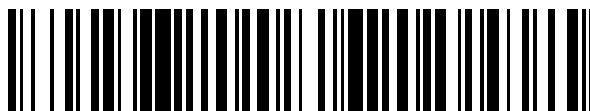


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 742**

51 Int. Cl.:

F27B 3/08 (2006.01)

F27D 1/18 (2006.01)

F27D 3/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2010** **E 10706566 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2399094**

54 Título: **Puerta de desescoriado para un horno metalúrgico de arco**

30 Prioridad:

19.02.2009 IT MI20090227

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.12.2014

73 Titular/es:

SMS CONCAST ITALIA S.P.A. (100.0%)
Via Udine 103/1
33017 Tarcento , IT

72 Inventor/es:

MIANI, STEFANO y
RUBEO, BRUNO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 742 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Puerta de desescoriado para un horno metalúrgico de arco

La presente invención se refiere a un horno metalúrgico de arco provisto de una puerta de desescoriado, que comprende, de acuerdo con una realización, un panel inferior móvil que sirve como un removedor de escoria y como un empujador de chatarra y un panel superior móvil, que se puede abrir para realizar observaciones e intervenciones en el metal fundido, y un aparato de control relacionado con la puerta de desescoriado.

Es conocido un ciclo de producción de acero, que cumple con el método de fabricación secundaria de acero, que utiliza chatarra de hierro para la regeneración y la obtención de acero nuevo. El núcleo de la fabricación secundaria de acero es el Horno de Arco Eléctrico (EAF), en el que la chatarra es fundida.

Un horno de arco eléctrico común comprende básicamente una pila, compuesta por un crisol para recoger el acero fundido, un techo de cubierta que se puede abrir, tres electrodos, que bajan a través del techo y una planta de humos. En el horno de arco, se proporciona una puerta de desescoriado que se encuentra normalmente en la pared vertical de la pila de horno en comunicación con el interior del horno a través de un túnel. Una puerta de desescoriado de este tipo se utiliza para retirar periódicamente la escoria, así como para otras actividades, tales como la carga de aditivos, la recogida de muestras, la medición de la temperatura, la inserción de las lumbreras e inyectores de oxígeno, y también para inspeccionar el interior del horno.

Un horno de acuerdo con la técnica anterior se describe en el documento WO 2006/016201 A.

La presente invención está dirigida tanto a la optimización de la operación de retirada de la escoria que tiende a acumularse en el túnel, si lo hay, o en el umbral de la puerta de desescoriado, así como a la separación de las salpicaduras de escoria, que se proyectan sobre el panel de cierre de la puerta de desescoriado, y para empujar la acumulación de chatarra en el túnel con el fin de permitir un fácil acceso y la visión del interior del horno.

Ya se conocen sistemas de retirada de chatarra, hechos con elementos de empuje de movimiento horizontal o brazos de balanceo horizontalmente, cuya eficacia es insuficiente, así como el movimiento vertical de los paneles de cierre de la puerta de desescoriado, sobre la cual, sin embargo, la separación de la escoria es defectuosa.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato, que realice la retirada de la escoria, la limpieza del umbral y las acciones de empuje de la chatarra, así como la separación de la escoria desde el panel de cierre superior de la puerta de desescoriado, eliminando todos los inconvenientes de la técnica anterior y optimizando las citadas operaciones.

De acuerdo con un ejemplo, un objeto de este tipo y las tareas de este tipo se consiguen en un horno de arco eléctrico, que tiene una puerta de desescoriado enfriada, formada por un panel de desescoriado inferior móvil y un panel superior móvil, también enfriado, apto para permitir varias operaciones de limpiezas y de control del metal fundido, la adición de aditivos y de oxígeno y otras operaciones que requieran el acceso al crisol.

En particular, un panel superior de este tipo está inclinado ligeramente hacia fuera y es adecuado para moverse por sí mismo hacia el exterior del horno y hacia arriba, al mismo tiempo que mantiene sustancialmente una inclinación de este tipo con respecto a la pared del horno. El panel superior se desliza a lo largo de una guía inclinada, bajo la acción de cualquier actuador adecuado que actúa sobre el soporte de cojinete del panel. El movimiento se puede obtener simplemente por medio de cilindros hidráulicos o por medio de una cadena que se desliza sobre anillos de engranaje. Las cadenas y los anillos de engranaje están conectados por un árbol de accionamiento, que produce el movimiento integral y sincrónico. El movimiento del panel superior hacia fuera y hacia arriba provoca la separación de la escoria, que se ha salpicado sobre el mismo durante la fusión de metal, por medio de la acción de un rascador.

El panel inferior que forma la puerta de desescoriado real, a su vez, realiza un movimiento oscilatorio compuesto a lo largo de los ejes horizontales, como un elemento de draga, con el fin de penetrar en el interior del horno, asentarse sobre la escoria y a continuación moverse hacia atrás, arrastrando con ello la citada escoria hacia fuera. Tales movimientos de dragado interaccionan hasta que la escoria es retirada por completo, el movimiento de dragado puede ser invertido con el fin de realizar, en cambio, un empuje al interior del horno, para librar los materiales que obstruyen el umbral, tales como la chatarra. El panel inferior de la puerta de desescoriado es operado por medio de un paralelogramo de brazos desiguales, por otro actuador hidráulico. Los actuadores hidráulicos pueden comprender uno o más cilindros hidráulicos o motores hidráulicos con o sin freno, de acuerdo con lo que sea necesario.

