

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 486 249**

51 Int. Cl.:

C21C 5/46 (2006.01)
F27B 3/18 (2006.01)
F27D 3/18 (2006.01)
F27D 1/12 (2006.01)
F27B 3/22 (2006.01)
F27B 3/20 (2006.01)
C21C 5/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2005 E 05763022 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.05.2014 EP 1797204**

54 Título: **Aparato de inyección de material en partículas sólidas dentro de un recipiente**

30 Prioridad:

27.07.2004 AU 2004904199
18.10.2004 AU 2004906033

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

18.08.2014

73 Titular/es:

TECHNOLOGICAL RESOURCES PTY. LTD.
(100.0%)
123 Albert Street
Brisbane 4000, AU

72 Inventor/es:

WILLIAMS, TREVOR y
CADY, BARRY ALAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 486 249 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

Aparato de inyección de material en partículas sólidas dentro de un recipiente

Campo técnico

5 La presente invención proporciona una lanza metalúrgica que se extiende dentro de un recipiente para inyectar material en partículas sólidas en un recipiente. Los aparatos de este tipo se pueden utilizar para inyectar material de alimentación metalúrgico en el baño fundido de un recipiente de fundición para producir metal fundido, por ejemplo por un proceso de fundición directa.

10 Un proceso de fundición directa conocido, que se refiere a una capa de metal fundido como un medio de reacción, y referido, en general, como el proceso Hismelt, se describe en la solicitud internacional PCT/AU/96/00197 (WO 96/31627) a nombre del solicitante.

El proceso Hismelt como se describe en la solicitud internacional comprende:

- (a) formar un baño de hierro fundido y escoria en un recipiente;
- (b) inyectar en el baño:
 - (i) un material de alimentación metalífero, típicamente óxidos de metal; y
 - 15 (ii) un material carbonoso sólido, típicamente carbón, que actúa como un reductor de los óxidos metálicos y una fuente de energía; y
- (c) fundir el material de alimentación metalífero en metal en la capa de metal.

El término "fundición" se entiende que significa aquí un proceso térmico, en el que tienen lugar reacciones químicas que reducen óxidos metálicos para producir metal líquido.

20 El proceso Hismelt comprende también la post-combustión de gases de reacción, tales como CO y H₂, liberados desde el baño al espacio por encima del baño con gas que contiene oxígeno y la transferencia del calor generado por la post-combustión al baño para contribuir a la energía térmica requerida para fundir los materiales de alimentación metalíferos.

25 El proceso Hismelt comprende también formar una zona de transición por encima de la superficie quieta nominal del baño, en la que existe una masa favorable de gotitas o salpicaduras o corrientes ascendentes y a continuación descendentes de metal fundido y/o escoria que proporcionan un medio efectivo para transferir al baño la energía térmica generada por la post-combustión de gases de reacción por encima del baño.

30 En el proceso Hismelt, el material de alimentación metalífero y el material carbonoso sólido son inyectados en la capa metálica a través de un número de lanzas / toberas, que están inclinadas con respecto a la vertical para extenderse hacia abajo y hacia dentro a través de la pared lateral del recipiente de fundición y dentro de la región inferior del recipiente para suministrar el material sólido dentro de la capa metálica en el fondo del recipiente. Las lanzas deben resistir las temperaturas de funcionamiento del orden de 1400°C dentro del recipiente de fundición, Cada lanza debe tener de acuerdo con ello un sistema de refrigeración forzada interno para funcionar con éxito en este entorno severo y debe ser capaz de resistir variaciones locales sustanciales de la temperatura.

35 La patente US 6.398.842 describe una forma de lanza que es capaz de funcionar efectivamente en estas condiciones. En esa construcción, el material en partículas sólidas es pasado a través de un núcleo central, que está montado estrechamente dentro de una camisa de refrigeración anular exterior, extendiéndose el extremo delantero del tubo del núcleo a través y más allá del extremo delantero de la camisa de refrigeración dentro del recipiente metalúrgico.

40 Se ha encontrado en el funcionamiento que con la planta apagada después de una operación de fundición, el aumento de la escoria sobre las lanzas dentro de la caldera y sobre las zonas adyacentes de la pared de la caldera puede hacer muy difícil la extracción de las lanzas. En particular, la escoria forma una adhesión entre la lanza y la pared del recipiente y las acumulaciones de escoria sobre la lanza pueden ser mayores que la abertura a través de la cual tiene que ser extraída, haciendo necesario esperar a que el recipiente se enfríe suficientemente para permitir
45 que el equipo de rotura de la escoria entre dentro del recipiente. La presente invención proporciona un aparato modificado y un método que facilita la extracción de la lanza.

Descripción de la invención

La invención proporciona un aparato de fundición que comprende un recipiente de fundición que tiene una carcasa que rodea un espacio interior del recipiente y una lanza de inyección de materiales sólidos que se extiende a través

de una abertura en la carcasa del recipiente dentro del espacio interior del recipiente, incluyendo dicha lanza de inyección de materiales sólidos un tubo de núcleo central a través del cual pasa el material en partículas sólidas dentro del recipiente y una camisa de refrigeración anular que rodea el tubo de núcleo central a través de una parte sustancial de su longitud y provista con pasos internos de flujo de agua para el flujo de agua de refrigeración a través de los mismos, en el que la lanza de inyección de materiales sólidos comprende, además, una parte anular de montaje de la lanza que se extiende alrededor de la camisa de refrigeración anular en una posición espaciada hacia atrás desde el extremo delantero de la lanza para formar en esa posición un segmento de lanza de tamaño incrementado de la sección transversal comparado con esa parte de la lanza que se extiende hacia delante desde allí, la carcasa del recipiente está provista con un tubo de montaje de la lanza que se extiende hacia fuera desde el recipiente alrededor de dicha abertura, y la parte de montaje de la lanza es recibida dentro del tubo de montaje y se extiende dentro o a través de la abertura en la carcasa.

