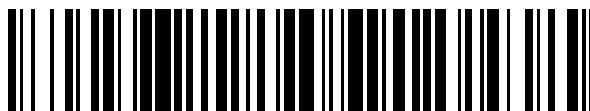


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 871**

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: **16.08.2016** **PCT/US2016/047137**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017** **WO17034854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2016** **E 16756908 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 3332043**

54 Título: **Sistema y método de gestión de escoria**

30 Prioridad:

21.08.2015 US 201562208273 P

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

27.03.2020

73 Titular/es:

ALTEK EUROPE LIMITED (100.0%)
Lakeside House, Turnoaks Business Park, Burley
Close
Chesterfield, Derbyshire S40 2UB, GB

72 Inventor/es:

HERBERT, JAMES

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 750 871 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

Sistema y método de gestión de escoria

Campo técnico

5 La tecnología de la presente descripción se refiere en general al procesamiento de escoria que se genera a partir de un proceso de reciclaje de aluminio o un proceso similar. El procesamiento de escoria incluye la recuperación de aluminio de la escoria y el enfriamiento y/o apagado de la escoria.

Antecedentes

10 Comúnmente se usan aparatos de compresión de escoria para recuperar metales no ferrosos, particularmente aluminio, de la escoria. La escoria generalmente se elimina de un horno que procesa aluminio como parte de una operación de reciclaje o fusión de aluminio, pero la escoria se puede obtener de otras maneras.

15 La escoria de aluminio es una combinación de metal de aluminio y óxidos de aluminio, así como otros posibles componentes como diversos óxidos, nitratos y carburos. En general, la escoria flota sobre el metal de aluminio fundido en el horno. La escoria de aluminio puede contener entre un diez y un noventa por ciento de aluminio, dependiendo de la técnica de procesamiento particular y el tipo de horno. Por lo tanto, la escoria en una operación de fundición de aluminio incluye una cantidad significativa de metal de aluminio que se considera un recurso valioso para ser recuperado.

20 El documento AT 408 349 B describe un proceso y un dispositivo para procesar la escoria de un proceso de producción o procesamiento de metal, en particular escoria de aluminio. El proceso involucra una sola estación para agitar la escoria, reconfigurarse y luego presionar la escoria. Las prensas convencionales, así como el dispositivo mencionado en el documento AT 408 349, están configurados para procesar una bandeja de escoria a la vez.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una realización ejemplar de un sistema de manipulación de escoria tomada a lo largo de un eje longitudinal de un sistema transportador para el mismo.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del sistema de la Figura 1.

25 Descripción detallada

Ahora se describirán realizaciones con referencia a los dibujos, en donde se usan números de referencia similares para referirse a elementos similares en todas partes. Se entenderá que las figuras no están necesariamente a escala. Las características que se describen y/o ilustran con respecto a una realización pueden usarse de la misma manera o de manera similar en una o más de otras realizaciones y/o en combinación con o en lugar de las características de las otras realizaciones.

30 Se describen sistemas y métodos para recuperar aluminio de la escoria y para enfriar y/o extinguir la escoria para reducir la termitación de la escoria. La escoria puede ser cualquier escoria que contenga aluminio, incluyendo escoria con un bajo contenido de aluminio y un alto contenido de sal y/u óxido (por ejemplo, la denominada escoria negra que tiene un contenido de aluminio tan bajo como del 5 por ciento al 10 por ciento), escoria con un alto contenido de aluminio y bajo contenido de sal y/u óxido (por ejemplo, la denominada escoria blanca que tiene un contenido de aluminio tan alto como del 60 por ciento al 90 por ciento), y escoria donde el contenido de aluminio y sal/óxido es relativamente equilibrado (por ejemplo, la denominada escoria gris).

40 En los sistemas y métodos, un contenedor de escoria se mueve a una estación de agitación de escoria donde se usa un agitador de escoria para agitar la escoria mientras la escoria está caliente y para separar el aluminio recuperable de los óxidos, el fundente y otros materiales. El aluminio recuperable puede ser drenado del contenedor. Luego, el contenedor de escoria se mueve a una estación de prensado donde se usa una prensa de escoria para ejercer fuerza sobre la escoria. Esto puede comprimir la escoria para recuperar aluminio adicional, así como enfriar y/o extinguir cualquier quema de la escoria. Después del procesamiento, la escoria puede tener la forma de lobos de escoria.

