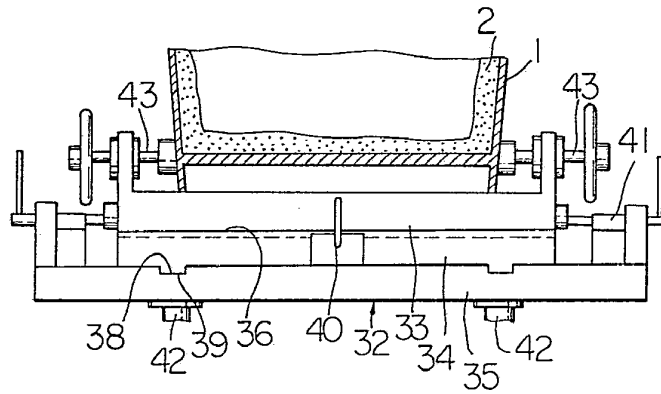
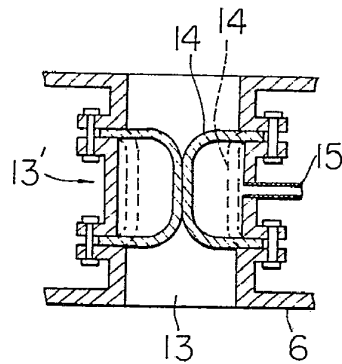
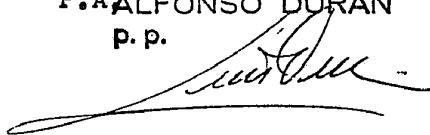


Fig. 4



BARCELONA 25 AGO 1973
P. A. ALFONSO DURÁN
p. p.

ESCALA VARIABLE



25 AGO



Fig. 5

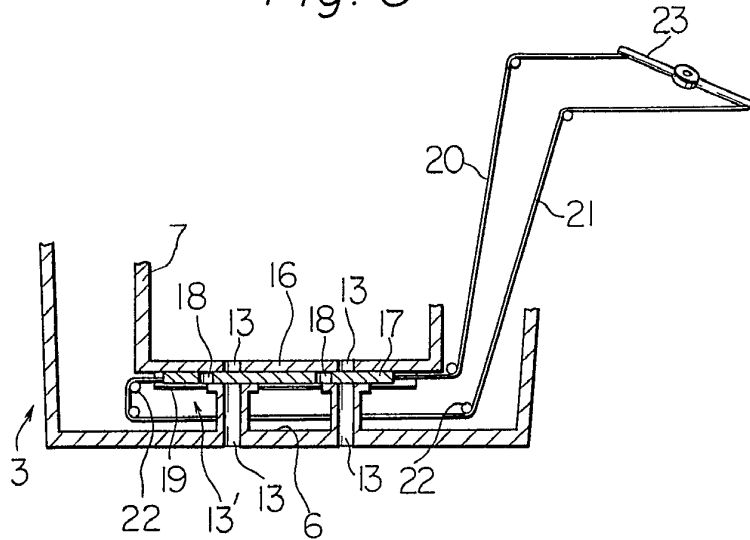
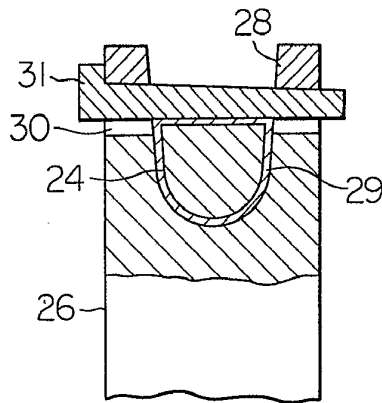


Fig. 6



BARCELONA 25 AGO. 1973
P.A.

ALFONSO DURÁN
p. p.

ESCALA VARIABLE

Fdo.: Luis Durán Benejara