

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 822**

21 Número de solicitud: 202390046

51 Int. Cl.:

B01D 25/28

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

30.12.2021

30 Prioridad:

02.06.2021 CN 202110615653

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.04.2024

71 Solicitantes:

**GUANGDONG BRUNP RECYCLING
TECHNOLOGY CO., LTD. (33.3%)**

**No.6, Zhixin Avenue, Leping Town, Sanshui
District**

528137 Foshan City, Guangdong CN;

**HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO.,
LTD. (33.3%) y**

**HUNAN BRUNP VEHICLES RECYCLING CO.,
LTD. (33.3%)**

72 Inventor/es:

YU, Haijun;

LI, Changdong;

XIE, Yinghao;

ZHANG, Xuemei y

CHEN, Kang

74 Agente/Representante:

MANRESA MEDINA, José Manuel

54 Título: **REACTOR SEGURO PARA LA LIXIVIACIÓN DE POLVO DE BATERÍAS USADAS Y CAPAZ DE
CONTROLAR LA CONCENTRACIÓN DE HIDRÓGENO**

57 Resumen:

En la presente invención se describe un reactor seguro para la lixiviación de polvo de baterías de desecho y capaz de controlar la concentración de hidrógeno, que comprende una plataforma, un tambor giratorio de bombeo de ácido y un tubo de suministro; la plataforma está provista de un bastidor de soporte y un dispositivo de accionamiento; el tambor giratorio de bombeo de ácido está conectado con bisagras al bastidor de soporte; el dispositivo de accionamiento se utiliza para hacer girar el tambor giratorio de bombeo de ácido; la tubería de suministro está montada en la plataforma y pasa a través del tambor giratorio de bombeo de ácido; en la tubería de suministro está dispuesto un tornillo utilizado para empujar el material; la tubería de suministro comprende una sección de vertido situada en el tambor giratorio de bombeo de ácido; la parte superior de la sección de vertido está provista de un puerto de vertido; la parte inferior de la sección de vertido está provista de orificios de fuga de ácido; al menos una pieza de bombeo de ácido está instalada en la pared interior del tambor giratorio de bombeo de ácido. En la presente invención, la cooperación del tornillo y el tubo de vertido se utiliza para impedir eficazmente que el aire exterior se comunique con el aire del tambor rotativo de bombeo de ácido, evitando así el cambio en la concentración volumétrica de hidrógeno en el tambor rotativo de bombeo de ácido causado por la comunicación mutua del aire, impidiendo que el hidrógeno se desborde al exterior y facilitando el control de la concentración volumétrica de hidrógeno.

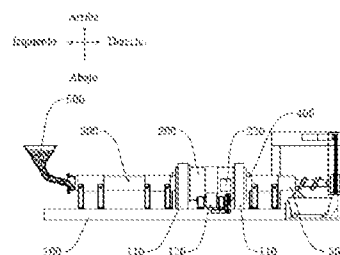


FIG. 1

ES 2 964 822 A2

DESCRIPCIÓN

Reactor seguro para la lixiviación de polvo de baterías usadas y capaz de controlar la concentración de hidrógeno

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere al campo técnico del reciclaje en la industria de materiales de nueva energía, y en particular a un depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas.

10

ANTECEDENTES

Con el aumento constante de la demanda de protección del medio ambiente, es necesario reciclar una enorme cantidad de baterías usadas desechadas. Las baterías usadas contienen muchos elementos metálicos raros, y en la actualidad, la tasa de reciclaje de litio, níquel, cobalto, manganeso y otros elementos similares supera el 99%. El reciclaje de baterías no sólo favorece el reciclaje de recursos, sino que también puede aliviar el problema del suministro de materias primas y reducir costes. Por otra parte, dado que las baterías usadas contienen materiales muy tóxicos y volátiles, como el hexafluorofosfato de litio, si no se eliminan adecuadamente, se producirá un impacto adverso en el entorno ecológico. Además, en el proceso de desmantelamiento de las baterías usadas, un funcionamiento incorrecto provocará accidentes por quemaduras, explosiones y descargas eléctricas, y también existen riesgos potenciales para la seguridad, como la corrosión.

15

20

25

En el proceso de reciclaje de baterías, para obtener polvo de batería puro, es necesario realizar un proceso de lixiviación del polvo de las baterías usadas. El proceso de lixiviación es un proceso que adopta el método de decapado para purificar el polvo de las baterías y eliminar el aluminio, y en el proceso de reacción se generará una gran cantidad de hidrógeno. Dado que el límite explosivo del hidrógeno se sitúa entre el 4,0% y el 75,6% (concentración en volumen), el hidrógeno explotará al encontrarse con fuego si la concentración en volumen de hidrógeno en el aire se sitúa entre el 4,0% y el 75,6%, mientras que el hidrógeno no explotará ni siquiera al encontrarse con fuego si la concentración de hidrógeno es inferior al 4,0% o superior al 75,6%.

30

35

En el proceso de alimentación y descarga del actual estado de la técnica, el espacio interno de una zona de reacción en el equipo de lixiviación de polvo de baterías de corriente está comunicado con la atmósfera. La mezcla volumétrica del aire exterior y el hidrógeno en un campo sellado puede conducir al hecho de que la concentración volumétrica del hidrógeno generado por la reacción puede caer fácilmente dentro del rango límite explosivo, y como resultado, el hidrógeno explotará al encontrar fuego, causando enormes pérdidas materiales e incluso víctimas.

RESUMEN

Con el fin de resolver al menos uno de los problemas técnicos existentes en estado de la técnica anterior, la presente invención propone un depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas en el que una zona de reacción y una zona de alimentación y descarga se mantienen siempre fuera del límite explosivo del hidrógeno.

De acuerdo con una realización de un primer aspecto de la presente invención, el depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de batería usada de acuerdo con una realización de un primer aspecto de la presente invención incluye un lecho, un tambor giratorio de bombeo de ácido y una tubería de suministro, en el que los bastidores de soporte y un medio impulsor están montados en el lecho; el tambor giratorio de bombeo de ácido está articulado con los bastidores de soporte, y el medio impulsor está configurado para conducir el tambor giratorio de bombeo de ácido para girar; la tubería de suministro está montada sobre el lecho y pasa a través del tambor giratorio de bombeo de ácido, y en la tubería de suministro está dispuesto un tornillo para empujar el material; y la tubería de suministro incluye una sección de vertido situada en el tambor giratorio de bombeo de ácido, la sección de vertido está provista de una abertura de vertido en una parte superior y orificios de fuga de ácido en una parte inferior, al menos una placa de bombeo de ácido está montada en una pared interior del tambor giratorio de bombeo de ácido, y el medio impulsor está configurado para accionar el tambor giratorio de bombeo de ácido para que gire, de modo que la placa de bombeo de ácido pueda recoger un licor ácido y verter el licor ácido en la sección de vertido.