Otras características y ventajas adicionales de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción de algunas realizaciones, que se proporciona a continuación sólo a título de ejemplo, no limitativo, con referencia a las siguientes figuras que se acompañan, en las que:

las figuras 1A - 1H muestran en alzado lateral y en sección transversal una realización meramente ejemplar de un aparato de cierre y apertura de una puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco en varias etapas de

separar la escoria salpicada sobre el panel inferior doble de la puerta de desescoriado y de retirar la escoria del horno;

la figura 2 muestra una vista en alzado frontal del citado aparato de cierre de la puerta de desescoriado;

5 las figuras 3 y 4 muestran vistas en alzado lateral y en sección transversal, respectivamente, de la unidad de cadena y de rueda dentada para el funcionamiento de los paneles y el paralelogramo de palanca, que opera el panel inferior doble de desescoriado;

las figuras 5A - 5B en un alzado lateral y en sección transversal de otra realización ejemplar de un aparato de cierre y apertura de una puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco en diversas etapas del movimiento;

10 la figura 6 muestra en una vista en perspectiva de un horno metalúrgico que comprende una puerta de desescoriado de acuerdo con otra realización ejemplar de la invención;

la figuras 7 muestra en un alzado lateral y en sección transversal el aparato de cierre y apertura de la puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con una realización adicional.

15 El horno de arco eléctrico comprende, de una manera conocida per se y que por lo tanto no se ilustra, una pila formada por un crisol basculante sobre un eje horizontal, recubierto por un material refractario y adaptado para contener acero fundido, un techo que puede ser abierto, adaptado para cubrir el crisol y para permitir la carga de una masa de chatarra de acero, una pluralidad de electrodos adaptados para fundir la masa de chatarra de acero, y medios para disponer el crisol sobre una base.

20 En referencia a las figuras 1A - 1H, una pluralidad de paneles de tubo de enfriamiento está indicada por 12, que cubre el revestimiento de la pila del horno. En la parte delantera del horno, se proporciona un túnel corto 14 de sangría de metal fundido, cubierto por tubos de refrigeración. Un túnel corto 14 de sangría de este tipo, de acuerdo con una realización de la presente invención, durante el proceso de fusión está cerrado en la parte inferior por una puerta de desescoriado dividida, de acuerdo con la invención, en un panel inferior 16 y en un panel superior 18, ambos formados por elementos enfriados, por ejemplo una pluralidad de tubos de refrigeración por circulación de agua. El panel superior 18 forma el panel de control y ajuste de las características de la masa fundida, mientras que el panel inferior 16 tiene la función de retirar la escoria, empujar la chatarra y, por supuesto, coopera para cerrar el túnel de sangría. Tales paneles superior e inferior están montados sobre un bastidor 20, que soporta una guía inclinada 22.

30 El panel superior 18 está montado sobre un soporte 20 que se desliza sobre las guías 22. El soporte 20 es movido por un actuador, que, en una realización puramente ejemplar, puede comprender dos sistemas iguales laterales de subida y bajada, cada uno formado por una cadena 21, que se desliza sobre ruedas dentadas 23 y 25, y que está conectado, por un lado, a una palanca 27 articulada sobre el cilindro 29, y por el otro lado, sobre el soporte 20 (figura 4). Las ruedas dentadas están conectadas por un árbol de accionamiento, que hace que sus movimientos sean integrales y sincrónicos. El árbol de accionamiento es accionado preferentemente por una unidad que comprende un motor y un reductor de engranajes. De acuerdo con una realización adicional, el soporte 20 es operado por uno o más cilindros conectados al mismo soporte 20 (figura 7). El panel superior 18 puede pasar desde una posición de cierre (figura 1A) a una posición de apertura (figura 1B), pudiendo asumir también posiciones intermedias.

40 Cuando el panel superior 18, soportado por el soporte 20, pasa desde la posición de cierre a la de apertura, los movimientos de traslación inclinados hacia arriba y hacia fuera con respecto a la pared interior del horno hacen que la escoria se separe de la misma, salpicada sobre ella durante la operación de fusión, como resultado de que el rascador 24 la arrastre en las proximidades de la superficie plana 18, por lo que el panel superior 18 se limpia de la escoria depositada eventualmente.

45 El panel inferior 16 puede comprender una única pared de cobre, eventualmente recubierta de cerámica. De acuerdo con una realización ejemplar particular, pero no limitativa, que se ilustra en los dibujos que se acompañan, el panel inferior 16 está formado, en este caso, por una pared exterior 16A y una pared interior 16B, orientadas y separadas una de la otra por un serpentín 16C de tubería de agua de refrigeración. Ambas paredes 16A y 16B están hechas de metal, preferiblemente de cobre, eventualmente con un revestimiento de cerámica. La cara interior del panel 16, por supuesto, tiene que ser capaz de soportar el contacto con la escoria y evitar que la escoria se adhiera. La parte inferior del panel 16 está provista de elementos de metal, preferentemente de acero, que tienen la función de limpieza, puesto que actuarán sobre la escoria para retirarla de la misma y es susceptible de realizar un movimiento para empujar y separar la escoria que permanece en el plano de la puerta de desescoriado.