La invención comprende, además, medios de fijación desprendibles para fijar la lanza al tubo de montaje de la lanza con el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza extendida a través de dicha abertura en la carcasa y los medios de fijación desprendibles son tales que cuando se libera la lanza, pueden ser accionados hacia dentro del recipiente a una distancia mediante deslizamiento de su parte de montaje dentro del tubo de montaje, como se indica en la reivindicación 1.

La carcasa del recipiente puede estar revestida interiormente con material refractario formando una superficie interior del recipiente y el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza se puede extender a través de la abertura de la carcasa hasta un extremo delantero generalmente a nivel con el refractario de dicha superficie interior.

La superficie interior del recipiente puede ser una superficie de un panel refractario refrigerado con agua montado en la pared del recipiente.

El tubo de montaje de la lanza se puede extender hacia fuera y hacia arriba desde una parte vertical de la pared del recipiente y el extremo delantero de la sección de montaje puede estar inclinada en un ángulo con respecto al eje longitudinal central de la lanza para estar a nivel con una superficie interior vertical del recipiente.

La parte de montaje anular puede tener un diámetro exterior que es al menos una vez y media el diámetro exterior de la camisa de refrigeración anular de la lanza. Puede ser del orden de dos veces el diámetro de la camisa de refrigeración.

La invención proporciona, además, un método de funcionamiento de una planta de fundición directa, que incluye un recipiente metalúrgico y una o más lanzas de inyección de materiales sólidos para inyectar materiales sólidos dentro del recipiente, comprendiendo dicho método localizar cada lanza para que se extienda dentro del recipiente a través de una abertura de tamaño mayor que la sección transversal de esa parte de la lanza dentro del recipiente empleando un montante de la lanza de un tamaño que ajusta en la abertura, realizar una operación de fundición dentro del recipiente, de tal manera que la escoria se adhiere a la lanza y a la parte interior del recipiente y a la conclusión de la operación de fundición, retirar la lanza por etapas que incluyen accionar la lanza con su montante hacia dentro del recipiente para romper las acumulaciones de escoria en la proximidad de la abertura y extraer la lanza a través de la abertura.

El montante de la lanza se puede ajustar dentro de un tubo de montaje de la lanza que se extiende hacia fuera desde el recipiente y la lanza puede ser accionada hacia dentro por la aplicación de un dispositivo de potencia hidráulica portátil entre el montante de la lanza y el tubo de montaje.

40 **Breve descripción de los dibujos**

Con el fin de que se puede explicar la invención más completamente, se describirán forma de realización particulares con cierto detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una sección transversal vertical a través de un recipiente metalúrgico que incorpora lanzas de inyección de materiales sólidos construidas de acuerdo con la invención.

45 La figura 2 es una sección transversal longitudinal a través de una de las lanzas de inyección de sólidos para inyectar carbón dentro del recipiente.

La figura 3 es una sección transversal a través de una parte trasera de la lanza mostrada en la figura 2.

La figura 4 es una sección transversal longitudinal a través de parte de un conjunto de tubo de núcleo interior de la lanza mostrada en la figura 2.

50 La figura 5 es una sección transversal longitudinal a través de una lanza para inyectar material mineral caliente dentro del recipiente.

La figura 6 es una sección transversal a través de una parte trasera de la lanza mostrada en la figura 5; y

La figura 7 ilustra una lanza de inyección modificada extendida a través de un panel refrigerado con agua ajustado a una cara interior de la pared del recipiente.

Descripción detallada de la forma de realización preferida

5 La figura 1 ilustra un recipiente de fundición directa adecuado para operación por el proceso Hismelt como se describe en la Solicitud de Patente Internacional PCT/AU96/00197. El recipiente metalúrgico está designado, en general, como 11 y tiene una solera que incluye una base 12 y lados 13 formados de ladrillos refractarios; las paredes laterales 14 forman un tonel generalmente cilíndrico que se extiende hacia arriba desde los lados 13 del núcleo y que incluye una sección de tonel superior 15 y una sección de tonel inferior 16; una raíz 17; una salida 18 para gases de escape; una solera anterior 19 para descargar continuamente metal fundido; y un taladro de colada 21 para descargar escoria fundida.

15 En uso, el recipiente contiene un baño fundido de hierro y escoria que incluye una capa 22 de metal fundido y una capa 23 de escoria fundida sobre la capa de metal 22. La flecha marcada por el número 24 indica la posición de la superficie quieta nominal de la capa de metal 22 y la flecha marcada por el número 25 indica la posición de la superficie quieta nominal de la capa de escoria 23. El término "superficie quieta" se entiende que significa la superficie donde no existe ninguna inyección de gas y materiales sólidos en el recipiente.

20 El recipiente está equipado con una lanza de inyección de aire caliente 26 que se extiende hacia abajo para suministrar un chorro de aire caliente dentro de una región superior del recipiente y una serie de lanzas de inyección de materiales sólidos 27 que se extienden hacia abajo y hacia dentro a través de las paredes laterales 14 y dentro de la capa de escoria 23 para inyectar mineral de hierro, material carbonoso sólido y fundentes arrastrados en un gas portador deficiente de oxígeno dentro de la capa de metal 22. La posición de las lanzas 27 se selecciona para que sus extremos de salida 28 estén por encima de la superficie de la capa de metal 22 durante la operación del proceso. Esta posición de las lanzas reduce el riesgo de daño a través de contacto con metal fundido y también hace posible refrigerar las lanzas mediante refrigeración forzada con agua interior sin riesgo significativo de que el agua entre en contacto con el metal fundido en el recipiente.

