

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 710**

51 Int. Cl.:

F27B 3/04 (2006.01)

F27B 3/18 (2006.01)

F27D 27/00 (2010.01)

C22B 7/00 (2006.01)

C22B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2012 PCT/US2012/045919**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13006852**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2012 E 12737668 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2729748**

54 Título: **Sistema de inmersión de chatarra**

30 Prioridad:

07.07.2011 US 201161505156 P

17.04.2012 US 201261625134 P

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

29.05.2019

73 Titular/es:

PYROTEK INC. (100.0%)

31935 Aurora Road

Solon, OH 44139, US

72 Inventor/es:

HOWITT, ROGER;

GRAYSON, JIM;

BOLTON, MARK y

BOSWORTH, PAUL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 714 710 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 de inmersión de chatarra

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a un sistema de inmersión de chatarra del tipo empleado típicamente en el procesamiento de metal fundido. Por ejemplo, tiene aplicación en el reciclaje de aluminio, pero no se limita a ello. En el reciclaje de metales, es necesario fundir las piezas de chatarra para el tratamiento y procesamiento. Una gran porción de las piezas de chatarra son de pared delgada como resultado de la acción de conformación mecánica de la que se forman, como el cepillado, el taladrado y el laminado en frío. La fundición de piezas de chatarra de paredes delgadas es particularmente difícil porque (i) la exposición prolongada a la atmósfera hostil en un horno de fundición tradicional da como resultado una pérdida de oxidación extremadamente alta y, (ii) la rápida inmersión en metal fundido se ve gravemente obstaculizada por el hecho de que las piezas de chatarra de pared delgada flotan sobre metal fundido.

En una operación de fundición típica, un horno de fundición está provisto de un crisol cerrado y una sección de fundición abierta conectada o pozo de carga. Una bomba u otro aparato inductor de flujo de metal fundido hacen que el metal fundido fluya desde el crisol al pozo de carga. Piezas de chatarra de metal se alimentan en el pozo de carga. Las bombas pueden ser accionadas por impulsores centrífugos o versiones electromagnéticas. Esta divulgación es compatible con cualquiera de los dispositivos, pero encuentra particular relevancia para las bombas electromagnéticas que pueden utilizarse en una condición de crisol seco, lo que significa un relleno de metal fundido relativamente bajo (por ejemplo, <4 pulgadas). Las bombas electromagnéticas funcionan en el motor lineal principal en el cual un conductor es rechazado magnéticamente por un campo magnético generado por la bobina circundante. Los detalles adicionales del diseño, sus principios y su funcionamiento se pueden encontrar en GB-B-2269889, cuyos contenidos, particularmente en relación con las características de los principios de la bomba electromagnética y el funcionamiento y la configuración del sistema, se incorporan aquí como referencia.

Se ha utilizado una variedad de aparatos en la bahía de fundición (específicamente en el pozo de carga) para facilitar la inmersión del metal de chatarra debajo de la superficie del baño de metal fundido. Existen tres tipos principales de sistemas. El primer tipo incluye sistemas mecánicos construidos principalmente de un rotor que crea un flujo de metal fundido en la superficie superior. Ejemplos de estos dispositivos se muestran en las Patentes de U.S. Nº 3,873,305; 3,997,336; 4,128,415; y 4,930,986. El segundo tipo de sistema utiliza un dispositivo mecánico para empujar físicamente la chatarra debajo de la superficie de fundición (patas de elefante/corredores de pozos). El tercer tipo de sistema se basa en la forma de la cámara sin rotación de un rotor para crear un flujo de metal que sumerge las piezas de chatarra en el pozo de carga. En particular, el flujo de metal fundido en el pozo de carga se manipula de tal manera que se logre un vórtice que atrae las virutas de la superficie superior al baño. Estos sistemas incluyen, por ejemplo, en las patentes de U.S. Nº 3,955,970; 3,984,234; 4,286,985; y 6,217,823, cada una de las cuales se incorpora aquí como referencia. La presente divulgación está dirigida a este tercer tipo de sistema de inmersión de chatarra.

La FIG. 1 ilustra un sistema de inmersión de chatarra de la técnica anterior de un tipo con el que está asociada la presente divulgación. El aparato incluye un pozo 1 de carga en el cual se introduce el metal 3 sólido para entrar en contacto íntimamente con el metal 5 fundido. El pozo 1 de carga tiene un perfil interno que en combinación con un flujo rápido de metal fundido provoca un vórtice en la superficie del metal fundido que promueve la mezcla del metal 3 sólido con el metal 5 fundido. El flujo rápido de metal fundido es generado por una unidad 7 de bomba electromagnética. Más particularmente, el metal 5 fundido sale del pozo 1 de carga a través de la salida 9 y pasa a través del conducto 11 hacia el horno (no mostrado). El metal fundido se extrae del horno por la unidad 7 de bombeo a través del conducto 12 y luego se introduce en el pozo de carga del 1 al 13 y en la entrada 15. El conducto 13 se alinea con la pared periférica del pozo 1 de carga de una manera sustancialmente tangencial para promover una formación de vórtice en el pozo 1 de carga. La FIG. 2 proporciona una vista en plano superior de un pozo de carga representativo.

Se hace referencia a la FIG. 3, en donde un dispositivo 100 de fundición de chatarra está compuesto por un bloque de material 102 refractario que puede construirse de un tamaño adecuado para proporcionar una tolerancia relativamente cercana que coincida con las dimensiones de un pozo de carga existente o podría formar un pozo de carga de nueva construcción. Preferiblemente, el dispositivo 100 está construido de un material curado tal como un material refractario de alúmina-sílice u otro material refractario moldeable conocido por los expertos en la técnica. El bloque 102 incluye una cámara 116 que tiene una pared 118 lateral generalmente cilíndrica, una pared 120 base, una rampa 121 dispuesta alrededor de una pared 122 interior que forma una cavidad 123 central que conduce a la salida 124 y al conducto 125 de salida. La rampa 121 incluye un borde delantero adyacente a la entrada 126 a la cámara 116. En la práctica, se ha encontrado que el dispositivo 100 proporciona un rendimiento superior de fundición de chatarra.

Como se ha indicado anteriormente, la presente divulgación no es adecuada únicamente para el reciclaje. Más bien, en varias etapas durante la fundición, el tratamiento, la purificación y la distribución de metales fundidos también puede ser deseable introducir materiales externos además del metal de chatarra en el metal fundido. Estos materiales pueden

ser gases para extraer componentes no deseados del metal fundido, o polvos para introducir componentes deseados en el metal fundido. La presente divulgación también proporciona un aparato y un método para introducir eficientemente tales materiales en el metal fundido. El aparato y el método proporcionan ventajosamente un mayor contacto entre el material añadido y el metal fundido en su conjunto.

5 La presente divulgación proporciona además un aparato y un método que tienen compatibilidad mejorada con la variedad de configuraciones de horno de metal fundido que existen.

Breve descripción

10 La invención se refiere a un pozo de carga de acuerdo con la reivindicación 1 independiente, teniendo dicho pozo de carga una cámara superior abierta que incluye paredes laterales y de base de un material resistente al calor, una entrada en una pared lateral de la cámara para recibir metal fundido, se proporciona una rampa adyacente a dicha pared lateral de la cámara, y una pared interior que forma una cavidad central. La rampa está dispuesta entre la pared interior y la pared lateral. La rampa está inclinada desde una intersección con la pared base hasta adyacente a una superficie superior de la pared interior. La cavidad está en comunicación fluida con una salida. Un paso en la pared interna proporciona comunicación fluida entre la entrada y la cavidad. También se proporciona un inserto removible compuesto por un material resistente al calor y conformado para la sujeción removible dentro del paso. El inserto removible bloquea al menos una porción del paso y opcionalmente la totalidad del paso. Además, la invención se refiere a un método para reciclar metal usando un pozo de carga de este tipo de acuerdo con la reivindicación 7 independiente.

