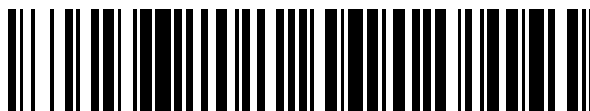


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 491**

51 Int. Cl.:

D06F 37/22 (2006.01)

D06F 37/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2013** **E 13170887 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015** **EP 2671995**

54 Título: **Equilibrador, alojamiento de equilibrador, lavadora que lo tiene y procedimiento de control del mismo**

30 Prioridad:

07.06.2012 KR 20120061185

07.06.2012 KR 20120061186

06.11.2012 KR 20120124573

16.05.2013 KR 20130055643

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2015

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 443-742, KR

72 Inventor/es:

CHO, SUNG JIN;
BAE, IL SUNG;
JO, HA YEON;
KIM, MYUNG CHUL;
KIM, SUNG JONG;
LEE, MOO HYUNG;
MYOUNG, KWAN JOO y
JO, SE JIN

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 532 491 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

Equilibrador, alojamiento de equilibrador, lavadora que lo tiene y procedimiento de control del mismo.

5 Descripción

Las realizaciones de la presente exposición se refieren a un equilibrador que tiene un alojamiento de equilibrador capaz de suministrar energía eléctrica a un módulo de equilibrado para compensar una carga desequilibrada, una lavadora y un procedimiento de control del mismo para diagnosticar un mal funcionamiento del equilibrador.

10

Una lavadora es un electrodoméstico que lava ropa usando energía eléctrica. En general, una lavadora comprende una cuba para almacenar agua de lavado, un tambor rotatorio montado de manera rotatorio en la cuba, y un motor para hacer rotar el tambor rotatorio.

15 La lavadora realiza una serie de procesos tales como un proceso de lavado, enjuague y desecación usando el movimiento de rotación del tambor rotatorio.

Cuando el tambor rotatorio rota, si la ropa no está distribuida uniformemente dentro del tambor rotatorio sino que se acumula en un lado del tambor rotatorio, puede producirse vibración y ruido debido a la rotación excéntrica del tambor rotatorio, y los componentes tales como el tambor rotatorio, el motor o similares pueden resultar dañados.

20

Por consiguiente, la lavadora está equipada con un equilibrador con el fin de estabilizar la rotación del tambor rotatorio compensando una carga desequilibrada generada en el tambor rotatorio.

25 Recientemente, se han desarrollado un equilibrador capaz de moverse activamente a una posición que compensa una carga desequilibrada y una estructura capaz de transmitir energía eléctrica externa a tal equilibrador móvil.

La solicitud de patente internacional WO2011/115384 desvela una máquina de lavandería que comprende dos o más unidades de equilibrado y un procedimiento para controlar una máquina de lavandería. El procedimiento comprende: detectar el peso de la ropa, en tanto que manteniendo una diferencia de fase sustancialmente igual entre las unidades de equilibrado y haciendo rotar un tambor, y reducir la excentricidad del tambor en tanto que haciendo rotar el tambor y moviendo simultáneamente al menos una de las unidades de equilibrado.

30

Un aspecto de la presente exposición es proporcionar una lavadora equipada con un alojamiento de equilibrador capaz de transmitir energía eléctrica desde una fuente de energía externa hasta un módulo de equilibrado.

35

Otro aspecto de la presente exposición es proporcionar una lavadora y un procedimiento de control de la misma para diagnosticar un mal funcionamiento de un equilibrador.

40 Aspectos adicionales de la exposición se expondrán en parte en la siguiente descripción y, en parte, resultarán evidentes a partir de la descripción, pueden aprenderse mediante la práctica de la exposición.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, una lavadora incluye un tambor rotatorio, y al menos un equilibrador configurado para compensar una carga desequilibrada generada en el tambor rotatorio. El al menos un equilibrador incluye al menos un alojamiento de equilibrador montado en el tambor rotatorio, y al menos un módulo de equilibrado que tiene una unidad móvil que se mueve dentro del alojamiento de equilibrador. El alojamiento de equilibrador incluye al menos un electrodo provisto en una superficie interior del alojamiento de equilibrador en una dirección circunferencial del alojamiento de equilibrador con el fin de transmitir energía eléctrica a la unidad móvil del módulo de equilibrado, al menos un hilo eléctrico conectado eléctricamente al electrodo con el fin de aplicar al electrodo la energía eléctrica procedente de una fuente de energía externa, y un conector provisto en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador con el fin de conectar eléctricamente el hilo eléctrico y el electrodo.

45

50

El conector puede incluir un enchufe provisto de manera saliente en la superficie exterior del alojamiento de equilibrador, estando ubicado el enchufe en una posición que corresponde a una posición del electrodo, y una unidad de clavija configurada para ser acoplada a la unidad de enchufe.

55

La unidad de clavija puede incluir un terminal de hilo para fijar una porción de extremo del hilo eléctrico en la unidad de clavija.

La unidad de enchufe puede incluir un agujero de enchufe formado en una porción central de la misma, dentro del cual se inserta la unidad de clavija.

5 La unidad de enchufe puede incluir además un terminal de electrodo para conectar eléctricamente el terminal de hilo y el electrodo.

El conector puede incluir además una parte saliente provista en la superficie exterior provista de la unidad de enchufe del alojamiento de equilibrador, teniendo la parte saliente una forma que corresponde a una forma de la unidad de clavija.

10

La parte saliente y la unidad de clavija pueden acoplarse una a otra mediante soldadura por ultrasonidos.

La unidad de clavija puede incluir un hueco impermeable que está hundido hacia dentro en una porción de la misma.

15 El hueco impermeable puede rellenarse con una resina de epoxi para impedir que pase agua a través de la unidad de clavija.

El electrodo puede formarse depositando una película conductora sobre la superficie interior del alojamiento de equilibrador.