De acuerdo con la realización de la presente invención, el depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación del polvo de baterías usadas tiene

al menos los siguientes efectos técnicos: dado que se adopta el tornillo para el suministro y la placa de bombeo de ácido para el vertido, se aumenta el grado de suficiencia de la reacción del polvo de baterías usadas; y la cooperación entre el tornillo y la tubería de suministro bloquea eficazmente la atmósfera exterior para que no se comuniquen con el aire del tambor giratorio de bombeo de ácido, evitando así el cambio de la concentración volumétrica del hidrógeno en el tambor giratorio de bombeo de ácido causado por la comunicación mutua del aire, impidiendo que el hidrógeno se escape y facilitando el control de la concentración volumétrica del hidrógeno.

10 Según algunas realizaciones de la presente invención, tomando una primera sección transversal del tambor giratorio de bombeo de ácido, la placa de bombeo de ácido tiene forma de arco en la primera sección transversal, y una porción cóncava de la placa de bombeo de ácido mira hacia fuera del tambor giratorio de bombeo de ácido.

15 Según algunas realizaciones de la presente invención, tomando una segunda sección transversal de la sección de vertido, un ángulo incluido entre ambos extremos de la abertura de vertido se define como α en la segunda sección transversal, y $\alpha < 180^\circ$.

20 Según algunas realizaciones de la presente invención, el depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas incluye además un dispositivo de almacenamiento de gas, que incluye una bomba de vacío y un depósito. La bomba de vacío tiene un extremo de salida de gas conectado al depósito y un extremo de succión de gas que comunica con el interior del tambor giratorio de bombeo de ácido.

25 Según algunas realizaciones de la presente invención, el depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas incluye además un controlador. Un detector de hidrógeno está montado en el tambor giratorio de bombeo de ácido, y el controlador está conectado eléctricamente al detector de hidrógeno, la bomba de vacío y el medio impulsor, respectivamente.

30 Según algunas realizaciones de la presente invención, un extremo de la tubería de suministro es una abertura, mientras que el otro extremo es una junta. La abertura está provista de un codo que se dobla hacia abajo, y la tubería de suministro está provista de una entrada de alimentación en una parte cercana a la junta. Una tolva de alimentación está dispuesta sobre

la entrada de alimentación, con un extremo de salida de la tolva de alimentación conectado de forma estanca a la entrada de alimentación.

5 Según algunas realizaciones de la presente invención, los bastidores de soporte soportan los extremos izquierdo y derecho del tambor giratorio de bombeo de ácido. El medio impulsor incluye ruedas motrices y motores, y las ruedas motrices están montadas debajo del tambor de bombeo de ácido rotativo y se apoyan contra la superficie externa del tambor de bombeo de ácido rotativo.

10 Según algunas realizaciones de la presente invención, el tambor giratorio de bombeo de ácido está provisto de una puerta de sellado.

Según algunas realizaciones de la presente invención, la superficie de la rueda motriz está provista de una capa de goma.

15 Según algunas realizaciones de la presente invención, el tornillo y una pared interior del tubo de suministro están recubiertos con capas de plástico.

20 Los aspectos y ventajas adicionales de la presente invención se expondrán parcialmente en la siguiente descripción, y se harán parcialmente evidentes a partir de la siguiente descripción o se comprenderán a través de la práctica de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Los aspectos y ventajas adicionales de la presente invención se harán evidentes y fácilmente comprensibles a partir de la descripción de las realizaciones con referencia a los siguientes dibujos adjuntos, en los que:

30 FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de un depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías de desecho según una primera realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista en sección transversal parcial del depósito de reacción seguro mostrado en la FIG. 1;

35

FIG. 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea A-A de un primer caso de un tubo de suministro mostrado en FIG. 2;

FIG. 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de un segundo caso de la tubería de suministro mostrada en FIG. 2;

La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías de desecho según una segunda realización de la presente invención; y

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático que muestra la conexión entre un medio impulsor y un tambor giratorio de bombeo de ácido.

Números de referencia: lecho 100, bastidor de soporte 110, medio impulsor 120, rueda motriz 121, motor 122, tambor giratorio de bombeo de ácido 200, placa de bombeo de ácido 210, primera sección transversal 220, puerta de sellado 230, tubería de suministro 300, tornillo 310, sección de vertido 320, abertura de vertido 321, orificio de fuga de ácido 322, segunda sección transversal 323, codo 330, entrada de alimentación 340, tolva de alimentación 350, dispositivo de almacenamiento de gas 400, polvo de batería usada 500 y licor ácido 600.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones de la presente invención se describen en detalle a continuación, y los ejemplos de las realizaciones se muestran en los dibujos adjuntos, en los que números de referencia idénticos o similares representan elementos idénticos o similares o elementos que tienen funciones idénticas o similares. Las realizaciones que se describen a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos son ejemplificativas y tienen como único objetivo explicar la presente invención en lugar de interpretarse como una limitación de la misma.

En la descripción de la presente invención, "múltiple" significa dos o más. "Mayor que", "menor que" y similares deben entenderse como excluyendo este número, mientras que "mayor que" y similares deben entenderse como incluyendo este número. Debe entenderse que, con respecto a la descripción direccional, las direcciones o relaciones posicionales indicadas, por ejemplo, por "superior", "inferior", "delante", "detrás", "izquierda", "derecha" y "centro" se basan en las direcciones o relaciones posicionales mostradas en los dibujos adjuntos. Las

direcciones o relaciones de posición sólo pretenden facilitar y simplificar la descripción de la presente invención y no indicar o implicar que el dispositivo o los elementos indicados deban tener direcciones específicas y estar estructurados y funcionar de acuerdo con las direcciones específicas y, por lo tanto, no pueden entenderse como una limitación de la presente invención.