Breve descripción de los dibujos

25 La FIG. 1 ilustra un sistema de fundición de chatarra de la técnica anterior.

La FIG. 2 es una vista en sección transversal de un primer pozo de carga de la técnica anterior.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal de un segundo pozo de carga de la técnica anterior.

30 La FIG. 4 es una vista en perspectiva del pozo de carga de la presente invención.

La FIG. 5A proporciona una vista superior en sección transversal parcial del pozo de carga de la FIG. 4, mientras que la FIG. 5B proporciona una vista en sección transversal a lo largo de la línea C-C.

35 La FIG. 6 proporciona una vista en perspectiva del extremo superior de un inserto de pozo de carga alternativa que incluye un puerto de comunicación cerrado-abierto ajustable.

La FIG. 7 proporciona una vista en perspectiva desde el extremo inferior del inserto de la FIG. 6.

40 La FIG. 8 proporciona una vista en perspectiva del extremo superior de un inserto de pozo de carga alternativa que incluye un puerto de comunicación restringido.

La FIG. 9 proporciona una vista en perspectiva desde el extremo inferior del inserto de la FIG. 8.

45 La FIG. 10 proporciona una vista en perspectiva del extremo inferior de un pozo de carga que contiene un inserto de pozo de carga del tipo representado en las Figuras 6-9.

La FIG. 11 es una vista en plano desde arriba (parcialmente en sección transversal) de un sistema de mezcla en acuerdo con la tercera y/o cuarta realización de la divulgación.

50 La FIG. 12 es una vista lateral del sistema de mezcla de la FIG. 11.

La FIG. 13 es una vista desde arriba ampliada (parcialmente en sección transversal) del dispositivo de mezcla de la FIG. 11.

La FIG. 14 es una vista en perspectiva superior parcialmente en sección transversal de un sistema de mezcla de otra realización que incluye un adaptador de salida acoplado con el horno.

60 La FIG. 15A-F proporcionan una vista detallada del adaptador de la FIG. 14;

en donde 15A es una vista en perspectiva lateral inferior;

15B es una vista lateral izquierda;

65 15C es una vista superior en sección transversal tomada a lo largo de la línea CC de 15B;

15D es una vista en sección transversal del lado inferior;

15E es una vista de extremo izquierdo; y,

15F es una vista de extremo derecho.

El corte transversal parcial se utiliza para mostrar detalles.

Descripción detallada

Se proporciona un aparato de procesamiento para metal fundido. El aparato incluye una cámara de horno para el metal fundido, una bomba, una salida que conduce desde la cámara del horno a la bomba, una salida que conduce desde la bomba a un pozo de carga y un paso que conduce desde el pozo de carga a la cámara del horno. El aparato de procesamiento puede ser para fundir metal o materiales que contienen metal y/o para procesar metal fundido y/o para purificar metal fundido y/o para distribuir metal fundido. La bomba puede ser centrífuga o electromagnética.

Con referencia a la FIG. 3, en un arranque en frío o en una condición de horno seco, el pozo de vórtice del dispositivo descrito en el documento U.S. 6,217,823 ha resultado problemático si se usa como pozo de carga del sistema representado en la FIG. 1. Además, si el sistema de procesamiento de metal fundido está en un nivel bajo de metal (crisol seco), la pared 122 interior sirve como un dique para el flujo de metal fundido y un impedimento para que el flujo de metal fundido alcance la salida 124.

Por consiguiente, la técnica ha adoptado una versión alternativa como se demuestra en la FIG. 2. Este diseño permite que el sistema funcione incluso a niveles muy bajos de metal fundido. En este diseño, la cámara 204 de inmersión de chatarra se basa en los flujos tangenciales creados por la entrada 206 y la salida 208 sustancialmente coplanares para crear un vórtice para la inmersión de chatarra. No hay una estructura intermedia entre la entrada 206 y la salida 208 que restrinja el flujo de metal fundido. Sin embargo, se ha encontrado que el vórtice creado por el diseño de la FIG. 2 no es necesariamente suficiente para todas las aplicaciones de inmersión de chatarra. Por ejemplo, si la aleación de aluminio incluye niveles relativamente altos de silicio, la inmersión de la chatarra se vuelve particularmente difícil.

Con referencia ahora a las FIGS. 4 y 5A-5B, un inserto de pozo de carga modificado adecuado para uso en el sistema de la FIG. 1 (como un ejemplo) se muestra que ofrece las ventajas de un diseño de vórtice fuerte y operatividad en condiciones de baja profundidad de metal fundido, como el arranque en frío y/o de crisol seco. El diseño también es ventajoso porque permite invertir la dirección del flujo de metal fundido. Esta es una característica única de una bomba electromagnética y es útil para interrumpir la formación de obstrucciones en los conductos del sistema.

El pozo 300 de carga define una cámara 302 de vórtice dentro de la cual reside una rampa 304. El metal fundido se inyecta en la cámara 302 a través del paso 308 de entrada. La cámara 302 de metal fundido que ingresa es forzada hacia arriba por la rampa 304 que está dispuesta entre la pared 310 exterior de la cámara y la pared 314 interior de la cámara. La rampa 304 generalmente se extiende aproximadamente 225° alrededor de la cámara 302 desde un punto bajo adyacente a la pared base del pozo de carga relativamente cerca del paso 308 de entrada hasta un punto de fundición con un estante 316 que también se fusiona con la pared 314 interior. El metal fundido que fluye por la rampa 304 crea una rotación del baño de metal fundido dentro de la cámara 302 y cae en la cavidad 320 que está en comunicación con el paso 322 de salida. La caída del metal fundido en la cavidad 320 crea una acción de plegado deseable en el baño de metal fundido que es altamente eficaz para sumergir materiales de chatarra.

Un puerto 324 de comunicación se extiende a través de la pared 314 de la cámara interior desde el paso 308 de entrada adyacente para proporcionar una comunicación fluida con la cavidad 320. Esto permite el flujo de metal fundido entre el tramo de entrada del sistema y el tramo de salida del sistema, incluso cuando el nivel de metal fundido no es lo suficientemente alto para elevarse por encima de la pared 314 de la cámara interior. Por consiguiente, los tramos 11 y 13 (de la Figura 1) están en comunicación de metal fundido incluso a niveles bajos de metal fundido. De manera similar, si la dirección del flujo de metal fundido se invierte, en donde los pasos 322 de salida se convierten en una entrada, y el paso 308 de entrada se convierte en una salida, el puerto 324 de comunicación hace esto posible. Se proporciona una abertura 326 de desbordamiento de seguridad para permitir que el metal fundido se dirija al horno en lugar de desbordar la carga superior del pozo en el caso de una obstrucción. Sin embargo, si está adecuadamente equipado con sondas de nivel de metal, se puede eliminar la abertura de desbordamiento. El puerto 328 de limpieza se incluye para proporcionar acceso a la entrada 308 y, corriente arriba de la misma, a la bomba electromagnética con una herramienta adecuada.

Se puede usar una forma de poliestireno para producir características tales como estrechamientos y pasajes en la colada del refractario. Preferiblemente, las caras de los conductos de recepción, etc., serán suaves para permitir una efectiva empaquetadura.

Con referencia ahora a las FIGS. 6-10, se representa un inserto de pozo de carga alternativo. El inserto de pozo de carga es similar al diseño establecido en las Figs. 4 y 5. El inserto de pozo de carga de las figs. 6-9 es ligeramente

ES 2 714 710 T3

divergente, ya que la pared exterior del pozo y la rampa no se proveen. Más bien, los insertos (600, 800) representados se colocan dentro de un pozo que incluye esos componentes.