45 El contenedor de escoria puede hacerse avanzar a través de las estaciones usando un transportador. Uno o más contenedores de escoria que contienen escoria caliente pueden ser estacionados para su procesamiento con el agitador de escoria y la prensa de escoria. El transportador puede hacer avanzar automáticamente cada contenedor de escoria desde el área de estacionamiento hasta el agitador de escoria durante una cantidad de tiempo apropiada durante la cual se agita la escoria, luego hasta la prensa de escoria durante una cantidad de tiempo apropiada durante la cual se presiona la escoria, luego hasta un área de recuperación. Se puede agitar un recipiente de escoria mientras se puede presionar otro recipiente de escoria. Se contempla que, en algunas circunstancias, la combinación de agitación de escoria y prensado de escoria sinérgicamente dará como resultado una mayor recuperación de aluminio y un enfriamiento de escoria mejorado que si se usa solo la agitación de escoria o el prensado de escoria.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, se ilustra un sistema de procesamiento de escoria 10 ejemplar. El sistema de procesamiento de escoria 10 incluye un conjunto transportador 12 y un conjunto de procesamiento 14 que incluye una estación de agitación 16 y una estación de prensado 18.

El sistema transportador 12 mueve bandejas de escoria 20 (también denominadas contenedores de escoria) a través del conjunto de procesamiento 14. Cada bandeja de escoria 20 puede incluir un pozo 22 en el que se recibe la escoria caliente (no mostrada). En una realización, el pozo 22 tiene una sección transversal redonda tomada a lo largo de un eje vertical de la bandeja de escoria 20. Una forma de sección transversal circular del pozo 22 permite que un agitador de la estación de agitación 16 gire dentro del pozo y, en algunas realizaciones, raspe las paredes laterales 24 del pozo 22. Cada bandeja de escoria 20 puede apilarse encima y puede transportarse con una bandeja de metal madre 26 (también denominada molde de metal madre). Colectivamente, una bandeja de escoria 20 y una bandeja de metal madre 26 emparejadas que se mueven juntas a través del conjunto de procesamiento 14 se denominará recipiente de procesamiento de escoria 27. Por lo tanto, en una realización, la bandeja de metal madre 26 puede ser movida con la bandeja de escoria 20 por el conjunto transportador 12 donde el conjunto transportador 12 actúa, por ejemplo, desde debajo del recipiente de procesamiento de escoria 27. En otra realización, la bandeja de escoria 20 y la bandeja de metal madre 26 están separadas, pero ambas son movidas por el conjunto transportador 12 (por ejemplo, la bandeja de escoria 20 puede estar ubicada sobre el conjunto transportador 12 y la bandeja de metal madre 26 puede estar ubicada debajo del conjunto transportador 12). En otra realización más, se puede omitir una bandeja de metal madre 26 que es transportada con la bandeja de escoria 20. En esta realización, se puede colocar una cubeta de recuperación de escoria permanente debajo de la estación de agitación 16 y la estación de prensado 18 para capturar cualquier aluminio fundido que drene de la bandeja de escoria 20 durante el procesamiento descrito a continuación. El aluminio fundido capturado puede fluir a un área de recuperación. Alternativamente, una bandeja de metal madre 26 puede ser transportada hacia y desde la estación de agitación 16 y la estación de prensado 18 mediante un sistema de transporte separado del que el conjunto transportador 12 usaba para mover las bandejas de escoria 20.

Continuando con la realización ilustrada, la bandeja de metal madre 26 puede capturar el aluminio recuperado en un pozo de recuperación 28 que está ubicado debajo de una abertura 30 en el fondo del pozo 22. El aluminio fundido que se separa de la escoria por gravedad, por agitación y/o por prensado puede drenar a través de la abertura 30 en el pozo 22 y dentro del pozo 28 de recuperación.

La bandeja de escoria 20 y/o la bandeja de metal madre 26 pueden ser movidas con una carretilla elevadora u otra maquinaria colocando horquillas que se usan para levantar y transportar la bandeja de escoria 20 y/o la bandeja de metal madre 26 en las etapas 32, 34 respectivas de la bandeja de escoria 20 y/o la bandeja de metal madre 26.

La bandeja de escoria 20 puede incluir características para aumentar el flujo de metal hacia el fondo del pozo 22 y la abertura 30. Pueden estar presentes otras características para ayudar en el enfriamiento, tales como palas, orificios para aceptar el flujo de gas o líquido de enfriamiento alrededor del pozo, etc.