En la descripción de la presente invención, a menos que se defina explícitamente lo contrario, las palabras como "montar" y "conectar" deben entenderse en un sentido amplio, y los expertos en la materia pueden determinar razonablemente los significados específicos de las palabras mencionadas en la presente invención en conjunción con los contenidos específicos de la solución técnica.

Refiriéndose a la FIG. 1, de acuerdo con una realización de la presente invención, un depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para lixiviación de polvo de baterías de desecho incluye un lecho 100, un tambor giratorio de bombeo de ácido 200 y una tubería de suministro 300. Los bastidores de soporte 110 y el medio impulsor 120 están montados en el lecho 100. El tambor giratorio de bombeo de ácido 200 está articulado con los bastidores de soporte 110, y el medio impulsor 120 está configurado para accionar el tambor giratorio de bombeo de ácido 200 para que gire. La tubería de suministro 300 está montada en el lecho 100 y pasa a través del tambor giratorio de bombeo de ácido 200, y como se muestra en la FIG. 2, un tornillo 310 para empujar el material está dispuesto en la tubería de suministro 300. La tubería de suministro 300 incluye una sección de vertido 320 situada en el tambor giratorio de bombeo de ácido 200. Como se muestra en la FIG. 3, la sección de vertido 320 está provista de una abertura de vertido 321 en una porción superior y orificios de fuga de ácido 322 en una parte inferior, y al menos una placa de bombeo de ácido 210 está montada en una pared interior del tambor giratorio de bombeo de ácido 200. El medio impulsor 120 está configurado para accionar el tambor giratorio de bombeo de ácido 200 para que gire, de modo que la placa de bombeo de ácido 210 pueda recoger el licor ácido 600 y verter el licor ácido 600 en la sección de vertido 320.

Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 1, los extremos izquierdo y derecho del tubo de suministro 300 están abiertos (el extremo izquierdo es una entrada de alimentación y el extremo derecho es una salida de descarga). Después de que el polvo de la batería usada 500 se alimenta a través de la entrada de alimentación 340, un motor acciona el tornillo 310 para que gire, y el tornillo 310 empuja el polvo de la batería usada 500 para que se mueva a

la abertura de vertido 321 a lo largo de la tubería de suministro 300, como se muestra en la FIG. 3. En este punto, el medio impulsor 120 acciona el tambor de bombeo de ácido rotativo 200 para que gire, y después de que la placa de bombeo de ácido 210 recoja el licor ácido 600 en la parte inferior del tambor de bombeo de ácido rotativo 200, el licor ácido 600 se vierte en la tubería de suministro 300 a través de la abertura de vertido 321 dispuesta en una parte superior de la tubería de suministro 300. Después de reaccionar con el polvo de batería en la tubería de suministro 300, el licor ácido 600 se filtra de vuelta a la parte inferior del tambor de bombeo de ácido rotativo 200 a través de los orificios de fuga de ácido 322 dispuestos en la tubería de suministro 300. El licor ácido 600 sigue reaccionando con el polvo de baterías usadas 500 al ser recogido y vertido repetidamente por el tambor giratorio de bombeo de ácido 200. Después de una reacción suficiente del polvo de baterías usadas, el tornillo 310 continúa empujando el polvo de baterías usadas completamente reaccionado hacia un carro o un canal de recepción desde la salida de descarga, completando el proceso de reacción de producción. Específicamente, como se muestra en la FIG. 2, el tambor giratorio de bombeo de ácido 200 tiene una estructura de contenedor circular sellado, el tambor giratorio de bombeo de ácido 200 tiene un eje paralelo a un plano horizontal, y los extremos izquierdo y derecho del tambor giratorio de bombeo de ácido 200 están provistos de orificios pasantes. Hay dos bastidores de soporte 110 dispuestos por separado a izquierda y derecha. El extremo izquierdo y el extremo derecho del tambor giratorio de bombeo de ácido 200 están conectados de forma giratoria y hermética a los bastidores de soporte 110, respectivamente. El tambor giratorio de bombeo de ácido 200 está dividido en dos capas, siendo la capa interior una capa anticorrosión de poliformaldehído (POM) y la capa exterior una capa de refuerzo de acero inoxidable. La sección de vertido 320 tiene una longitud inferior o igual a la distancia entre los orificios pasantes del extremo izquierdo y el extremo derecho del tambor giratorio de bombeo de ácido 200, y la longitud de la abertura de vertido 321 a lo largo de una dirección axial del tubo de suministro 300 es inferior a la longitud de la sección de vertido 320. Puede haber múltiples orificios de fuga de ácido 322, que están distribuidos uniformemente en la parte inferior de la sección de vertido 320. Si hay múltiples placas de bombeo de ácido 210, las múltiples placas de bombeo de ácido 210 están dispuestas uniformemente a lo largo de la circunferencia de una pared lateral del tambor giratorio de bombeo de ácido 200. La longitud de la placa de bombeo de ácido 210 a lo largo de la dirección axial del tambor giratorio de bombeo de ácido 200 es menor que la altura del tambor giratorio de bombeo de ácido 200. Con la condición de que la placa de bombeo de ácido 210 pueda recoger el licor ácido 600, la sección transversal de la placa de bombeo de ácido 210 puede tener forma de V, forma de arco u otras formas.

De acuerdo con la presente invención, ajustando la velocidad de rotación del tornillo 310 y la velocidad de rotación del tambor giratorio de bombeo de ácido 200, puede controlarse la velocidad del polvo de batería usado 500 que avanza en el tambor de propulsión del tornillo y la velocidad de vertido de la placa de bombeo de ácido 210, de modo que puede controlarse el grado de suficiencia de la reacción del polvo de batería usado 500. El tornillo 310 incluye una sección de alimentación, una sección de vertido 320 y una sección de descarga. Dado que tanto la sección de alimentación como la sección de descarga utilizan el tornillo 310 para suministrar el polvo de baterías usadas 500, cuando se alimenta suficiente polvo de baterías usadas 500 en la entrada de alimentación 340, el polvo de baterías usadas 500 se apilará en la sección de alimentación y en la sección de descarga del tornillo 310. El polvo de baterías usadas 500 apilado puede bloquear la entrada de aire exterior en el tambor de propulsión del tornillo a través de la entrada de alimentación 340 o la salida de descarga, evitando así el cambio de la concentración volumétrica de hidrógeno en el tambor de propulsión del tornillo causado por la comunicación mutua del aire y la fuga del hidrógeno, y por lo tanto la concentración volumétrica del hidrógeno puede controlarse convenientemente. Por ejemplo, antes de que se inicie la producción, puede inyectarse hidrógeno de gran pureza en el tambor de bombeo de ácido rotativo 200, y dado que puede impedirse que el hidrógeno se escape durante el funcionamiento, la concentración volumétrica del hidrógeno en el tambor de bombeo de ácido rotativo 200 es siempre superior a una concentración límite explosiva máxima, lo que evita el peligro de explosión del hidrógeno.