50 El panel inferior 16 puede realizar un movimiento compuesto, similar al realizado por una draga, bajo el mando de cualquier actuador hidráulico, por ejemplo, un cilindro o un motor hidráulico de freno. Sin embargo, un actuador de este tipo está representado en los dibujos adjuntos y se describe en forma de un cilindro hidráulico central 35 en una realización ejemplar del mismo. El panel 16 está soportado por un paralelogramo de palanca de articulación que comprende una ménsula 30, sobre la que pivotan dos palancas, espaciadas una de la otra y de diferentes longitudes 32 y 34. La palanca más corta 34 es pivotada sobre la corredera 26, sobre la que también pivota la palanca más

larga 32. El desplazamiento de la corredera 26 a lo largo de la guía inclinada hacia arriba y hacia fuera 22, hace que el panel inferior 16, y en consecuencia el paralelogramo formado por las distintas palancas, asuma varias posiciones. En cada posición, el panel 16 se puede mover de forma independiente desde el panel superior 18, asumiendo posiciones de cierre, limpieza y desescoriado. Cuando el panel inferior 16 se somete a un movimiento de dragado de escoria, el panel superior 18 permanece todavía en la posición de cierre.

La operación de raspado se puede llevar a cabo horizontalmente, tanto de izquierda a derecha (retirada de la escoria) como de derecha a izquierda (limpieza, es decir, empujar hacia dentro el material para desplazarlo al interior del crisol). Los actuadores están protegidos contra la radiación de calor y el polvo, ya que trabajan en un entorno protector cerrado.

El funcionamiento del aparato como un dispositivo de retirada de escoria se describirá a continuación.

Desde la posición en la figura 1A (Operación 1) con una puerta de desescoriado cerrada se pasa a la de la figura 2B (Operación 2) con apertura máxima de la puerta de desescoriado, empleando el principal actuador hidráulico 29, que implementa una translación rápida de toda la puerta de desescoriado hasta la apertura máxima. El ciclo de servicio tendrá que controlar que el cilindro de accionamiento único 35 de la panel inferior de retirada de la escoria esté en una posición preestablecida retraída, al mismo tiempo que tiene que impedir que se abra cuando tal cilindro es extraído por encima del valor preestablecido. Por lo que respecta a esto, se pueden proporcionar inter - bloques de seguridad y controles adecuados, adaptados para evitar daños en caso de interferencia de acuerdo con las técnicas conocidas.

El movimiento del panel inferior 16 se implementa de acuerdo con un eje diferente del eje del panel superior. Durante una operación de este tipo, el panel inferior se separa de la pared de la pila y del túnel corto subyacente, lo que permite una fácil separación de la escoria, que posiblemente se encuentra atrapada en el túnel, lo que permite una fácil apertura de la puerta de desescoriado (figura 1C), con la puerta de desescoriado medio abierta (Operación 3), en el que los paneles inferior y superior 16 y 18 están en una posición intermedia vertical, con el panel inferior 16 cerrando la parte superior de la puerta de desescoriado. Un movimiento de este tipo es realizado por el actuador principal, operando, por ejemplo, el par de cilindros 29 para mover el panel superior, con la apertura parcial consiguiente de toda la puerta de desescoriado, hasta que se alcance una posición deseada por el operador.

La figura 1D muestra un posible movimiento del panel inferior 16 (Operación 4) que se inicia desde la posición de cierre.

La figura 1E (Operación 5) muestra el panel inferior 16 que se mueve desde la posición de cierre a la posición de apertura. Esta posición se utiliza solamente para la retirada de la bóveda.

En las figuras 1F y 1G (Operaciones 6 y 7 del ciclo de limpieza) el actuador principal hace descender los paneles inferiores 16 para iniciar una operación de limpieza, empujando hacia adelante (figura 1F) o hacia atrás (figura 1G) los paneles inferiores de limpieza 16. Este movimiento es realizado por el cilindro inferior. Finalmente, después de que las operaciones 6 y 7 se hayan repetido varias veces, o hasta que se ha conseguido el resultado deseado de retirada de la escoria, retorna a la posición de partida representada en la figura 1H. Un ciclo de este tipo se puede implementar en diferentes alturas y posiciones. El comando para realizar la retirada de la escoria puede implementarse manual o automáticamente.

Por medio del mando manual, el operador acciona la puerta, realizando el raspado de escoria o el dragado, haciendo que el panel inferior permanezca en contacto con la escoria con el fin de evitar que golpee contra el marco, es decir, impidiendo que el único cilindro 35 sea extraído cuando el soporte de deslizamiento, sobre el que está montado el enlace se encuentra por encima de una cierta altura.

Un ciclo de limpieza automática se adopta con el fin de evitar operaciones erróneas o peligrosas y un ciclo de este tipo es operable sólo después de que el panel superior esté completamente abierto. Incluye las siguientes etapas:

1. Aproximar el panel inferior 16, hasta que entre en contacto con la escoria, lo que es señalado por un codificador y por un sensor de presión;
2. Liberar el citado panel de desescoriado 16, cuando entre en contacto con la escoria;
3. Retirar la citada escoria, accionando el cilindro único en retracción;
4. Elevar ligeramente y extraer por completo el cilindro único;
5. Liberar el panel de desescoriado al entrar en contacto con la escoria;
6. Segunda retirada de la escoria, operando el cilindro doble en retracción;
7. Repetir los pasos 5, 6 y 7, hasta que la escoria se haya retirado completamente, moviendo la puerta de desescoriado a la posición de cierre.