El conjunto transportador 12 está configurado para hacer avanzar los recipientes de procesamiento de escoria 27 secuencialmente a través de varias posiciones predeterminadas. Las posiciones pueden incluir una posición de estacionamiento aguas arriba del conjunto de procesamiento 14 en un área de estacionamiento 42, una posición de agitación en la estación de agitación 16, una posición de prensado en la estación de prensado 18 y una posición de recuperación en un área de recuperación 44 aguas abajo del conjunto de procesamiento 14. En una realización, el conjunto de procesamiento 14 está configurado para el procesamiento continuo de escoria. Para este fin, mientras la escoria en una bandeja de escoria 20 es agitada en la estación de agitación 16, la escoria que ha sido agitada y ubicada en otra bandeja de escoria 20 es presionada en la estación de prensado 18. Durante este tiempo, una bandeja de escoria 20 que contiene escoria no procesada puede ser colocada en su lugar en el área de estacionamiento 42. Alternativamente, una bandeja de escoria 20 vacía puede ser colocada (estacionada) en el área de estacionamiento 42 y la escoria no procesada puede ser transportada o descargada en la bandeja de escoria 20 estacionada. También durante este tiempo, una bandeja de escoria 20 con escoria procesada y una bandeja de metal madre 26 con aluminio recuperado pueden ser retiradas del área de recuperación 44 para su posterior manipulación o eliminación de la escoria prensada en el pozo 22 y la recuperación del aluminio en el pozo 28. Como alternativa a la retirada de la bandeja de escoria 20 y/o la bandeja de metal madre 26 del área de recuperación, la escoria prensada se puede descargar de la bandeja de escoria 20 y/o el aluminio recuperado se puede extraer o verter de la bandeja de metal madre 26.

Para mover las bandejas de escoria 20 de una posición a otra, el conjunto transportador 12 puede interactuar con los pasos 32, 34 u otras partes de la bandeja de escoria 20 y/o la bandeja de metal madre 26 para hacer avanzar las bandejas de escoria 20 y de metal madre 26. Por ejemplo, el conjunto transportador 12 puede incluir orejetas 36 que sobresalen hacia arriba que, después de que la bandeja de escoria 20 y de metal madre 26 son bajadas sobre el conjunto transportador 12, se extienden en huecos 38 en el fondo de la bandeja de metal madre 26. Alternativamente, las orejetas 36 pueden acoplarse en paredes laterales de la bandeja de metal madre 26. El fondo de la bandeja de escoria 20 y la parte superior de la bandeja de metal madre 26 pueden incluir características de coordinación para que la bandeja de escoria 20 permanezca con la bandeja de metal madre 26 cuando la bandeja de metal madre 26 es movida en una dirección lateral por el conjunto transportador 12. Las orejetas 36 pueden estar conectadas a una característica transportadora continua 40, tal como una cinta móvil, una pista, un conjunto articulado, etc., que hace

avanzar los recipientes de recuperación 27 a través de las diversas posiciones. En otras realizaciones, se pueden usar características distintas de las orejetas 36 como una interfaz entre la característica transportadora 40 y los recipientes de recuperación 27.

En otras realizaciones, el conjunto transportador 12 incluye un conjunto de transferencia de balancín con cualquier miembro, brazo o característica de avance apropiado para transferir recipientes de recuperación 27 entre cada par de posiciones adyacentes. En esta realización, un conjunto de transferencia puede hacer avanzar los recipientes de recuperación 27 desde la posición de estacionamiento hasta la posición de agitación, otro conjunto de transferencia puede hacer avanzar los recipientes de recuperación 27 desde la posición de agitación hasta la posición de prensado, y un tercer conjunto de transferencia puede hacer avanzar los recipientes de recuperación 27 desde la posición de prensado hasta la posición de recuperación.

Como se muestra en la Figura 2, puede haber múltiples posiciones de estacionamiento en el área de estacionamiento 42 para permitir el estacionamiento de múltiples recipientes de recuperación 27. Además, puede haber múltiples posiciones de recuperación en el área de recuperación 44.

El conjunto de procesamiento 14 incluye un recinto 46. La estación de agitación 16 y la estación de prensado 18 están alojadas por el recinto 46. La ubicación de la estación de agitación 16 y la estación de prensado 18 en el recinto 46 facilita el transporte de los recipientes de recuperación 27, facilita el control sobre el procesamiento de escoria, y limita la liberación de humos y polvo que pueden liberarse al agitar y presionar la escoria. Los gases y el polvo pueden salir del recinto 46 y procesarse, como con un filtro, un colector de polvo ciclónico y/o cualquier otro equipo apropiado. Convenientemente, los humos y el polvo de las operaciones de agitación y prensado pueden salir y procesarse juntos. En la realización ilustrada, el área de estacionamiento y el área de recuperación están ubicadas fuera del recinto. En una realización, el área de estacionamiento 42 y/o el área de recuperación 44 pueden incluir una campana para recoger humos y polvo antes y/o después del procesamiento de escoria. En este caso, los humos y el polvo recogidos en las áreas de estacionamiento y/o recuperación pueden procesarse con los humos y el polvo recogidos de las estaciones de agitación y prensado.

El recinto 46 puede incluir una primera puerta 48 que se abre para permitir que un recipiente de recuperación 27 viaje desde la posición de estacionamiento a la posición de agitación. El recinto 46 también puede incluir una segunda puerta 50 que se abre para permitir que un recipiente de recuperación 27 viaje desde la posición de prensado a la posición de recuperación. Durante la agitación y/o prensado de la escoria, las puertas 48, 50 pueden cerrarse. En una realización, la apertura y cierre de las puertas 48, 50 pueden coordinarse con el movimiento de los recipientes de recuperación 27 por el sistema transportador 12 y pueden llevarse a cabo de manera automatizada.