20

La lavadora puede incluir además al menos un elevador provisto de manera saliente en una superficie circunferencial interior del tambor rotatorio.

El elevador puede tener una porción de extremo que está en contacto con el equilibrador.

25

El conector puede pasar a través de la porción de extremo del elevador.

El hilo eléctrico puede tener una porción de extremo conectada al conector, y puede pasar a través del elevador.

30 El al menos un equilibrador puede incluir un equilibrador delantero montado en una porción delantera del tambor rotatorio y un equilibrador trasero montado en la porción trasera del tambor rotatorio.

Una brida puede estar montada entre la porción trasera de la cuba rotatoria y el equilibrador trasero, e incluye una parte de guía a través de la cual pasa el hilo eléctrico.

35

La brida puede estar montada en un árbol de accionamiento que permite que el tambor rotatorio rote. La parte de guía puede incluir un espacio de recepción que comunica con la porción hueca del árbol de accionamiento y el hilo eléctrico recibido en la porción hueca del árbol de accionamiento pasa a través del espacio de recepción de la parte de guía.

40

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, una lavadora incluye un tambor rotatorio en el cual se coloca la ropa, siendo capaz el tambor rotatorio de rotar mediante una fuente de accionamiento, al menos un alojamiento de equilibrador montado en el tambor rotatorio, y al menos un elevador montado en una superficie circunferencial interior del tambor rotatorio. El alojamiento de equilibrador incluye al menos un hilo eléctrico conectado eléctricamente al alojamiento de equilibrador, y un conector provisto en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador con el fin de conectar eléctricamente el hilo eléctrico y el alojamiento de equilibrador. El hilo eléctrico pasa a través del elevador.

45

El conector puede pasar a través de una porción de extremo del elevador, y puede estar dispuesto insertado en el elevador.

50

La lavadora puede incluir además una brida dispuesta en una porción trasera del tambor rotatorio y acoplada a un árbol de accionamiento que permite que el tambor rotatorio rote.

55 El hilo eléctrico que pasa a través del elevador puede extenderse a lo largo de la brida.

El árbol de accionamiento puede estar formado en una forma cilíndrica con una porción hueca, y el hilo eléctrico pasa a través de la porción hueca del árbol de accionamiento y la brida para conectar al alojamiento de equilibrador.

La brida puede estar provista de una parte de guía a través de la cual pasa el hilo eléctrico. De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, una lavadora incluye un tambor rotatorio en el cual se coloca ropa, siendo capaz el tambor rotatorio de rotar mediante una fuente de accionamiento, una brida montada en una superficie trasera del tambor rotatorio y acoplada a un árbol de accionamiento que permite que el tambor rotatorio rote, y un alojamiento de equilibrador dispuesto en la porción trasera de la brida.

El alojamiento de equilibrador incluye al menos un hilo eléctrico conectado eléctricamente al alojamiento de equilibrador, y un conector provisto en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador con el fin de conectar eléctricamente el hilo eléctrico y el alojamiento de equilibrador. El hilo eléctrico puede incluir una porción de extremo conectada al conector, y extendiéndose la otra porción de extremo a lo largo de la brida y pasando a través del árbol de accionamiento.

El árbol de accionamiento puede estar formado en una forma cilíndrica hueca, a través de la cual pasa el hilo eléctrico.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, un equilibrador montado en un tambor rotatorio para compensar una carga desequilibrada generada en la rotación del tambor rotatorio, incluye al menos un módulo de equilibrado configurado para moverse a una posición capaz de compensar la carga desequilibrada del tambor rotatorio, y un alojamiento de equilibrador formado con un canal en forma de anillo en el mismo a lo largo del cual se mueve el módulo de equilibrado.

El alojamiento de equilibrador incluye al menos un electrodo provisto en una superficie interior del alojamiento de equilibrador en una dirección circunferencial del alojamiento de equilibrador, y un conector provisto en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador con el fin de conectar eléctricamente una fuente de energía externa y el electrodo.

El conector puede incluir una unidad de enchufe provista de manera saliente en la superficie exterior del alojamiento de equilibrador, estando situada la unidad de enchufe correspondiendo a una posición del electrodo, y una unidad de clavija configurada para ser acoplada a la unidad de enchufe.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, un alojamiento de equilibrador de un equilibrador configurado para compensar una carga desequilibrada generada en la rotación de un tambor rotatorio, incluye al menos un electrodo provisto en una superficie interior del alojamiento de equilibrador en una dirección circunferencial del alojamiento de equilibrador con el fin de suministrar energía eléctrica al equilibrador, una unidad de enchufe provista de manera saliente en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador, y una unidad de clavija configurada para ser acoplada a la unidad de enchufe con el fin de aplicar energía eléctrica externa al electrodo. La unidad de enchufe puede incluir un agujero de enchufe formado en una porción central de la misma, dentro del cual se inserta la unidad de clavija.

La unidad de clavija puede insertarse dentro del agujero de enchufe, y puede conectarse eléctricamente al electrodo.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, una lavadora incluye un tambor rotatorio, un equilibrador para compensar una carga desequilibrada generada en el tambor rotatorio, incluyendo el equilibrador al menos un alojamiento de equilibrador montado en el tambor rotatorio, y un módulo de equilibrado que tiene un motor de movimiento que permite que el módulo de equilibrado se mueva dentro del alojamiento de equilibrador, una unidad de suministro de energía para suministrar energía eléctrica al equilibrador, una unidad de detección para detectar al menos una señal de corriente eléctrica y voltaje de la energía eléctrica aplicada desde la unidad de suministro de energía al equilibrador, y una unidad de control para determinar si la intensidad de la señal detectada está dentro de un intervalo normal y determinar que el equilibrador funciona mal tras determinar que la intensidad de la señal detectada está fuera del intervalo normal.