En algunas realizaciones de la presente invención, como se muestra en la FIG. 3, tomando una primera sección transversal 220 del tambor giratorio de bombeo de ácido 200, la placa de bombeo de ácido 210 tiene forma de arco en la primera sección transversal 220, y una parte cóncava de la placa de bombeo de ácido 210 se enfrenta fuera del tambor giratorio de bombeo de ácido 200. La placa de bombeo de ácido 210 tiene forma de arco para recoger el licor ácido 600 en una cantidad máxima, aumentando así la velocidad de reacción.

En otra realización de la presente invención, como se muestra en las FIG. 3 y FIG. 4, tomando una segunda sección transversal 323 de la sección de vertido 320, un ángulo incluido entre ambos extremos de la abertura de vertido 321 se define como α en la segunda sección transversal 323, y $\alpha < 180^\circ$.

Por ejemplo, la abertura adopta la forma de un cuarto de arco circular (es decir, $\alpha = 45^\circ$) o la

forma de un décimo de arco circular (es decir, $\alpha = 36^\circ$), lo que puede evitar que el licor ácido 600 salpique fácilmente al verterlo y que el polvo residual de la batería salpique.

En algunas realizaciones de la presente invención, como se muestra en la FIG. 1, el depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de batería usada incluye además un dispositivo de almacenamiento de gas 400, que incluye una bomba de vacío (no mostrada en el dibujo) y un depósito (no mostrado en el dibujo). Un extremo de salida de gas de la bomba de vacío está conectado al depósito, y un extremo de succión de gas de la bomba de vacío está comunicado con el interior del tambor giratorio de bombeo de ácido 200. El dispositivo de almacenamiento de gas 400 se proporciona para evitar una presión de gas excesiva en el tambor giratorio de bombeo de ácido 200, evitar que el hidrógeno se escape a través del polvo de la batería, facilitar la succión y el almacenamiento del hidrógeno y garantizar el diseño totalmente cerrado del depósito de reacción para garantizar eficazmente la pureza del hidrógeno recogido.

En otra realización de la presente invención, el depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas incluye además un controlador (no representado en los dibujos). Un detector de hidrógeno (no representado en los dibujos) está montado en el tambor giratorio de bombeo de ácido 200. El controlador está conectado eléctricamente al detector de hidrógeno, a la bomba de vacío y al medio impulsor 120, respectivamente.

Por ejemplo, el detector de hidrógeno, que puede ser de tipo en línea, se utiliza para visualizar un valor de concentración volumétrica de hidrógeno en tiempo real. Si la concentración volumétrica del hidrógeno disminuye y se aproxima a un límite superior de explosividad o la concentración del hidrógeno es de aproximadamente el 85% en el proceso de reacción, el detector de hidrógeno envía una respuesta al controlador, y este controla la velocidad de rotación del tambor de bombeo de ácido rotativo 200 o la velocidad de la sección de hidrógeno de la bomba de vacío, de manera que la zona de reacción y la zona de alimentación y descarga se mantengan siempre fuera del límite de explosividad del hidrógeno.

En otra realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 5, un extremo del tubo de suministro 300 es una abertura, mientras que el otro extremo es una junta. La abertura está provista de un codo 330 que se dobla hacia abajo, y la tubería de suministro 300 está provista de una entrada de alimentación 340 en una parte cercana a la junta. Una tolva de

alimentación 350 está dispuesta sobre la entrada de alimentación 340, con un extremo de salida de la tolva de alimentación 350 que está conectado herméticamente a la entrada de alimentación 340. Por ejemplo, la entrada de alimentación 340 está dispuesta en la parte superior de la tubería de suministro 300, y la tolva de alimentación 350 está dispuesta sobre la tubería de suministro 300. El polvo de batería usada 500 cae en la entrada de alimentación 340 por su propio peso. Debido a que el extremo de salida de la tolva de alimentación 350 está conectado herméticamente a la entrada de alimentación 340 y a que una gran cantidad de polvo de batería usado 500 está apilado en la tolva de alimentación 350, se impide aún más que el aire exterior entre en el tambor de bombeo de ácido rotativo 200. Dado que la salida de descarga está provista de un codo 330 que se dobla hacia abajo, también se impide la entrada de aire exterior en el tambor de bombeo de ácido rotativo 200.

En una realización adicional de la presente invención, como se muestra en la FIG. 6, los bastidores de soporte 110 soportan los extremos izquierdo y derecho del tambor giratorio de bombeo de ácido 200. El medio impulsor 120 incluye ruedas motrices 121 y motores 122, y las ruedas motrices 121 están montadas debajo del tambor giratorio de bombeo de ácido 200 y se apoyan contra la superficie externa del tambor giratorio de bombeo de ácido 200.

En otra realización de la presente invención, como se muestra en la FIG. 1, el tambor de bombeo de ácido rotativo 200 está provisto de una puerta de sellado 230. La puerta de sellado 230 puede desempeñar una función de sellado durante la producción y puede abrirse para limpiar el interior del tambor de bombeo de ácido rotativo 200 durante el mantenimiento (limpieza del polvo de batería que queda en el tambor de bombeo de ácido rotativo 200).

En otra realización de la presente invención, la superficie de la rueda motriz 121 está provista de una capa de goma. La capa de goma desempeña el papel de aumentar la fricción, y además, la superficie de la capa de goma también puede tener el efecto de amortiguación elástica para la absorción de impactos, evitando que el tambor giratorio de bombeo de ácido 200 y el tornillo 310 se deformen y dañen debido a un choque violento mutuo.

En otra realización de la presente invención, el tornillo 310 y una pared interior del tubo de salida 300 están recubiertos con capas de plástico. Las capas plásticas se hacen del polyformaldehyde (abreviado como POM) para evitar que el tornillo 310 y la pared interna del tubo de suministro 300 sean corroídos, de modo que la vida de servicio del depósito de reacción pueda ser prolongada.