De manera análoga se puede adoptar un ciclo automático de empuje de chatarra al interior del horno, que comprende las siguientes etapas:

1. Disponer el panel inferior 16 en la posición de cierre manteniendo el panel superior 18 en la posición de apertura o en una posición cercana a la posición de apertura;
2. Insertar el panel inferior 16 dentro del horno empujando la chatarra eventualmente acumulada;
3. Retornar el panel inferior 16 a la posición de la etapa 1;
4. Bajar el panel superior 18 a la posición de cierre o en una posición cercana a la posición de cierre;
5. Insertar el panel inferior 16 dentro del horno empujando la chatarra eventualmente acumulada;
6. Retornar el panel inferior 16 a la posición de la etapa 3.

Se debe hacer notar que el movimiento hacia abajo se produce como resultado de la gravedad (incluso aunque se pueda proporcionar un sistema hidráulico de accionamiento adecuado), lo que permite que la puerta de desescoriado se cierre, también cuando parte de la escoria permanece en el plano de la puerta de desescoriado. El par de cilindros 29 del sistema de actuador de accionamiento hidráulico del panel superior son accionados mediante una única válvula proporcional. El único cilindro, que acciona el panel inferior de la puerta de desescoriado, es accionado por una única válvula proporcional.

Una ventaja adicional de la presente invención está representada por la posibilidad de controlar la fuga de escoria del horno, en particular durante la producción de una escoria espumosa, es decir, escoria llena con burbujas de CO producido por la oxidación del carbono fino, inyectado en un baño, simultáneamente con una inyección de oxígeno, con un horno sustancialmente horizontal, actuando sobre el grado de apertura del panel inferior 16, con el fin de garantizar una fuga controlada de la escoria, mediante lo cual el panel inferior 16 actúa como una especie de válvula para controlar el flujo de fuga de escoria.

También se debe señalar que la disposición de este aparato requiere la presencia de un túnel en la pared del horno. Este túnel tendrá una profundidad igual al diámetro de aproximadamente 180 mm, que es aproximadamente el doble del diámetro de una tubería de refrigeración.

Como se ha indicado más arriba, el movimiento del panel inferior 16, cuando se dirige desde el interior hacia fuera del horno, se puede usar ventajosamente para la retirada de la escoria que se ha acumulado eventualmente en el túnel o la chatarra no completamente fundida empujándola hacia el interior del horno en el crisol. Este aspecto se puede entender mejor haciendo referencia a las figuras 5A - 5B. En la figura 5A, tanto el panel inferior 16 como el panel superior 18 están en la posición de cierre. Operando el actuador hidráulico 35 que la controla, es posible hacer que el panel inferior 16 se mueva hacia el interior del horno, es decir, de derecha a izquierda en la figura 5A. Como consecuencia de este movimiento, el panel inferior se mueve hacia el interior del horno a lo largo del túnel (figura 5B). El panel inferior sigue la misma trayectoria que sigue durante el movimiento que se ha descrito con referencia al uso como un dispositivo removedor de escoria, es decir, similar al de una draga. De esta manera, la escoria o la chatarra que eventualmente han permanecido en el túnel son empujados dentro del crisol y pueden ser fundido en el mismo. Se debe hacer notar que el panel inferior 16 puede seguir el interior del horno desde la posición de cierre a lo largo de un trayecto de larga distancia. Preferiblemente, puede entrar en el horno a 500 - 600 mm desde la posición de cierre.

De acuerdo con una realización, los sistemas de elevación y bajada laterales del panel superior 18 están soportados al menos parcialmente en las carcasas 36, por ejemplo de chapa metálica (figura 6). Una configuración de este tipo evita las incrustaciones en los mecanismos de movimiento del panel superior 18, por ejemplo, producidas por las salpicaduras de material fundido o producidas por la propia escoria, y por lo tanto atascando el movimiento de los mismos. En particular, las áreas en las que se produce el movimiento relativo entre el soporte 20 del panel superior 16 y la guía inclinada 22, en el que se pueden proporcionar los rodamientos adecuados (que se disponen preferentemente sólo en los lados exteriores de las guías inclinadas 22), están dispuestos en el interior de las carcasas 36', de tal manera que la zona en la que se produce el movimiento del panel superior no está en contacto con el exterior, y de esta manera se mantiene sustancialmente sin impurezas. Preferiblemente, la unidad de motor - reductor de engranajes para el movimiento del árbol de accionamiento que acciona el panel superior 18 está alojada dentro de una carcasa adicional.

