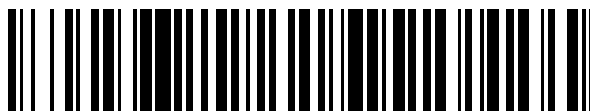


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 280**

51 Int. Cl.:

F27D 3/15 (2006.01)

C21B 7/14 (2006.01)

C22B 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2015 PCT/IB2015/057676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2016 WO16055955**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2015 E 15784163 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3204707**

54 Título: **Combinación de un horno pirometalúrgico y un módulo de vertedero**

30 Prioridad:

10.10.2014 AU 2014904057

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

14.11.2019

73 Titular/es:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

WOOD, JACOB

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 731 280 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

Combinación de un horno pirometalúrgico y un módulo de vertedero

5 Referencia cruzada de prioridad

La presente invención reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de Australia n.º 2014904057, presentada el 10 de octubre de 2014.

10 Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a una combinación de un horno pirometalúrgico y un módulo de vertedero intercambiable para un horno pirometalúrgico. La invención es particularmente aplicable a los hornos de lanza con parte superior sumergida (TSL) y será conveniente divulgar, en lo sucesivo en el presente documento, la invención en relación con esa aplicación ilustrativa. No obstante, cabe apreciar que la invención no se limita a esa aplicación y se podría aplicar a cualquier horno de funcionamiento continuo que utilice un vertedero para recoger y retirar material fundido.

15

20 Antecedentes de la invención

El siguiente análisis de los antecedentes de la invención tiene por objeto facilitar la comprensión de la invención. No obstante, se debería apreciar que el análisis no es una confirmación o admisión de que parte alguna del material al que se hace referencia fuera publicado, conocido o parte del conocimiento general común a la fecha de prioridad de la solicitud.

25

Un vertedero se puede incorporar en el diseño de un horno pirometalúrgico de funcionamiento continuo para retirar material fundido tal como metal, mata y/o escoria del horno. Los ejemplos de hornos pirometalúrgicos que usan un vertedero incluyen hornos eléctricos, Horno Flash de Outotec, hornos de inyección de lanza de soplado superior y similares. Los hornos de inyección de lanza de soplado superior utilizan una lanza para proporcionar una inyección o bien sumergida o bien de soplado superior de los gases por encima de o en un baño fundido. Un ejemplo de una inyección de lanza de soplado superior es el proceso de cobre de Mitsubishi, en el que unas lanzas de inyección dan lugar a que chorros de gas, tal como aire o aire enriquecido con oxígeno, impacten contra y penetren en la superficie superior del baño, respectivamente para producir y para convertir mata de cobre. En el caso de la inyección de lanza sumergida, el extremo inferior de la lanza se sumerge de tal modo que la inyección tiene lugar dentro más que desde arriba de una capa de escoria del baño, para proporcionar una inyección de lanza con parte superior sumergida (TSL). Una configuración de horno de TSL bien conocida es la tecnología de TSL Ausmelt de Outotec del solicitante de la presente invención que se aplica a una amplia gama de procesamiento de metales. En cada uno de los documentos US-A 5 375 818 y US-A 4 444 378 se divulgan combinaciones entre un horno de fundición y un módulo de vertedero.

30

40 Los vertederos pueden proporcionar una serie de ventajas en relación con la producción, el funcionamiento y la seguridad y salud en el trabajo, incluyendo:

- una estabilidad operativa de horno mejorada derivada de una profundidad de baño relativamente constante y un funcionamiento continuo;
- 45 • un coste operativo disminuido debido a consumibles inferiores, tales como arcilla para colada, insertos de piqueta, lanzas de oxígeno, gastos de uso y mantenimiento tales como un taladro y una pistola de lodo, otro equipo de colada;
- una disponibilidad de horno aumentada en comparación con un horno que emplea piqueras convencionales debido a no haber necesidad alguna de sustitución de inserto de piqueta; y
- 50 • unos requisitos de mano de obra reducidos debido a no haber necesidad alguna de operaciones de colada de horno, limpieza de canalizos, etc. Esto proporciona ahorros colaterales en los gastos de explotación y una probabilidad reducida de lesiones (quemaduras) para el personal y/o efectos adversos para la salud tales como estrés térmico, agotamiento, deshidratación, etc.

55 Sin embargo, se siguen requiriendo inspecciones y actividades de mantenimiento de vertedero periódicas para asegurar un accionamiento seguro y óptimo del vertedero, como es el caso para todos los componentes de horno pirometalúrgico.

Los diseños de horno actuales para al menos los hornos de TSL incorporan el vertedero como una parte integrante del diseño estructural de horno global. En una estructura de este tipo, los refractarios del vertedero se incorporan dentro del revestimiento refractario de horno global, en particular refractarios en y rodeando el pasaje que se extiende entre el horno y el interior del vertedero, a través del cual pasa el material fundido. Otros elementos cooperativos entre el vertedero y el horno, tales como los paneles de enfriamiento, también se incorporan en la estructura del cuerpo del horno.

60

65

Aunque el diseño integral del vertedero y el horno crea una estructura deseablemente resistente, esta integración puede crear dificultades cuando se requiere acceder al vertedero para las inspecciones y/o actividades de mantenimiento mientras el horno sigue estando 'en línea' (es decir, en funcionamiento y/o en espera). Cierta
 5 mantenimiento se puede llevar a cabo mediante la retirada de una o más porciones de techo del vertedero. No obstante, la integración de los refractarios de vertedero dentro del revestimiento refractario de horno global impide que el vertedero se separe fácilmente del horno. Por lo tanto, unas actividades de inspección y mantenimiento sustanciales requieren una parada parcial o completa del horno.