En la descripción de la presente especificación, la descripción de términos de referencia, tales como "algunas realizaciones" o "es concebible que", significa que los rasgos, estructuras, materiales o características específicos descritos en referencia a la realización o ejemplo
5 están incluidos en al menos una realización o ejemplo de la presente invención. En la presente especificación, la descripción esquemática de los términos mencionados no se refiere necesariamente a la misma realización o ejemplo. Además, los rasgos, estructuras, materiales o características específicos descritos pueden combinarse en una o más realizaciones o ejemplos de manera apropiada.

10

Aunque las realizaciones de la presente invención se han ilustrado y descrito, puede entenderse por aquellos con conocimientos ordinarios en la materia que pueden realizarse diversos cambios, modificaciones, sustituciones y variaciones a estas realizaciones sin apartarse del principio y propósito de la presente invención, y el alcance de la presente
15 invención se define por las reivindicaciones y equivalentes por lo tanto.

REIVINDICACIONES

1. Un depósito de reacción seguro, para controlar la concentración de hidrógeno, para la lixiviación de polvo de baterías usadas, que comprende:

5

un lecho provista de bastidores de soporte y un medio impulsor;

un tambor giratorio de bombeo de ácido articulado con los bastidores de soporte, estando el medio impulsor configurado para accionar el tambor giratorio de bombeo de ácido para que gire; y

10

una tubería de suministro montada en el lecho y que pasa a través del tambor giratorio de bombeo de ácido, en el que un tornillo para empujar el material está dispuesto en la tubería de suministro; la tubería de suministro comprende una sección de vertido situada en el tambor giratorio de bombeo de ácido, la sección de vertido está provista de una abertura de vertido en una parte superior y de orificios de fuga de ácido en una parte inferior; al menos una placa de bombeo de ácido está montada en una pared interior del tambor rotativo de bombeo de ácido, y el medio impulsor está configurado para accionar el tambor rotativo de bombeo de ácido para que gire, de modo que la placa de bombeo de ácido pueda recoger un licor ácido y verter el licor ácido en la sección de vertido.

15

20

2. El depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para lixiviación de polvo de batería usada de la reivindicación 1, en el que tomando una primera sección transversal del tambor giratorio de bombeo de ácido, la placa de bombeo de ácido tiene forma de arco en la primera sección transversal, y una porción cóncava de la placa de bombeo de ácido mira hacia fuera del tambor giratorio de bombeo de ácido.

25

3. El depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 1 o 2, en el que tomando una segunda sección transversal de la sección de vertido, un ángulo incluido entre ambos extremos de la abertura de vertido se define como α en la segunda sección transversal,

30

y $\alpha < 180^\circ$.

4. El depósito de reacción seguro con concentración de hidrógeno controlable para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de almacenamiento de gas, con una bomba de vacío y un depósito, en el que

un extremo de salida de gas de la bomba de vacío está conectado al depósito, y un extremo de succión de gas de la bomba de vacío está comunicado con el interior del tambor giratorio de bombeo de ácido.

5 5. El depósito de reacción seguro con concentración de hidrógeno controlable para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 4, que comprende además un controlador, en el que un detector de hidrógeno está montado en el tambor giratorio de bombeo de ácido, y el controlador está conectado eléctricamente al detector de hidrógeno, la bomba de vacío y el medio impulsor, respectivamente.

10 6. El depósito de reacción seguro con concentración de hidrógeno controlable para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 1 o 2, en el que un extremo del tubo de suministro es una abertura, mientras que el otro extremo es una junta; la abertura está provista de un codo que se dobla hacia abajo, y el tubo de suministro está
15 provisto de una entrada de alimentación en una parte cercana a la junta; y una tolva de alimentación está dispuesta sobre la entrada de alimentación, con un extremo de salida de la tolva de alimentación conectado herméticamente a la entrada de alimentación.

20 7. El depósito de reacción seguro con concentración de hidrógeno controlable para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 1 o 2, en el que los bastidores de soporte soportan los extremos izquierdo y derecho del tambor giratorio de bombeo de ácido, el medio impulsor comprende ruedas motrices y motores, y las ruedas motrices están montadas debajo del tambor giratorio de bombeo de ácido y se apoyan contra la superficie externa del tambor giratorio de bombeo de ácido.

25 8. El depósito de reacción seguro con concentración de hidrógeno controlable para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 1 o 2, en el que el tambor giratorio de bombeo de ácido está provisto de una puerta de sellado.

30 9. El depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 7, en el que la superficie de la rueda motriz está provista de una capa de goma.

35 10. El depósito de reacción seguro para controlar la concentración de hidrógeno para la lixiviación de polvo de baterías usadas de la reivindicación 1 o 2, en el que el tornillo y una pared interior del tubo de salida están recubiertos con capas de plástico.