Además, con referencia particular a la FIG. 10, un inserto 402 de pozo de carga se asienta dentro de una pared 403 exterior refractaria generalmente cilíndrica que está rodeada por una capa 404 aislante que está dispuesta dentro del envolvimiento 406 metálico. Una rampa 408 está dispuesta entre la pared 403 refractaria y la pared 410 interior de la inserto 402. La rampa puede ser un componente integral de la pared refractaria, la pared interior o puede ser un elemento separado como se muestra aquí. La rampa 408 puede tener un punto más bajo alineado aproximadamente en el punto R y subir a medida que se enrolla alrededor de la pared 412 lateral de la pared 403 refractaria para encontrarse con la superficie 414 superior. El punto R se selecciona para posicionar el borde 416 delantero del paso que enfrenta la entrada de la rampa, que recibe metal fundido en el pozo de carga. El metal fundido fluye hacia la rampa 408 y se vierte en la cavidad 418, saliendo a través la salida 420. También se proporciona una bocallave 422 para facilitar el paso del metal fundido directamente desde la entrada 416 a la salida 420 sin fluir por la rampa 408. Esto facilita el funcionamiento a niveles bajos de metal.

Con referencia de nuevo a las FIGS. 6 y 7, se representa un inserto de pozo de carga adecuado. El inserto 600 se puede proporcionar con un elemento 609 de dique extraíble de manera selectiva, que bloquea un puerto 611 que de lo contrario existe en la pared 601 refractaria. El puerto 611, como se describió anteriormente, se proporciona para situaciones tales como condiciones de crisol seco donde existen niveles bajos de metales. A este respecto, el elemento 609 de bloqueo puede eliminarse permitiendo que el metal fundido pase directamente desde el paso 605 a través del puerto 611 a la cavidad 613 y salga por la salida 615. En funcionamiento, el metal fundido forma un vórtice en la cámara cuando sube por la rampa adyacente a la superficie 601 exterior del inserto 600 y se vierte sobre la superficie 603 superior en la cavidad 613, saliendo por la salida 615.

El inserto 600 puede incluir una pluralidad de orificios 617 que reciben ganchos u otros elementos para facilitar la inserción y extracción del inserto 603 del pozo de carga. De manera similar, el elemento 609 de dique está provisto de un orificio 619 para recibir ganchos u otros elementos para facilitar la inserción y/o extracción selectiva del elemento 609 de dique desde su posición de bloqueo con el puerto 611. El elemento 609 de dique se retiene dentro del puerto 611 a través de los elementos 621 de cuña cooperativa y elementos 623 de ranura de cuña formados en la pared 601 lateral.

Con referencia ahora a las Figs. 8 y 9, se representa un inserto 800 de metal fundido alternativo en donde solo se proporciona un elemento 802 de dique parcial. El elemento 802 de dique parcial bloquea parcialmente una trayectoria de metal fundido a través del paso 808 ubicado entre la entrada 804 y la cavidad 806, pero se proporciona una superficie 810 superior contigua para minimizar la degradación del vórtice. El elemento 802 de dique puede incluir elementos 816 de cuña y la pared lateral del inserto 800 puede incluir elementos 818 de ranura de cuña cooperativo para facilitar la sujeción extraíble.

Un defecto adicional del dispositivo de la FIG. 1 es la restricción en la orientación de los conductos de entrada y salida. Además, hay opciones limitadas para que el ángulo relativo entre los conductos para proporcionar un pozo de carga que funcione correctamente. Más particularmente, es beneficioso tener la entrada del pozo de carga tangencialmente para lograr la circulación óptima dentro de la cuba. La salida puede ser una salida central o puede ser tangencial a la cuba. Esto da como resultado opciones limitadas con respecto al punto de intersección necesario de los conductos con un horno (por ejemplo). En resumen, los conductos del tramo recto pueden no proporcionar puntos óptimos de intersección entre el pozo de carga y el horno.

Con referencia ahora a las Figs. 11-13, se proporciona un pozo 900 de carga. El pozo 900 de carga se compone de un cuerpo 902 generalmente cilíndrico que forma una cámara 904 de mezcla que incluye una rampa 906 adyacente a la pared 907 exterior de la cámara 904 de mezcla y una pared 908 interior que define una cavidad 909 de salida. Se proporciona un conducto 910 de entrada en asociación con una bomba 912 electromagnética que a su vez está en comunicación fluida con el baño 914 de metal fundido de un horno 916. El conducto 910 de entrada está dispuesto para crear un flujo de metal fundido dentro de la cámara 904 de mezcla y más particularmente para descargar metal fundido hacia el borde 916 delantero del horno de la rampa 906.

El conducto 918 de salida está compuesto por un miembro 920 acodado asegurado a través de la pestaña 922 dividida a un adaptador 924 de salida formado en la superficie exterior del pozo 900 de carga. El miembro 920 acodado está unido a través de una segunda pestaña 926 dividida a un conducto 928 recto destinado para acoplarse con el horno 916. El miembro acodado puede formar un ángulo entre 15 y 90 grados. Para mayor claridad, en el caso de que la salida sea paralela a la cara del horno, la salida está a 0° de la cámara de mezcla y 90 grados dan como resultado un conducto que entra en el horno perpendicular a la cara del horno.

El miembro 920 acodado está equipado con un puerto 930 de limpieza en el cual está dispuesto el cono 932 de colada. El sello 934 proporciona acceso al puerto 930 de limpieza permitiendo que el cono 932 de colada se inserte por la fuerza en el conducto 918 de salida para su limpieza. Ventajosamente, al proporcionar un codo de un ángulo de giro predeterminado, la ubicación en la que el conducto 918 de salida se encuentra con el horno 916 se puede adaptar según sea necesario.

ES 2 714 710 T3

Se puede proporcionar un sistema de riel para facilitar el movimiento del pozo 900 de carga en donde dos rieles 940, 942 permiten la colocación del pozo 900 de carga según se desee adyacente al horno, y se puede proporcionar un tercer riel 944 para soportar el conducto 928 de salida y el miembro 920 acodado tras la separación del pozo 900 de carga.

5 Se accede de manera similar al conducto 910 de entrada para la limpieza a través de la inclusión de un puerto 946 de limpieza de entrada que tiene un cono 948 de colada dispuesto en el mismo.

10 Un típico conducto (910 y 918, por ejemplo) estará compuesto por un tubo cerámico rodeado por un material refractivo recubierto por una carcasa de acero. El miembro acodado también puede comprender un refractario fundido tal como un carburo de silicio 466.

15 La presente realización divulgada es ventajosa porque el pozo 900 de carga se puede estandarizar para la eficiencia de fabricación, mientras que el uso del codo 918 permite la personalización de cada estructura del horno y la disponibilidad de espacio de suelo asociada con el mismo. Además, al proporcionar un miembro acodado que tiene un ángulo adecuado, es posible utilizar un pozo de carga de diseño estándar en donde la entrada y la salida están posicionadas ventajosamente, pero el sistema es ajustable a través de la adaptación del ángulo de codo para alinearse correctamente con el horno asociado. Se observa que también es concebible que el conducto de entrada pueda estar equipado con una junta acodada para proporcionar una mayor flexibilidad de diseño del sistema.

20 De acuerdo con una realización adicional y con referencia a las FIGS. 14 y 15 A-F, se proporciona una interfaz mejorada entre un conducto 702 de brazo de retorno y la salida 704 al horno 706 a través de un adaptador 708. El adaptador 708 es un cuerpo refractario fundido reforzado con fibras de acero inoxidable.

25 El adaptador 708 puede tener cualquier forma, con un prisma rectangular que sirve de ejemplo. En ciertas realizaciones, puede ser beneficioso para un primer extremo del prisma rectangular tener una pared de extremo en ángulo. De manera similar, puede ser deseable que el contacto final con el horno esté en ángulo desde abajo hacia arriba o desde arriba hacia abajo. Además, como es discernible de la FIG. 14, el conducto 702 puede no intersectar el horno en un ángulo de 90°. Por consiguiente, es ventajoso proporcionar al adaptador una pared extrema inclinada que coincida sustancialmente con el ángulo de entrada del conducto en el horno. Además, el conducto no necesariamente tendrá una orientación horizontal en el horno. Como tal, puede ser beneficioso inclinar la inclinación vertical de la cara de acoplamiento para que coincida con la inclinación del conducto.