La lavadora puede incluir además una unidad de accionamiento para accionar el motor de movimiento del módulo de equilibrado, y la unidad de control puede detener el accionamiento del motor de movimiento tras determinar que el equilibrador funciona mal.

El equilibrador puede incluir además un conector conectado a una fuente de energía externa para recibir energía eléctrica de la fuente de energía externa, al menos dos electrodos provistos en el alojamiento de equilibrador para recibir energía eléctrica del conector, teniendo los electrodos polaridades diferentes uno de otro, y al menos dos escobillas provistas en el módulo de equilibrado y configuradas para estar respectivamente en contacto con los al

menos dos electrodos para recibir la energía eléctrica.

La unidad de control puede determinar si el voltaje detectado está dentro de un intervalo normal, y puede determinar si existe mal contacto entre el conector y los electrodos o mal contacto de al menos un punto de contacto entre los electrodos y las escobillas.

La unidad de control puede determinar si la corriente eléctrica detectada está dentro de un intervalo normal, y puede determinar si existe mal contacto entre el conector y los electrodos o mal contacto de al menos un punto de contacto entre los electrodos y las escobillas.

La lavadora puede incluir además un motor de lavado para aplicar fuerza de rotación al tambor rotatorio, y una unidad de detección de desequilibrio para detectar la cantidad de desequilibrio en la rotación del motor de lavado. La unidad de control puede controlar una posición y una velocidad del motor de movimiento basándose en la cantidad de desequilibrio detectada.

La unidad de detección puede incluir una unidad de detección de velocidad para detectar la velocidad del motor de movimiento, y la unidad de control puede ajustar la velocidad del motor de movimiento basándose en la velocidad detectada.

La unidad de suministro de energía puede incluir un anillo colector en el cual se induce corriente eléctrica generada por la rotación del motor de lavado.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, un procedimiento de control de una lavadora incluye, si se suministra energía eléctrica a un equilibrador montado en un tambor rotatorio, detectar una señal eléctrica de la energía eléctrica suministrada al equilibrador, determinar si el equilibrador funciona mal basándose en la señal eléctrica detectada, producir como salida una señal de mal funcionamiento tras determinar que el equilibrador funciona mal, y detener el accionamiento de un módulo de equilibrado provisto en el equilibrador.

El suministrar la energía eléctrica al equilibrador puede incluir recibir la energía eléctrica de una fuente de energía externa usando un conector montado en un alojamiento de equilibrador, transmitir la energía eléctrica suministrada al conector a dos electrodos que tienen polaridades diferentes provistos en el alojamiento de equilibrador, y recibir la energía eléctrica transmitida a los dos electrodos a través de dos escobillas provistas en el módulo de equilibrado.

El determinar si el equilibrador funciona mal basándose en la señal eléctrica detectada puede incluir detectar el voltaje de una unidad de suministro de energía, y determinar si existe mal contacto entre el conector y los electrodos o mal contacto de al menos un punto de contacto entre los electrodos y las escobillas comparando el voltaje detectado con un voltaje de referencia dentro de un intervalo normal.

El determinar si el equilibrador funciona mal basándose en la señal eléctrica detectada puede incluir detectar la corriente eléctrica de una unidad de suministro de energía, y determinar si existe mal contacto entre el conector y los electrodos o mal contacto de al menos un punto de contacto entre los electrodos y las escobillas comparando la corriente eléctrica detectada con una primera corriente eléctrica de referencia dentro de un intervalo normal.

El determinar si el equilibrador funciona mal basándose en la señal eléctrica detectada puede incluir además determinar si existe un cortocircuito entre las dos escobillas comparando la corriente eléctrica detectada con una segunda corriente eléctrica de referencia.

El determinar si el equilibrador funciona mal basándose en la señal eléctrica detectada puede incluir además determinar si un motor de movimiento para mover el módulo de equilibrado funciona mal comparando la corriente eléctrica detectada con una tercera corriente eléctrica de referencia.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona un equilibrador dispuesto para ser montado en un tambor rotatorio para compensar una carga desequilibrada generada en la rotación del tambor rotatorio según la reivindicación 1. Las características preferentes se exponen en la reivindicación 2.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona una lavadora según la reivindicación 3. Las características preferentes se exponen en la reivindicación 4 a 15.

Tal como se describió anteriormente, la energía eléctrica procedente de una fuente de energía externa puede

transmitirse al módulo de equilibrado mediante un procedimiento sencillo a través de los electrodos del alojamiento de equilibrador.

El alojamiento de equilibrador puede tener una estructura capaz de conectar fácilmente los hilos eléctricos a la misma e impedir que el agua de lavado pase a través del alojamiento de equilibrador.

Además, debido a que se diagnostican un mal funcionamiento del módulo de equilibrado que se mueve dentro de un espacio cerrado definido por el alojamiento de equilibrador y un mal funcionamiento del sistema de suministro de energía del alojamiento de equilibrador, un usuario puede conocer fácilmente la aparición de un mal funcionamiento del equilibrador. Por consiguiente, un usuario puede ocuparse rápidamente de un mal funcionamiento del equilibrador, impidiendo así que otros componentes se vean influidos negativamente y aumentando la vida útil del producto.