25 Las lanzas 27 pueden ser de dos tipos, el primero de los cuales se emplea para inyectar material mineral caliente y el otro de los cuales se emplea para inyectar material carbonoso, tal como carbón. Pueden existir, por ejemplo, ocho lanzas de inyección de materiales sólidos 27 espaciadas circunferencialmente alrededor del recipiente y que constan de una serie de cuatro lanzas de inyección de mineral caliente y cuatro lanzas de inyección de carbón espaciadas entre las lanzas de inyección de mineral caliente. Todas las lanzas pueden ajustar dentro de carcasas exteriores de una construcción común, pero los dos tipos de lanzas tienen diferente construcción interior debido a la temperatura muy diferente del mineral caliente y del carbón que se está inyectando.

30 La construcción de una lanza de inyección para material carbonoso, identificada como 27a, se ilustra en las figuras 2 a 4. Como se muestra en estas figuras, la lanza 27a comprende un tubo de núcleo central 31 a través del cual se suministra el material sólido y una camisa de refrigeración anular 32 que rodea el tubo de núcleo central 31 a través de una parte sustancial de su longitud. El tubo de núcleo central 31 está formado de entubado 33 de acero de bajo contenido de carbono a través de la mayor parte de su longitud, pero su extremo delantero está equipado con una extensión o tubo de tobera 34 sustituible, que se proyecta como una tobera desde el extremo delantero de la camisa de refrigeración 32.

35 El tubo de núcleo central 31 está revestido interiormente hasta la parte extrema delantera 34 con un revestimiento cerámico 37 formado por una serie de tubos cerámicos fundidos. El extremo trasero del tubo de núcleo central 31 está conectado a través de un acoplamiento 38 a un sistema de suministro de carbón, a través del cual se suministra carbón en partículas en un portador de gas de fluidización presurizado, por ejemplo nitrógeno.

40 La camisa de refrigeración anular 32 comprende una estructura anular 41 larga hueca compuesta de tubos exterior e interior 42, 43 interconectados por una pieza de conector 44 de extremo delantero y una estructura tubular 45 alargada que está dispuesta dentro de la estructura anular hueca 41 para dividir el interior de la estructura 41 en un paso de flujo de agua anular interior alargado 46 y un paso de flujo de agua anular exterior alargado 47. La estructura tubular alargada 45 está formada por un tubo de acero al carbono largo 48 soldado a una pieza extrema delantera 49 de acero al carbono mecanizada, que ajusta dentro del conector extremo delantero 44 de la estructura tubular hueca 41 para formar un paso de flujo extremo anular 51, que interconecta los extremos delanteros de los pasos de flujo de agua interior y exterior 46, 47. El extremo trasero de la camisa de refrigeración anular 32 está provisto con una entrada de agua 52 a través de la cual se puede dirigir un flujo de agua de refrigeración dentro del paso de flujo de agua anular interior 46 y una salida de agua 53 desde la que se extrae agua desde el paso anular exterior 47 en el extremo trasero de la lanza. De acuerdo con ello, cuando se utiliza la lanza, agua de refrigeración fluye hacia delante hacia abajo de la lanza a través del paso de flujo de agua anular interior 46, luego hacia fuera y hacia atrás alrededor del lado extremo anular delantero 51 dentro del paso anular exterior 47 a través del cual fluye hacia atrás a lo largo de la lanza y hacia fuera a través de la salida 53. Esto asegura que el agua más fría esté en

relación de transferencia de calor con el material sólido entrante y permite la refrigeración efectiva tanto del material sólido que es inyectado a través del núcleo central de la lanza así como la refrigeración efectiva del extremo delantero y de las superficies exteriores de la lanza.

5 Las superficies exteriores del tubo 42 se pueden mecanizar con un patrón regular de salientes rectangulares en proyección 54, cada uno de los cuales tiene un receso o una sección transversal de cola de milano, de manera que los salientes son de formación divergente hacia fuera y sirven como formaciones de chaveta para solidificación de la escoria sobre la superficie exterior de la lanza. La solidificación de la escoria sobre la lanza contribuye a la reducción al mínimo de la temperatura en los componentes metálicos de la lanza. Se ha encontrado en uso que la escoria que se congela sobre la parte delantera o extremo en punta de la lanza sirve como una base para la formación de un tubo extendido de material sólido que sirve como una extensión de la lanza que protege adicionalmente de la exposición de los componentes metálicos de la lanza a condiciones operativas severas dentro del recipiente.

10 La lanza está montada en la pared del recipiente 11 a través de una estructura de montaje 61, que comprende una parte tubular 60 extendida alrededor de la camisa de refrigeración y que tiene una construcción de doble pared para incluir un espacio anular 70 entre estas paredes. La parte tubular 60 ajusta dentro de una abrazadera de montaje 62 de la lanza tubular soldada a la pared del recipiente 11 para proyectarse hacia arriba y hacia fuera desde el recipiente y provista en su extremo superior con una pestaña extrema 63. La estructura de montaje de la lanza 61 está conectada al extremo trasero del tubo exterior 42 de la camisa de refrigeración anular 32 a través de un anillo anular 64 e incluye también una pestaña de montaje anular 65 que se puede sujetar a la pestaña 63 en el extremo el tubo de montaje 62 por medio de bulones de sujeción 66. Un anillo espaciador hendido 67 está montado entre las pestañas 63, 65 para mantenerlas separadas cuando se aprietan los bulones de sujeción 66. La disposición es tal que la parte delantera del manguito exterior 60 de la estructura 61 se extiende a través del interior de la pared del recipiente. Como se ve en la figura 2, la pared del recipiente en esta localización está formada por la carcasa de tonel de acero 16a y por un revestimiento refractario interior 16b y el extremo delantero del manguito 60 está inclinado en un ángulo con respecto al eje longitudinal central de la lanza para estar a nivel con la superficie refractaria interior.