35 Con referencia específica a las FIGS. 15A-F, el adaptador 708 incluye la pared 710 superior, la pared 712 inferior, la pared 714 lateral alargada y la pared 716 lateral truncada. Un paso 717 se extiende desde la pared 718 de extremo en ángulo hasta la pared 720 de extremo cuadrado. La pared 718 de extremo en ángulo tiene un ángulo compuesto desde la pared lateral a la pared lateral y de abajo hacia arriba. El paso 717 incluye un extremo 722 de entrada que tiene un área mayor que el área de un extremo 724 de salida. Más particularmente, el extremo de entrada puede ser elíptico con una anchura W y una altura H mientras que el extremo de salida puede ser circular con un diámetro D . La primera dimensión (W) y la segunda dimensión transversal (H) pueden tener la relación $W > H$, y el segundo extremo sustancialmente circular puede tener un diámetro (D) con la relación $D \leq H$. Preferiblemente, se proporciona una zona 726 de transición entre el extremo 722 de entrada y el extremo 724 de salida. La zona 726 de transición puede ser una reducción gradual para evitar patrones de flujo perturbadores.

45 En términos generales, el adaptador puede tener cualquier forma de entrada deseada, siempre que la dimensión de entrada sea más grande que la dimensión de salida. Por ejemplo, puede ser deseable tener una entrada rectangular, ovalada o elíptica extendida en una dirección horizontal. Este diseño proporciona un área de superficie aumentada que, sin embargo, es un área de superficie aumentada compactada en una dimensión vertical para permitir la exposición a niveles decrecientes de metal fundido durante el período de tiempo más largo.

50 Se puede proporcionar una pluralidad de orificios 728 para recibir tornillos, pernos, postes, etc., utilizados para asegurar el adaptador al conducto y al horno.

55 El diseño se ha desarrollado para garantizar que haya un suministro adecuado de metal fundido en la entrada de la bomba electromagnética que maximice el rendimiento de la bomba. El diseño también reducirá los efectos negativos de la dinámica de fluidos que tienen lugar en el área de entrada del diseño estándar del tubo de entrada y eliminará la deposición de partículas.

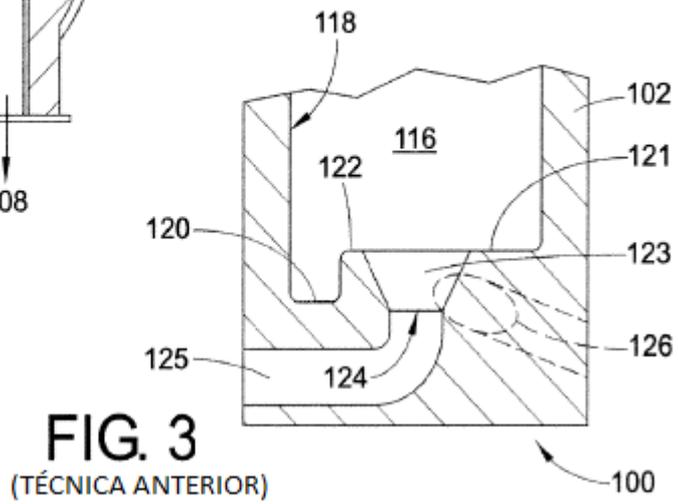
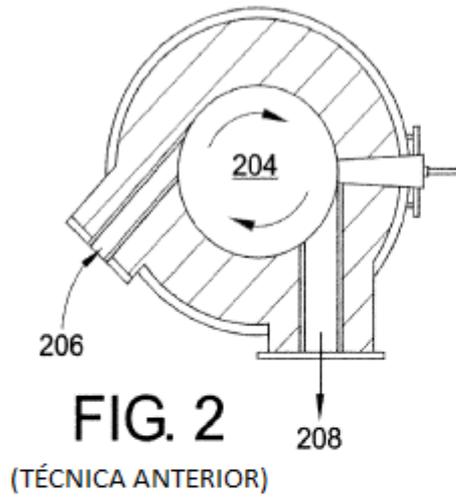
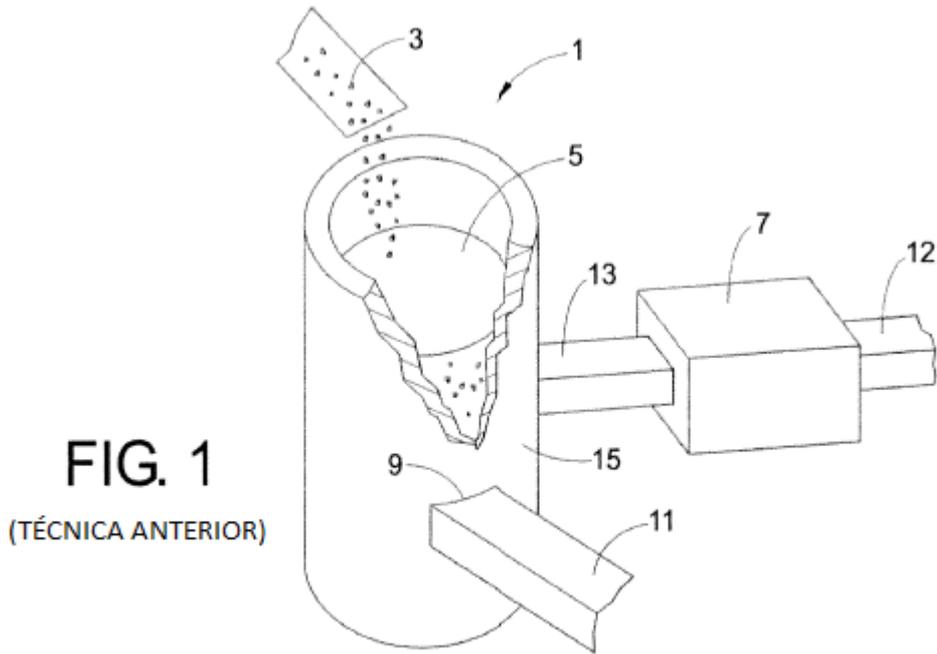
60 El diseño incorpora los medios para ajustar completamente la altura y la ubicación del bloque refractario durante la instalación en los refractarios del horno principal. La longitud del bloque se puede fabricar por encima del tamaño para permitir que el bloque, una vez incrustado en los refractarios del horno para ajustarlo, quede a ras con la cara caliente del horno.

65 La realización de ejemplo se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas. Obviamente, a los demás se les ocurrirán modificaciones y alteraciones al leer y comprender la descripción detallada anterior. Se pretende que la

realización de ejemplo se considere como que incluye todas las modificaciones y alteraciones de este tipo en la medida en que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas o sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un pozo de carga que comprende una cámara superior abierta que incluye paredes laterales y de base de un material resistente al calor, una entrada en una pared lateral de la cámara para recibir metal fundido, una rampa adyacente a dicha pared lateral de la cámara, una pared interior que forma una cavidad central, dicha rampa dispuesta entre dicha pared interior y dicha pared lateral, dicha rampa inclinada desde una intersección con la pared base hacia una superficie superior adyacente de dicha pared interior, dicha cavidad en comunicación fluida con una salida y un paso en dicha pared interior proporcionando comunicación fluida entre dicha entrada y dicha cavidad, dicho paso configurado para recibir un inserto removible de forma cooperativa que comprende un material resistente al calor, bloqueando dicho inserto removible al menos una porción de dicho paso cuando se inserta en el mismo.
- 10
2. El pozo de carga de la reivindicación 1, en donde dicho inserto incluye una superficie superior que forma un borde al menos sustancialmente contiguo con una superficie superior de dicha pared interior.
- 15 3. El pozo de carga de la reivindicación 1, en donde dicha pared interior incluye uno de una cuña y una ranura de cuña y dicho inserto incluye la otra cuña y la ranura de cuña.
4. Un horno que incluye el pozo de carga de la reivindicación 1.
- 20 5. El horno de la reivindicación 4, que incluye además un conducto que proporciona comunicación fluida entre dicho pozo de carga y el horno, el conducto incluye una junta acodada.
6. El horno de la reivindicación 4, que incluye además un adaptador que se acopla con un conducto a dicho horno, dicho adaptador incluye una entrada con un área mayor que una salida.
- 25 7. Un método de reciclaje de metal, incluido el uso del pozo de carga de la reivindicación 1.