Como referencia, en la ilustración de la Figura 1, el recipiente de recuperación 27a está ubicado en la posición de estacionamiento, el recipiente de recuperación 27b está ubicado en la posición de agitación, el recipiente de recuperación 27c está ubicado en la posición de prensado y el recipiente de recuperación 27d está ubicado en la posición de recuperación.

La estación de agitación 16 incluye un agitador 52 (también denominado paleta) que agita la escoria en el recipiente de recuperación 27b ubicado en la posición de agitación. Para este propósito, el agitador 52 está conectado a un eje 54 que es accionado para girar mediante un motor 56, tal como un motor eléctrico o un motor hidráulico. El eje 54 puede ser bajado y elevado por un posicionador 58 (por ejemplo, un pistón). Más específicamente, el eje 54 puede ser girado y bajado dentro del pozo 22 de la bandeja de escoria 20 de modo que el agitador 52 contacte y agite la escoria. En una realización, el agitador 52 está configurado para raspar la escoria de los lados del pozo 22. Además, el agitador 52 puede incluir características (por ejemplo aletas) para aumentar la mezcla de la escoria. La mezcla de la escoria tiende a separar el aluminio fundido de la escoria. El aluminio fundido, que tiene una densidad relativa más alta que la escoria, tiende a moverse hacia la abertura 30, donde puede drenar en el pozo 28 de la bandeja de metal madre 26. En una realización, pueden estar presentes múltiples agitadores 52, cada uno de los cuales se hace girar en la misma dirección o en rotación contraria. En una realización, se puede añadir un fundente a la escoria para ayudar a separar el aluminio de los óxidos.

Es posible que la acción de agitación pueda degradar el agitador 52 con el tiempo. Por lo tanto, el agitador 52 puede estar configurado para desconectarse de la estación de agitación 16 y puede reemplazarse por un nuevo agitador 52.

El agitador 52 interactúa mecánicamente con la escoria. La estación de agitación 16 puede estar basada en técnicas adicionales y/o alternativas para agitar la escoria en la bandeja de escoria 20. Una técnica ejemplar es la vibración mecánica en una de la estación de agitación 16 o la estación de prensado 18 o en ambas para fomentar que el aluminio fundido fluya a través de la abertura 30 y dentro del molde de metal madre 26.

En una realización, se puede colocar un tapón de sacrificio 60 en la abertura 30 antes de colocar la escoria en el pozo 22. Mientras está en su lugar, el tapón 60 evita que el aluminio fundido se drene del pozo 22 antes y durante la agitación. Esto puede ser útil para reducir la obstrucción de la abertura 30, mantener una temperatura caliente de la escoria y mejorar la agitación lubricando la escoria en relación con las paredes del pozo 22. Al final de un ciclo de agitación, el tapón 60 puede perforarse para permitir que el aluminio fundido se drene. En otras realizaciones, el tapón 60 puede perforarse antes del final del ciclo de agitación, tal como en la segunda mitad del ciclo de agitación.

El tapón 60 puede perforarse usando una punta 62. La punta 62 puede ser parte del agitador 52 que se mantiene en una posición por encima del tapón 60 durante la agitación. Para perforar el tapón 60, el agitador 52 puede bajarse a una posición de perforación y luego elevarse nuevamente a una posición apropiada de agitación o una posición completamente retraída para permitir el transporte del recipiente de recuperación 27. En otras realizaciones, la punta 62 está separada del agitador 52 o ubicada en un segundo agitador para permitir que un primer agitador se acerque más a las paredes del pozo 22.

Antes y/o durante la agitación, se puede controlar la temperatura de la escoria. Si la escoria está demasiado fría para una adecuada agitación y separación de aluminio fundido, se puede añadir fundente exotérmico. En otra realización, la bandeja de escoria 20 puede precalentarse y/o el pozo 22 puede revestirse de manera refractaria. En otra realización, se puede usar un calentador inductivo (no mostrado) para calentar la bandeja de escoria 20, particularmente en el área de la abertura 30 de drenaje. Otras fuentes de calor ejemplares pueden incluir calentadores eléctricos resistivos, fuentes de calor de combustión y radiación infrarroja. El calentamiento de la bandeja de escoria 20, especialmente en la abertura 30, tenderá a mantener el aluminio en estado fundido para reducir la aparición de solidificación prematura del aluminio para maximizar el drenaje del aluminio de la bandeja de escoria 20. Por ejemplo, mientras que el recipiente de recuperación 27 está ubicado en la posición de agitación, el calentador inductivo puede ponerse en una posición adyacente o en contacto con la bandeja de escoria 20 y activarse para calentar la escoria. En otras situaciones, si la escoria se calienta demasiado, se pueden añadir óxidos fríos. Alternativamente, se puede introducir un gas inerte (por ejemplo, argón). Por ejemplo, una cubierta puede bajarse a una posición por encima de la bandeja de escoria 20 y el gas inerte puede introducirse entre la cubierta y la escoria.

