

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 422**

51 Int. Cl.:

C22B 7/04 (2006.01)

C22B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2014 PCT/EP2014/063452**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14207072**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014 E 14732578 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3013989**

54 Título: **Proceso de escoria de aluminio**

30 Prioridad:

26.06.2013 GB 201311344

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

25.05.2018

73 Titular/es:

TAHA INTERNATIONAL SA (100.0%)

**58 Rue Charles Martel
2134 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

POLLMANN, FRANK

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 669 422 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

Proceso de escoria de aluminio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato y proceso para procesar escoria de aluminio.

Técnica antecedente

10 Cada productor primario de aluminio, fundidor o reciclador de aluminio se enfrenta al hecho de que en todos los procesos que involucran aluminio fundido en contacto con aire se forma escoria cuando el metal de aluminio fundido reacciona con la atmósfera del horno. [1] Por 'aluminio' en este contexto, incluimos aleaciones de aluminio con diversos metales de aleación. La "Escoria" como se utiliza en el presente documento se refiere a la masa de impurezas sólidas que flotan en la superficie del metal de aluminio fundido en un horno, que comprende óxido de aluminio y metal de aluminio atrapado recuperable. La escoria representa generalmente de 1 a 10% en peso de la masa fundida y, dependiendo del proceso, puede contener, en promedio, entre 30 y 60% en peso de metal de aluminio libre dispersado en una capa de óxido, aunque pueden aparecer contenidos más altos y más bajos [2] [3]. La escoria recién retirada del horno es, por supuesto, caliente, pero la mayoría de los métodos de procesamiento de escoria se practican en escoria que se ha dejado enfriar, a menudo se transporta a largas distancias para el procesamiento.

25 Tradicionalmente, la recuperación del metal de aluminio se ha realizado usando el proceso del horno de sal giratoria (RSF). En el proceso de RSF, se carga un horno de aceite o gas con escoria, y se agrega un flujo de sal (hasta 50% del peso de la escoria). La sal protege el metal de la atmósfera reactiva y facilita la aglomeración y separación del metal, aumentando así la recuperación del metal. El uso de sal produce desventajas significativas, como mayores costos, riesgos ambientales y riesgos de seguridad. El subproducto no metálico, denominado "torta de sal", es una mezcla de óxidos de aluminio y nitruros de aluminio, metal y sales. Se produce más de 1 tonelada de torta de sal por cada tonelada de escoria tratada y es una preocupación ambiental creciente [4]. Regulaciones más estrictas, particularmente en Europa, han resultado en la prohibición del vertido de la torta de sal. Como tal, se han llevado a cabo actividades significativas de investigación y desarrollo en diferentes lugares del mundo con el objetivo de desarrollar un proceso sin sal.

Proceso de tratamiento de escoria de arco de plasma Alcan

35 El documento US 4,960,460 describe el proceso de tratamiento de escoria de arco de plasma de Alcan. En lugar de utilizar un quemador de gas o de combustible, como es el caso del RSF, se utiliza una antorcha de plasma para proporcionar el calor requerido para calentar la carga en un horno rotativo. La antorcha está montada en la puerta de carga del horno giratorio, lo que permite un control estricto de la composición atmosférica. La antorcha de plasma consiste en dos electrodos internos refrigerados por agua separados por un pequeño espacio a través del cual se inyecta continuamente el gas de proceso, como el aire o el nitrógeno. La escoria fría se carga, la puerta se cierra y la aplicación de alta tensión inicia un arco eléctrico entre los electrodos de la antorcha. El arco calienta el gas a una temperatura muy alta, y la carga se calienta a 700-800°C mientras se hace girar el horno. Durante el calentamiento de la escoria por el arco de plasma, que opera con aire o nitrógeno como el gas de proceso, se forman otros óxidos y nitruros a medida que los gases de plasma reaccionan con parte del metal libre contenido en la escoria. La rotación del horno proporciona una agitación mecánica que rompe la película de óxido, liberando metal fundido y mejorando la recuperación del metal. La porción de óxido de la escoria, denominada producto no metálico (NMP), es un polvo grisáceo que contiene principalmente alúmina con cantidades variables de nitruro de aluminio y óxido de magnesio, dependiendo de la composición de la aleación. [5]. Este proceso requiere un alto mantenimiento ya que la antorcha debe ser removida periódicamente para el mantenimiento del electrodo.

50 Proceso de arco de grafito DROSCAR de Hydro-Quebec

El DROSCAR utiliza un arco eléctrico de CC, estirado y mantenido entre dos electrodos de grafito, para calentar la carga por encima del punto de fusión del aluminio. El mecanismo de transferencia de energía es principalmente la radiación del arco y la conducción entre los refractarios calentados y la carga. El horno gira durante el calentamiento de la escoria para proporcionar una agitación mecánica. La rotación también evita la formación de puntos calientes en la carga o refractarios, y mejora la transferencia de energía. Al finalizar el calentamiento, el metal es golpeado desde el horno a través de un orificio lateral [6]. Dado que este proceso utiliza un arco de grafito, no hay necesidad de agua de refrigeración y el mantenimiento no es tan intenso como en el caso de la tecnología de arco de plasma.

60 Proceso ALUREC

El proceso ALUREC utiliza un horno tipo convertidor inclinable rotatorio que comprende un quemador de oxcombustible y un puerto de gas de escape ubicado en el mismo lado del horno. Este diseño produce una alta eficiencia energética y permite un buen control de la atmósfera del horno [4]. El quemador de oxígeno y combustible calienta la pared refractaria del convertidor en un corto período de tiempo a aproximadamente 1000°C. A través de la

rotación del horno, el calor se transfiere a la carga por conducción, y el calor se distribuye más dentro de la carga mediante la mezcla. El calor también se transfiere a través de la radiación directa de la llama a la carga. El metal se recoge en la parte inferior del convertidor, y un NMP sólido flota en la parte superior. El metal se golpea separadamente del NMP y puede retornarse directamente a los hornos de fundición o de mantenimiento o verterse en lingotes madre o lingotes en T. El NMP se descarga a través de la boca del convertidor [6]. El gas de escape del quemador de oxígeno y combustible no contiene nitrógeno y el volumen de los gases de escape es pequeño. El volumen reducido de gases de escape y la temperatura de la llama aumentada dan como resultado un proceso más eficiente energéticamente.

El proceso ECOCENT

En el proceso ECOCENT, la escoria caliente se alimenta sin adiciones de sales fundentes en un convertidor en el que se pueden ajustar los parámetros relevantes para la separación, tales como la temperatura y la viscosidad. [7]. Además, grandes trozos de escoria se trituran en trozos más pequeños para mejorar la posterior separación del metal. Después de homogeneizar y ajustar la temperatura, la escoria caliente se vierte lo más rápido posible en una centrífuga. En la cuchara o alternativamente en el molde de la centrífuga, las fuerzas centrífugas se utilizan para la separación del metal del óxido de aluminio, los principales constituyentes de la escoria. Tan pronto como finaliza la centrifugación, el aluminio líquido puede volver a verterse en el horno o puede usarse para verter el lingote. Como este proceso utiliza la energía inherente de la escoria caliente, no se requiere entrada de energía adicional, lo que resulta en menos del 50% de consumo de energía en comparación con las técnicas de procesamiento de escoria más convencionales.