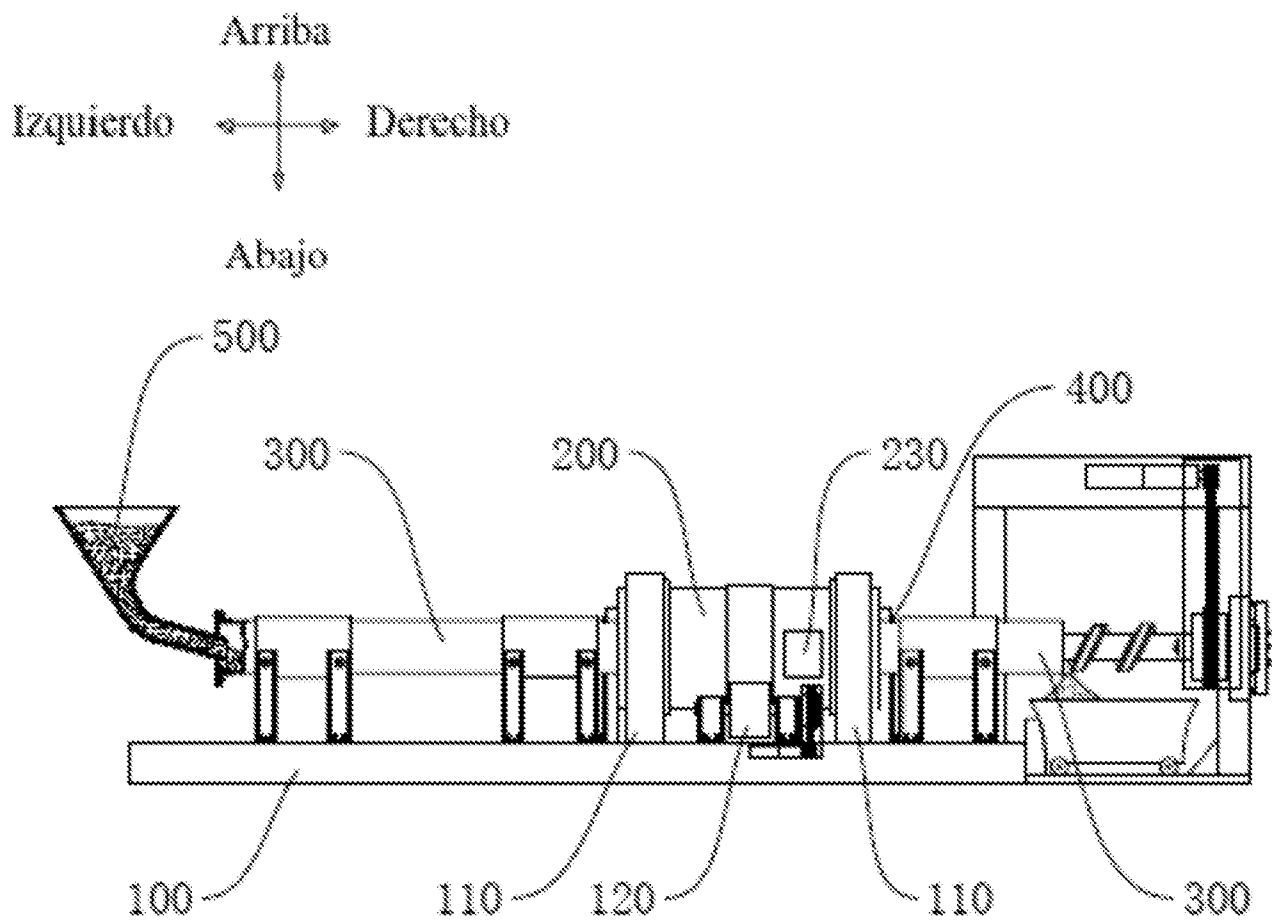


FIG. 1

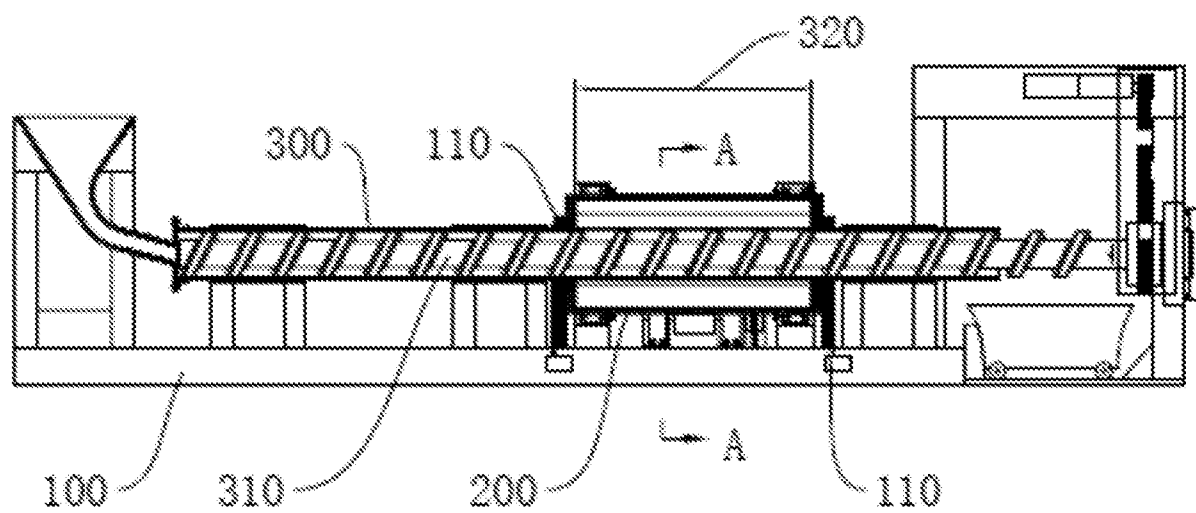
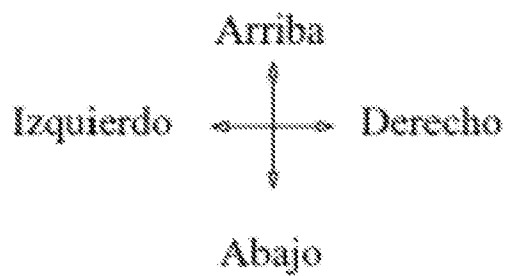