La parte tubular 60 de la estructura de montaje 61 está refrigerada con agua, siendo suministrada el agua de refrigeración al espacio interior 70 a través de una entrada de agua 68 y retornada a través de una salida de agua 69 en el extremo trasero del manguito de montaje. El espacio interior 70 puede estar dividido para proporcionar un paso de flujo de agua de refrigeración extendido dentro del mismo.

30 Una carcasa tubular 71 que se extiende hacia atrás desde el anillo de montaje 64 de la estructura de montaje 61 aloja el extremo trasero del tubo intermedio 48 de la camisa 32 y el extremo trasero del tubo de núcleo 31 de la lanza. La carcasa 71 lleva la entrada de agua de refrigeración 52 y la salida 53 para el paso de agua de refrigeración hacia y desde la camisa de refrigeración de la lanza 32. Una estructura de conexión anular flexible 81 conecta el extremo trasero del tubo intermedio 48 de la camisa de agua con el tubo de la carcasa 71 para separar los pasos de flujo interior y exterior de agua dentro de la carcasa y para permitir también el movimiento longitudinal relativo entre los tubos interior y exterior y el tubo intermedio de la camisa de agua debido a la expansión térmica diferencial y a la contracción en los componentes de la lanza.

El extremo trasero de la carcasa tubular 71 proporciona un montante para el extremo trasero del tubo interior 43 de la camisa de refrigeración anular.

40 El tubo del núcleo 31 está retenido en relación espaciada parte dentro de la camisa de refrigeración anular 32 por una serie de collares espaciadores 83 que se proyectan hacia fuera desde el tubo de núcleo central en localizaciones espaciadas longitudinalmente a lo largo el tubo de núcleo para acoplar la periferia interior del tubo interior de la camisa de refrigeración anular para formar un paso de flujo de gas anular 84 entre el tubo de núcleo central y la camisa de refrigeración anular. Una entrada de gas de purga 85 está prevista en el extremo trasero de la lanza para admisión de un gas de purga tal como nitrógeno que es admitido dentro del paso de flujo de gas 84 para fluir hacia delante a través de la lanza entre el tubo de núcleo y la camisa de refrigeración anular para salir por la lanza en el extremo delantero de la camisa de refrigeración.

50 El tubo de núcleo central está equipado con una proyección 86 en forma de bulbo en la región del extremo delantero de la camisa de refrigeración para proporcionar una abertura de tobera controlada entre el tubo de núcleo y la camisa de agua para controlar el caudal de flujo de gas de purga. Los collares espaciadores 83 están formados para dejar intersticios espaciados circunferencialmente entre las periferias exteriores y la periferia interior de la camisa de refrigeración para permitir el flujo libre de gas de purga a través del paso de flujo de gas de purga anular 84. Uno de los collares extremos 83 está localizado estrechamente adyacente a la proyección 86 en forma de bulbo para proporcionar una localización exacta de esta proyección dentro del extremo delantero de la camisa de refrigeración interior para crear el intersticio anular controlado para la tobera de salida de gas de purga. El flujo de gas de purga se mantiene para asegurar que la escoria no puede penetrar en el extremo delantero de la tobera entre el tubo de núcleo y la camisa de agua exterior. Si la escoria penetrase en la lanza en esta región, se congelaría

inmediatamente debido a la camisa exterior refrigerada por agua y refrigeraría el gas de purga.

5 Durante el funcionamiento de las lanzas, se acumulará escoria sobre las superficies exteriores de la lanza y la superficie interior del recipiente. Después de la desconexión, la escoria se solidificará tendiendo a adherir la lanza al recipiente. Sin embargo, con la disposición de montaje ilustrada, esta unión se puede romper fácilmente para facilitar la extracción de la lanza. Esto se puede conseguir aflojando los bulones de sujeción 66 suficientemente para permitir la extracción del anillo espaciador hendido 67. Esto permite entonces el movimiento limitado hacia dentro del manguito de montaje de la lanza dentro del tubo de montaje 62, de manera que el extremo delantero del manguito de montaje se mueve hacia dentro desde la pared del recipiente para romper las acumulaciones de escoria. Esto permite entonces extraer fácilmente la lanza junto con la escoria que se ha solidificado sobre el tubo exterior 42 a través de la abertura ampliada prevista para el montante tubular 60.

10 Las lanzas de inyección de mineral caliente pueden ser de construcción generalmente similar a las lanza de inyección de carbón. No obstante, como se muestra en las figura 5 y 6, la lanza de mineral caliente 27b tiene un tubo de núcleo interior formado como un tubo fundido centrifugado 31b de pared gruesa sin revestimiento. El tubo 31b debe fabricarse en secciones que se unen por medio de manguitos de unión hendidos 91. Los tubos adyacentes se pueden alinear y conectar a través de los manguitos de unión mediante soldadura por puntos. El extremo formado del tubo de núcleo 31b está provisto con una proyección 86b para ajustar el tamaño de la tobera de salida de gas de purga. Debido al tubo de tobera de núcleo más grueso en la lanza de inyección de mineral caliente, esta proyección es mucho más pequeña que la proyección más bulbosa de la lanza de suministro de carbón.

15 En una modificación adicional, la lanza de inyección de mineral caliente está provista con una pestaña 92 refrigerada con agua para detener el recalentamiento del tubo de carcasa 71b. Esta pestaña está intercalada entre la pestaña extrema refrigerada con agua de la carcasa de la lanza y la pestaña sobre el extremo del sistema de inyección de mineral que puede estar refrigerado también con agua.

20 El tubo de núcleo interior de la lanza de inyección de mineral caliente está retenido en relación espaciada aparte dentro de la camisa de refrigeración por una serie de collares espaciadores que se proyectan hacia fuera desde el tubo de núcleo central de la misma manera que en la construcción de lanza de carbón. Como en la lanza de carbón, el espacio entre el tubo de núcleo interior y la camisa de agua proporciona un paso anular para flujo de gas de purga que sale de la lanza en el extremo delantero de la camisa de refrigeración.