Proceso DROSRITE

El documento WO 97/39155 divulga el proceso DROSRITE para procesar escoria de aluminio. La escoria caliente se carga en un horno rotatorio revestido de refractario precalentado inmediatamente después del desescoriar del horno de retención de aluminio. El horno DROSRITE está sellado y mantenido bajo una atmósfera de argón. El horno gira, ya que es necesario girar suavemente la carga. El orificio para el grifo se abre y el metal se vierte en el recipiente o cuchara de recepción. A continuación, se inyecta una cantidad controlada de oxígeno en la cavidad del horno, quemando algo del metal de aluminio no recuperable contenido en el residuo para aumentar la temperatura al valor objetivo, típicamente en el rango de 800-900°C, momento en el cual la inyección de oxígeno se detiene. Este proceso no requiere ninguna entrada de energía externa; la energía del proceso se extrae del residuo sólido, se almacena en la pared refractaria del horno y se libera al siguiente lote de escoria fresca. Este proceso se describe adicionalmente por Michel G. Drouet et al: "Drosrite Salt-Free Processing of Hot Aluminum Dross", en "Recycling of Metals and Engineered Materials", agosto de 2000, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, EE. UU., ISBN: 978-1-11-882046-9, pp. 1135-1145.

Los procesos de procesamiento de escoria mencionados anteriormente requieren la entrada de cantidades significativas de energía externa o requieren un aparato complejo y costoso. En los procesos de Ecocent y Drosrite, los requisitos energéticos se reducen considerablemente, sin embargo, los costos de capital iniciales y los costos de funcionamiento son elevados. Por lo tanto, existe claramente un requisito para un proceso y aparato de procesamiento de escoria eficiente en energía que no use sales fundentes o aparatos complejos y caros.

Resumen de la invención

La presente invención ahora proporciona un proceso de procesamiento de escoria de aluminio que es energéticamente eficiente y no necesita sales fundentes, y puede utilizar un aparato simple y de bajo costo en dicho proceso.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un proceso para recuperar metal de aluminio a partir de escoria de aluminio procesando dicha escoria de aluminio, dicho proceso comprende: transportar escoria caliente desde un horno que contiene aluminio fundido produciendo dicha escoria, dicha escoria caliente comprende óxidos y un contenido inicial de aluminio metálico y que están contenidos y llenando parcialmente un recipiente de procesamiento de escoria; dicho receptáculo de procesamiento de escoria comprende paredes extremas opuestas que tienen cada una al menos una salida para verter aluminio fundido desde el receptáculo, dichas salidas se colocan a una altura en parte entre un piso de dicho receptáculo y una tapa extraíble que cierra dicho receptáculo;

colocar dicho receptáculo de procesamiento de escoria sobre un dispositivo de oscilación para balancear dicho receptáculo para bajar alternativamente dichos extremos opuestos del receptáculo;

operar el dispositivo oscilante para bajar alternativamente dichos extremos opuestos del receptáculo para verter aluminio fundido fuera de dichas salidas; y

continuar dicha oscilación y vertido hasta que se haya vertido al menos el 70% en peso del contenido inicial de aluminio metálico.

En una realización preferida de la invención, dicha escoria caliente llena hasta 40% del volumen interno total de dicho receptáculo de procesamiento de escoria, hasta 50% del volumen interno total de dicho receptáculo de procesamiento

de escoria, hasta 60% del volumen interno total de dicho receptáculo de procesamiento de escoria o hasta 70% del volumen interno total de dicho receptáculo de procesamiento de escoria.

5 En otra realización preferida de la invención, la temperatura de dicha escoria caliente está entre 600°C y 860°C, preferiblemente entre 630°C y 830°C, más preferiblemente entre 650°C y 810°C y lo más preferiblemente entre 680°C y 780°C.

10 La escoria caliente a una temperatura superior a un intervalo de temperatura preferido de la invención puede reducirse a una temperatura dentro de dicho intervalo de temperatura añadiendo y mezclando escoria preenfriada, en donde la temperatura de dicha escoria preenfriada es inferior a 680°C. Dicha escoria preenfriada es preferiblemente del mismo contenido de aleación metálica que dicha escoria caliente.

15 La escoria caliente a una temperatura por debajo de un intervalo de temperatura preferido de la invención puede aumentarse a una temperatura dentro de dicho intervalo de temperatura soplando aire en dicha escoria caliente.

En otra realización preferida de la invención, dicho dispositivo oscilante baja dicho extremo opuesto de manera que el piso de dicho receptáculo está en un ángulo de entre 65° y 85°, y preferiblemente entre 70° y 80° desde la posición horizontal.

20 En otra realización preferida de la invención, dicha oscilación y vertido continúan hasta que se haya vertido al menos el 80% en peso, y preferiblemente al menos el 90% en peso, del contenido inicial de aluminio metálico.

25 En otra realización preferida de la invención, dicho dispositivo de oscilación está ubicado a 500 m, preferiblemente 250 m, más preferiblemente 100 m, y más preferiblemente 50 m del horno desde el que se originó dicha escoria caliente.

30 En otra realización preferida de la invención, dicho aluminio metálico vertido puede devolverse a dicho horno a partir del cual se originó dicha escoria caliente, o puede mezclarse con un lote de aluminio sustancialmente del mismo contenido de aleación.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un aparato para recuperar metal de aluminio de escoria de aluminio, dicho aparato comprende:

35 un receptáculo, en el que dicho receptáculo comprende dos paredes extremas opuestas, dos paredes laterales opuestas, un piso y una tapa extraíble, donde cada una de dichas paredes extremas opuestas comprende al menos una salida para verter aluminio fundido desde dicho receptáculo, dicha salida o salidas están a una altura parcial entre dicho piso de dicho receptáculo y dicha tapa que cierra dicho receptáculo;

40 un dispositivo oscilante montado sobre una estructura de soporte, en el que dicho dispositivo oscilante comprende un mecanismo de montaje y de oscilación para balancear dicho montaje, en el que dicho montaje es para montar el receptáculo en dicho dispositivo oscilante; y un contenedor para atrapar aluminio fundido que se vierte desde dichas salidas.

45 En una realización preferida de la invención, al menos partes de dichas paredes opuestas adyacentes al piso son convergentes en la dirección del piso. Preferiblemente, dichas paredes opuestas son paralelas en una porción superior y son convergentes en la dirección del piso en una porción inferior de manera que la porción superior de dicho receptáculo tiene forma cúbica y la porción inferior de dicho receptáculo es de forma troncocónica. Preferiblemente aún, dichas salidas para verter aluminio fundido desde dicho receptáculo están posicionadas en dichas paredes extremas opuestas en una unión formada entre dicha porción superior y dicha porción inferior de dicho receptáculo.

50 En otra realización preferida de la invención, dicha tapa extraíble está unida a dicho receptáculo mediante un mecanismo de sujeción.

55 En otra realización preferida de la invención, dicho receptáculo comprende además al menos un canal de montaje para recibir una proyección de montaje de dicho montaje. Preferiblemente, dicho montaje para montar dicho receptáculo a dicho dispositivo oscilante comprende al menos una protuberancia que se proyecta horizontalmente para acoplarse al canal de montaje.

60 En otra realización preferida de la invención, dicho receptáculo comprende además aletas de refrigeración externas.

65 En otra realización preferida de la invención, dicha tapa extraíble comprende además una viga de soporte central unida a dicha tapa por soportes de manera que dicha viga de soporte central puede girar libremente alrededor de un eje longitudinal, y donde al menos uno de dichos canales de montaje está unido al lado superior de dicha viga central de soporte.

En otra realización preferida de la invención, dicho mecanismo oscilante es un dispositivo hidráulico o un motor eléctrico.