FIG.2

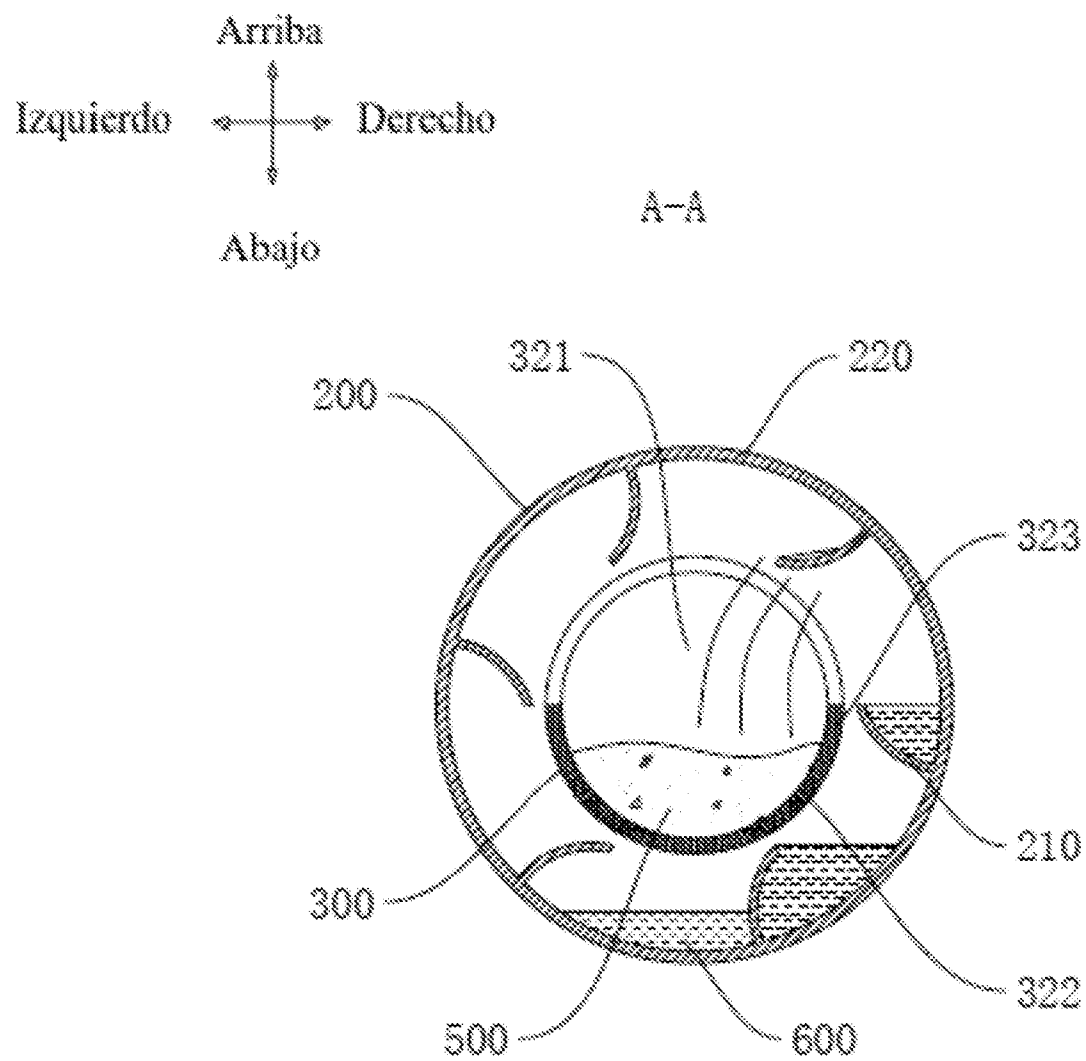


FIG.3

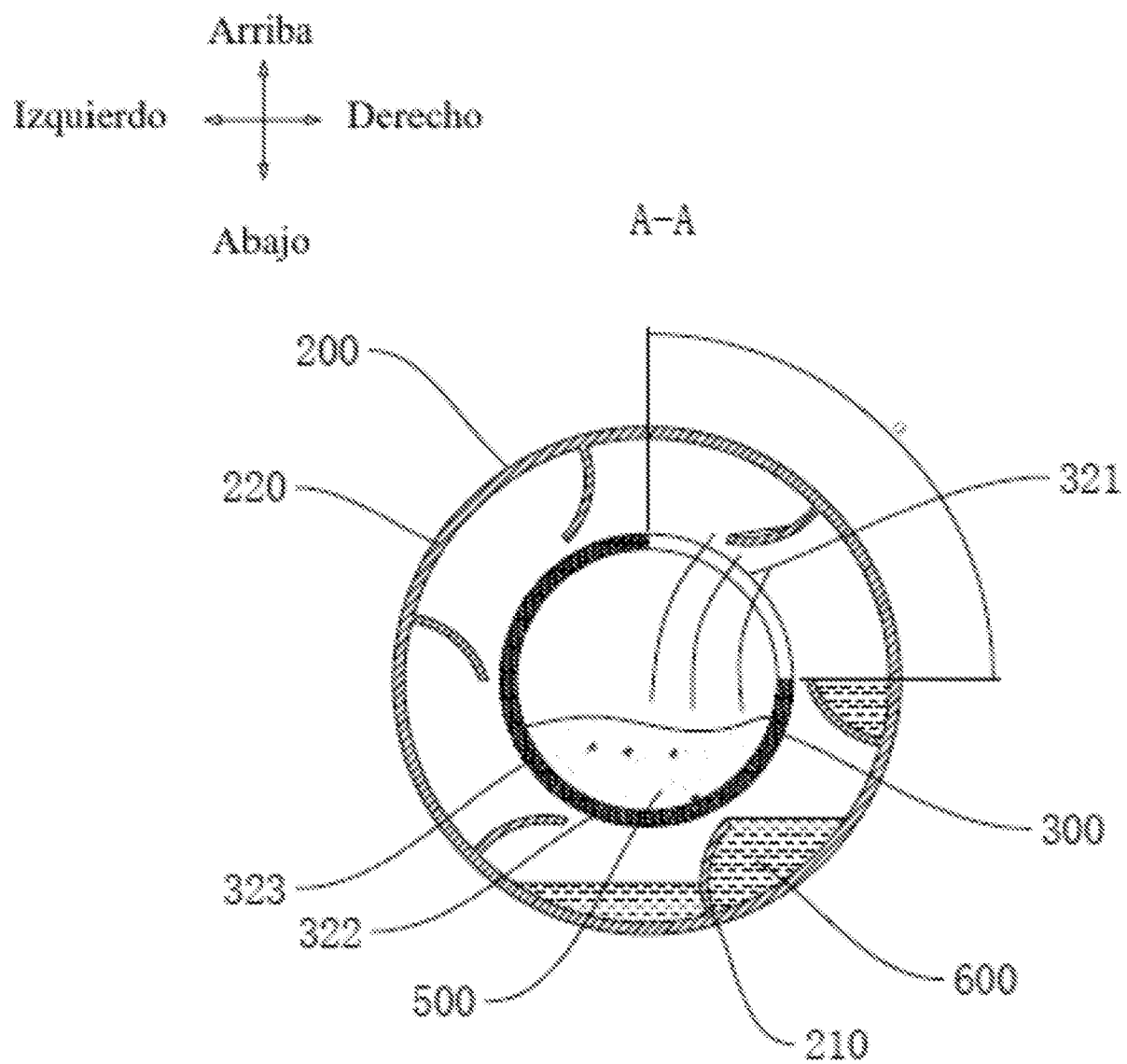


FIG.4