Estos y/u otros aspectos de la exposición resultarán evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción de las realizaciones, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, de los cuales:

La fig. 1 es una vista que ilustra la constitución de una lavadora según una realización de la presente exposición;

la fig. 2A es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un tambor rotatorio de la lavadora representada en la fig. 1;

la fig. 2B es una vista en perspectiva de una brida de la lavadora representada en la fig. 1;

la fig. 2C es una vista en corte del tambor rotatorio en el cual están montados hilos eléctricos;

la fig. 3A es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un equilibrador según una realización de la presente exposición;

la fig. 3B es una vista en corte de un alojamiento de equilibrador del equilibrador según una realización de la presente exposición;

las figs. 4 y 5 son vistas que ilustran el alojamiento de equilibrador y un conector;

la fig. 6 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea I-I en la fig. 5;

la fig. 7 es una vista que ilustra el alojamiento de equilibrador y los electrodos;

la fig. 8 es una vista que ilustra un módulo de equilibrado según una realización de la presente exposición;

la fig. 9 es una vista que ilustra el alojamiento de equilibrador y el módulo de equilibrado según una realización de la presente exposición;

la fig. 10 es una vista que ilustra una unidad móvil representada en la fig. 8;

la fig. 11 es una vista que ilustra un cojinete y el alojamiento de equilibrador según una realización de la presente exposición;

las figs. 12 y 13 son vistas que ilustran el funcionamiento del módulo de equilibrado en el alojamiento de equilibrador;

la fig. 14 es una vista que ilustra un módulo de equilibrado según otra realización de la presente exposición;

la fig. 15 es un diagrama de bloques de control de la lavadora según una realización de la presente exposición; y

las figs. 16 a 18 son diagramas de flujo de control de la lavadora según una realización de la presente exposición.

A continuación se hará referencia detallada a realizaciones de la presente exposición, de las cuales se ilustran ejemplos en los dibujos adjuntos, en los que los mismos números de referencia se refieren a los mismos elementos a lo largo de todos ellos.

La fig. 1 es una vista que ilustra la constitución de una lavadora según una realización de la presente exposición.

Tal como se muestra en la fig. 1, una lavadora 1 comprende una caja 10 que define un aspecto de la lavadora, una cuba 20 dispuesta en la caja 10, un tambor rotatorio 30 dispuesto de manera rotatoria en la cuba 20, y un motor de lavado 40 para hacer rotar el tambor rotatorio 30.

De acuerdo con las realizaciones, la cuba 20 puede estar formada integralmente con la caja 10.

10 La caja 10 está formada con un agujero de entrada de ropa 11 en una porción delantera de la misma, a través del cual un usuario coloca la ropa dentro del tambor rotatorio 30. Está provista una puerta 12 en la porción delantera de la caja 10 con el fin de abrir y cerrar el agujero de entrada de ropa 11.

Encima de la cuba 20 está montada una tubería de suministro de agua 50, a través de la cual se suministra agua de lavado a la cuba 20. Una porción de extremo de la tubería de suministro de agua 50 está conectada a una fuente de suministro de agua externa (no mostrada), y la otra porción de extremo de la tubería de suministro de agua 50 está conectada a un dispositivo de suministro de detergente 52.

El dispositivo de suministro de detergente 52 está conectado a la cuba 20 mediante una tubería de conexión 54. El agua suministrada a través de la tubería de suministro de agua 50 fluye al interior de la cuba 20 junto con un detergente por medio del dispositivo de suministro de detergente 52.

Una bomba de desagüe 60 y una tubería de desagüe 62 están montadas debajo de la cuba 20, con el fin de descargar de la caja 10 el agua que hay en la cuba 20.

El tambor rotatorio 30 incluye un cuerpo cilíndrico 31, una placa delantera 32 provista en una porción delantera del cuerpo cilíndrico 31, y una placa trasera provista en una porción trasera del cuerpo cilíndrico 31. La placa delantera 32 está formada con una abertura 32a a través de la cual se mete o se saca la ropa del tambor rotatorio 30.

El tambor rotatorio 30 está formado con una pluralidad de agujeros pasantes 34 para circulación de agua de lavado en una superficie periférica del mismo. El tambor rotatorio 30 también está provisto de una pluralidad de elevadores 35 en una superficie circunferencial interior del mismo, con el fin de levantar la ropa cuando el tambor rotatorio 30 rota.

Un árbol de accionamiento 42 está montado entre el tambor rotatorio 30 y el motor de lavado 40. Una porción de extremo del árbol de accionamiento 42 está conectada a la placa trasera 33 del tambor rotatorio 30, y la otra porción de extremo del árbol de accionamiento 42 se extiende por fuera de una pared trasera de la cuba 20. Si el motor de lavado 40 acciona el árbol de accionamiento 42, el tambor rotatorio 30 conectado al árbol de accionamiento 42 rota alrededor del árbol de accionamiento 42.

Un alojamiento de cojinete 70 está montado en la pared trasera de la cuba 20, con el fin de sostener de manera rotatoria el árbol de accionamiento 42. El alojamiento de cojinete 70 puede estar fabricado de aleación de aluminio, y puede insertarse dentro de la pared trasera de la cuba 20 en un proceso de moldeo por inyección de la cuba 20. Están dispuestos cojinetes 72 entre el alojamiento de cojinete 70 y el árbol de accionamiento 42 para que el árbol de accionamiento 42 pueda rotar suavemente.

En un proceso de lavado, el motor de lavado 40 hace rotar el tambor rotatorio 30 a una velocidad relativamente lenta en una dirección alternativa hacia delante y hacia atrás. La ropa que hay en el tambor rotatorio 30 puede subir y bajar repetidamente, eliminando así los contaminantes de la ropa.

En un proceso de desecación, el motor de lavado 40 hace rotar el tambor rotatorio 30 a una velocidad relativamente elevada en una dirección. Por consiguiente, el agua se separa de la ropa por la fuerza centrífuga ejercida sobre la misma.

Cuando el tambor rotatorio 30 rota durante el proceso de desecación, si la ropa no se distribuye uniformemente dentro del tambor rotatorio 30 sino que se acumula en un lado del tambor rotatorio 30, la rotación del tambor rotatorio 30 puede volverse inestable y puede producirse vibración y ruido.