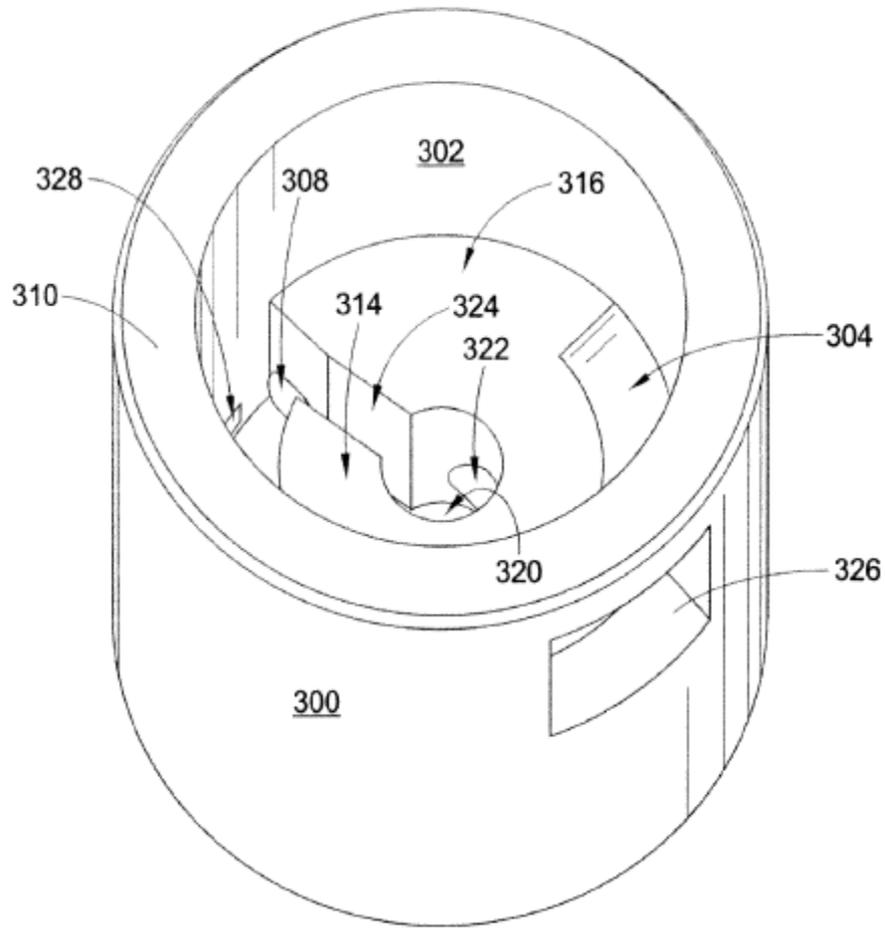


FIG. 4

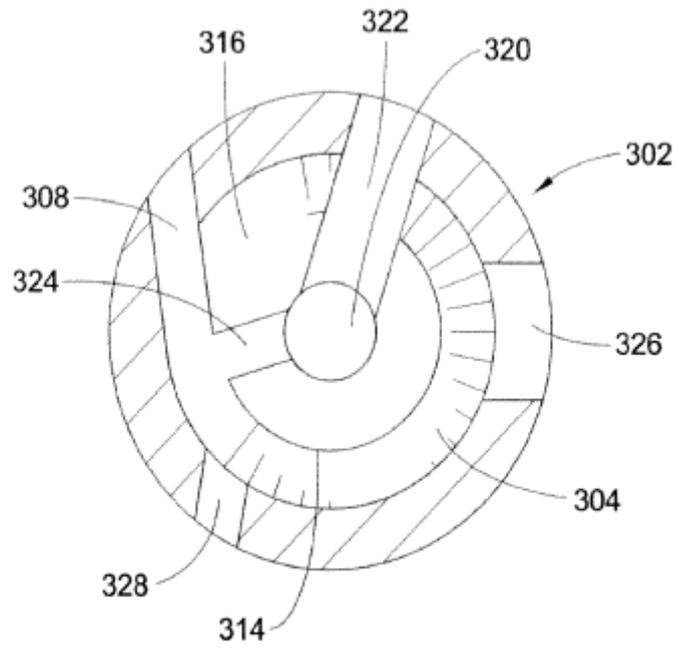


FIG. 5A

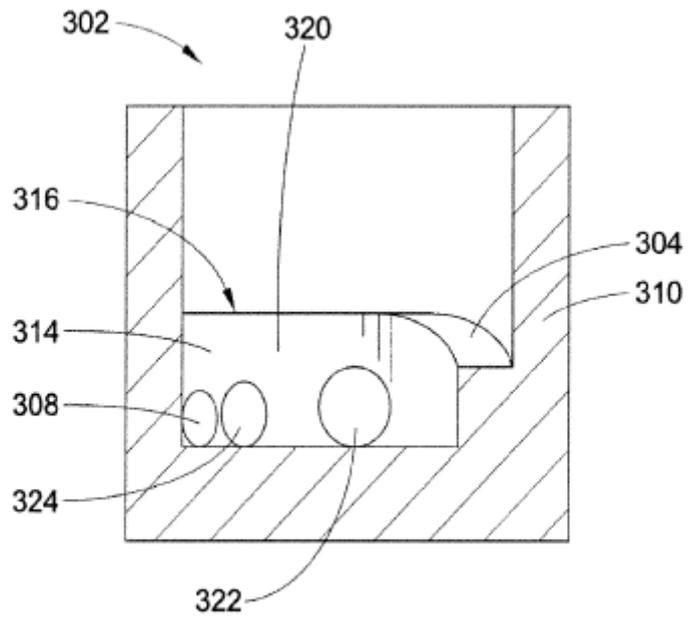


FIG. 5B

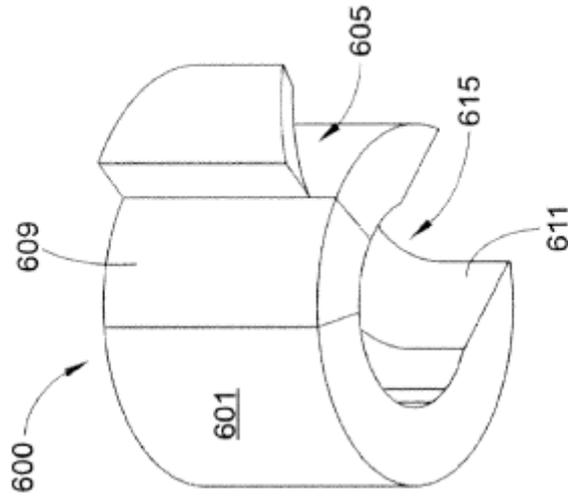