La estación de prensado 18 incluye un cabezal de prensa 64 que puede bajarse para enfriar y extinguir la termitación de la escoria. La bajada y elevación del cabezal de prensa 64 se puede lograr con un actuador, tal como un pistón 66. El enfriamiento y la extinción de la escoria se puede lograr mediante uno o más de poner el cabezal de prensa 64 en contacto con un borde superior de la bandeja de escoria 20; llevar parte del cabezal de prensa 64 al pozo 22 para contactar con la escoria; y comprimir la escoria con el cabezal de prensa 64. La compresión de la escoria puede forzar el aluminio fundido de la escoria y/o formar un lobo de escoria. Los lobos de escoria resultantes pueden procesarse usando un proceso de reciclaje secundario, como una técnica de volteo y clasificación. En una realización, el cabezal de prensa 64 puede enfriarse o funcionar como parte de un intercambiador de calor, tal como haciendo pasar un fluido (por ejemplo, aire, agua o aceite) a través del cabezal. El cabezal de prensa 64 puede incluir nervios que ayudan en la compactación y/o enfriamiento de la escoria.

Un flujo de proceso ejemplar es el siguiente. Al comienzo de este ejemplo, los recipientes de recuperación 27 están respectivamente en la posición de estacionamiento, la posición de agitación, la posición de prensado y la posición de recuperación y en el momento en que los recipientes de recuperación 27 están listos para moverse a las siguientes posiciones respectivas. Además, se supondrá que el recipiente de recuperación 27a en la posición de estacionamiento ha sido estacionado, incluyendo que haya sido colocado en posición y que el pozo 22 haya sido llenado con escoria caliente. Las modificaciones al proceso serán evidentes para situaciones tales como la manipulación de escoria no continua, y al comienzo o al final de una manipulación de escoria continua. Los aspectos del flujo del proceso pueden automatizarse, incluyendo el avance de los recipientes de recuperación a través de las diversas posiciones, la apertura y cierre de las puertas, la agitación de la escoria y/o el prensado de la escoria, junto con otras operaciones relacionadas, como la perforación del tapón, el calentamiento o enfriamiento de la escoria para agitación, etc.

El flujo puede comenzar retirando el recipiente de recuperación 27d de la posición de recuperación para despejar la posición de recuperación para la recepción de otro recipiente de recuperación actualmente ubicado en la posición de prensado. Se observa que la retirada del recipiente de recuperación 27d de la posición de recuperación puede ocurrir antes del momento indicado anteriormente. Es decir, la retirada del recipiente 27d de recuperación de la posición de recuperación puede ocurrir mientras el conjunto de procesamiento 14 agita la escoria en un recipiente de recuperación 27 ubicado en la estación de agitación y presiona la escoria en otro recipiente de recuperación 27 ubicado en la estación de prensado.

A continuación, se abren las puertas 48, 50. Luego, el conjunto transportador hace avanzar el recipiente de recuperación 27 en la posición de prensado a la posición de recuperación, hace avanzar el recipiente de recuperación 27 en la posición de agitación a la posición de prensado y hace avanzar el recipiente de recuperación 27 en la posición de estacionamiento a la estación de agitación. El avance de los recipientes de recuperación 27 puede hacerse simultáneamente o puede hacerse individualmente.

A continuación, se cierran las puertas 48, 50. Luego, la estación de agitación 16 se usa para agitar la escoria en el recipiente de recuperación 27 que está ubicado en la posición de agitación. La agitación y, si corresponde, la perforación del tapón 60, se puede llevar a cabo como se describe anteriormente. Simultáneamente a la agitación, la estación de prensado se usa para presionar la escoria en el recipiente de recuperación 27 que está ubicado en la posición de prensado. El prensado se puede llevar a cabo como se describe anteriormente. Durante la agitación y el prensado, puede estacionarse otro recipiente de recuperación 27 en la posición de estacionamiento. Después de los ciclos de agitación y prensado, el agitador y el cabezal de prensa pueden ser retraídos respectivamente de la escoria. En este punto, el flujo del proceso puede repetirse.

En el flujo de proceso descrito, la escoria en un recipiente de recuperación es agitada mientras que la escoria agitada previamente de otro recipiente de recuperación es enfriada por la estación de prensado 18. Además, cada recipiente de recuperación puede ser expulsado del conjunto de procesamiento 14 una vez que se completa la fase de prensado. En una realización, el ciclo de agitación y el ciclo de prensado tienen la misma duración o aproximadamente la misma, tal como aproximadamente 5 minutos. Preferiblemente, el ciclo de prensado es lo suficientemente largo como para apagar la escoria. Después del prensado, es posible que la escoria aún esté caliente, pero que esté en un estado seco y no de termitación.