Con el fin de lograr una rotación estable del tambor rotatorio 30, la lavadora 1 incluye al menos un equilibrador 100

(100a y 100b) y una unidad de suministro de energía para suministrar energía de accionamiento al equilibrador. La unidad de suministro de energía puede estar configurada como un anillo colector, un generador eléctrico o una fuente de energía conmutada (SMPS), por ejemplo.

- 5 En lo sucesivo, se explicará una realización ejemplar del uso de un anillo colector como la unidad de suministro de energía.

El motor de lavado 40 incluye un estator en forma de anillo, un rotor 40a dispuesto de manera rotatoria alrededor del estator, un árbol de accionamiento, una porción de extremo del cual está conectada al rotor 40a para rotar junto con el rotor 40a, y un anillo colector 80 dispuesto en la porción trasera del rotor 40a. El rotor 40a está configurado para rotar por interacción electromagnética con el estator. El árbol de accionamiento está formado en forma cilíndrica con una porción hueca, a través de la cual puede pasar un hilo eléctrico. El anillo colector 80 recibe la corriente eléctrica generada por la rotación del rotor 40a.

- 15 El anillo colector 80, que está acoplado a una superficie trasera del rotor 40a del motor de lavado 40, incluye un cuerpo 81 fijado al rotor 40a, y un miembro rotatorio 82 dispuesto de manera rotatoria en el cuerpo 81. El miembro rotatorio 82 está conectado con un hilo eléctrico 122 que se extiende a través del árbol de accionamiento 42.

El anillo colector 80 recibe la electricidad generada por la rotación del rotor 40a, y suministra la misma al equilibrador 100 a través del hilo eléctrico 122.

A continuación se explicará brevemente una realización ejemplar del uso de un generador eléctrico como la unidad de suministro de energía.

- 25 La lavadora puede incluir un generador eléctrico montado en el rotor del motor de lavado.

Si circula corriente eléctrica a través de una bobina del estator del motor de lavado, se genera un campo magnético. El rotor puede rotar por el campo magnético generado desde la bobina del estator y un campo magnético de un imán del rotor.

- 30 En la relación relativa entre el imán del generador y la bobina del generador, si el rotor rota, el flujo magnético aplicado a la bobina desde el imán cambia, y circula corriente eléctrica a través de la bobina del generador.

Según tal principio de funcionamiento, el rotor rota, y se genera electricidad desde la bobina del generador eléctrico.

- 35 Es decir, la rotación del árbol de accionamiento acciona el generador eléctrico acoplado al rotor del motor de lavado, generando así electricidad a través del generador eléctrico.

La fig. 2A es una vista en perspectiva en despiece ordenado del tambor rotatorio de la lavadora representada en la fig. 1, la fig. 2B es una vista en perspectiva de una brida, y la fig. 2C es una vista en corte del tambor rotatorio.

- 45 Tal como se muestra en la fig. 2A, el tambor rotatorio 30 incluye un cuerpo cilíndrico 31, una placa delantera 32 provista en una porción delantera del cuerpo cilíndrico 31, y una placa trasera 33 provista en una porción trasera del cuerpo cilíndrico 31. La placa delantera 32 está formada con una abertura 32a a través de la cual se mete o se saca la ropa del tambor rotatorio 30.

La placa delantera 32 tiene una porción escalonada que sobresale hacia delante. Un equilibrador está montado en la porción escalonada de la placa delantera 32.

- 50 La placa trasera 33 está acoplada a la porción trasera del cuerpo cilíndrico 31 para cubrir la misma. Una brida 36 está montada en una superficie trasera de la placa trasera 33.

El cuerpo cilíndrico 31 del tambor rotatorio 30 está formado con una pluralidad de agujeros pasantes 34, a través de los cuales se comunican entre sí el interior y el exterior del tambor rotatorio 30. Una pluralidad de elevadores 35 están montados en una superficie circunferencial interior del cuerpo cilíndrico 31 del tambor rotatorio 30.

El árbol de accionamiento 42 está acoplado a una porción central de la brida 36. Un equilibrador está montado en una superficie trasera de la brida 36.

El equilibrador montado en la placa delantera 32 se denomina equilibrador delantero 100a, y el equilibrador montado en la superficie trasera de la brida 36 se denomina equilibrador trasero 100b. Aunque, como ejemplo no limitativo, en la fig. 2A se muestran dos equilibradores, la presente exposición no está limitada a ello. La lavadora puede incluir al menos un equilibrador.

5

La brida 36 está provista de una parte de guía 37 a través de la cual pasa el hilo eléctrico 122.

Tal como se muestra en la fig. 2B, la parte de guía 37 define un espacio de recepción en la brida 36, y el espacio de recepción de la parte de guía 37 comunica con la porción hueca del árbol de accionamiento 42. Por consiguiente, el
10 hilo eléctrico 122 recibido en la porción hueca del árbol de accionamiento 42 puede pasar a través del espacio de recepción de la parte de guía 37.

Es decir, la parte de guía 37 se extiende desde el árbol de accionamiento 42, y guía el hilo eléctrico 122 desde el exterior de la cuba 20 hasta el interior de la cuba 20 a través del árbol de accionamiento 42.

15

La parte de guía 37 está sellada del exterior. Alternativamente, la parte de guía con una estructura cerrada puede estar provista fuera de la brida.

El hilo eléctrico 122 pasa a través de la porción hueca del árbol de accionamiento 42 y el espacio de recepción de la parte de guía 37 de la brida 36, y sirve para transmitir energía eléctrica externa al equilibrador delantero 100a y el
20 equilibrador trasero 100b.

En detalle, tal como se muestra en la fig. 2C, una parte del hilo eléctrico 122 que pasa a través del espacio de recepción de la parte de guía 37 se extiende hasta un conector 120 del equilibrador trasero 100b, y está conectada
25 eléctrica y mecánicamente al mismo. La otra parte del hilo eléctrico 122 se extiende hasta un conector 120 del equilibrador delantero 100a a través del elevador 35, y está conectada eléctrica y mecánicamente al mismo.