FIG. 7

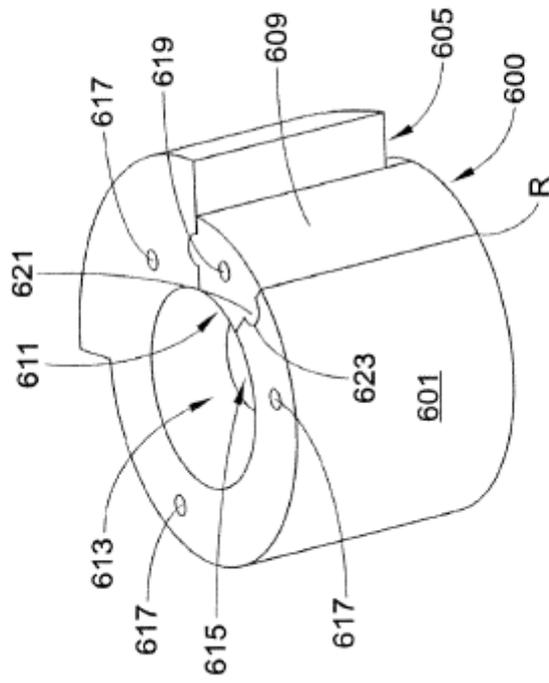


FIG. 6

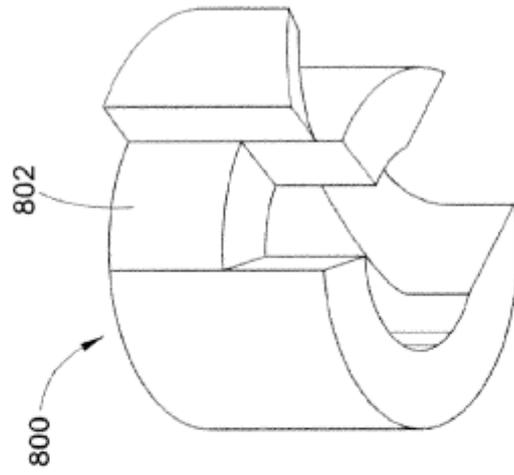


FIG. 9

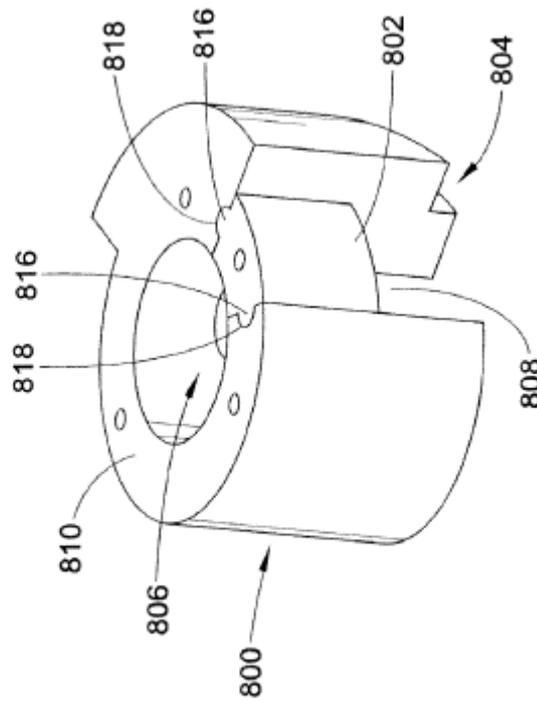


FIG. 8

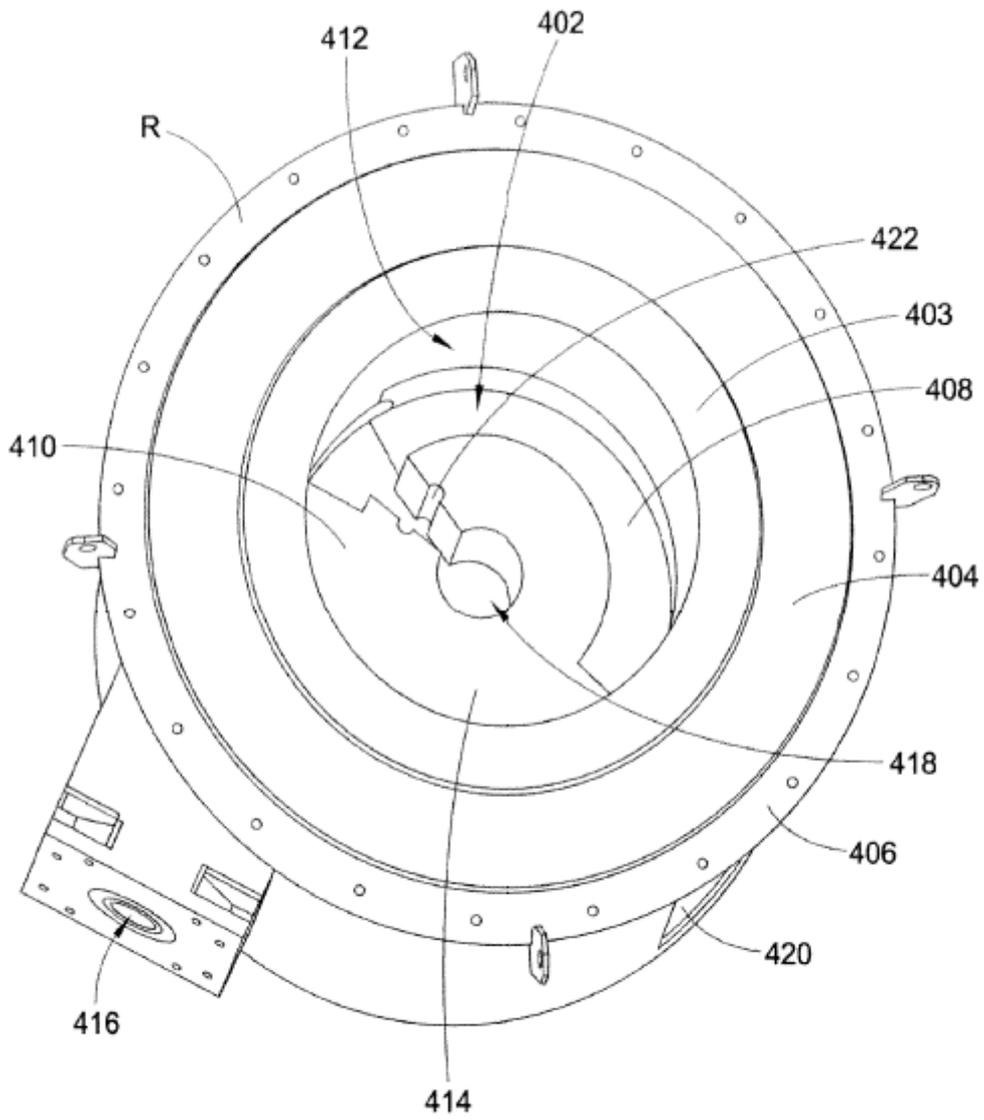