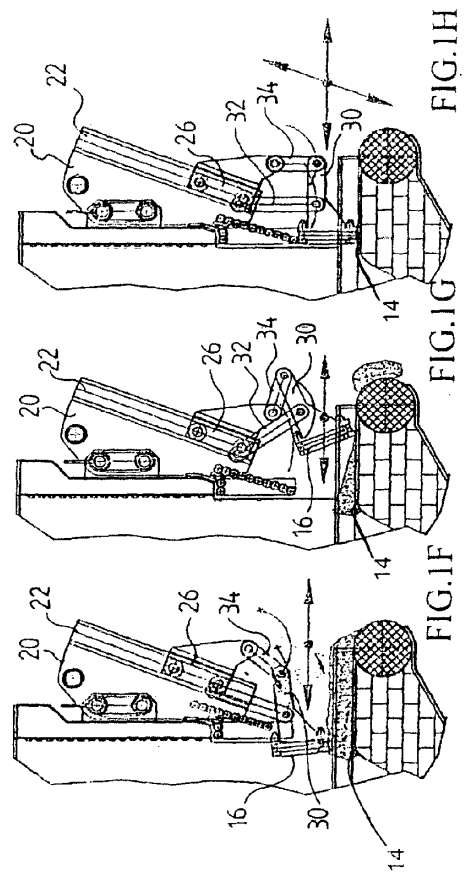
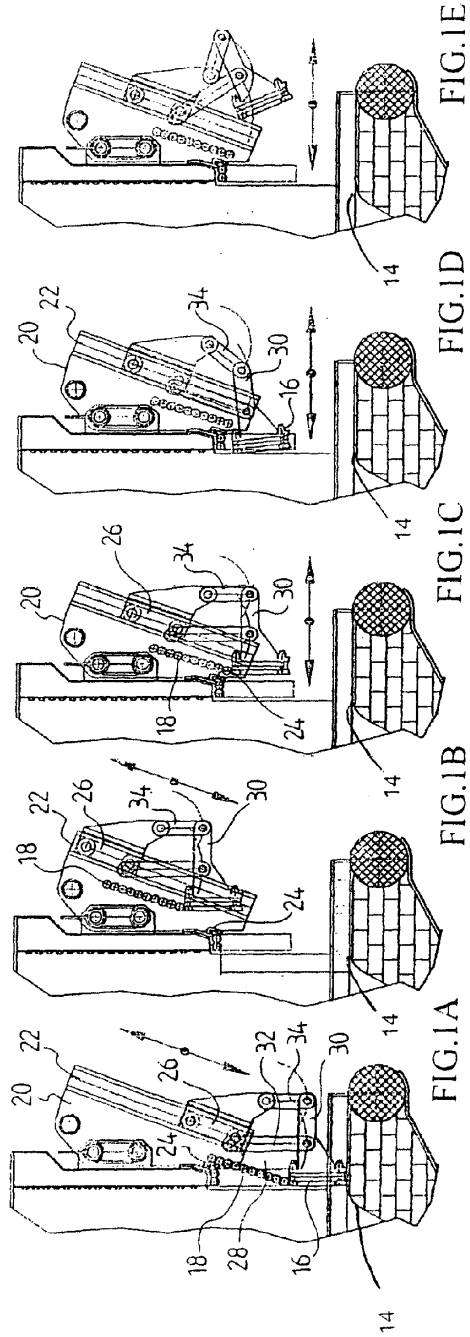
De acuerdo con una posible realización, también el cilindro 35 de accionamiento del panel inferior 16 está soportado dentro de una carcasa adicional.

De acuerdo con una posible realización de la invención, el panel inferior 16 es enfriado por agua. Para este propósito, se puede proporcionar una pantalla de enfriamiento 37 que está asociada al panel inferior. Esta pantalla de enfriamiento 37 puede comprender orificios adecuados para permitir que el polvo o la suciedad acumulados eventualmente en la misma caigan y sean eliminados.