5 En otra realización preferida de la invención, el receptáculo, montaje y recipiente del aparato para recuperar metal de aluminio de escoria de aluminio están encerrados en una carcasa, en donde dicha carcasa es una caja aislada, preferiblemente una caja de acero aislada, y en donde dicha carcasa comprende un sistema de ventilación.

Figuras

10 Figura 1. Realización preferida del receptáculo de procesamiento de escoria.

Figura 2. Realización preferida de la tapa para el receptáculo de procesamiento de escoria.

15 Figura 3. Realización preferida del dispositivo oscilante.

Figura 4. Vista lateral de la unidad de alojamiento de escoria de aluminio giratoria semiautomatizada (SARAH).

20 Figura 5. Vista lateral posterior de la unidad semiautomatizada de carcasa de escoria de aluminio giratoria (SARAH). El panel 45 de pared posterior se ha eliminado solo con fines ilustrativos.

Proceso de procesamiento de escoria

25 Un proceso para procesar la escoria de aluminio según la invención se puede realizar esencialmente de la siguiente manera:

se coloca un receptáculo en frente del horno. La escoria caliente se desescoria directamente del horno en dicho receptáculo hasta que dicho receptáculo esté aproximadamente medio lleno. El tiempo transcurrido para desescoriar (el tiempo necesario para llenar aproximadamente la mitad del receptáculo) es preferiblemente menor de 8 minutos y más preferiblemente menor de 5 minutos para minimizar la reacción de la escoria caliente con oxígeno, que puede causar termorrecuperación, dando como resultado una "pérdida de quemaduras" de aluminio disponible en la escoria, y para minimizar la cantidad de aire ambiente introducido y la pérdida de calor del horno. Además, la minimización del tiempo de desescoriado minimiza la pérdida de calor de la escoria caliente desescoriada.

35 La temperatura de la escoria desescoriada se puede evaluar cualitativamente mediante observación visual por un operador. Para condiciones de proceso óptimas, la escoria caliente es preferentemente de color amarillo/naranja. Si la escoria está por debajo de la temperatura óptima preferida para el proceso (menos de 680°C), la escoria tiene un color rojo intenso, mientras que si la escoria está por encima de la temperatura óptima preferida (más de 780°C) la escoria brilla de color amarillo brillante/blanco. En el caso de que la escoria esté demasiado fría, el metal de aluminio libre comienza a solidificarse, por lo que se inyecta aire en el receptáculo para provocar la termorretracción del metal libre de aluminio que aumenta la temperatura y mantiene el metal de aluminio libre en estado fundido. En el caso de que la escoria esté demasiado caliente, el aluminio libre comienza a calentarse, se agrega escoria preenfriada, preferiblemente del mismo contenido de aleación, al receptáculo de procesamiento de escoria y se mezcla con la escoria caliente para reducir la temperatura y minimizar la pérdida de quemaduras. Alternativamente, se pueden utilizar medios de medición de temperatura instrumental. Sin embargo, el método de evaluación visual de la temperatura de escoria obvia la necesidad de mediciones de temperatura que requieren mucho tiempo.

50 Una vez que se considera que la escoria está a la temperatura preferida para el proceso (de color amarillo/naranja, aproximadamente 680-780°C), se monta una tapa sobre el receptáculo y se asegura opcionalmente usando un mecanismo de sujeción. El receptáculo de procesamiento de escoria cerrado se monta entonces en un dispositivo oscilante. El tiempo transcurrido entre el desescoriado y el montaje en el dispositivo oscilante es preferiblemente inferior a 8 minutos y más preferiblemente inferior a 5 minutos.

55 El receptáculo se balancea lentamente mediante el dispositivo oscilante (controlado por un operador que opera un controlador, que baja un extremo de dicho receptáculo de manera que el piso de dicho receptáculo está en un ángulo de aproximadamente 70° a 80° desde la posición horizontal) hasta que el aluminio se vierte desde las salidas de descarga en el receptáculo a un contenedor para atrapar el aluminio fundido que se coloca debajo del dispositivo oscilante. Cuando el aluminio fundido deja de fluir en el contenedor, el operador balancea lentamente el receptáculo en la dirección opuesta para fomentar la aglomeración del aluminio fundido en el receptáculo y para fomentar la continuación del flujo de metal en el contenedor. Este proceso se repite hasta que ya no fluye aluminio del receptáculo; en esta etapa, hasta el 90% del aluminio recuperable en la escoria caliente se ha recuperado en el contenedor. El tiempo de procesamiento en el dispositivo oscilante varía dependiendo de la composición de la aleación y es típicamente entre 15 y 45 minutos.

65 La oscilación del receptáculo desde un punto de descenso al otro puede tomar hasta 60 segundos. La velocidad de rotación angular es, por ejemplo, de 4 a 8°/segundo. En las perturbaciones vigorosas de la escoria, como ocurre en

algunos procesos de la técnica anterior, puede compactarse la escoria y bloquearse en aluminio fundido que ya no drena lo suficiente para ser recuperado.

5 El metal recuperado se deja enfriar en el recipiente. Una vez que se solidifica, el aluminio se pesa y se devuelve al horno del cual se originó; debido al tiempo de respuesta rápido, la composición del metal de aluminio es sustancialmente la misma que la del metal dentro del horno del que procede. Alternativamente, dicho metal recuperado se puede mezclar con un lote de aluminio de sustancialmente el mismo contenido de aleación o se puede utilizar para alterar la composición de un lote de composición diferente.

10 Después del procesamiento de escoria caliente, el receptáculo de escoria se retira del dispositivo oscilante y la escoria residual se transfiere a un compartimiento de refrigeración, donde se enfría forzosamente y se pesa antes de transportarse a la instalación de procesamiento de segunda etapa. El procesamiento de escoria en frío de la segunda etapa procesa la escoria restante utilizando métodos conocidos en la técnica: procesamiento mecánico (es decir, trituración, molido, separación de tamaño) y separación de corriente eléctrica ("separación de corriente de Foucault").

15 Alternativamente, el proceso de procesamiento de escoria puede ser automático. Tal proceso automatizado se puede realizar de la siguiente manera. Un receptáculo de procesamiento de escoria (incluida la tapa) puede ser transportado a la parte frontal del horno a través de un sistema de riel flotante. Una vez que el receptáculo está en frente del horno, la tapa puede ser levantada por un brazo robótico, lo que desencadena el inicio del proceso de rozamiento. El sistema de rieles puede ser una pista de bucle entre el horno, el puente de ponderación y el área de procesamiento de escoria donde se encuentra la instalación rotativa descrita anteriormente.

20 Se puede utilizar un sensor para medir el nivel de llenado en el receptáculo y enviar una señal al software de aplicación (que se ejecuta en un sistema operativo incorporado en el ordenador) cuando se alcanza el volumen de escoria deseado. El sensor puede ser cualquier sensor de nivel de llenado adecuado conocido en la técnica. El desescoriado puede detenerse mientras el receptáculo se sella con la tapa correspondiente y luego se transporta al puente de ponderación. El siguiente receptáculo vacío se mueve delante del horno a través del sistema de rieles y el proceso de rozamiento puede continuar.

30 Los receptáculos llenos pueden pesarse automáticamente antes de moverse al área de procesamiento de escoria.

Para cada operación de desescoriado, un operador puede seleccionar un programa de procesamiento de escoria (programado en el software de aplicación) basado en la composición de aleación y el comportamiento de temperatura predicho de la escoria. El programa puede incluir información sensorial sobre la temperatura de la escoria y el peso de llenado del receptáculo determinado previamente.