Una parte de inserción 35a está formada dentro del elevador 35, dentro de la cual se inserta el hilo eléctrico 122. El hilo eléctrico 122 insertado dentro de la parte de inserción 35a se extiende hasta el equilibrador delantero 100a
30 colocado delante del tambor rotatorio desde la porción trasera del tambor rotatorio.

La brida, el equilibrador delantero y el equilibrador trasero están fijados al cuerpo cilíndrico del tambor rotatorio. Debido a que el cuerpo cilíndrico del tambor rotatorio, la brida, el equilibrador delantero, el equilibrador trasero y el
35 hilo eléctrico rotan integralmente por la rotación del motor de lavado 40, se impide que el hilo eléctrico se retuerza.

35

La fig. 3A es una vista en perspectiva en despiece ordenado del equilibrador según una realización de la presente exposición, y la fig. 3B es una vista en corte de un alojamiento de equilibrador del equilibrador según una realización de la presente exposición. El equilibrador delantero 100a y el equilibrador trasero 100b tienen la misma estructura.

Tal como se muestra en la fig. 3A, el equilibrador 100 (100a y 100b) incluye un alojamiento de equilibrador 110 y
40 módulos de equilibrado 200a y 200b provistos dentro del alojamiento de equilibrador 110.

En esta realización, como ejemplo no limitativo, están provistos dos módulos de equilibrado 200a y 200b en cada equilibrador 100. Sin embargo, el número de módulos de equilibrado puede ser inferior o superior a dos.

45

El alojamiento de equilibrador 110 incluye un primer alojamiento 115 formado en forma de anillo con una abertura, y un segundo alojamiento 116 que cubre la abertura del primer alojamiento 115. El primer alojamiento 115 y el segundo alojamiento 116 pueden estar soldados entre sí, y definir un espacio interno cerrado 119 entre ellos. Sin embargo, la presente exposición no está limitada a ello. Por ejemplo, pueden usarse otros procedimientos de
50 sujeción del primer alojamiento 115 al segundo alojamiento 116 tales como montaje con miembros de fijación. A continuación se explicará la estructura del alojamiento de equilibrador con referencia a la fig. 3B.

El primer alojamiento 115 incluye una primera pared 115a, una segunda pared 115b opuesta a la primera pared 115a, y una tercera pared 115c que conecta las porciones de extremo de la primera y la segunda paredes 115a y
55 115b, obteniendo así una sección en forma de U girada aproximadamente 90°. El segundo alojamiento 116 tiene rebordes interior y exterior que están doblados hacia el primer alojamiento 115. Los rebordes interior y exterior del segundo alojamiento 116 están soldados térmicamente a los rebordes interior y exterior 115d del primer alojamiento 115. Sin embargo, la presente exposición no está limitada a ello. Por ejemplo, pueden usarse otros procedimientos de sujeción de los rebordes interior y exterior del primer y el segundo alojamiento tales como el montaje con

miembros de fijación.

Para la soldadura térmica, los rebordes interior y exterior 115d del primer alojamiento 115 sobresalen hacia fuera desde la primera y la segunda paredes 115a y 115b del primer alojamiento 115, y el segundo alojamiento 116 tiene un tamaño que cubre los rebordes 115d del primera alojamiento 115.

Están provistos electrodos 111 y 112 en una superficie interior del segundo alojamiento 116 con el fin de transmitir energía eléctrica desde una fuente de energía externa hasta los módulos de equilibrado 200a y 200b. Los electrodos 111 y 112 pueden formarse depositando una película conductora sobre la superficie interior del alojamiento de equilibrador. Los electrodos 111 y 112 tienen polaridades diferentes. Es decir, uno de los electrodos 111 y 112 es un electrodo positivo y el otro es un electrodo negativo.

Los electrodos 111 y 112 están provistos a lo largo de la circunferencia del segundo alojamiento en forma de anillo 116. Por lo tanto, aunque los módulos de equilibrado 200a y 200b se mueven y las posiciones de los mismos se cambian en el alojamiento de equilibrador 110, los electrodos 111 y 112 pueden transmitir continuamente energía eléctrica a los módulos de equilibrado 200a y 200b.

En una realización, los electrodos 111 y 112 están colocados en el segundo alojamiento 116. Sin embargo, los electrodos pueden estar colocados en cualquier otra posición del alojamiento de equilibrador 110.

En caso de que tanto el equilibrador delantero 100a como el equilibrador trasero 100b estén acoplados al cuerpo cilíndrico 31 interpuesto entre ellos, el segundo alojamiento del equilibrador delantero 100a y el segundo alojamiento del equilibrador trasero 100b están opuestos entre sí en tanto que interponen el cuerpo cilíndrico 31 entre ellos, y el primer alojamiento del equilibrador delantero 100a y el primer alojamiento del equilibrador trasero 100b están dirigidos hacia fuera.

Está provisto un conector 120 en una superficie exterior del segundo alojamiento 116 del alojamiento de equilibrador 110, con el fin de conectar eléctricamente los electrodos 111 y 112 a una fuente de energía externa (no mostrada).

El conector 120 del equilibrado delantero 100a está dirigido hacia el elevador 35 del cuerpo cilíndrico 31 y la brida 36, y el conector 120 del equilibrador trasero 100b está dirigido hacia la brida 36.

Es decir, el conector del equilibrador delantero 100a está dispuesto adyacente al elevador 35 que aloja el hilo eléctrico 122 en su interior, y el conector del equilibrador trasero 100b está dispuesto adyacente a la parte de guía 37 de la brida 36.

Debido a que los conectores de los equilibradores delantero y trasero 100a y 100b están dirigidos hacia la brida 36, puede facilitarse la conexión con el hilo eléctrico 122 que pasa a través de la parte de guía 37 de la brida 36.