FIG. 10

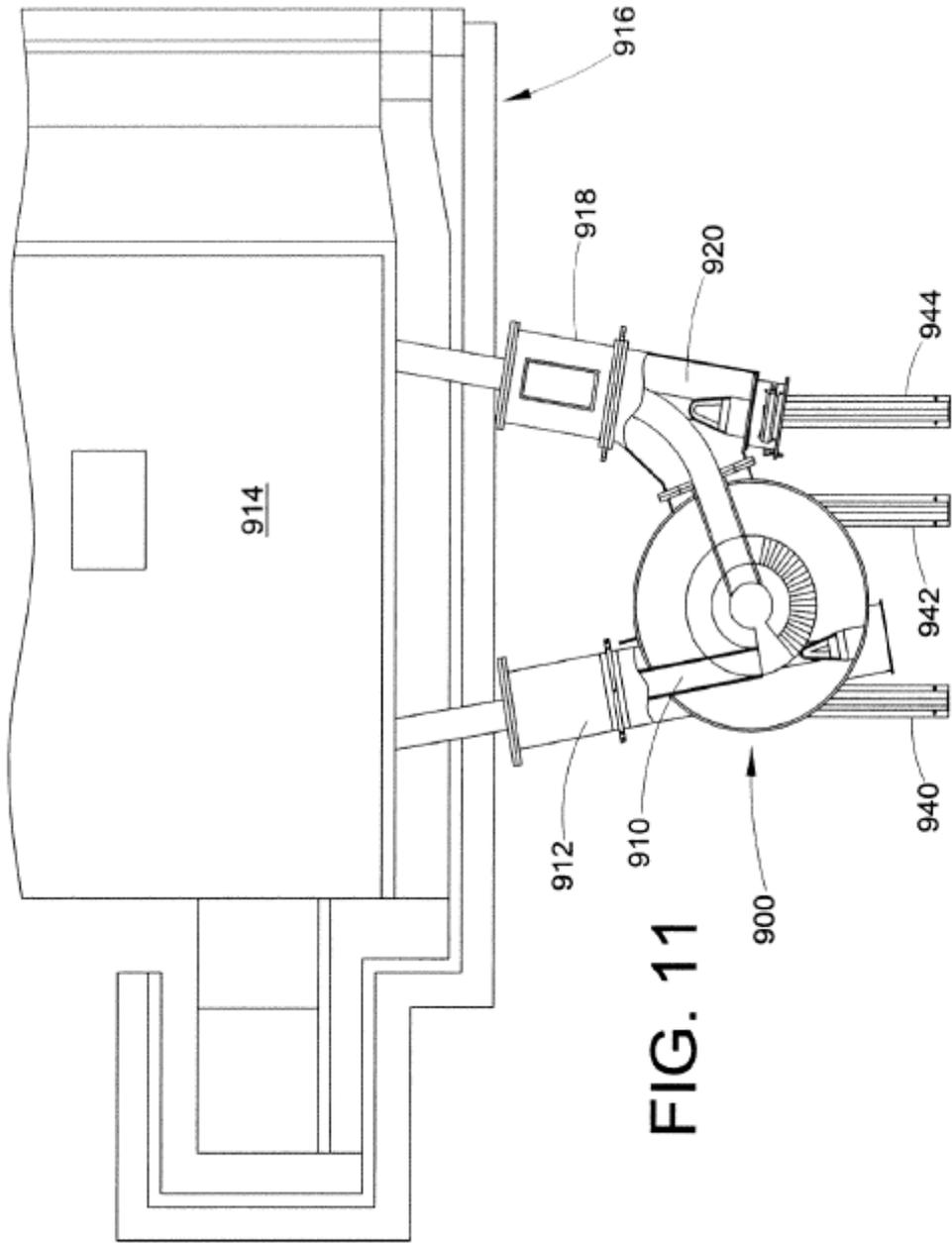


FIG. 11

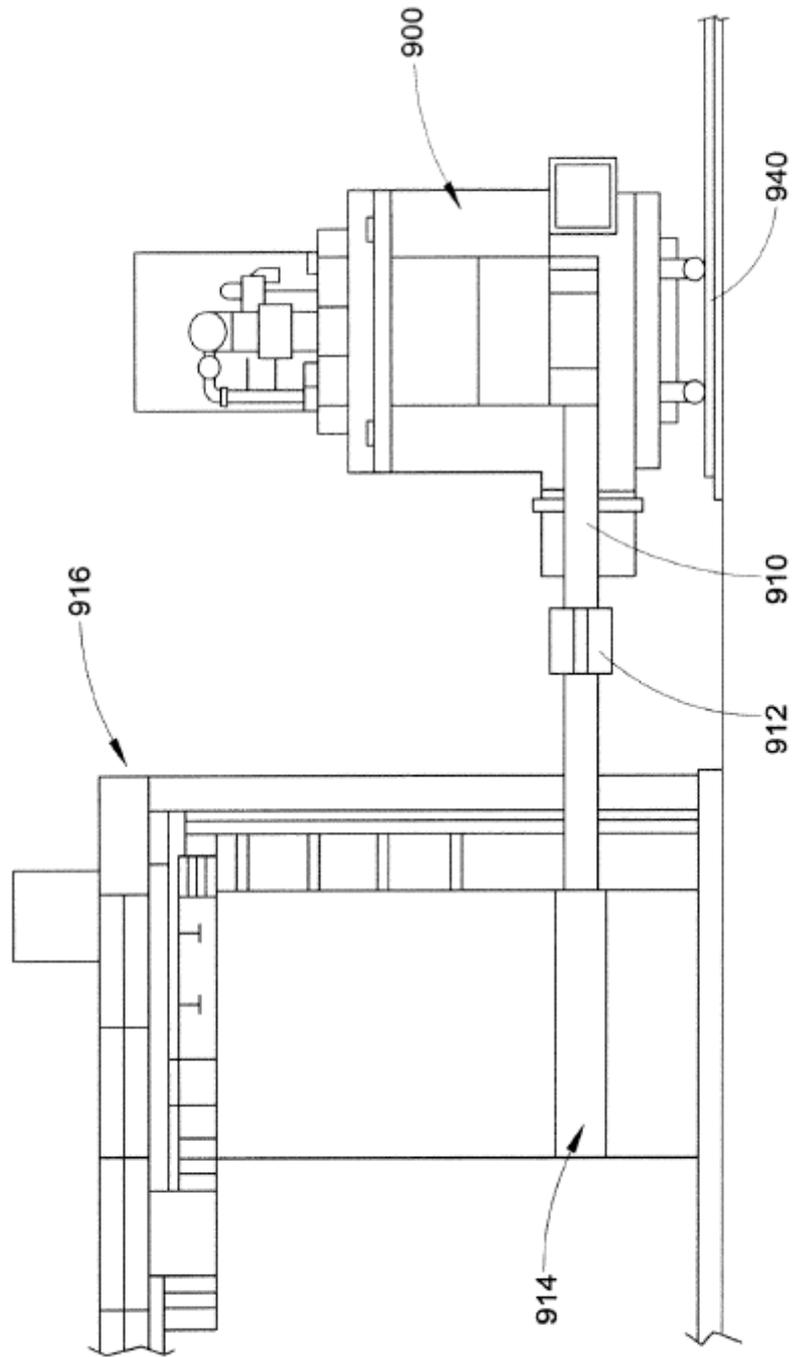


FIG. 12

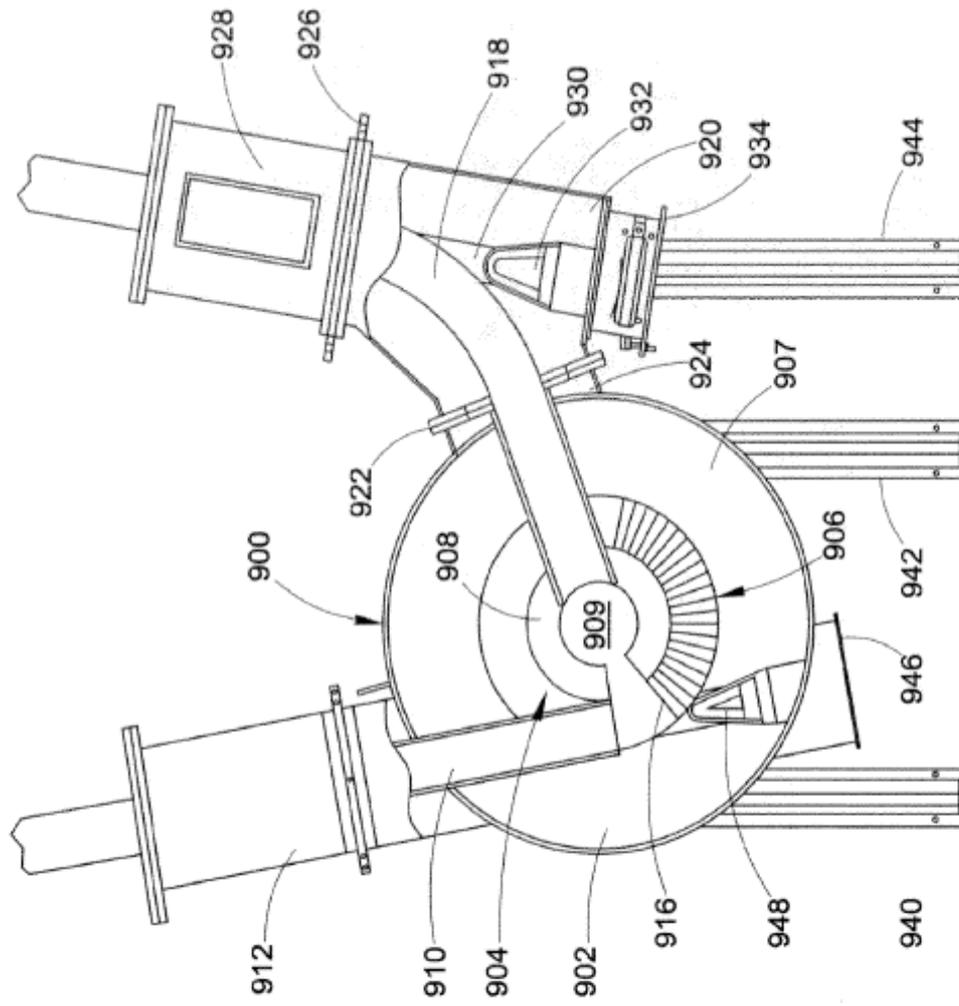


FIG. 13