Es evidente que sólo algunas realizaciones particulares del horno eléctrico objeto de la presente invención se han descrito, en las que los expertos en la técnica podrán hacer todas las modificaciones necesarias para adaptarlas a aplicaciones particulares, además, sin apartarse del alcance de protección de la presente invención como se define en las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Una puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco que comprende un panel inferior móvil (16) de retirada de escoria accionado por un actuador y un panel superior móvil (18) que se puede abrir para realizar observaciones e intervenciones en el metal fundido, **que se caracteriza porque:**
- 5 el citado panel superior móvil (18) y el citado panel inferior móvil subyacente (16) se colocan delante de un túnel que da acceso a un crisol y se colocan delante de la puerta de desescoriado para cerrar el citado túnel;
 - los citados panel superior (18) y panel inferior (16) están alineados verticalmente,
 - el panel superior (18) de la puerta de desescoriado está inclinado hacia el exterior y es adecuado para moverse por sí mismo hacia fuera del horno y hacia arriba, mientras mantiene una inclinación de este tipo con
 - 10 respecto a la pared del horno, y
 - el panel inferior (16) de la puerta de desescoriado es apto para realizar movimientos similares a los de una draga, es decir, elevación parcial y bajada parcial, avance parcial al interior del horno y retroceso parcial del horno, tanto para la retirada de la escoria presente en el crisol del horno, como para empujar diversos materiales al interior del horno,
 - 15 en el que el actuador que acciona el panel inferior (16) está conectado al mismo por medio de una palanca de paralelogramo formado por una ménsula (30) asegurada al citado panel inferior, en el que en la ménsula (30) están articuladas dos palancas (32, 34) de diferente longitud, el otro extremo de cada una de las citadas palancas pivota en puntos que están separados uno del otro a diferentes niveles de altura, sobre una corredera (26) apta para deslizarse en una guía inclinada (22) que está dirigida hacia arriba y hacia fuera, con lo cual el panel inferior(16) puede realizar un ciclo de movimientos hacia arriba, hacia el interior del horno, hacia abajo en contacto con la escoria, y retirarse alejándose del horno para retirar la escoria, pudiendo ser reiterado el citado ciclo varias veces hasta la retirada completa de toda la escoria y terminando finalmente con el cierre de la citada parte inferior de la entrada del túnel.
 - 20
2. La puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con la reivindicación 1, **que se**
- 25 **caracteriza porque** los movimientos del panel superior (18) y del panel inferior (16) se pueden realizar independientemente o simultáneamente, de acuerdo con las necesidades.
3. La puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **que se**
- 30 **caracteriza porque** el aparato de control de la puerta de desescoriado comprende medios hidráulicos de accionamiento (29, 35) conectados al panel superior (18) y al panel inferior (16), que actúan sobre los paneles superior e inferior a través de un sistema de articulación.
4. La puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **que se**
- caracteriza porque** el panel superior (18) es accionado por un primer actuador hidráulico (29), mientras que el panel inferior es accionado por un segundo actuador hidráulico (35).
5. La puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **que se**
- 35 **caracteriza porque** el primer actuador hidráulico (29) que opera el panel superior (18) comprende uno o más cilindros hidráulicos (40) conectados operativamente a un soporte (20) que puede deslizarse a lo largo de una guía (22) que está inclinada hacia arriba y hacia fuera, o que está conectada a una palanca que, a su vez, está conectada a un extremo de una cadena (21) que pasa sobre un par de anillos de engranaje (23, 25), estando asegurado el otro extremo de la citada cadena a un soporte (20) que puede deslizarse a lo largo de una guía (22) que está inclinada hacia arriba y hacia afuera.
- 40
6. La puerta de desescoriado del horno metalúrgico de arco de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **que se caracteriza porque** se proporciona en el bastidor del horno proximal a la parte superior del panel superior (18), un elemento rascador horizontal, apto para aplicarse a la pared interior del citado panel superior durante su movimiento hacia arriba y hacia afuera.
- 45
7. La puerta de desescoriado del horno metalúrgico de arco de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, **que se**
- caracteriza porque** el citado panel inferior está formado por una pared interior metálica y una pared exterior metálica, entre las cuales hay dispuesto un serpentín de tubo de refrigeración o un conducto de refrigeración, teniendo la parte inferior de las dos paredes, interior y exterior, elementos rascadores de metal.
8. La puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con las reivindicaciones 1a 6, **que se**
- 50 **caracteriza porque** el citado panel inferior está formado por un único bloque de cobre o de acero enfriado recubierto con cerámica al menos en un lado del mismo, cuya parte inferior tiene elementos rascadores de metal.
9. La puerta de desescoriado de horno metalúrgico de arco de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, **que se caracteriza porque** el citado panel inferior (16) puede moverse hacia una posición dentro del horno, de tal manera que actúe como un empujador de escoria o de chatarra.