Por lo tanto, sería deseable proporcionar una configuración de vertedero y de horno que facilita mejor las inspecciones
 10 y/o actividades de mantenimiento mientras el horno se encuentra en línea.

Además, también puede ser deseable proporcionar una disposición de vertedero que se pueda equipar a modo de
 15 retroadaptación en un horno existente para prever una capacidad/rendimiento aumentado. Esto puede proporcionar una solución ajustable a escala en la que un horno que usa una piquera o piqueras para la colada discontinua de materiales fundidos se podría retroadaptar con un vertedero para un rendimiento aumentado y una operabilidad más estable.

Sumario de la invención

20 La presente invención proporciona una combinación de un horno pirometalúrgico y un módulo de vertedero para una conexión liberable a un horno pirometalúrgico, incluyendo el horno al menos una sección de conexión de vertedero, en donde el módulo de vertedero comprende una estructura discreta para el horno, y el módulo de vertedero incluye al menos una sección de acoplamiento de horno que se puede acoplar de manera liberable a al menos una sección de conexión de vertedero del horno, de acuerdo con la reivindicación 1.

25 El módulo de vertedero de la presente invención se puede conectar de manera liberable a un horno cooperativo. El uso de un módulo de vertedero discreto proporciona una unidad estructuralmente separada que se puede conectar y desconectar del horno cooperativo cuando se requiera. Por lo tanto, el vertedero se puede retirar para las inspecciones y actividades de mantenimiento, y en algunas realizaciones se puede sustituir por un módulo de vertedero adicional que elimina la necesidad de una parada de horno completa y previendo unos funcionamientos de horno continuados.
 30 El uso de una configuración de módulo de vertedero desconectable de la presente invención posibilita una retirada de vertedero simple y rápida para las inspecciones y actividades de mantenimiento sin la necesidad de una parada de horno completa. Además, una instalación simple y rápida de un módulo de vertedero de sustitución maximiza la disponibilidad de horno y la capacidad de procesamiento de alimentación.

35 Un módulo de vertedero conectable de manera liberable también puede introducir flexibilidad en las operaciones de colada de material fundido (escoria, mata y/o metal) para diversos hornos. Por ejemplo, un material fundido se puede retirar por colada de forma discontinua usando un agujero o abertura de colada formado en el lado de un horno. Cuando es deseable aumentar la producción, un módulo de vertedero de la presente invención se podría equipar, o equipar a modo de retroadaptación, en ese horno para aumentar la producción. El módulo de vertedero podría usar el
 40 agujero de colada como la abertura de vertedero que conecta con conexión de fluidos el material fundido dentro del horno con el módulo de vertedero. Como alternativa, el agujero de colada se puede sustituir con una abertura/pasaje conveniente que puede conectarse al módulo de vertedero.

45 Habitualmente, los diseños de vertedero para hornos pirometalúrgicos incluyen un panel de enfriamiento que efectúa un enfriamiento de un área seleccionada de y en torno a la conexión entre el horno y el vertedero. El módulo de vertedero de la presente invención incluye al menos un panel de enfriamiento. La sección de acoplamiento de horno de cada módulo de vertedero incluye al menos un panel de enfriamiento de vertedero configurado para enfriar un área seleccionada de y en torno a la conexión entre el horno y el módulo de vertedero y, más en concreto, para enfriar la
 50 región en torno a la cual fluye material fundido entre el horno y el vertedero. De forma similar, cada sección de conexión de vertedero del horno incluye un panel de enfriamiento de horno que tiene una configuración complementaria con un panel de enfriamiento de vertedero cooperativo. Durante el uso, cada panel de enfriamiento de horno está configurado para cooperar con el panel de enfriamiento de vertedero para enfriar un área seleccionada de y en torno a la conexión entre el horno y el módulo de vertedero y, más en concreto, para enfriar la región en torno a la cual fluye material fundido entre el horno y el vertedero. El uso de paneles de enfriamiento de este tipo se usan para minimizar la velocidad a la que se desgastan/erosionan los materiales refractarios en esta región.

El uso del panel de enfriamiento de vertedero y el panel de enfriamiento de horno separados permite que estos paneles
 60 separados se incorporen independientemente en las estructuras respectivas del módulo de vertedero y el horno. Los paneles de enfriamiento se pueden unir entonces o acoplarse de otro modo cuando el módulo de vertedero se conecta al horno. En algunas realizaciones, cada panel de enfriamiento de vertedero y cada panel de enfriamiento de horno cooperativos están configurados para, durante el uso, acoplarse de manera liberable para conectar cooperativamente el módulo de vertedero al horno. Por lo tanto, la función de conexión liberable de cada módulo de vertedero utiliza los paneles de enfriamiento separados en el módulo de vertedero y el horno para formar un punto de acoplamiento,
 65 preferiblemente un punto de conexión entre la estructura del módulo de vertedero y la estructura separada del horno.

El acoplamiento liberable entre la sección o secciones de acoplamiento de horno de cada módulo de vertedero y la sección de conexión del horno puede tener cualquier forma o disposición conveniente. En algunas realizaciones, las dos estructuras se acoplan con unión a tope. En otras realizaciones, las estructuras se unen o interconectan físicamente en o en torno al panel de enfriamiento de vertedero y el panel de enfriamiento de horno. Preferiblemente, el panel de enfriamiento de vertedero y el panel de enfriamiento de horno tienen una configuración cooperativa para facilitar la conexión liberable entre el horno y el módulo de vertedero.