Las figs. 4 y 5 son vistas que ilustran el alojamiento de equilibrador y el conector, y la fig. 6 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea I-I en la fig. 5.

Tal como se muestra en las figs. 4 a 6, el conector 120 está dispuesto en la superficie exterior del segundo alojamiento 116 del alojamiento de equilibrador 110. El conector 120 incluye una unidad de clavija 120a y una unidad de enchufe 120b.

La unidad de clavija 120a incluye un cuerpo de clavija 121 e hilos eléctricos 122 (122a y 122b) provistos en el cuerpo de clavija 121.

La unidad de clavija 120a sirve para sostener los hilos eléctricos 122a y 122b que conectan eléctricamente una fuente de energía externa (no mostrada) y el alojamiento de equilibrador 110, para conectar fácilmente los hilos eléctricos 122a y 122b al alojamiento de equilibrador 110.

La unidad de enchufe 120b se acopla al alojamiento de equilibrador 110 y se encaja con la unidad de clavija 120a, conectando así el alojamiento de equilibrador 110 y la unidad de clavija 120a.

La unidad de clavija 120a está provista de terminales de hilo 123 (123a y 123b) insertados en la misma, a los cuales están conectados los hilos eléctricos 122a y 122b. Los terminales de hilo 123a y 123b sirven para sostener los hilos eléctricos flexibles 122a y 122b para que sean insertados fácilmente dentro de la unidad de enchufe 120b.

Los terminales de hilo 123a y 123b puede sobresalir de la unidad de clavija 120a. Tal como se describió anteriormente, debido a que los electrodos 111 y 112 tienen dos polaridades diferentes, es decir, polaridad positiva y polaridad negativa, y el número de hilos eléctricos 122a y 122b conectados a los electrodos 111 y 112 es dos, el número de terminales de hilo 123a y 123b también es dos.

La unidad de enchufe 120b puede sobresalir de la superficie exterior del segundo alojamiento 116 del alojamiento de equilibrador 110. La unidad de enchufe 120b puede estar colocada en cualquier otra porción del alojamiento de equilibrador 110.

La unidad de enchufe 120b incluye un cuerpo de enchufe 126. Están formados agujeros de enchufe 127 (127a y 127b) en el cuerpo de enchufe 126, dentro de los cuales se insertan los terminales de hilo 123a y 123b. Es decir, la unidad de enchufe 120b puede tener una forma hueca en conjunto. El número de agujeros de enchufe 127a y 127b también es dos. Uno de los agujeros de enchufe 127a y 127b tiene polaridad positiva y el otro tiene polaridad negativa.

Están provistos terminales de electrodo 124 (124a y 124b) en los agujeros de enchufe 127a y 127b. Los terminales de electrodo 124a y 124b conectan eléctricamente los electrodos 111 y 112 y los terminales de hilo 123a y 123b. Los hilos eléctricos 122a y 122b pueden estar conectados a los electrodos 111 y 112 que corresponden a las polaridades respectivas mediante los terminales de electrodo 124a y 124b.

La unidad de enchufe 120b incluye además una parte saliente 128 que rodea el cuerpo de enchufe 126. La parte saliente 128 sobresale de la superficie exterior del segundo alojamiento 116 del alojamiento de equilibrador 110. La parte saliente 128 puede tener el mismo tamaño que la superficie periférica de la unidad de clavija 120a. Por consiguiente, cuando la unidad de clavija 120a se encaja con la unidad de enchufe 120b, la superficie periférica de la parte saliente 128 y la superficie periférica de la unidad de clavija 120a pueden conectarse suavemente.

Un procedimiento de ensamblaje del conector 120 incluye los procesos de conectar los terminales de hilo 123a y 123b a las porciones de extremo de los hilos eléctricos 122a y 122b, montar los hilos eléctricos 122a y 122b con los terminales de hilo 123a y 123b a la unidad de clavija 120a, y encajar la unidad de clavija 120a con la unidad de enchufe 120b. Como resultado, los hilos eléctricos 122a y 122b y los electrodos 111 y 112 pueden conectarse eléctricamente.

Debido a que el alojamiento de equilibrador 110 está alojado en la cuba 20, la superficie exterior del alojamiento de equilibrador 110 puede hacer contacto constantemente con el agua de lavado. Por lo tanto, se requiere que el conector 120 con la estructura eléctrica tenga una estructura impermeable.

La unidad de clavija 120a está formada con un hueco impermeable 125 que está hundido hacia dentro en una porción del mismo. El hueco impermeable 125 está colocado en una porción de la unidad de clavija 120a opuesta a la porción encajada con la unidad de enchufe 120b.

Los hilos eléctricos 122a y 122b con los terminales de hilo 123a y 123b se insertan y fijan dentro del hueco impermeable 125. El hueco impermeable 125 se rellena con una resina de epoxi para lograr efectos impermeables de la unidad de clavija 120a.

También se requiere que la porción encajada entre la parte saliente 128 de la unidad de enchufe 120b y la unidad de clavija 120a tenga una estructura impermeable. Puede adoptarse cualquier procedimiento de encaje adecuado que logre efectos impermeables para encajar la parte saliente 128 de la unidad de enchufe 120b y la unidad de clavija 120a. En una realización, como ejemplo no limitativo, la parte saliente 128 de la unidad de enchufe 120b y la unidad de clavija 120a no sólo están encajadas sino que también logran efectos impermeables mediante soldadura por ultrasonidos.

Cualquier estructura impermeable y procedimiento adecuados aparte del procedimiento de relleno con resina de epoxi y el procedimiento de soldadura por ultrasonidos pueden estar incluidos en los principios y el espíritu de la presente exposición.

La fig. 7 es una vista que ilustra el alojamiento de equilibrador y los electrodos.