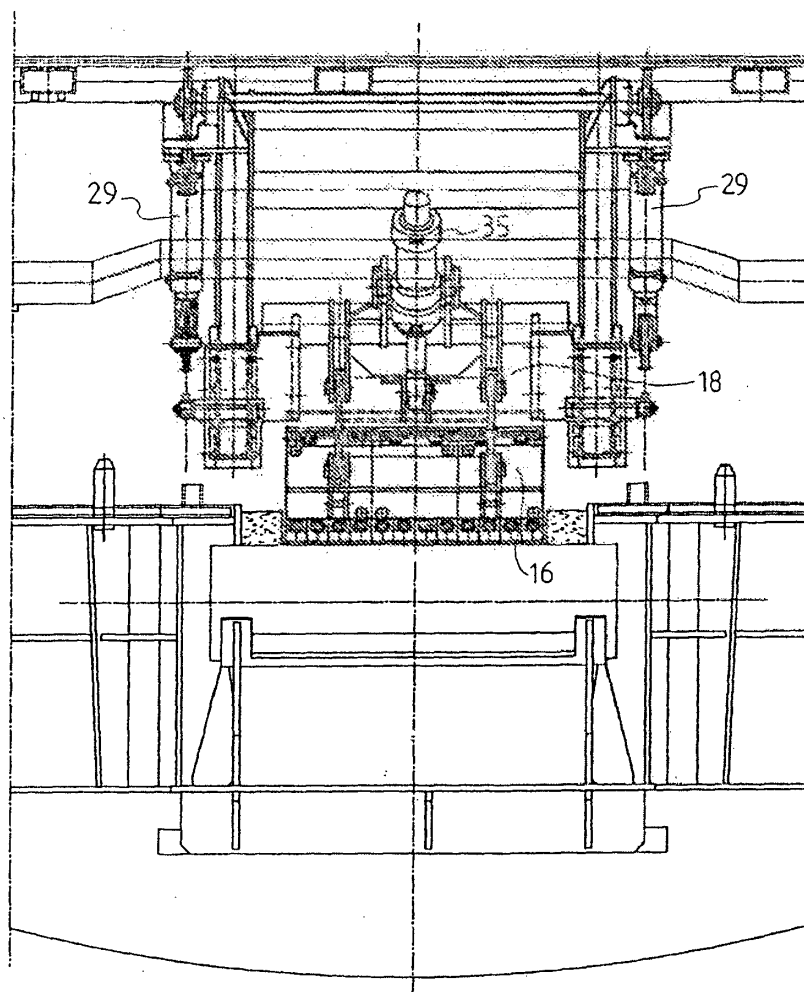


FIG.2

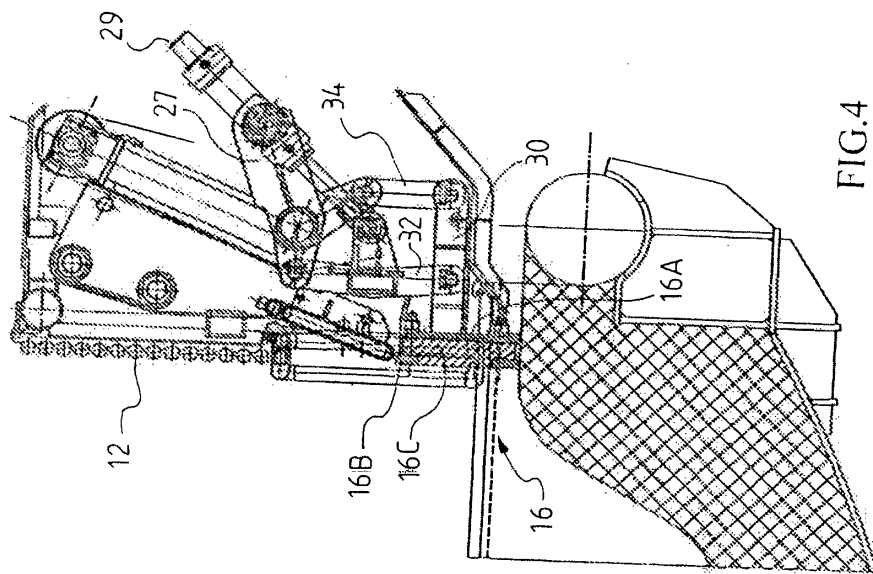


FIG. 4

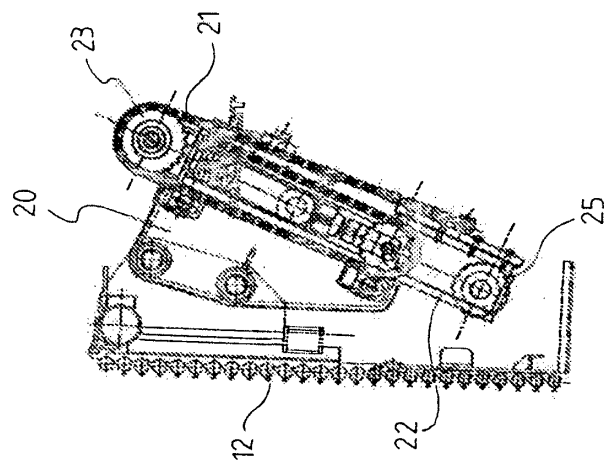


FIG. 3