La configuración cooperativa en o en torno al panel de enfriamiento de vertedero y el panel de enfriamiento de horno puede tener cualquier configuración conveniente. En algunas realizaciones, cada una de la sección de acoplamiento de horno y la sección de conexión de vertedero incluye una estructura de conexión cooperativa sobre o en torno al panel de enfriamiento de vertedero y el panel de enfriamiento de horno respectivos que facilitan la conexión liberable entre el horno y el módulo de vertedero. Esta estructura de conexión cooperativa puede comprender un soporte de montaje, una plataforma de montaje, un armazón de conexión o combinaciones de los mismos. La estructura de conexión cooperativa se puede conectar de manera liberable usando disposiciones de conexión que utilizan al menos un sujetador y una característica de recepción cooperativa, un gancho y un soporte cooperativo, una disposición de afianzamiento, una disposición de sujeción, una configuración de vástago y de agujero o similares y combinaciones de las mismas.

En algunas realizaciones, la estructura de conexión cooperativa incluye un armazón de conexión de vertedero que se extiende desde el horno y un armazón de conexión de horno cooperativo que se extiende desde el módulo de vertedero que se puede conectar de manera liberable al armazón de conexión de vertedero. Se debería apreciar que los sujetadores, por ejemplo, tuercas y pernos interconectados, recibidos dentro de aberturas cooperativas dentro del armazón de conexión se pueden usar para facilitar la conexión. En algunas realizaciones, una disposición de afianzamiento, por ejemplo, una tapa o placa en forma de C o en forma de U se puede acoplar por encima de un borde o bordes de unión a tope del panel de enfriamiento de horno y el panel de enfriamiento de vertedero u otras partes de la estructura de conexión cooperativa para retener el borde o bordes de unión a tope respectivos entre sí. Este acoplamiento puede ser proporcionado por una fuerza de afianzamiento a partir de la placa en forma de C o de U que tiene un medio de desvío que proporciona una fuerza de afianzamiento, a través de la inserción de uno o más sujetadores tales como pernos y tuercas cooperativos a través de la tapa o placa u otros medios similares.

La sección de conexión de vertedero del horno puede incluir una estructura de montaje, tal como un bastidor o reborde, conectada a, o ubicada de forma fija junto o en torno al horno sobre el cual está montado, durante el uso, el módulo de vertedero. Por ejemplo, la estructura de montaje se podría formar como un reborde o plataforma sobre el que se puede asentar el módulo de vertedero. En algunas formas, la estructura de montaje incluye una disposición de traslación que permite que el módulo de vertedero sea movido lejos del horno, preferiblemente a una posición en la que el módulo de vertedero puede ser movido/retirado más fácilmente, por ejemplo, usando una grúa. Por ejemplo, la estructura de montaje puede incluir una disposición de plantilla posicionadora, de bastidor móvil o de raíles que posibilita que el módulo de vertedero sea movido lejos lateralmente del lado del horno. En algunas realizaciones, la sección de acoplamiento de horno del vertedero incluye una sección de la disposición de traslación tal como una plantilla posicionadora, rodillos o similares que coopera o interacciona de otro modo con la estructura de montaje para facilitar el movimiento del módulo de vertedero sobre la estructura de montaje. Se debería apreciar que la estructura de montaje también puede formar una parte de la estructura de conexión cooperativa entre el módulo de vertedero y el horno.

Los paneles de enfriamiento de vertedero y los paneles de enfriamiento de horno tienen configuraciones cooperativas para ayudar a un acoplamiento, preferiblemente un acoplamiento a tope, entre los paneles de enfriamiento respectivos. Por lo tanto, los paneles de enfriamiento de vertedero y los paneles de enfriamiento de horno pueden incluir superficies de acoplamiento cooperativas que sustancialmente se unen a tope y/o se acoplan cuando el módulo de vertedero se conecta al horno. En algunas realizaciones, el panel de enfriamiento de vertedero comprende un bloque de metal conductor que tiene una cara plana que se extiende desde un lado trasero del módulo de vertedero. De forma similar, el panel de enfriamiento de horno comprende un bloque de metal conductor que tiene una cara plana que se extiende desde un lado del horno, preferiblemente cerca de la base del horno. Aunque los paneles de enfriamiento se pueden hacer a partir de cualquier material termoconductor conveniente, en realizaciones preferidas, los paneles de enfriamiento se hacen de cobre. Preferiblemente, los paneles de enfriamiento de cobre se enfrían por medio de un fluido de enfriamiento, tal como agua, que fluye a través de líneas o conductos de intercambio de calor internos dentro de cada panel de enfriamiento.

La sección de acoplamiento de horno de cada módulo de vertedero también puede incluir una abertura para material fundido que se puede sellar frente a fluidos con respecto a una abertura para material fundido cooperativa en el horno. La abertura para material fundido comprende una abertura de un pasaje de material fundido del módulo de vertedero que está configurado para cooperar y sellarse con un pasaje de material fundido del horno. La abertura para material fundido puede tener cualquier configuración conveniente. Preferiblemente, el pasaje de material fundido del módulo de vertedero tiene una configuración cooperativa y complementaria con el pasaje de material fundido del horno que facilita un sello de fluido entre los mismos. En algunas realizaciones, la abertura para material fundido del módulo de vertedero está configurada para encajar en o en torno a la abertura para material fundido del horno. En algunas

realizaciones se pueden usar un mortero, cemento o refractarios bien ajustados para ayudar al sello de fluido entre la abertura para material fundido del vertedero y la abertura para material fundido del horno.