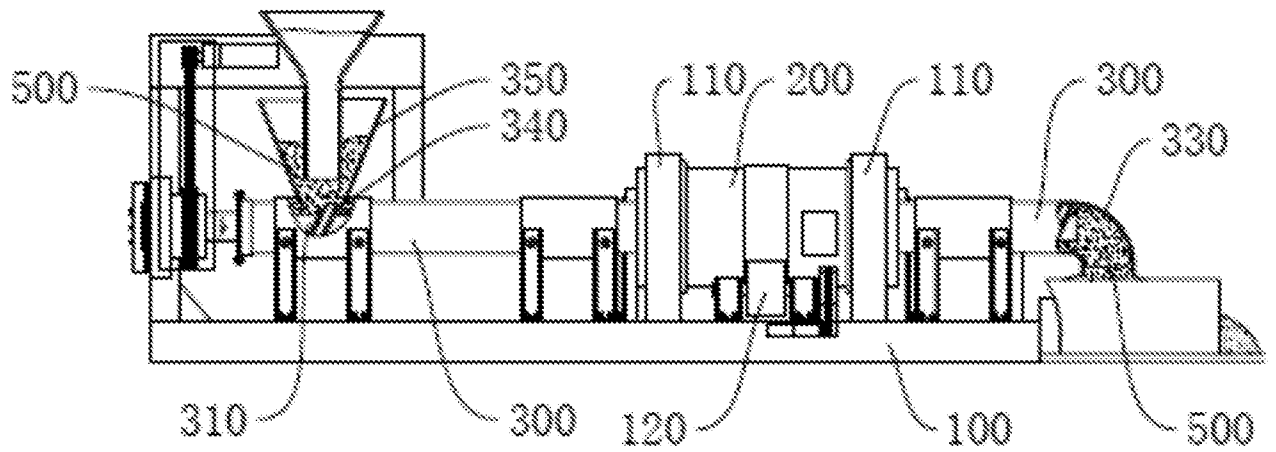
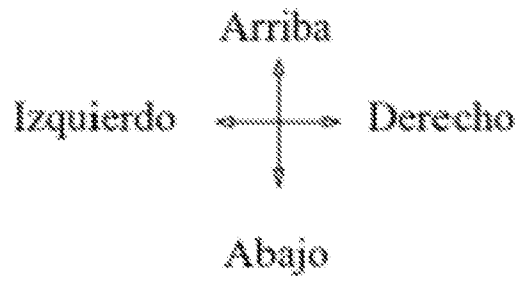


FIG.5

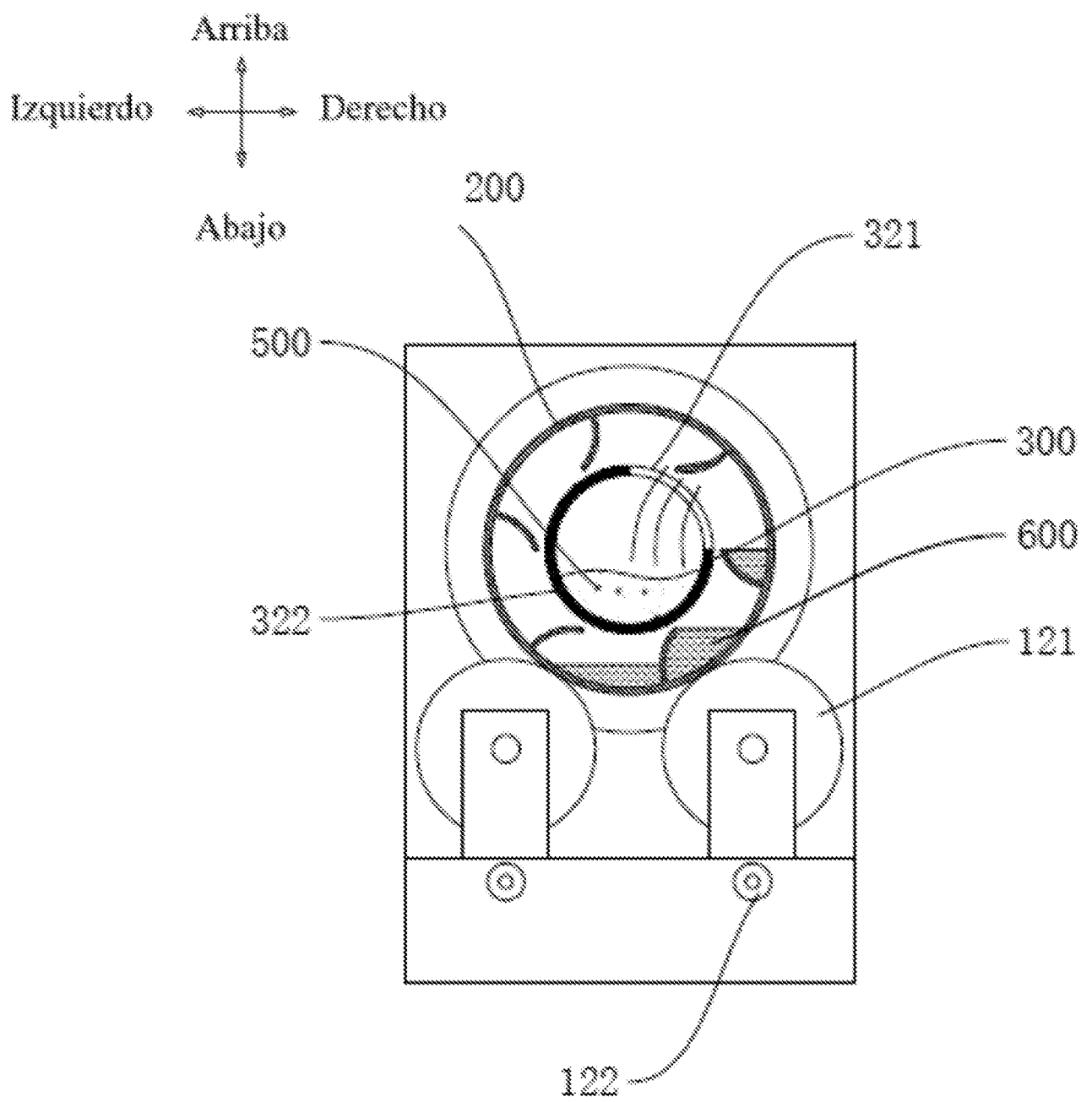


FIG.6