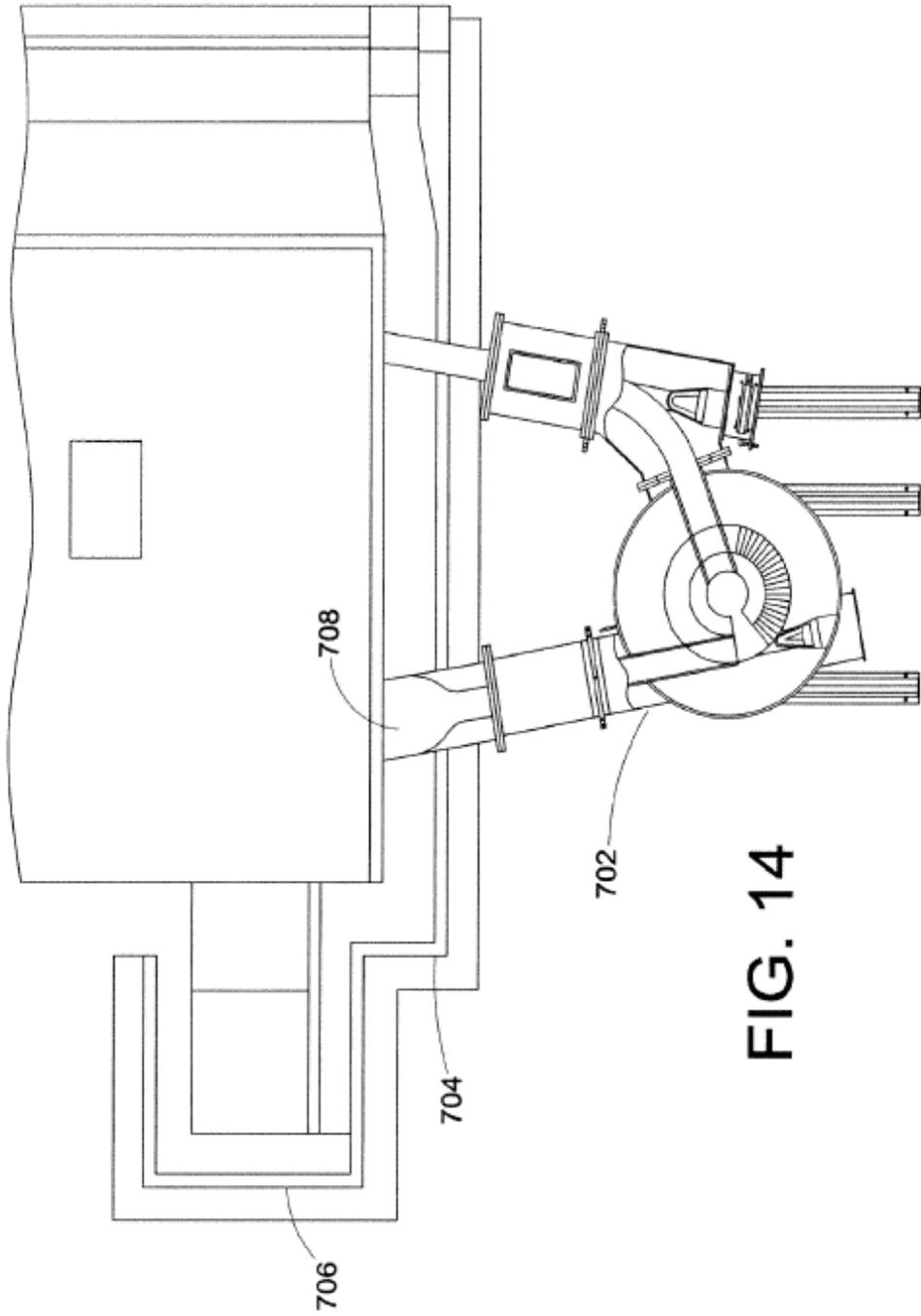


FIG. 14

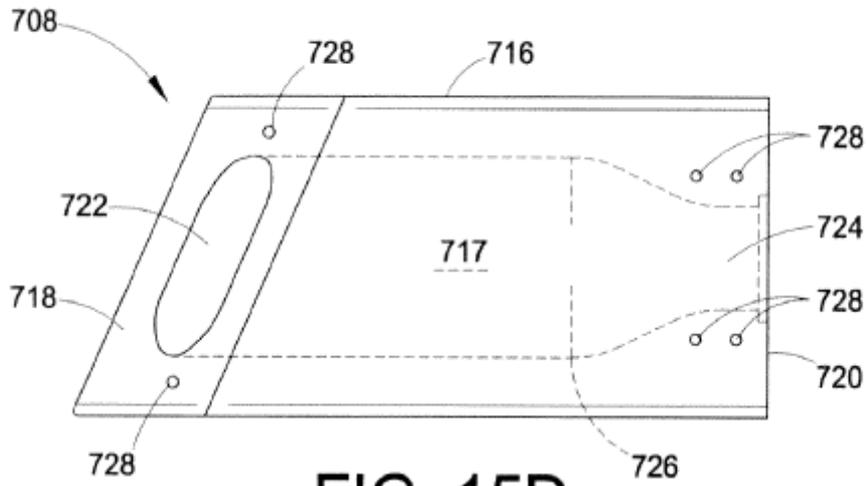


FIG. 15D

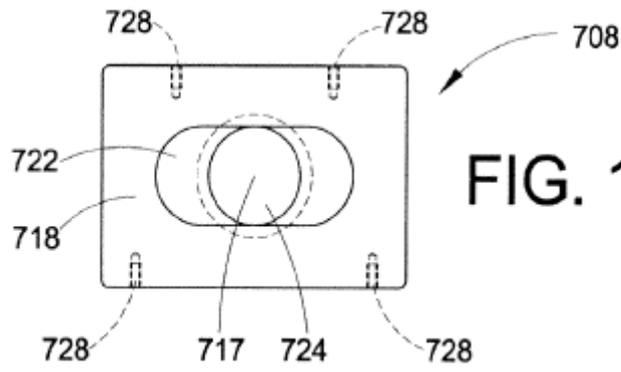


FIG. 15E

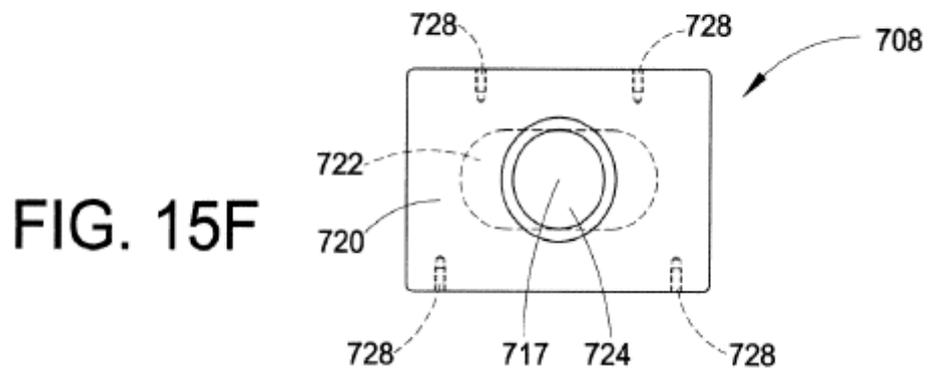


FIG. 15F