5 En esas realizaciones, cuando se usan refractarios para el pasaje de material fundido, es probable que cualesquiera refractarios en torno a la abertura para material fundido del módulo de vertedero y el horno se sellen y/o se fundan entre sí a través del uso y las condiciones de alta temperatura del horno y el módulo de vertedero. Por lo tanto, estos refractarios se pueden dañar cuando el módulo de vertedero se desconecta/retira del horno, por ejemplo, a través de una acción física por desconchado u otras acciones de separación que ayudan a la desconexión de la abertura para material fundido del módulo de vertedero y la abertura para material fundido del horno durante un proceso de separación de módulo de vertedero - horno. En algunas realizaciones, cada una de la abertura para material fundido del módulo de vertedero y la abertura para material fundido del horno incluye, por lo tanto, refractarios sustituibles en torno a dichas aberturas. Esto permite que se sustituya selectivamente todo refractario dañado.

15 Cada módulo de vertedero se construye como un módulo discreto que se puede conectar o desconectar individualmente de la sección de conexión de vertedero cooperativa del horno. Por lo tanto, cada módulo de vertedero se puede formar como una estructura discreta de materiales interconectados. Esto se puede lograr en algunas realizaciones mediante la formación del módulo de vertedero a partir de una estructura interconectada de material refractario, miembros estructurales y miembros de soporte. Los miembros estructurales pueden incluir uno o más armazones, estructura o estructuras de soporte o similares. Por ejemplo, los miembros estructurales pueden incluir al menos una estructura de metal, preferiblemente una estructura de acero. Preferiblemente, la estructura de acero incluye una carcasa de acero, por ejemplo, una carcasa de acero cilíndrica.

25 Se debería apreciar que el panel de enfriamiento de vertedero puede formar una sección integral de la estructura interconectada del módulo de vertedero. En tales realizaciones, el panel de enfriamiento de vertedero comprende un miembro estructural trasero de la estructura de soporte del módulo de vertedero. Preferiblemente, el panel de enfriamiento de vertedero puede conectarse o integrarse de otro modo en la estructura de carcasa de acero del módulo de vertedero.

30 El módulo de vertedero de la presente invención se puede usar con cualquier horno pirometalúrgico conveniente. Los hornos pirometalúrgicos convenientes incluyen hornos eléctricos, hornos de lanza con parte superior sumergida (TSL) o similares.

35 La presente invención proporciona un horno pirometalúrgico en combinación con al menos un módulo de vertedero como se ha descrito previamente. En algunas realizaciones, el horno comprende un horno de lanza con parte superior sumergida (TSL).

Breve descripción de los dibujos

40 La presente invención se describirá a continuación con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones preferidas particulares de la presente invención, en donde:

45 la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática, que ilustra un horno de inyección de lanza con parte superior sumergida (TSL) con un módulo de vertedero de acuerdo con una realización de la presente invención conectado en torno a la base del reactor.

La figura 2 proporciona una vista isométrica de un módulo de vertedero de la presente invención separado de un panel de enfriamiento de horno y el horno de la figura 1.

50 La figura 3 proporciona una vista en planta en sección transversal de un módulo de vertedero de la presente invención conectado al horno de la figura 1 a lo largo de la línea A-A mostrada en la figura 4.

La figura 4 proporciona una vista lateral en sección transversal de un módulo de vertedero de la presente invención conectado al horno de la figura 1 a lo largo de la línea B-B mostrada en la figura 3.

55 Descripción detallada

60 La figura 1 ilustra un horno de un horno de lanza con parte superior sumergida (TSL) 10 que incluye un módulo de vertedero 100 de acuerdo con la presente invención. Se debería apreciar que el horno de TSL 10 se muestra y se describe en la siguiente descripción detallada únicamente para fines de ilustración. Un módulo de vertedero 100 estructurado de forma similar se podría conectar igualmente a otros tipos de hornos pirometalúrgicos.

65 Pasando en primer lugar a la figura 1, se muestra un reactor u horno de TSL 10 conveniente para su uso al realizar una operación pirometalúrgica, usando una inyección de lanza con parte superior sumergida (TSL) con una lanza TSL que tiene un módulo de vertedero 100 de acuerdo con la presente invención. Una sección recortada del horno 10 también se muestra en la figura 4. El horno 10 tiene una sección de base cilíndrica alta 12 para contener un baño fundido 14 (véase la figura 4) que comprende o que tiene una capa superior, de escoria. Habitualmente, la sección de

base 12 y el techo 16 del horno 10 tienen una carcasa exterior 20 de acero que está revestida internamente con un refractario 22 conveniente (la figura 4).

5 El funcionamiento de este tipo de horno de TSL se entiende bien, y se puede hallar en las otras publicaciones de patente de la solicitud, por ejemplo, la publicación de patente internacional n.º WO201300017A. Como se debería apreciar, el accionamiento de un horno implica el uso de una lanza verticalmente suspendida (no ilustrada) que se baja al baño a través de lo cual un gas que contiene oxígeno y un combustible conveniente se pueden inyectar en el baño 14.

10 Como se muestra del mejor modo en la figura 4, el material fundido producido en el horno 10 se recoge como un baño fundido 14 en la parte inferior 60 del horno 10. Este baño 14 está conectado con conexión de fluidos con un módulo de vertedero 100, (y en algunas realizaciones, cuando sea aplicable, dos módulos de vertedero 100) conectado en torno a la base 90 del horno 10. La conexión de fluidos entre el vertedero 100 y el baño 14 se encuentra en la forma de un canal o conducto 110 formado a través de los refractarios 22 de la pared de horno 94.

15 La estructura del módulo de vertedero 100 se ilustra del mejor modo en las figuras 2 a 4 que proporcionan una vista isométrica y dos vistas en sección transversal de un módulo de vertedero 100 de acuerdo con una realización de la presente invención para una conexión liberable al horno de TSL 10. De nuevo, se debería apreciar que un módulo de vertedero 100 estructurado de forma similar también se podría conectar a otros tipos de hornos pirometalúrgicos, y que el horno de TSL 10 se muestra únicamente para fines de ilustración.