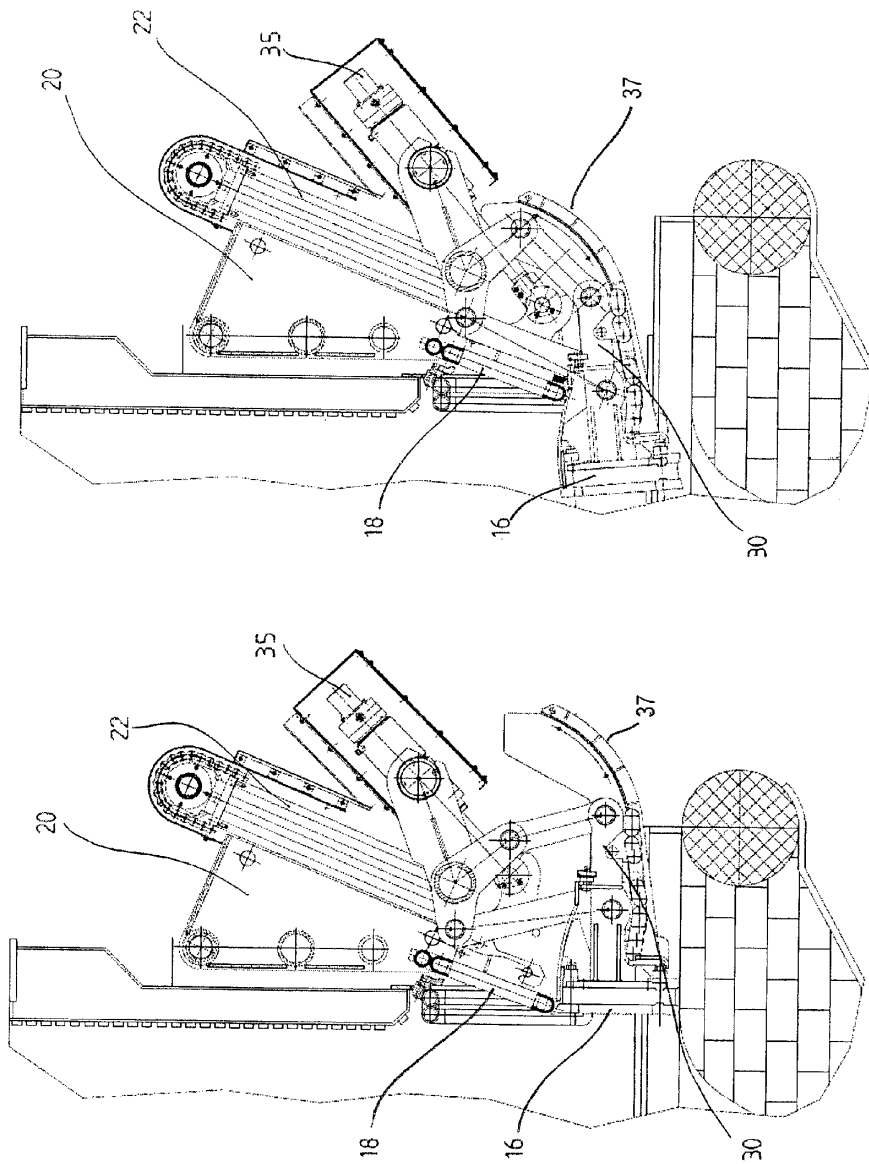


FIG.5B

FIG.5A

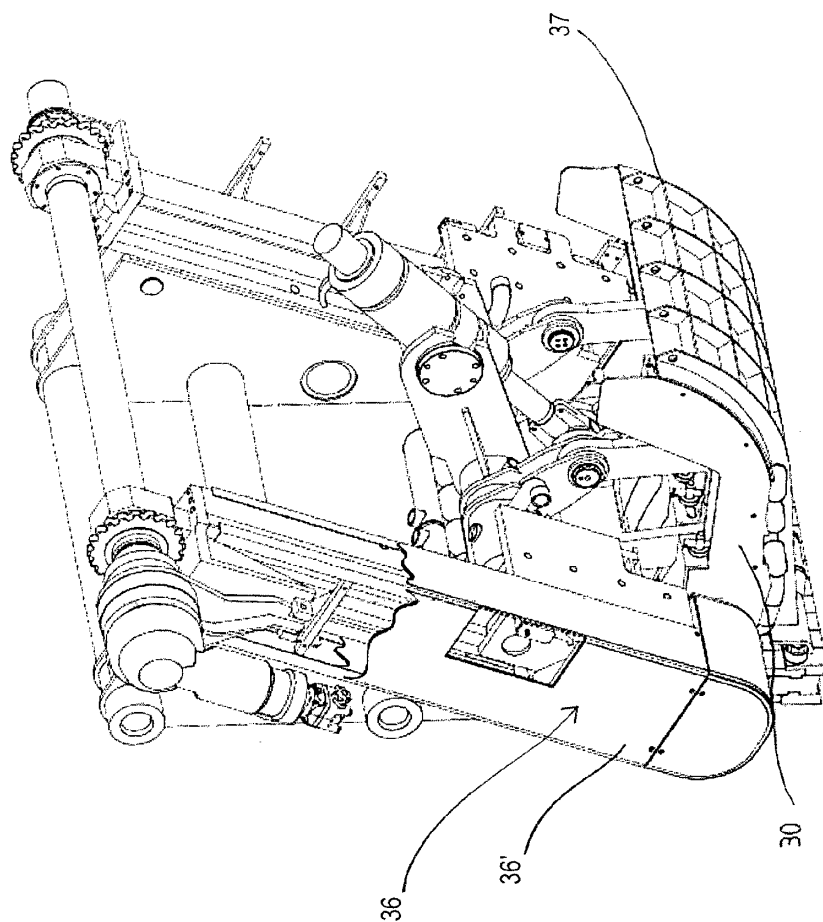


FIG. 6

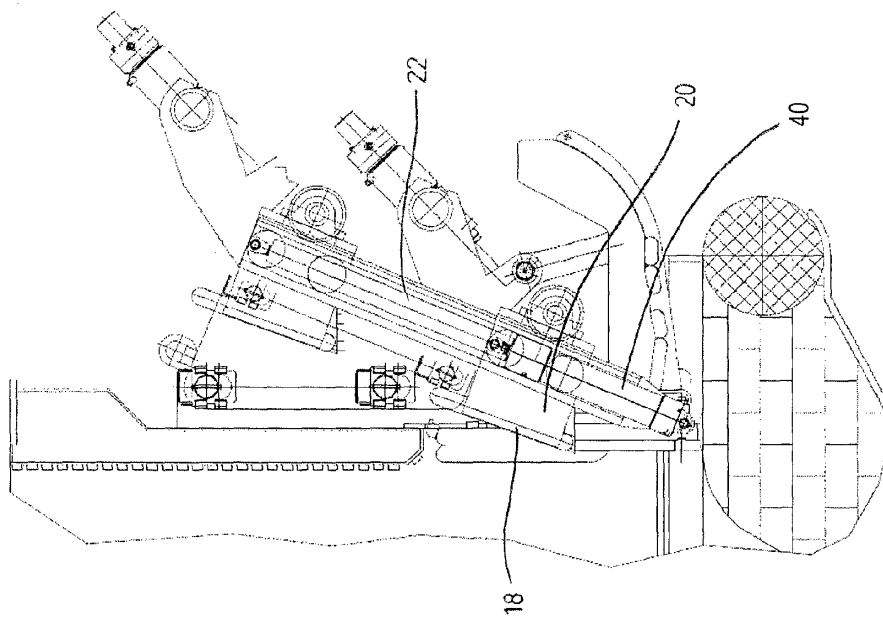


FIG.7