25 Los montantes exteriores para los dos tipos de lanza de inyección son idénticos, de manera que ambos tipos de lanzas de inyección se pueden insertar en una carcasa de diseño común.

30 La figura 7 proporciona una ilustración esquemática de una lanza de inyección de materiales sólidos 27c montada en una de las abrazaderas de montaje 62 de lanzas tubulares del recipiente 11. La lanza de inyección de materiales sólidos 27c puede ser de la misma construcción general como se describe con relación a las figuras 2 a 6 anteriores. La pared del recipiente 16 está revestida internamente con paneles refractarios 100 refrigerados con agua y la lanza 27c se extiende dentro del recipiente a través de una abertura en los paneles 100. La lanza 27c está modificada de tal forma que el extremo delantero de su parte anular exterior 60 está equipado con un disco anular de cubierta 101 de material refractario para proteger esa cara delantera contra exposición a temperatura excesiva durante el arranque y situaciones de sustitución de la lanza antes de que tenga lugar una formación de escoria dentro del recipiente. La parte anular 60 se extiende dentro de la pared del recipiente de manera que el disco refractario 101 está a nivel con la cara interior del panel 101 refrigerado con agua y sirve como un tapón refractario en la abertura a través de ese panel.

REIVINDICACIONES

- 1.- Aparato de fundición que comprende un recipiente de fundición que tiene una carcasa (11) que rodea un espacio interior del recipiente y una lanza de inyección de materiales sólidos (27) que se extiende a través de una abertura en la carcasa del recipiente (11) dentro del espacio interior del recipiente, incluyendo dicha lanza de inyección de materiales sólidos (27) un tubo de núcleo central (31) a través del cual pasa el material en partículas sólidas dentro del recipiente y una camisa de refrigeración anular (32) que rodea el tubo de núcleo central (31) a través de una parte sustancial de su longitud y provista con pasos internos de flujo de agua (46, 47) para el flujo de agua de refrigeración a través de los mismos, en el que la lanza de inyección de materiales sólidos (27) comprende, además, una parte anular de montaje de la lanza (60) que se extiende alrededor de la camisa de refrigeración anular (32) en una posición espaciada hacia atrás desde el extremo delantero de la lanza (27) para formar en esa posición un segmento de lanza que tiene un diámetro exterior que es mayor que el diámetro exterior de esa parte de la lanza (27) que se extiende hacia delante desde la parte anular de montaje de la lanza (60), la carcasa del recipiente (11) está provista con un tubo de montaje de la lanza (62) que se extiende hacia fuera desde el recipiente alrededor de dicha abertura, y la parte de montaje de la lanza (60) es recibida dentro del tubo de montaje (62) y se extiende dentro o a través de la abertura en la carcasa (11), en el que el recipiente comprende, además, medios de retención desprendibles (66) para fijar la lanza (27) al tubo de montaje de la lanza (62), de tal manera que cuando se libera la lanza (27) se puede accionar hacia dentro del recipiente en una distancia mediante deslizamiento de su parte de montaje (60) dentro del tubo de montaje (62).
- 2.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa del recipiente (11) está revestida interiormente con material refractario que forma una superficie interior del recipiente y el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza (60) se extiende a través de la abertura de la carcasa hasta el extremo delantero generalmente a nivel con el refractario de dicha superficie interior.
- 3.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha superficie interior es una superficie de panel refractario (100) refrigerado con agua montado en la pared del recipiente (16).
- 4.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que el tubo de montaje de la lanza (62) se extiende hacia fuera y hacia arriba desde una parte vertical de la pared de la caldera y el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza (60) está inclinado con respecto a un eje longitudinal central de la lanza (27) para estar vertical y a nivel con dicha superficie interior del recipiente.
- 5.- Aparato de fundición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza (60) está cubierto por un material refractario.
- 6.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el material refractario está en un disco (101) pre-formado montado en el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza (60).
- 7.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de fijación desprendibles son efectivos para fijar la lanza (27) al tubo de montaje de la lanza (62) con el extremo delantero de la parte de montaje de la lanza (60) extendido a través de dicha abertura en la carcasa (11).
- 8.- Aparato de fundición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que un extremo exterior del tubo de montaje de la lanza (62) tiene una pestaña de montaje (65) que se proyecta radialmente hacia fuera, la parte anular de montaje de la lanza (60) tiene una pestaña (63) que se proyecta radialmente hacia fuera, y los medios de fijación desprendibles comprenden bulones de sujeción (66) efectivos para proporcionar acción de sujeción entre estas pestañas (65, 63) sobre el tubo de montaje de la lanza (62) y la parte de montaje de la lanza (60).
- 9.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios de fijación desprendibles comprenden, además, un espaciador (67) localizable entre dichas pestañas (65, 63) para mantener apartadas esas pestañas (65, 63) cuando los bulones de sujeción (66) están apretados, pero se pueden desmontar aflojando los bulones de sujeción (66) para permitir que la lanza (27) sea accionada hacia dentro del recipiente a través de una distancia inicial entre las pestañas (65, 63) mediante el deslizamiento de la parte de montaje de la lanza (60) dentro del tubo de montaje (62).
- 10.- Aparato de fundición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la parte de montaje anular (62) tiene un diámetro exterior que es al menos una vez y media el diámetro de la camisa de refrigeración anular (32) de la lanza (27).
- 11.- Aparato de fundición de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el diámetro exterior de la parte de montaje anular (62) es dos veces el diámetro de la camisa de refrigeración (32).
- 12.- Un método de funcionamiento de una planta de fundición directa, que incluye un recipiente metalúrgico y una o más lanzas de inyección de materiales sólidos para inyectar materiales sólidos dentro del recipiente, en el que dicha