20 Haciendo en primer lugar referencia al horno 10, se puede ver que la pared de horno 94 incluye una sección de conexión de vertedero 120, que comprende un panel de enfriamiento de horno 122 (las figuras 2, 3 y 4), un pasaje de material fundido 110 (las figuras 2 y 4) formado a través de uno o más refractarios cooperativos 124, y un armazón de conexión de vertedero 125 (la figura 3) construido en torno a y configurado para alojar el panel de enfriamiento de horno 122. Los refractarios 124 en torno al pasaje de material fundido 110 se forman y se extienden a través de una abertura correspondiente en la carcasa de metal del horno 10 y una abertura correspondiente en el panel de enfriamiento de horno 122.

25 El panel de enfriamiento de horno 122 comprende un bloque de material, que tiene un lado de conexión de vertedero plano 122A y un lado de unión a tope de horno curvado 122B configurado para corresponderse con la curva exterior de la carcasa exterior de horno 20. El panel de enfriamiento de horno 122 encaja en una sección (recorte) de la carcasa exterior de horno 20. El revestimiento refractario 22 del horno 10 se une a tope contra ese panel 122. Habitualmente, el panel de enfriamiento de horno 122 se forma de cobre u otro metal termoconductor configurado para enfriar un área seleccionada próxima al panel de enfriamiento 122 de y en torno a la conexión de material fundido 110A y 110B entre el módulo de vertedero 100 y el horno 10. El panel de enfriamiento 122 se puede enfriar por diversos medios. En la realización ilustrada, se usa un fluido de enfriamiento tal como agua para enfriar el panel 122 usando una serie de conductos de enfriamiento que se extienden a través del panel 122. Un dintel de soporte 123 se extiende desde la carcasa de horno 20 para soportar y asentar la base del panel de enfriamiento de horno 122.

30 El armazón de conexión de vertedero 125 comprende un bastidor soldado de acero que extiende hacia fuera desde la carcasa de horno 20 cada lado del panel de enfriamiento de horno 122. El armazón de conexión de vertedero 125 proporciona una cara de acoplamiento plana 125A sobre la cual un armazón de conexión de vertedero 135 correspondiente se puede unir a tope a conectarse usando sujetadores cooperativos tales como pernos o similares. Además, el horno 10 incluye una estructura de montaje de plataforma 150 fijada a la carcasa exterior 20 del horno 10 sobre el cual se asienta, durante el uso, el módulo de vertedero 100. Como se muestra en las figuras 2 y 4, la plataforma 150 comprende dos raíles separados 150A y 150B, sobre los que se asienta la base del módulo de vertedero 100. Los raíles 150A y 150B proporcionan soporte al módulo de vertedero 100 desde debajo permitiendo que el módulo 100 sea fácilmente movido lateralmente a y fuera de su posición/conexión con respecto al horno 10. Un diseño de ese tipo puede ayudar a asegurar una colocación vertical correcta del módulo de vertedero 100 (en relación con el horno 10) cuando se reinstala el módulo de vertedero 100.

35 El módulo de vertedero 100 ilustrado comprende un vertedero de tipo subdesbordamiento. En esta disposición, el pasaje de material fundido conectivo 110 comprende un pasaje de subdesbordamiento que conecta con una abertura de subdesbordamiento correspondiente en la base del horno 10, permitiendo que tanto metal como mata y escoria fluyan al interior del módulo de vertedero 100. Aunque no se ilustra, se debería apreciar que la presente invención también se podría configurar como un vertedero de desbordamiento.

40 El módulo de vertedero 100 ilustrado comprende una estructura discreta para el horno 10. En este sentido, el módulo de vertedero 100 comprende una unidad estructuralmente separada que se puede acoplar de manera liberable a al menos una sección de conexión de vertedero 120 del horno 10 a través de una sección de acoplamiento de horno 130. La sección de acoplamiento 130 tiene una configuración complementaria con la sección de conexión de vertedero 120 del horno 10, que comprende un panel de enfriamiento de vertedero 132, un pasaje de material fundido 110 formado a través de uno o más refractarios cooperativos 134 en el módulo de vertedero 100 y un armazón de conexión de horno 135 (la figura 3) construido en torno a y configurado para alojar el panel de enfriamiento de horno 122. Los

refractarios 134 en torno al pasaje de material fundido 110 se forman y se extienden a través de una abertura correspondiente en el panel de enfriamiento de vertedero 132.

El panel de enfriamiento de vertedero 132 comprende un bloque de material, que tiene un lado de conexión de horno plano 132A y un lado de unión a tope de vertedero curvado 132B (véase, por ejemplo, la figura 3) configurado para formar una superficie interior curvada del vertedero contra la cual se pueden disponer los refractarios 144. Habitualmente, el panel de enfriamiento de vertedero 132 se forma de cobre u otro metal termoconductor configurado para enfriar un área seleccionada próxima al panel de enfriamiento 132 de y en torno a la conexión de material fundido 110A y 110B entre el módulo de vertedero 100 y el horno 10. El panel de enfriamiento 132 se puede enfriar por diversos medios. En la realización ilustrada, se usa un fluido de enfriamiento tal como agua para enfriar el panel 132 usando una serie de conductos de enfriamiento que se extienden a través del panel 132. El enfriamiento de esta región asegura la formación de un recubrimiento protector de escoria y metal por encima de los refractarios, reduciendo el desgaste de refractario en esta área a partir del flujo de material fundido a través de y en torno a los pasajes de material fundido 110A y 110B.