40 El flujo de salida de metal líquido a través de la salida del receptáculo de escoria puede controlarse, por ejemplo, mediante una barrera de luz o un sensor de peso debajo del recipiente para atrapar el aluminio fundido. El dispositivo de monitoreo envía una señal al software de aplicación que ordena al equipo rotativo que reanude el movimiento o que deje de moverse para permitir la salida de metal.

45 El receptáculo de procesamiento de escoria puede estar equipado con un dispositivo de control de temperatura, preferiblemente un termopar, para controlar la temperatura de la escoria. Mientras la escoria esté a una temperatura dentro del rango de temperatura preferido de 630°C y 860°C, no se producirá ninguna intervención.

En caso de que la temperatura supere los 860°C, el dispositivo de control de temperatura envía una señal al software de aplicación que da como resultado la liberación de gas argón en el receptáculo de procesamiento de escoria a través de su tapa para detener el termoformado de dicha escoria y permitir de este modo la refrigeración por debajo de 860°C.

50 Si la temperatura cae por debajo de 630°C, entonces el dispositivo de monitoreo envía una señal al software de aplicación que da como resultado la liberación de oxígeno en el receptáculo de procesamiento de escoria para iniciar la combustión de metal de aluminio libre ("termorretracción") para recalentar la escoria en el interior el rango de temperatura preferido.

55 Si el dispositivo que controla el flujo de salida de metal desde el receptáculo no registra ningún flujo de metal durante 3 ciclos de rotación, la aplicación de software determina el proceso que debe finalizar. El receptáculo de procesamiento de escoria puede ser retirado del dispositivo de oscilación y transportado a la bahía de enfriamiento designada.

Realización preferida del receptáculo de procesamiento de escoria

60 La figura 1 muestra una realización preferida de un receptáculo en el que las paredes 10, 11 opuestas de dicho receptáculo son paralelas en una porción superior y convergentes en la dirección del piso en una porción inferior, de modo que la parte superior de dicho receptáculo es de forma cúbica y la porción inferior es de forma troncocónica. Este diseño general reduce la quema del metal de aluminio ("termorretracción") al tiempo que minimiza la pérdida de calor de la escoria caliente.

El receptáculo comprende además salidas 12 de descarga para permitir que el aluminio fundido salga del receptáculo, estando dichas salidas situadas en una unión formada entre dicha parte superior y dicha porción inferior del receptáculo. Durante el proceso de procesamiento de escoria, el receptáculo se balancea en un ángulo de 70-80 grados. En dicho momento dicha unión se convierte en la parte más baja del receptáculo (es decir, es el punto más cercano al suelo), por lo que es la posición óptima para las salidas ya que el aluminio fundido se acumulará naturalmente en dicha posición debido a la gravedad, que maximiza la cantidad de metal de aluminio que se puede descargar del receptáculo.

El receptáculo de procesamiento de escoria puede comprender además uno o más canales 14 de montaje. En una realización preferida, dichos canales 14 de montaje están unidos al lado inferior de dicho piso en dicho receptáculo.

El receptáculo de procesamiento de escoria puede comprender además aletas 16 de enfriamiento unidas a la superficie exterior del receptáculo que dispersan el exceso de calor aumentando el área superficial del receptáculo. Adicionalmente, las aletas 16 de enfriamiento refuerzan el receptáculo de procesamiento de escoria.

El receptáculo de procesamiento de escoria puede estar hecho de cualquier material conocido en la técnica que sea adecuado para contener aluminio fundido. Tal material adecuado puede ser, pero no se limita a, acero.

Realización preferida de la tapa extraíble para el receptáculo de procesamiento de escoria

La figura 2 muestra una realización preferida de la tapa extraíble, en la que dicha tapa comprende una placa 18 de base a la que pueden unirse aletas 20 de soporte de enfriamiento y elementos 22, 22' de soporte de enfriamiento transversal. Dichas aletas de enfriamiento y elementos de soporte de enfriamiento pueden enfriar la tapa al aumentar el área superficial de la tapa, proporcionando así un área mayor a través de la cual se puede disipar el exceso de calor. Adicionalmente, las aletas 20 de soporte de enfriamiento y los elementos 22, 22' de soporte de enfriamiento pueden ayudar a reducir la deformación inducida por calor de la tapa.

Se puede unir una viga 24 de soporte central a la placa 18 de base mediante soportes 26 de manera que dicho haz de soporte central biseque longitudinalmente dicha placa de base. Los soportes y la viga de soporte central se pueden quitar y/o reemplazar durante el mantenimiento de la tapa. En el lado superior de la viga de soporte central están unidos uno o más canales 14 de montaje que, por ejemplo, permiten que un operador que opera una carretilla elevadora levante la tapa y la coloque sobre la parte superior del receptáculo. La viga de soporte central puede girar alrededor de su eje longitudinal, lo que facilita el proceso mediante el cual la tapa se monta en el receptáculo.

Cada uno de los componentes de la tapa puede estar hecho de cualquier material conocido en la técnica que sea adecuado para contener aluminio fundido. Tal material adecuado puede ser, pero no se limita a, acero.

Mecanismo de fijación para fijar la tapa al receptáculo de procesamiento de escoria

Como se mencionó anteriormente, la tapa puede sujetarse al receptáculo usando un mecanismo de sujeción. Tal mecanismo de sujeción puede ser cualquier mecanismo adecuado conocido en la técnica que permita que dos objetos pesados se unan reversiblemente. El mecanismo de sujeción comprende al menos dos sujetadores, y tanto el receptáculo de procesamiento de escoria como la tapa extraíble comprenden además soportes que permiten que los sujetadores se unan tanto al receptáculo como a la tapa, sujetando así la tapa al receptáculo. Dichos sujetadores mencionados pueden ser, pero no están limitados a, sujetadores roscados.

En una realización preferida, el receptáculo de procesamiento de escoria comprende dos puntales 15 en J unidos a la cara exterior de cada pared 10 de extremo, la tapa comprende dos soportes 30 de perno en J unidos a cada extremo de la tapa, y dicha tapa se sujeta a dicho receptáculo mediante cuatro pernos en J, en donde la sección en U de cada uno de dichos pernos en J se engancha en cada uno de dichos puntales 15, la sección recta de cada uno de dichos pernos en J se pasa a través del hueco en cada soporte 30 y cada uno de dichos pernos en J se asegura mediante la unión de una tuerca roscada a una sección extrema roscada de dicha sección recta de cada uno de dichos pernos en J. Mecanismos de sujeción de perno en J de este tipo son conocidos en la técnica.

Realización preferida del dispositivo oscilante

La figura 3 muestra una realización preferida del dispositivo oscilante, en el que dicho dispositivo oscilante comprende un montaje montado en una estructura de soporte 34 de hormigón mediante soportes 36 de hormigón. Dicho montaje comprende una mesa 32 giratoria, a la que están unidos dos soportes 38 de montaje, para que están unidos a dos protuberancias 40 que sobresalen horizontalmente. Las protuberancias que sobresalen horizontalmente tienen preferiblemente forma de "L" de modo que dichas protuberancias pueden estar unidos de forma segura a dichos soportes de montaje.

En una realización preferida de la presente invención, el receptáculo comprende dos canales 14 de montaje unidos al lado inferior del suelo y el dispositivo de oscilación comprende dos protuberancias 40 que sobresalen horizontalmente, en el que dichos canales 14 y dichos protuberancias 40 están separados cada uno por una distancia d de modo que

dichos protuberancias que sobresalen horizontalmente puedan insertarse en cada uno de dichos canales de montaje, permitiendo así que dicho receptáculo se monte en dicho dispositivo oscilante.