En otra realización, el ciclo de prensado es más largo que el ciclo de agitación para aumentar el tiempo de enfriamiento de la escoria. Si el ciclo de prensado es significativamente más largo que el ciclo de agitación (por ejemplo, el doble o más largo), entonces es posible que pueda haber más de una estación de prensado 18 presente. En esta realización, el transportador puede configurarse y el flujo de proceso puede modificarse para hacer avanzar los recipientes de recuperación 27 desde la estación de agitación 16 a las estaciones de prensado 18 de manera alterna para rendimiento máximo agitando simultáneamente la escoria en un recipiente de recuperación mientras se enfría la escoria en más de un recipiente de recuperación.

El control de las diversas etapas del proceso puede llevarse a cabo por un sistema basado en ordenador que ejecuta instrucciones lógicas. El sistema basado en ordenador puede recibir entradas de diversos sensores (por ejemplo, sensores mecánicos, cortinas de luz, etc.) y usuarios para controlar el proceso de manipulación de la escoria.

En otra realización, el conjunto transportador 12 no necesita introducir recipientes de recuperación 27 en el conjunto de procesamiento 14 y/o no necesita retirar los recipientes de recuperación 27 del conjunto de procesamiento 14. En esta realización, al finalizar la agitación y el prensado, puede abrirse una sola puerta que expone tanto la estación de agitación 16 como la estación de prensado 18. El recipiente de recuperación 27 en la estación de prensado 18 puede retirarse manualmente (por ejemplo, con una carretilla elevadora), el recipiente 27 de recuperación en la estación de agitación puede moverse automáticamente desde la estación de agitación 16 a la estación de prensado 18 mediante el conjunto transportador 12 (o manualmente mediante carretilla elevadora), y otro recipiente de recuperación 27 con escoria no procesada puede colocarse manualmente en la estación de agitación 16 (por ejemplo, con una carretilla elevadora). Luego, la puerta puede cerrarse y pueden llevarse a cabo las operaciones de agitación y prensado.

Aunque se han mostrado y descrito ciertas realizaciones, se entiende que a otros expertos en la técnica se les ocurrirán equivalentes y modificaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas tras la lectura y comprensión de esta memoria descriptiva.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de procesamiento de escoria (14), que comprende:
una estación de agitación (16) en la que se agita la escoria en una primera bandeja de escoria (30); y
una estación de prensado (18) en la que la escoria en una segunda bandeja de escoria (20) que fue previamente agitada por la estación de agitación se presiona simultáneamente con la agitación de la escoria en la primera bandeja de escoria.
2. El conjunto de procesamiento de escoria según la reivindicación 1, que comprende además un recinto (46) en el que se alojan comúnmente la estación de agitación y la estación de prensado.
3. El conjunto de procesamiento de escoria según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende además un sistema transportador (12) configurado, después de un ciclo de agitación de la escoria en la primera bandeja de escoria y un ciclo de prensado de la escoria en la segunda bandeja de escoria, para hacer avanzar la segunda bandeja de escoria a un área de recuperación (44), hacer avanzar la primera bandeja de escoria desde la estación de agitación a la estación de prensado, y hacer avanzar una tercera bandeja de escoria (20) desde un área de estacionamiento (42) a la estación de agitación.
4. El conjunto de procesamiento de escoria según la reivindicación 3, que comprende además una primera puerta (48) entre el área de estacionamiento y la estación de agitación y una segunda puerta (50) entre la estación de prensado y el área de recuperación, en donde las puertas se operan en coordinación con el sistema transportador.
5. El conjunto de procesamiento de escoria según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende además un sistema transportador configurado para mover bandejas de escoria desde la estación de agitación a la estación de prensado.
6. El conjunto de procesamiento de escoria según la reivindicación 5, en donde un ciclo de agitación de escoria y presión de escoria, y transporte de una bandeja de escoria desde la estación de agitación a la estación de prensado, es automatizado.
7. El conjunto de procesamiento de escoria según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde cada bandeja de escoria se asienta sobre una bandeja de metal madre (26) asociada durante la agitación y el prensado, y preferiblemente cada bandeja de escoria y cada bandeja de cerda asociada se hace avanzar entre sí desde la estación de agitación hasta la estación de prensado.
8. El conjunto de prensado de escoria según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la primera bandeja de escoria tiene una abertura de drenaje (30) que está ocluida al inicio de la agitación y se desbloquea en un momento durante la agitación o después de la agitación.
9. El conjunto de prensado de escoria según la reivindicación 8, en el que la abertura de drenaje está ocluida por un tapón (60) de sacrificio que es perforado para desbloquear la abertura de drenaje.
10. Un método para recuperar aluminio de la escoria, que comprende:
transportar una primera bandeja de escoria (20) que contiene escoria agitada desde una estación de agitación (16) en un conjunto de procesamiento de escoria (14) en el que fue agitada la escoria en la primera bandeja de escoria a una estación de prensado (18) en el conjunto de procesamiento de escoria;
colocar una segunda bandeja de escoria (20) que contiene escoria en la estación de agitación; y
agitar simultáneamente la escoria en la segunda bandeja de escoria con la estación de agitación y presionar la escoria en la primera bandeja de escoria con la estación de prensado.
11. El método según la reivindicación 10, en donde el transporte y el posicionamiento se llevan a cabo simultáneamente.
12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que el posicionamiento incluye transportar la segunda bandeja de escoria desde un área de estacionamiento (42) fuera de un recinto del conjunto de procesamiento de escoria a la estación de agitación y el método comprende además transportar una tercera bandeja de escoria (20) desde la estación de prensado a un área de recuperación (44) fuera del recinto del conjunto de procesamiento de escoria.
13. El método según la reivindicación 12, en donde un ciclo de agitación de la escoria en la segunda bandeja de escoria, el prensado de la escoria en la primera bandeja de escoria y el transporte de las bandejas de escoria se lleva a cabo por automatización.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en donde el transporte se lleva a cabo sin retirar la primera bandeja de escoria de un recinto (46) del conjunto de procesamiento de escoria.