lanza de inyección de materiales sólidos (27) incluye un tubo de núcleo central (31) a través del cual para material en partículas sólida dentro del recipiente y una camisa de refrigeración anular (32) que rodea el tubo de núcleo central (31) a través de una parte sustancial de su longitud y provista con pasos internos de flujo de agua (46, 47) para flujo de agua de refrigeración a través de los mismos, en el que la lanza de inyección de materiales sólidos (27) comprende, además, una parte anular de montaje de la lanza (60) que se extiende alrededor de la camisa de refrigeración anular (32) en una posición espaciada hacia atrás desde un extremo delantero de la lanza (27) para formar en esa porción un segmento de lanza que tiene un diámetro exterior que es mayor que el diámetro exterior de esa parte de la lanza (27) que se extiende hacia delante desde la parte anular de montaje de la lanza (60), comprendiendo dicho método localizar cada lanza para que se extienda dentro del recipiente a través de una abertura de tamaño mayor que la sección transversal de esa parte de la lanza dentro del recipiente empleando un montante de la lanza de un tamaño que ajusta en la abertura, realizar una operación de fundición dentro del recipiente, de tal manera que la escoria se adhiere a la lanza y a la parte interior del recipiente y a la conclusión de la operación de fundición, retirar la lanza por etapas que incluyen accionar la lanza con su montante hacia dentro del recipiente para romper las acumulaciones de escoria en la proximidad de la abertura y extraer la lanza a través de la abertura.

13.- Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el recipiente tiene una pared de recipiente con una superficie interior y la abertura se extiende a través de la pared del recipiente y es de un tamaño que corresponde al montante de la lanza y al menos una lanza tiene una sección extrema delantera de tamaño reducido de la sección transversal con relación al montante de la lanza y en el que la etapa de localización de la lanza dentro del recipiente comprende para la sección delantera de la lanza a través de la abertura para que al menos una porción de la sección extrema delantera se extienda dentro del recipiente más allá de la superficie interior de la pared del recipiente y localizar y alinear el montante dentro de la abertura.

14.- Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el montante comprende una sección extrema delantera del montante inclinada en un ángulo pre-determinado con respecto al eje longitudinal central de la lanza y en el que la etapa de montar la lanza en el recipiente comprende, además, pasar la lanza a través de la abertura para que el eje longitudinal de la lanza se extienda hacia dentro y hacia fuera dentro del recipiente y alinear la lanza dentro de la abertura para que la sección extrema delantera del montante esté paralela o sustancialmente a nivel con una superficie interior de la pared del recipiente.

15.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que durante la operación de fundición, el montante de la lanza está ajustado dentro de un tubo de montaje de la lanza que se extiende hacia fuera del recipiente alrededor de dicha abertura.

16.- Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el montante de la lanza está retenido fijado en el tubo de montaje de la lanza por medios de fijación desprendibles durante la operación de fundición y los medios de fijación desprendibles son liberados al término de la operación de fundición para permitir el accionamiento de la lanza hacia dentro del recipiente mediante movimiento de deslizamiento del montante de la lanza dentro del tubo de montaje de la lanza.

17.- Un método de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, en el que la liberación de dichos medios de fijación desprendibles incluye retirar el elemento espaciador localizado entre una porción extrema de dicho montante y una porción extrema de dicho tubo de montaje y accionar dicha lanza hacia dentro del recipiente dentro de dicho tubo de montaje una distancia que corresponde sustancialmente con dicho elemento espaciador.

18.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en el que la lanza es accionada hacia dentro por la aplicación de un dispositivo de potencia hidráulica portátil entre el montante de la lanza y el tubo de montaje.