5 Un recipiente 42 se coloca debajo del dispositivo de oscilación de manera que recoge el metal fundido de aluminio que cae del receptáculo de procesamiento de escoria durante la operación. Dicho contenedor puede ser cualquier contenedor que sea adecuado para contener aluminio fundido.

10 En una realización preferida, dicho mecanismo 44 oscilante es un sistema hidráulico, en el que dicho sistema hidráulico gira dicho montaje. Un operador puede controlar manualmente la velocidad de oscilación de un receptáculo de procesamiento de escoria montado controlando el sistema hidráulico que gira dicho montaje.

15 En aún otra realización preferida, dicho mecanismo 44 de oscilación es un motor eléctrico, que comprende preferiblemente una caja de engranajes integrada, en donde dicho motor eléctrico gira dicho montaje. Un operador puede controlar manualmente la velocidad de oscilación de un receptáculo de procesamiento de escoria montado controlando el motor eléctrico que gira dicho montaje. Preferiblemente, el motor eléctrico y el tren motriz del dispositivo basculante comprenden 3 partes: 1) un motor reversible trifásico; 2) una unidad de engranaje; y 3) una unidad de freno/embrague que transmite potencia desde el motor a la unidad de engranaje. El motor reversible trifásico puede rotar preferiblemente al menos 4,5 toneladas de peso, y la unidad de engranaje es preferiblemente reversible (sin un bloqueo inverso) para ayudar en la oscilación del aparato de procesamiento de escoria durante el proceso de procesamiento de escoria.

Carcasa de escoria de aluminio giratoria semiautomatizada (SARAH)

25 La figura 4 muestra un lado en vista de una realización preferida adicional del aparato de procesamiento de escoria de aluminio para utilizar en el proceso de procesamiento de escoria, a saber, la unidad de alojamiento de escoria de aluminio giratoria semiautomatizada (SARAH). La figura 5 muestra una vista lateral posterior de la unidad SARAH, con el panel 45 de pared posterior de la unidad SARAH eliminado con fines ilustrativos únicamente.

30 La unidad SARAH comprende una caja 46 aislada, preferiblemente una caja de acero aislada, que comprende al menos una, preferiblemente dos puertas 48 oscilantes hacia afuera articuladas en un borde vertical exterior, en el que cada una de dichas puertas puede comprender una ventana (no mostrada) a través del cual un operador puede observar el proceso de procesamiento de escoria que se produce allí.

35 Se puede instalar un sistema de circuito cerrado de TV (CCTV) (no mostrado) dentro o fuera de la unidad SARAH para controlar el proceso de procesamiento de escoria. Preferiblemente, dicho sistema de CCTV comprende dos cámaras, en donde cada cámara está instalada en la pared exterior izquierda o derecha de la caja aislada de la unidad SARAH, respectivamente, y dichas cámaras están posicionadas de manera que observan el proceso de procesamiento de escoria a través de ventanas instaladas por separado (no se muestra), dichas ventanas están ubicadas en las paredes izquierda y derecha de la caja aislada de la unidad SARAH, respectivamente. Las cámaras pueden estar conectadas a un monitor ubicado fuera de la unidad SARAH de modo que un operador pueda monitorear y controlar el flujo de metal de aluminio desde el receptáculo de procesamiento de escoria.

45 La unidad SARAH puede incorporar el aparato de procesamiento de escoria como se describió anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo basculante (plataforma giratoria 32, estructura 34 de soporte de hormigón, soportes 36 de hormigón, soportes 38 de montaje, protuberancias 40 que sobresalen horizontalmente y recipiente 42) pueden estar situados opcionalmente dentro de la caja aislada de la unidad SARAH, con el mecanismo 44 oscilante fuera de dicha caja aislada, como se muestra esquemáticamente mediante la casilla 43 discontinua (que representa la caja aislada, véase la vista lateral de la Figura 3). Alternativamente, la unidad SARAH puede comprender opcionalmente uno o más de los siguientes componentes, ya sea en combinación con, o como una selección alternativa a, uno o más de los componentes del aparato de procesamiento de escoria como se describió anteriormente.

50 El dispositivo oscilante de la unidad SARAH puede comprender un montaje en forma de una placa giratoria 50, preferiblemente una placa de acero giratoria, situada dentro de la caja 46 aislada de la unidad SARAH, sobre la cual está montado al menos uno, preferiblemente dos protuberancias que sobresalen horizontalmente 40. En uso, las protuberancias que sobresalen horizontalmente se insertan en los canales 14 de montaje unidos al lado inferior del piso del receptáculo de procesamiento de escoria, permitiendo así que dicho receptáculo se monte en dicho dispositivo oscilante, y dicho el dispositivo de oscilación balancea el receptáculo de procesamiento de escoria montado de manera que el aluminio se vierte desde las salidas 12 de descarga en el receptáculo.

60 Un recipiente 42 se coloca debajo del dispositivo de oscilación de manera que recoge el metal fundido de aluminio que cae desde las salidas 12 de descarga del receptáculo de procesamiento de escoria durante la operación. Dicho recipiente 42 puede ser cualquier recipiente que sea adecuado para contener aluminio fundido.

65 La placa giratoria preferiblemente se asienta sobre ruedas 52 de guía, dichas ruedas de guía ayudan al dispositivo de oscilación al soportar una parte del peso del receptáculo de procesamiento de escoria durante el proceso de procesamiento de escoria, y ayudan a controlar la dirección de rotación. La placa giratoria puede estar conectada a

un árbol 54 de accionamiento que a su vez puede estar conectado, preferiblemente a través de un acoplamiento viscoso, a un mecanismo 56 oscilante, dicho mecanismo oscilante es preferiblemente un motor eléctrico, comprendiendo dicho motor eléctrico una caja de engranajes integrada, y dicho mecanismo de oscilación está ubicado externamente a la caja 46 aislada.

5 El árbol 54 de accionamiento está opcionalmente conectado al mecanismo de oscilación a través de un acoplamiento 58 flexible, que dicho acoplamiento puede reemplazarse fácilmente si está dañado. El acoplamiento flexible proporciona amortiguación contra los golpes durante el arranque y la detención del proceso de procesamiento de escoria, prolongando así la vida útil de las partes mecánicas operativas del aparato.

10 El árbol de accionamiento puede estar soportado por un conjunto de carcasa 60 de bloque de plumón que puede soportar cargas pesadas, que resisten preferiblemente al menos 4.5 toneladas de peso. Los conjuntos de carcasa de bloque de plumón de este tipo son conocidos en la técnica, y pueden estar hechos de cualquier material adecuado, tal como hierro fundido.

15 El mecanismo de oscilación y el conjunto de eje de accionamiento se montan preferiblemente sobre una base 62 ancha. El uso de una base ancha distribuye uniformemente la carga de peso a través de la base. La base 62 está anclada preferiblemente al piso por medio de pernos.

20 Los humos y el polvo de la escoria caliente se ventilan preferiblemente desde dentro de la unidad SARAH por medio de un conducto de ventilación 64 situado en la superficie superior de la caja aislada, dicho conducto de ventilación es preferiblemente una campana con persiana, que preferiblemente está conectada (a través de conductos) a una unidad de eliminación de polvo compacta, preferiblemente una unidad de eliminación de polvo Ringler certificada CE, que se instala adyacente a la unidad SARAH. El sistema de ventilación SARAH puede ser un sistema sellado tal que los gases y la materia particulada liberada durante el proceso de procesamiento de escoria estén contenidos, recogidos y/o procesados, evitando así la fuga de gases nocivos y partículas de la unidad SARAH.