El almacén de conexión de horno 135 comprende una estructura de soporte/bastidor de acero conectada en torno al exterior de la carcasa de acero 141 del módulo de vertedero 10 y que extiende cada lado del panel de enfriamiento de vertedero 132. El almacén de conexión de horno 135 proporciona una cara de acoplamiento plana cooperativa 135A sobre la cual un almacén de conexión de vertedero 125 correspondiente se puede unir a tope a conectarse usando sujetadores cooperativos tales como pernos o similares insertados a través de unos orificios de conexión 135B. La conexión del almacén de conexión de horno 135 al almacén de conexión de vertedero 125 correspondiente del horno 10 evita el movimiento independiente del módulo de vertedero 100, lo que podría conducir a daño de refractario.

Cada módulo de vertedero 100 se construye como una estructura/módulo discreto que se puede conectar o desconectar individualmente de la sección de conexión de vertedero cooperativa 120 del horno 10. El módulo de vertedero 100 ilustrado comprende una carcasa de acero generalmente cilíndrica 141 que define una base 136, unos lados 138 y una estructura de techo 140. El panel de enfriamiento de vertedero 132 forma una parte del lado trasero estructural 142 del módulo de vertedero 100. Un revestimiento refractario 144 se dispone dentro de esa estructura para contener el material fundido que fluye desde el baño de metal 14 dentro del horno 10. Una válvula o bloque de colada de cobre 148 se incluye en el lado delantero 138A del módulo de vertedero 100 para posibilitar la retirada de material fundido desde dentro del módulo de vertedero 100. Un conducto de colada de subdesbordamiento de material fundido 150 se forma entre los refractarios 144 en el lado delantero 142A del módulo de vertedero 100 que enlaza con conexión de fluidos el interior del módulo de vertedero 100 con la válvula/bloque de colada 148. Se proporciona un labio de colada de desbordamiento 151 en donde el material fundido se retira habitualmente del vertedero 100.

La conexión liberable entre el horno 10 y el módulo de vertedero 100 es proporcionada por una estructura de acoplamiento cooperativo formada en torno al panel de enfriamiento de vertedero 132 y el panel de enfriamiento de horno 122. A este respecto, los paneles de enfriamiento 122, 132 separados en el módulo de vertedero 100 y el horno 10 forman un punto de conexión entre la estructura del módulo de vertedero 100 y la estructura separada del horno 10.

En primer lugar, el panel de enfriamiento de vertedero 132 y el panel de enfriamiento de horno 122 tienen una configuración complementaria que incluye superficies de acoplamiento cooperativas que sustancialmente se unen a tope cuando el módulo de vertedero 100 se conecta al horno 10 para ayudar a un acoplamiento a tope entre los paneles de enfriamiento 122, 132.

En segundo lugar, la conexión cooperativa entre cada módulo de vertedero 100 y el horno 10 puede adoptar la forma de cualquier disposición conveniente. En algunas realizaciones, las dos estructuras se acoplan con unión a tope. No obstante, como se muestra en las realizaciones ilustradas, preferiblemente las estructuras se unen o interconectan físicamente cuando el vertedero se conecta al horno. Esta configuración cooperativa es proporcionada por dos puntos de conexión principales:

En primer lugar, como se ha hecho notar previamente, el almacén de conexión de horno 135 se conecta al almacén de conexión de vertedero 125 correspondiente del horno usando sujetadores tales como una serie de tuercas y pernos cooperativos separados insertados a través de unos orificios coaxiales y situados convenientemente en las caras de acoplamiento a tope 125A, 135A de cada uno del almacén de conexión de vertedero 125 y el almacén de conexión de horno 135. No obstante, se debería apreciar que se podrían usar igualmente otras disposiciones de sujeción y/o afianzamiento.

En segundo lugar, el horno incluye una estructura de montaje de plataforma 150 fijada al horno 10, o ubicada de otro modo de forma fija junto o en torno al horno 10 sobre el cual se asienta, durante el uso, el módulo de vertedero 100. La plataforma 150 comprende dos raíles separados 150A y 150B que posibilitan que el módulo de vertedero 100 sea movido lateralmente en relación con el lado del horno 10 con el fin de conectar lateralmente (mover hacia) o desconectar (mover lejos) el módulo de vertedero 100 con respecto al horno 10. Aunque no se ilustra, en algunas realizaciones la base del módulo de vertedero 100 puede incluir una plantilla posicionadora, rodillos o similares que

posibilita que el módulo de vertedero 100 sea movido lateralmente hacia y lejos del lado del horno 10 cuando se desea conectar o desconectar el módulo de vertedero 100 con respecto al horno 10.

5 Se prefiere un sello de fluido entre el pasaje de material fundido 110B del módulo de vertedero 100 y el pasaje de material fundido 110A del horno 10. Preferiblemente, el pasaje de material fundido 110B del módulo de vertedero 100 tiene una configuración cooperativa y complementaria con el pasaje de material fundido 110A del horno 10 que facilita un sello de fluido entre los mismos. Por ejemplo, los dos canales 110A, 100B se pueden configurar para tener una interferencia, escalón u otro sello encajado en la que la abertura de un canal 110A, 100B está configurada para encajar en o en torno a la abertura del otro canal 110A, 100B. En algunas realizaciones se puede usar un mortero u otro
10 sellador para ayudar al sello de fluido entre las mismas. Además, los refractarios en torno a la abertura para material fundido de los canales 110A, 100B se configuran como refractarios sustituibles. Esto permite que se sustituya selectivamente todo refractario dañado.

15 Por lo tanto, el módulo de vertedero 100 se puede conectar de forma liberable y desconectarse de un horno 10 seleccionado alrededor de las estructuras de conexión anteriormente descritas que rodean el panel de enfriamiento de horno 122 y el panel de enfriamiento de vertedero 132. Esto posibilita que el módulo de vertedero 100 se inspeccione y reciba mantenimiento lejos del horno 10 y, si se desea, que un módulo de vertedero de sustitución 100 se conecte al horno 10 para posibilitar que el horno 10 vuelva a entrar en funcionamiento.