15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10-14, el segundo recipiente de escoria tiene una abertura de drenaje (30) que está ocluida al inicio de la agitación y el método comprende además desbloquear la abertura de drenaje en un momento durante la agitación o después de la agitación.

5

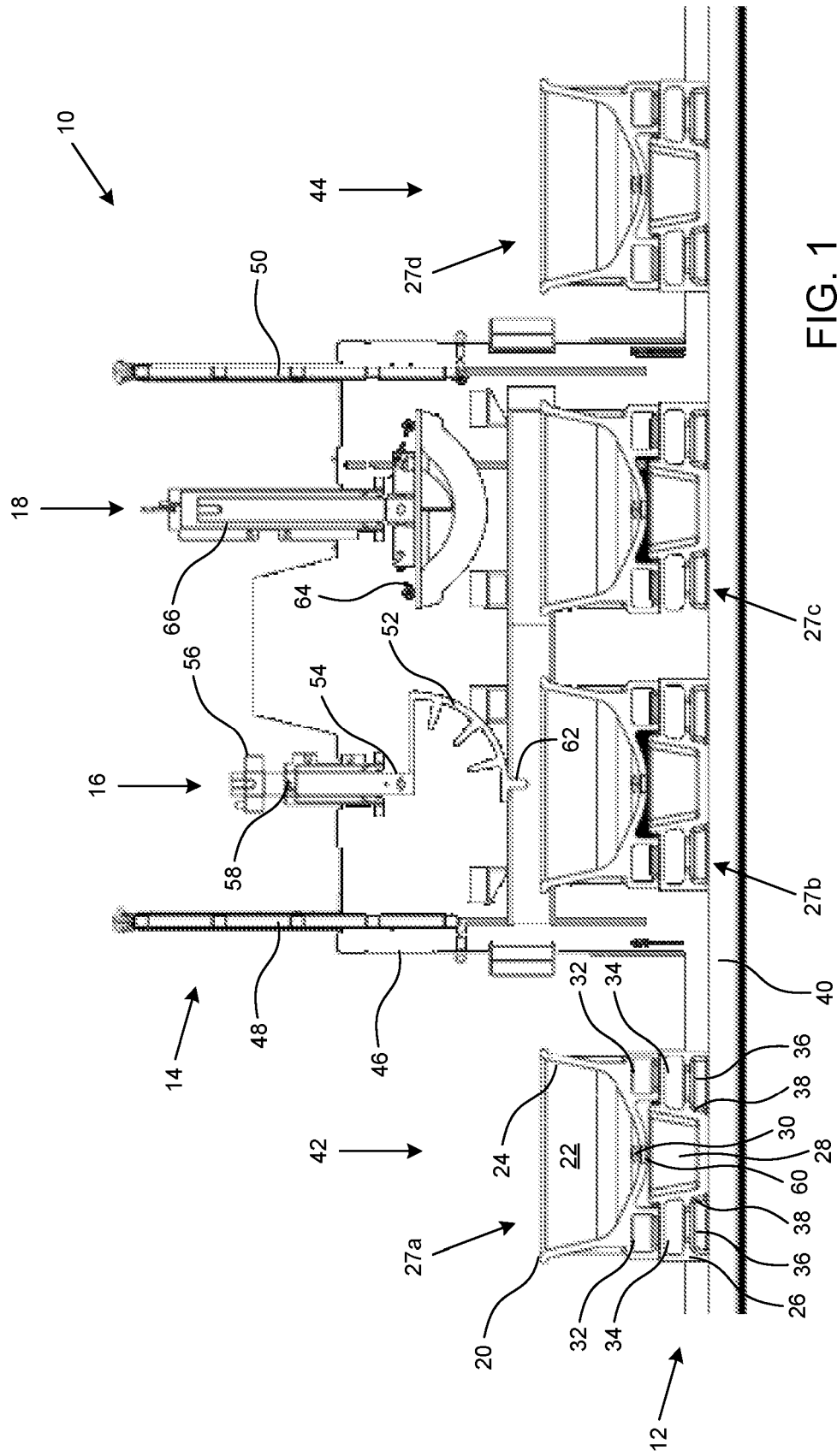


FIG. 1

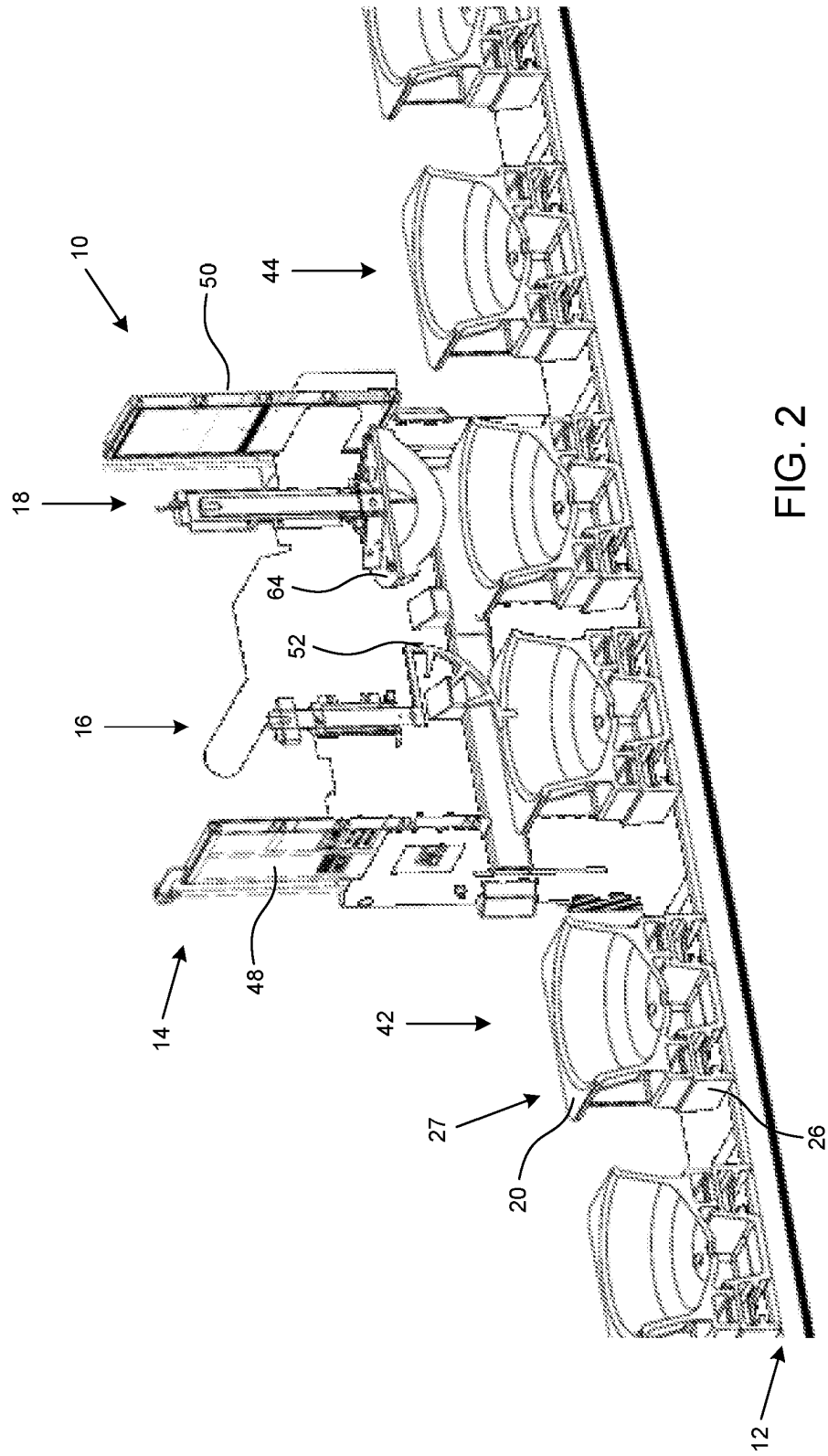


FIG. 2