25 Como la unidad SARAH es un sistema cerrado, se facilita la regulación del entorno en el mismo, minimizando así la pérdida de aluminio recuperable a través de una "pérdida de quemaduras" indeseada a través de una termorreacción excesivo de metal de aluminio en la escoria. La regulación del medio ambiente se puede lograr mediante el control del nivel de oxígeno en la atmósfera dentro de la unidad SARAH. Por ejemplo, esto puede lograrse proporcionando un gas de entrada a la unidad SARAH, comprendiendo dicho gas de entrada una relación preseleccionada de oxígeno a gas inerte (tal como, pero sin limitación, nitrógeno o argón), sin embargo, se puede emplear cualquier método adecuado conocido en la técnica para el control ambiental de un sistema cerrado.

35 Ventajas sobre la técnica actual

40 Combinando el método de procesamiento de escoria caliente descrito con métodos de procesamiento de escoria en frío conocidos en la técnica para procesar la escoria agotada de aluminio, es posible la recuperación máxima de metal de aluminio recuperable de la escoria y toda la escoria de aluminio restante se recicla, por lo tanto, no hay necesidad de vertido y no se produce ninguna torta de sal peligrosa. Además, el proceso es muy rentable: es altamente eficiente desde el punto de vista energético ya que el proceso de procesamiento de escoria no requiere ningún aporte de energía externa, no hay costos de eliminación de desechos y los costos de mantenimiento de equipos/aparatos son bajos.

45 Además, debido a la simplicidad del aparato, es posible ejecutar el proceso de procesamiento de escoria caliente continuamente. Por ejemplo, si 3 receptáculos de procesamiento de escoria como se describe en este documento se usan en rotación y uno y/o dos están fuera de uso para fines de limpieza/mantenimiento/descontaminación, entonces todavía hay uno disponible para el procesamiento de escoria. Esta es una mejora significativa con respecto a la técnica actual, ya que hay poca o ninguna necesidad de tiempo de inactividad del aparato debido a la limpieza/mantenimiento/descontaminación.

50 Además, la unidad SARAH puede reducir los problemas de seguridad ya que el procesamiento de escoria puede ocurrir en un entorno contenido, minimizando así la exposición del operador y el medio ambiente a gases y sustancias en partículas potencialmente dañinas.

Ejemplo del proceso de procesamiento de escoria

60 Desescoriado: 834 kg de escoria

Aleación: serie 3105

Aluminio recuperable en escoria: 378 kg

65 Aluminio recuperado: 337 kg

Rendimiento: 89%

La cantidad de aluminio recuperable en la escoria se determinó por métodos conocidos en la técnica, tales como los descritos en los documentos WO 2010/027267 y WO 01/20300.

La escoria de aluminio se desescoria en el receptáculo de procesamiento de escoria especialmente diseñado usando una carretilla elevadora accionada por un operador equipada con una herramienta de limpieza hasta que el receptáculo estaba aproximadamente medio lleno. El receptáculo de procesamiento de escoria a medio llenar fue transportado al área de procesamiento de escoria designada por una carretilla elevadora accionada por un operador.

Un operador examinó cualitativamente la temperatura de la escoria a través de la observación visual y alteró la temperatura hasta que la escoria brillará de color amarillo/naranja.

Una vez que se alcanzó el rango de temperatura de procesamiento preferido, la tapa fue montada en el receptáculo por un operador usando una carretilla elevadora y asegurada manualmente en su lugar usando 4 pernos en J.

El receptáculo de procesamiento de escoria sellado se montó luego en el dispositivo oscilante mediante una carretilla elevadora accionada por un operador. El operador balanceó entonces el receptáculo de procesamiento de escoria, de modo que el piso de dicho receptáculo estaba en un ángulo de entre 70 y 80 grados con respecto a la horizontal, hasta que el metal fundido de aluminio comenzó a verterse desde las salidas de descarga hacia el contenedor posicionado debajo del rotador. Cuando el flujo de aluminio dejó de salir de las salidas de descarga, el receptáculo se inclinó en la dirección opuesta, nuevamente a un ángulo de entre 70 y 80 grados, hasta que el metal fundido de aluminio comenzó a fluir nuevamente desde las salidas de descarga en la pared de extremo opuesta.

Una vez que el proceso se completó, el aluminio en el contenedor se dejó enfriar naturalmente y luego se transportó a una balanza calibrada. El operador registró el peso bruto del metal y el contenedor (937 kg). El contenedor vacío había sido predeterminado (600 kg) y el peso neto del metal se determinó por la diferencia de peso (337 kg). El óxido de aluminio residual dentro del receptáculo de procesamiento de escoria se transportó a una balanza calibrada y un operador registró el peso bruto del receptáculo (1978 kg). El receptáculo de procesamiento de escoria de aluminio vacío había sido predeterminado (1481 kg) y el peso neto de escoria estaba determinado por la diferencia de peso (497 kg).

Desescoriación de horno = aluminio puro recuperado 337 kg + peso de escoria neto 497 kg = 834 kg

% de recuperación de aluminio = (aluminio recuperado kg / aluminio recuperable en la escoria kg) * 100 = (337/378) * 100 = 89%

La escoria residual de aluminio dentro del receptáculo se transportó a un edificio de procesamiento secundario donde se enfrió por fuerza extendiéndose sobre un piso aislado. Una vez enfriado, el metal de aluminio restante en la escoria se recuperó usando un sistema de separación mecánica y separación de corriente eléctrica.

En esta especificación, a menos que se indique expresamente lo contrario, la palabra 'o' se utiliza en el sentido de un operador que devuelve un valor verdadero cuando se cumplen una o ambas de las condiciones establecidas, a diferencia del operador 'exclusivo o' que requiere que solo se cumpla una de las condiciones. La palabra "que comprende" se utiliza en el sentido de "incluir" en lugar de significar "que consiste en". Todas las enseñanzas anteriores reconocidas anteriormente se incorporan aquí por referencia. Ningún reconocimiento de ningún documento previo publicado en este documento debe considerarse como una admisión o declaración de que la enseñanza de los mismos fue de conocimiento general común en Australia o en otro lugar a la fecha de este documento.

Referencias

[1] MFS Engineering Ltd Catalogs. Rotary Dross Cooling Systems. Switzerland: Kreuzlingen; 1997. p. 1-6.

[2] Ruff WS. From waste to valuable raw material refinement of aluminium dross. Aluminium 1998; 74:1-2.

[3] Gripenberg H, Mullerthann M, Jager N. Salt-free dross processing with Alurec - two years experience. Light Metals 1997:1171-1175.

[4] Gripenberg H, Grab H, Flesch G, Mullerthann M. Alurec - a new salt-free process. In: Quenean PB, Peterson RD (editors). Third International Symposium on Recycling of Metals and Engineered Materials, 12-15 November 1995, Point Clear, Alabama. The Mineral, Metals and Materials Society; 1995. p. 819-828.

[5] Lavoie S, Dube G. A salt-free treatment of aluminium dross using plasma heating. J Metals 1991; 2:54-55.

[6] Drouet MG, Meunier J, Laflamme CB, Handfield MD, Biscaro A, Lemire C. A rotary arc furnace for aluminium dross processing. In: Quenean PB, Peterson RD (editors). Third International Symposium on Recycling of Metals and Engineered Materials, 12-15 November 1995, Point Clear, Alabama. The Mineral, Metals and Materials Society; 1995. p. 803-812.