20 El módulo de vertedero 100 ilustrado también se puede usar como un módulo intercambiable, posibilitando:

- una retirada de vertedero relativamente simple y rápida para prever actividades de inspección y mantenimiento de vertedero fuera de línea;
- la instalación de un módulo de vertedero de sustitución para eliminar la necesidad de una parada de horno completa y maximizar el tiempo operativo;
- la capacidad de retirar/sustituir fácilmente el vertedero sin dañar la estructura refractaria de horno;
- una sustitución rápida en comparación con las configuraciones de vertedero convencionales y, por lo tanto, una reducción del tiempo de inactividad en comparación con las configuraciones de vertedero convencionales si es necesario cambiar el módulo de vertedero de la presente invención; y
- un margen para la sustitución del bloque o bloques de colada de cobre existentes con un módulo de vertedero en una serie de diseños de horno pirometalúrgico, incluyendo hornos de TSL, previendo un rendimiento aumentado (en algún instante en el futuro), sin modificación significativa del diseño de horno.

35 La inyección de lanza con parte superior sumergida (TSL) ha hallado una amplia aplicación en los procesos pirometalúrgicos debido a las ventajas que esta aporta a otras operaciones pirometalúrgicas. El avance proporcionado en la presente invención aumenta adicionalmente las ventajas de la tecnología de TSL al mejorar la eficiencia en las prácticas actuales, y también al aumentar el rango de aplicación de la tecnología, tal como en la flexibilidad de las operaciones en un procesamiento ajustado a escala.

40 Los expertos en la materia apreciarán que la invención descrita en el presente documento es susceptible de variaciones y modificaciones aparte de las específicamente descritas. Se entiende que la invención incluye todas aquellas variaciones y modificaciones que caigan dentro del espíritu y alcance de la presente invención.

45 Las expresiones "comprenden", "comprende", "comprendido" o "comprender/que comprende", cuando se usen en la presente memoria descriptiva (incluyendo las reivindicaciones), se han de interpretar como que especifican la presencia de características, elementos integrantes, etapas o componentes expuestos, pero sin excluir la presencia de otras una o más características, elementos integrantes, etapas, componentes o grupo de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) para una conexión liberable al
 5 horno pirometalúrgico (10), en donde el horno pirometalúrgico (10) incluye al menos una sección de conexión de
 vertedero (120), caracterizada
 por que el módulo de vertedero (100) comprende una estructura discreta conectable de manera liberable al horno
 pirometalúrgico (10),
 por que el módulo de vertedero (100) incluye al menos una sección de acoplamiento de horno (130) que se puede
 10 acoplar de manera liberable a al menos una sección de conexión de vertedero (120) del horno pirometalúrgico (10),
 por que la sección de acoplamiento de horno (130) de cada módulo de vertedero (100) incluye al menos un panel de
 enfriamiento de vertedero (132) configurado para enfriar un área seleccionada de y en torno a la conexión entre el
 módulo de vertedero (100) y el horno pirometalúrgico (10),
 por que cada sección de conexión de vertedero (120) del horno pirometalúrgico (10) incluye un panel de enfriamiento
 15 de horno (122) que tiene una configuración complementaria con un panel de enfriamiento de vertedero cooperativo
 (132) y, durante el uso, está configurado para cooperar con el panel de enfriamiento de vertedero (132) para enfriar
 un área seleccionada de y en torno a la conexión entre el módulo de vertedero (100) y el horno pirometalúrgico (10).
2. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 20 1, en donde cada panel de enfriamiento de vertedero (132) y cada panel de enfriamiento de horno (122) cooperativos
 están configurados para, durante el uso, acoplarse de manera liberable para conectar cooperativamente el módulo de
 vertedero (100) al horno pirometalúrgico (10).
3. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 25 1 o 2, en donde cada una de la sección de acoplamiento de horno (130) y la sección de conexión de vertedero (120)
 incluye una estructura de conexión cooperativa sobre o en torno al panel de enfriamiento de vertedero (132) y el panel
 de enfriamiento de horno (122) respectivos que facilitan la conexión liberable entre el horno pirometalúrgico (10) y el
 módulo de vertedero (100).
4. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 30 3, en donde la estructura de conexión cooperativa comprende un soporte de montaje, una plataforma de montaje, un
 armazón de conexión o una combinación de los mismos.
5. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 35 3 o 4, en donde la estructura de conexión cooperativa incluye un armazón de conexión de vertedero (125) que se
 extiende desde el horno pirometalúrgico (10) y un armazón de conexión de horno cooperativo que se extiende desde
 el módulo de vertedero (100) que se puede conectar de manera liberable al armazón de conexión de vertedero (125).
6. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con cualquier
 40 reivindicación anterior, en donde la sección de conexión de vertedero (120) del horno pirometalúrgico (10) incluye una
 estructura de montaje conectada a o ubicada de forma fija junto o en torno al horno pirometalúrgico (10) sobre el cual
 está montado, durante el uso, el módulo de vertedero (100).
7. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 45 6, en donde la estructura de montaje comprende un bastidor, reborde o plataforma sobre el que se puede asentar el
 módulo de vertedero (100).
8. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 50 6 o 7, en donde la estructura de montaje incluye una disposición de traslación que permite que el módulo de vertedero
 (100) sea movido lejos del horno pirometalúrgico (10), preferiblemente lejos lateralmente del lado del horno
 pirometalúrgico (10).
9. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 55 8, en donde la sección de acoplamiento de horno (130) del vertedero incluye una sección de la disposición de traslación
 que coopera o interacciona de otro modo con la estructura de montaje para facilitar el movimiento del módulo de
 vertedero (100) sobre la estructura de montaje.
10. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación
 60 9, en donde la sección de acoplamiento de horno (130) incluye una disposición de rodillos o de plantilla posicionadora
 que coopera con la estructura de montaje para facilitar el movimiento del módulo de vertedero (100) sobre la estructura
 de montaje.
11. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con una cualquiera
 65 de las reivindicaciones 1 a 10, en donde los paneles de enfriamiento de vertedero (132) y los paneles de enfriamiento
 de horno (122) incluyen superficies de acoplamiento cooperativas que sustancialmente se unen a tope cuando el
 vertedero se conecta al horno pirometalúrgico (10).

12. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el panel de enfriamiento de vertedero (132) comprende un bloque de metal conductor que tiene una cara plana que se extiende desde un lado trasero del módulo de vertedero (100).
- 5 13. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la sección de acoplamiento de horno (130) incluye una abertura para material fundido que se puede sellar frente a fluidos con respecto a una abertura para material fundido cooperativa en el horno pirometalúrgico (10).
- 10 14. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la abertura para material fundido del módulo de vertedero (100) tiene una configuración cooperativa y complementaria con la abertura para material fundido del horno pirometalúrgico (10) que facilita un sello de fluido entre las mismas.
- 15 15. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la abertura para material fundido del módulo de vertedero (100) está configurada para encajar en o en torno a la abertura para material fundido del horno pirometalúrgico (10).
- 20 16. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en donde cada una de la abertura para material fundido del módulo de vertedero (100) y la abertura para material fundido del horno pirometalúrgico (10) incluye refractarios sustituibles en torno a dichas aberturas.
- 25 17. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde cada módulo de vertedero (100) se forma como una estructura discreta de materiales interconectados.
- 30 18. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el panel de enfriamiento de vertedero (132) forma una sección integral de la estructura interconectada del módulo de vertedero (100).
- 35 19. Una combinación de un horno pirometalúrgico (10) y un módulo de vertedero (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el horno pirometalúrgico (10) es un horno de lanza con parte superior sumergida (TSL).

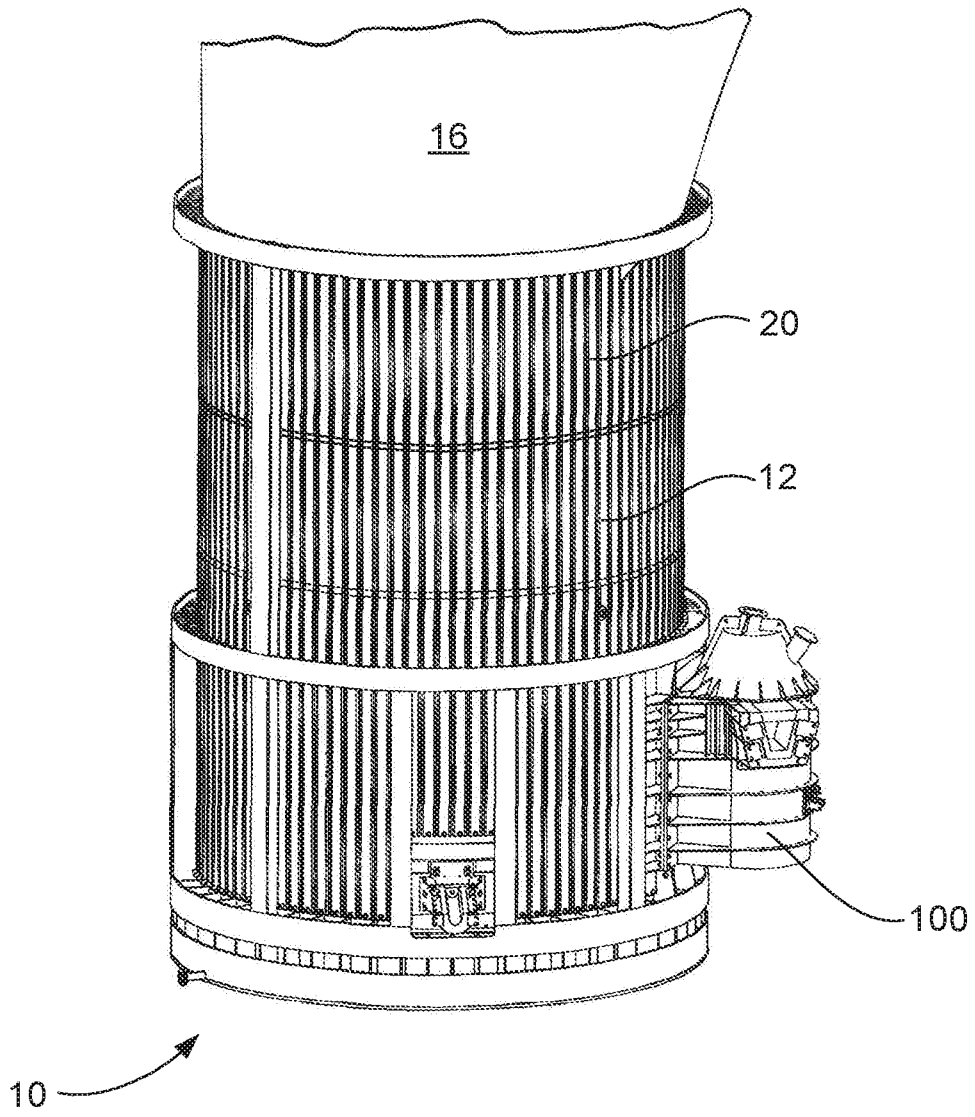


Figura 1