45

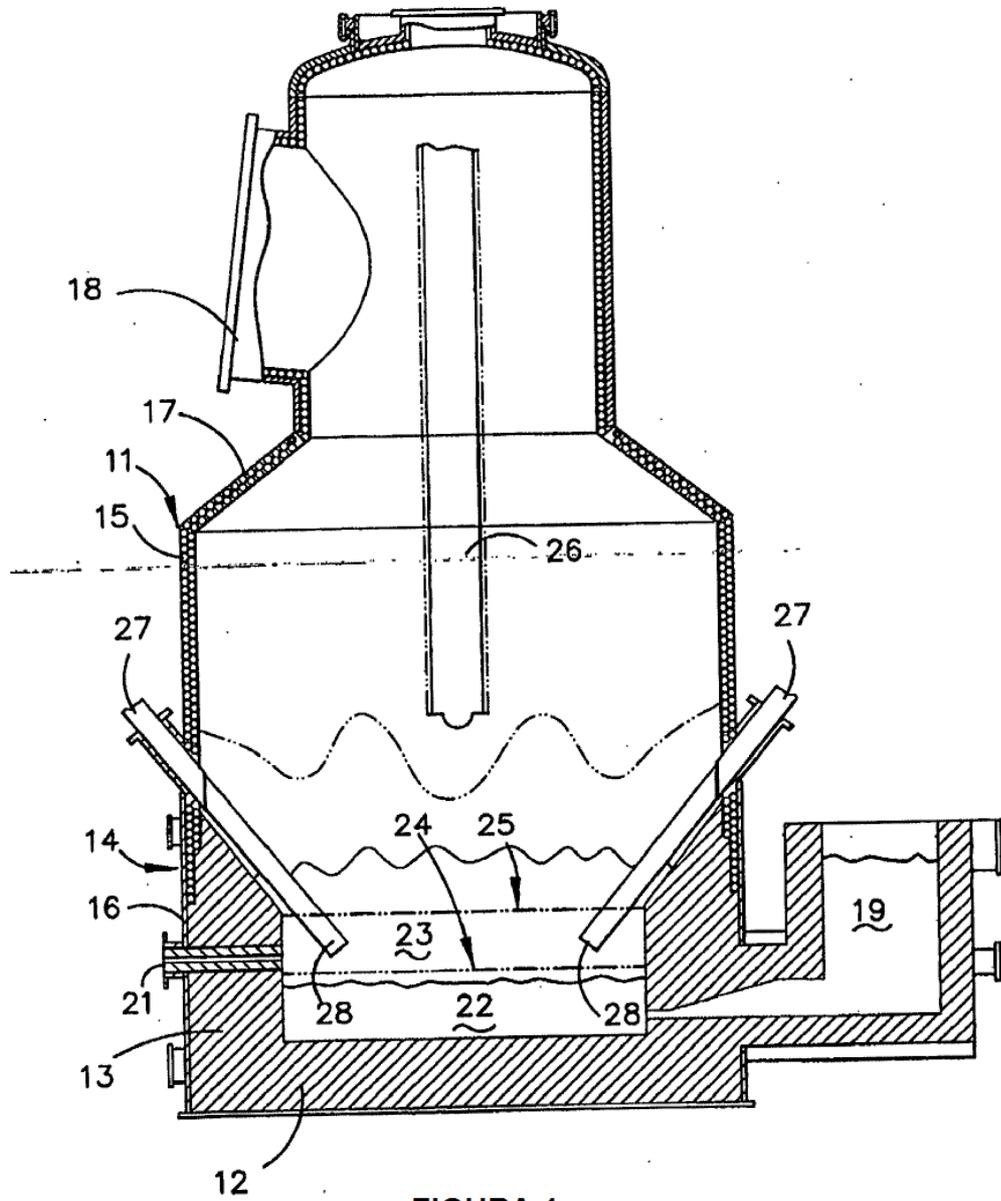


FIGURA 1

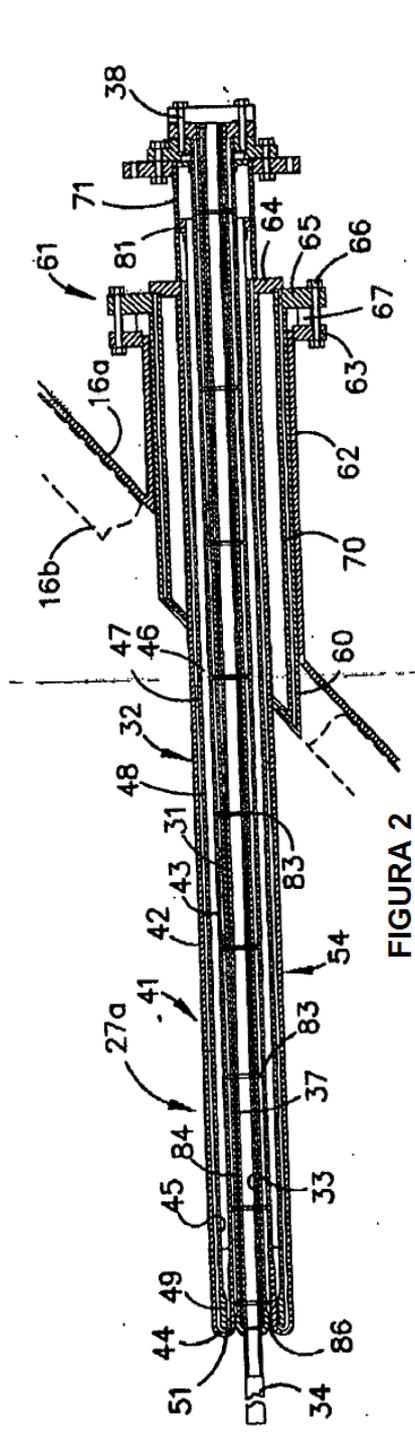


FIGURA 2

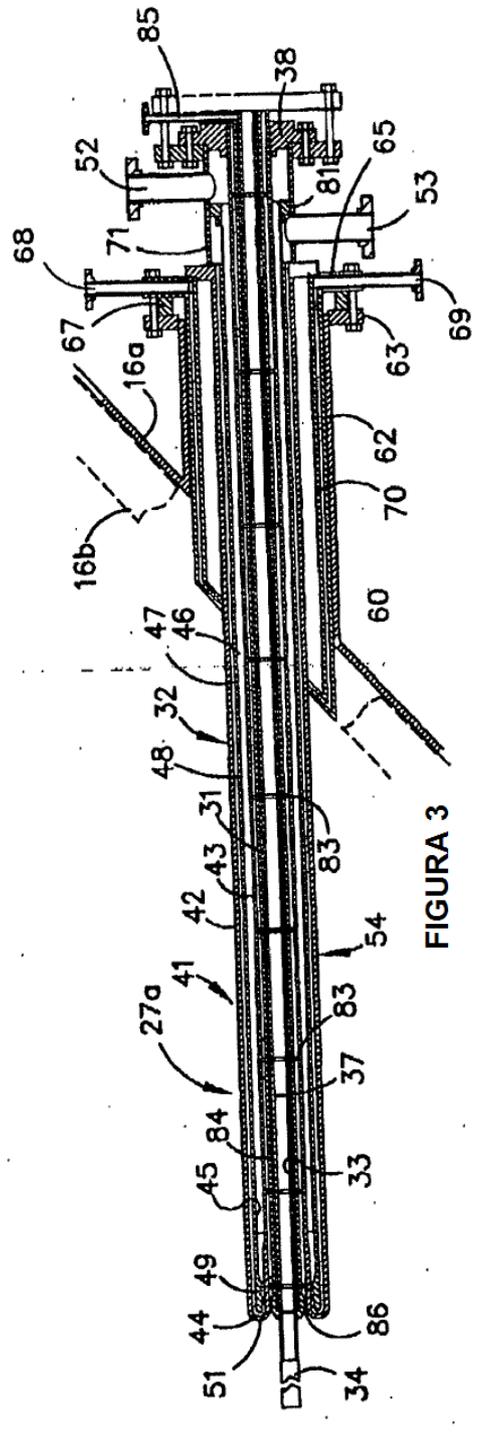


FIGURA 3