5

[7] Kos B. A new concept for direct dross treatment by centrifuging of hot dross in compact type ecocent machines. Light Metals 1997:1167-9.

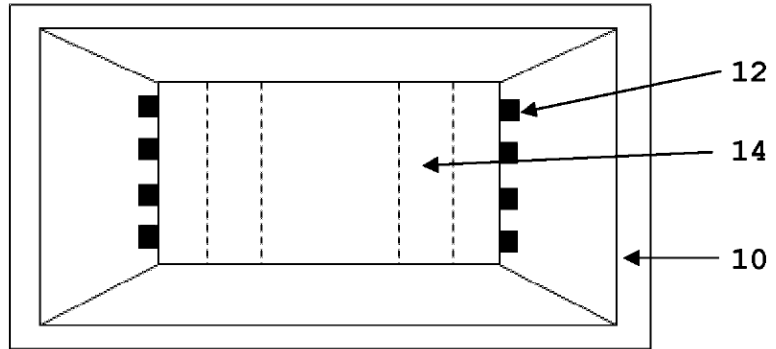
REIVINDICACIONES

1. Un proceso para recuperar metal de aluminio de escoria de aluminio por procesamiento de dicha escoria de aluminio, dicho proceso comprende:
- 5 transportar escoria caliente desde un horno que contiene aluminio fundido que produce dicha escoria, dicha escoria caliente comprende óxidos y un contenido inicial de aluminio metálico y está contenido en y llena parte de un receptáculo de procesamiento de escoria;
- 10 dicho receptáculo de procesamiento de escoria comprende paredes extremas opuestas que tienen cada una al menos una salida para verter aluminio fundido desde el receptáculo, dichas salidas se colocan a una altura en parte entre un piso de dicho receptáculo y una tapa extraíble que cierra dicho receptáculo;
- 15 colocar dicho receptáculo de procesamiento de escoria sobre un dispositivo de oscilación para balancear dicho receptáculo para bajar alternativamente dichos extremos opuestos del receptáculo;
- operar el dispositivo oscilante para bajar alternativamente dichos extremos opuestos del receptáculo para verter aluminio fundido fuera de dichas salidas; y
- 20 continuar dicha oscilación y vertido hasta que se haya vertido al menos el 70% en peso del contenido inicial de aluminio metálico.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha escoria caliente llena hasta el 40% del volumen interno total de dicho receptáculo de procesamiento de escoria.
- 25 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la temperatura de dicha escoria caliente está entre 600°C y 860°C.
- 30 4. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha escoria caliente a una temperatura superior a dicho intervalo de temperatura se reduce a una temperatura dentro de dicho intervalo de temperatura añadiendo y mezclando escoria previamente enfriada, en el que la temperatura de dicha escoria preenfriada es menor de 680°C.
- 35 5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha escoria caliente a una temperatura por debajo de dicho intervalo de temperatura se aumenta a una temperatura dentro de dicho intervalo de temperatura haciendo soplar aire en dicha escoria caliente.
- 40 6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo oscilante hace descender dicho extremo opuesto de manera que el piso de dicho receptáculo se encuentra en un ángulo de entre 65° y 85° desde la posición horizontal.
- 45 7. Un aparato para recuperar metal de aluminio de escoria de aluminio, dicho aparato comprende:
- un receptáculo, en el que dicho receptáculo comprende dos paredes extremas opuestas, dos paredes laterales opuestas, un piso y una tapa extraíble, donde cada una de dichas paredes extremas opuestas comprende al menos una salida para verter aluminio fundido desde dicho receptáculo, dicha salida o salidas están a una altura en parte entre dicho piso de dicho receptáculo y dicha tapa que cierra dicho receptáculo;
- 50 un dispositivo oscilante montado sobre una estructura de soporte, en el que dicho dispositivo oscilante comprende un mecanismo de montaje y de oscilación para balancear dicho montaje, en el que dicho montaje es para montar el receptáculo en dicho dispositivo oscilante; y
- un contenedor para atrapar aluminio fundido que se vierte desde dichas salidas.
- 55 8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que al menos partes de dichas paredes opuestas adyacentes al piso son convergentes en la dirección del piso.
- 60 9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichas paredes opuestas son paralelas en una parte superior y convergentes en la dirección del suelo en una parte inferior de manera que la parte superior de dicho receptáculo tiene forma cúbica y la porción inferior de dicho el receptáculo tiene forma tronco-piramidal.
- 65 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichas salidas para verter aluminio fundido desde dicho receptáculo están situadas en dichas paredes extremas opuestas en una unión formada entre dicha parte superior y dicha porción inferior de dicho receptáculo.
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha tapa removible está unida a dicho receptáculo por un mecanismo de sujeción.

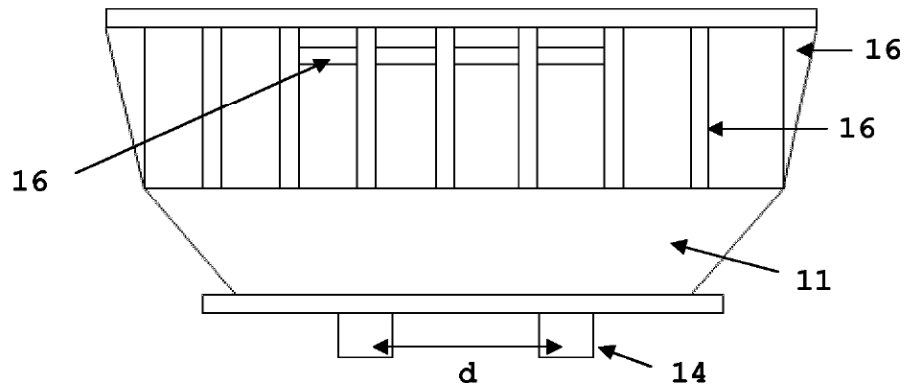
12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho receptáculo comprende además al menos un canal de montaje para recibir una proyección de montaje de dicho montaje.
- 5 13. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho montaje para montar dicho receptáculo a dicho dispositivo oscilante comprende al menos una protuberancia que se proyecta horizontalmente para acoplarse al canal de montaje.
- 10 14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho mecanismo oscilante es un dispositivo hidráulico o un motor eléctrico.
15. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el receptáculo, el montaje y el contenedor están encerrados en una carcasa.