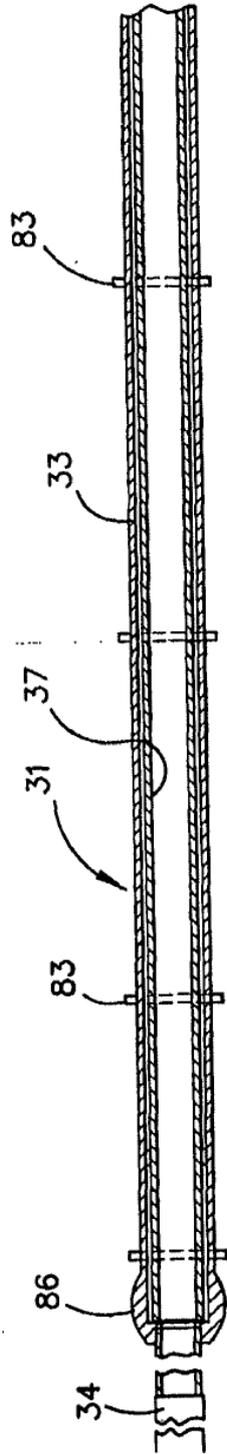
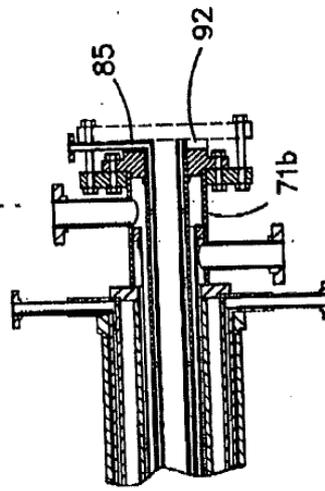
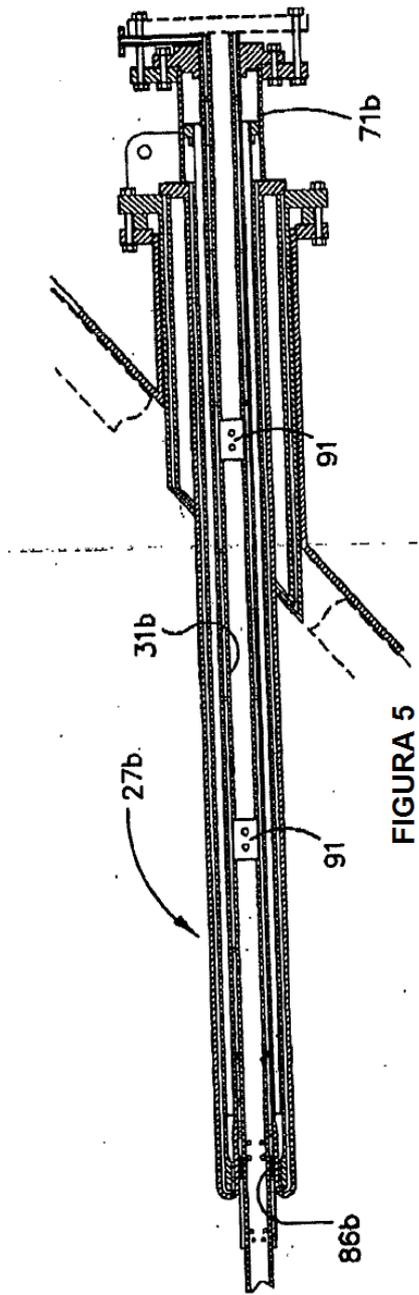


FIGURA 4



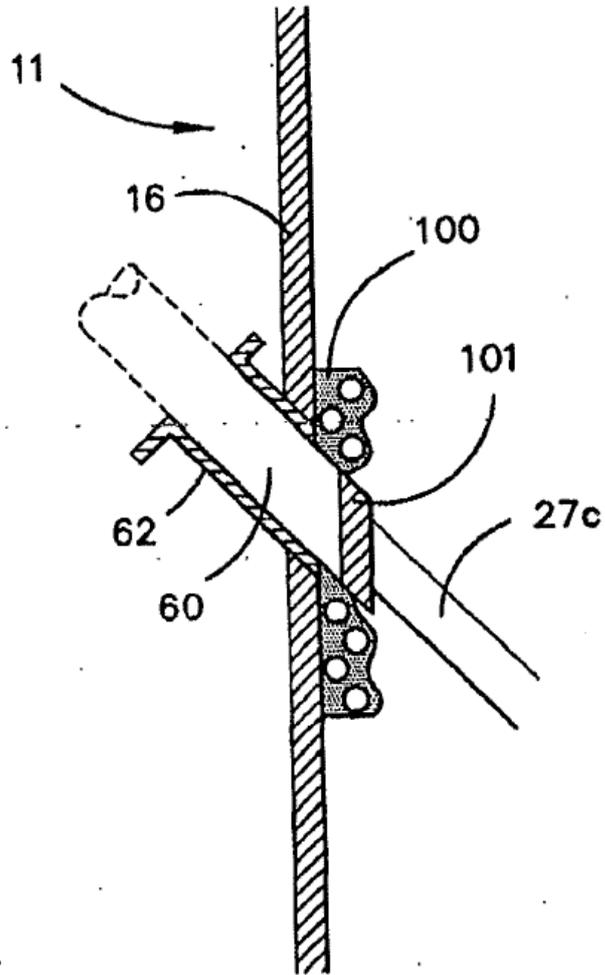


FIGURA 7