Figura 1

Vista lateral superior



Vista de pared lateral 11



Vista de pared de extremo

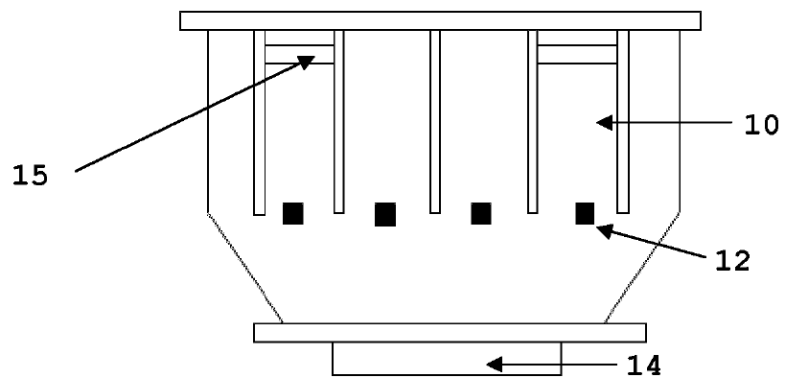


Figura 2

Vista lateral superior

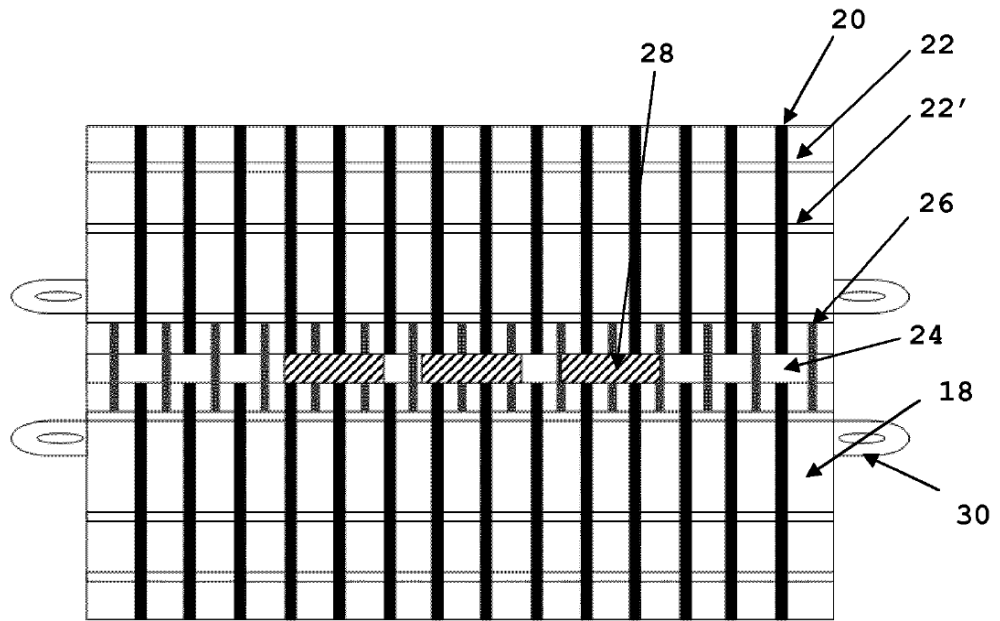
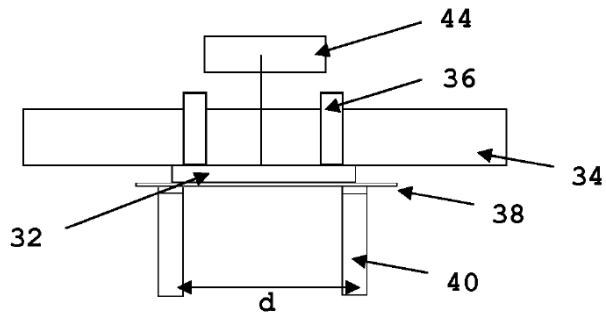
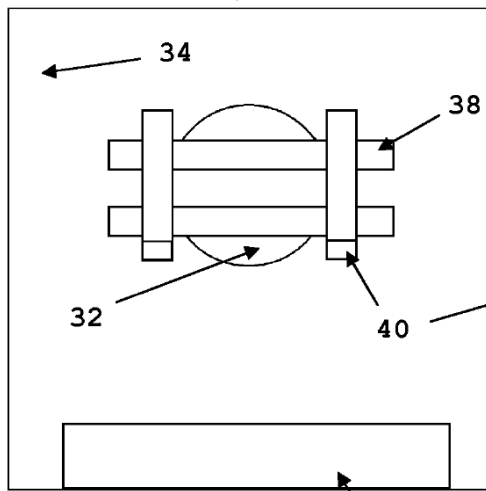


Figura 3

Vista lateral superior (42 no mostrada)



Vista orientada al frente (44 no mostrada)



Vista lateral

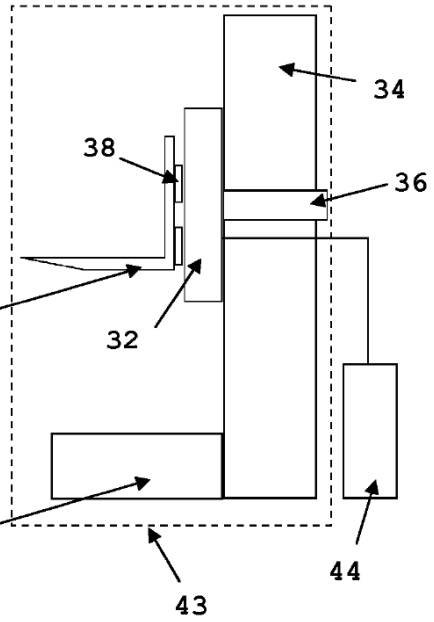


Figura 4

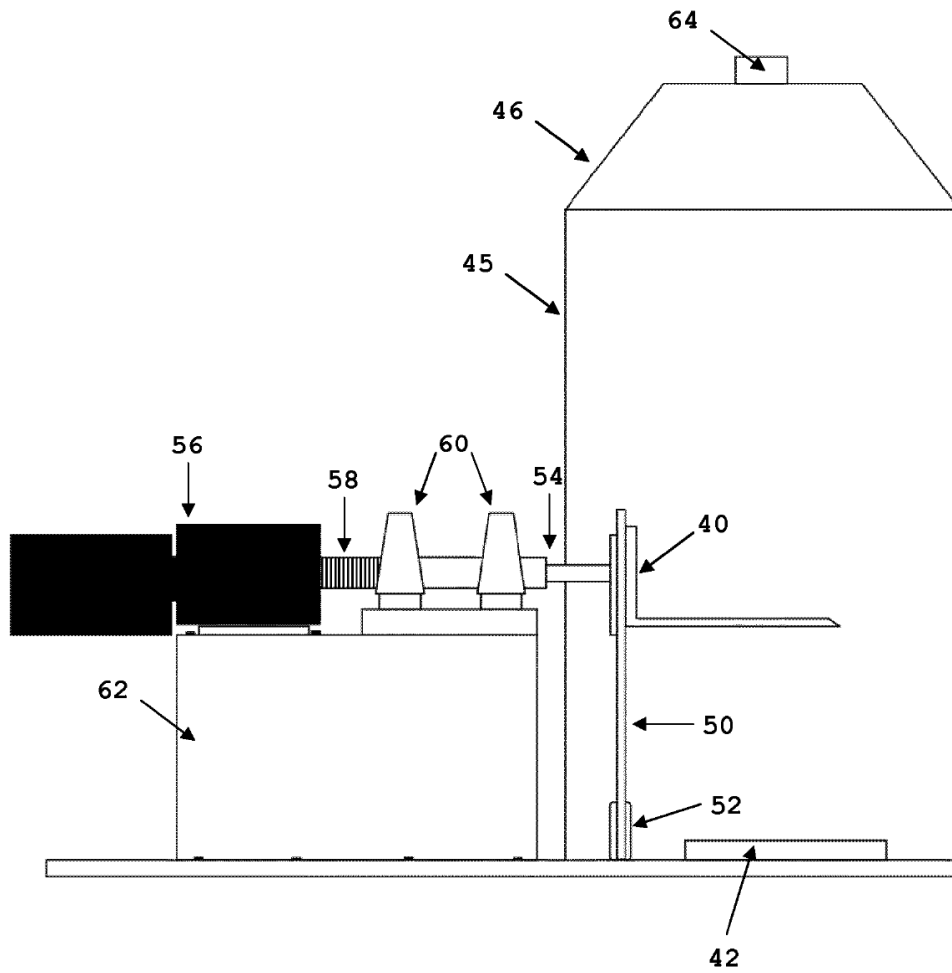


Figura 5

(Panel posterior 45 retirado)