Tal como se muestra en la fig. 7, cuando una anchura de los electrodos 111 y 112 puede ser diferente de una

anchura del conector, una porción de los electrodos 111 y 112 puede sobresalir para hacer contacto con los terminales de electrodo 124a y 124b.

La fig. 8 es una vista que ilustra el módulo de equilibrado según una realización de la presente exposición, y la fig. 9 es una vista que ilustra el alojamiento de equilibrador y el módulo de equilibrado según una realización de la presente exposición.

En los sucesivos, se explicará el módulo de equilibrado dispuesto en un canal en forma de anillo 119 (consúltese la fig. 6) formado en el alojamiento de equilibrador 110 (consúltese la fig. 3).

10 Tal como se muestra en las figs. 8 y 9, el módulo de equilibrado 200 incluye una placa principal 210 que define una forma básica del módulo de equilibrado 200.

15 La placa principal 210 incluye una placa media 211 y placas laterales 212 y 213 dispuestas en ambos lados de la placa media 211. Las placas laterales 212 y 213 están inclinadas con respecto a la placa media 211 en un cierto ángulo. Por consiguiente, el módulo de equilibrado 200 puede moverse fácilmente a lo largo del canal en forma de anillo 119.

20 Las placas laterales 212 y 213 están provistas respectivamente de contrapesos 270. Los contrapesos 270 sirven para compensar la carga desequilibrada que se produce cuando la ropa se acumula en un lado del tambor rotatorio 30, equilibrando así la rotación del tambor rotatorio 30.

25 Uno de los contrapesos 270 está montado con un módulo de control 230 en una superficie delantera del mismo. El módulo de control 230 incluye componentes para permitir que funcione una unidad móvil 220.

El otro de los contrapesos 270 está montado con una parte de detección de posición 260. La parte de detección de posición 260 puede estar configurada como un cuerpo magnético que incluye un imán permanente, un elemento emisor de luz o una placa reflectante para reflejar la luz irradiada hacia la misma.

30 Un sensor de posición 23 puede estar montado en la cuba 20 en una posición que corresponde al alojamiento de equilibrador 110. El sensor de posición 23 detecta la posición del módulo de equilibrado 200. El sensor de posición 23 puede estar configurado como un sensor de efecto Hall, un sensor de infrarrojos o un sensor de fibra óptica, por ejemplo.

35 Cuando el sensor de posición es un sensor de efecto Hall, la parte de detección de posición puede ser un cuerpo magnético. Cuando el sensor de posición es un sensor de infrarrojos, la parte de detección de posición puede ser un elemento emisor de luz. Cuando el sensor de posición es un sensor de fibra óptica, la parte de detección de posición puede ser una placa reflectante.

40 Los cojinetes 250 están acoplados respectivamente a porciones de extremo de las placas laterales 212 y 213. Los cojinetes 250 sirven para impedir que el módulo de equilibrado 200 choque con la superficie interior del alojamiento de equilibrador 110. Además, los cojinetes 250 sirven para restringir el movimiento libre del módulo de equilibrado 200 hasta cierto punto, de manera que el módulo de equilibrado 200 puede fijarse en la posición exacta capaz de compensar la carga desequilibrada. Esto se explicará posteriormente con referencia a la fig. 11.

45 Una unidad móvil 220 está montada en la placa media 211. La unidad móvil 220 incluye al menos una rueda 222 que permite que el módulo de equilibrado 200 se mueva, y un motor de movimiento 221 para hacer rotar la rueda 222. Esto se explicará posteriormente con referencia a la fig. 10.

50 Pueden estar provistas escobillas 240 (241 y 242) en la porción trasera de la unidad móvil 220. Las escobillas 241 y 242 están en contacto con los electrodos 111 y 112 del alojamiento de equilibrador 110 y están conectadas eléctricamente a los electrodos 111 y 112. Incluso cuando el módulo de equilibrado 200 se mueve, las escobillas 241 y 242 mantienen contacto con los electrodos 111 y 112, suministrando así constantemente energía eléctrica al módulo de equilibrado 200, especialmente a la unidad móvil 220.

55 En correspondencia a los dos electrodos positivo y negativo 111 y 112, el número de escobillas 241 y 242 también puede ser dos. Pueden estar dispuestas dos escobillas 241 y 242 para hacer contacto respectivamente con los electrodos 111 y 112.

Debido a que las escobillas 241 y 242 están en contacto con los electrodos 111 y 112 en el tambor rotatorio 30 el cual vibra mientras rota, las escobillas 241 y 242 pueden resultar dañadas. Con el fin de impedir tal daño, las porciones de extremo internas de las escobillas 241 y 242 pueden estar sostenidas por miembros elásticos.

5 La fig. 10 es una vista que ilustra la unidad móvil representada en la fig. 8.

Tal como se muestra en la fig. 10, la unidad móvil 220 incluye al menos una rueda 222 que permite que el módulo de equilibrado 200 se mueva, y un motor de movimiento 221 para hacer rotar la rueda 222.

10 Están provistos engranajes 224 y 226 entre el motor de movimiento 221 y la rueda 222, con el fin de transmitir fuerza de accionamiento del motor de movimiento 221 a la rueda 222.

En esta realización, debido a que un árbol de accionamiento 223 del motor de movimiento 221 y un árbol de rotación 225 de la rueda 222 son perpendiculares entre sí, los engranajes incluyen un primer engranaje 224 y un segundo engranaje 226 que están configurados como un engranaje de tornillo sin fin.

El primer engranaje 224 está formado en el árbol de accionamiento 223 del motor de movimiento 221, y el segundo engranaje 226 está engranado con el primer engranaje 224 para rotar con el mismo. El árbol de rotación 225 se acopla a través de una porción central del segundo engranaje 226, y una pluralidad de ruedas 225 están montadas en ambas porciones de extremo del árbol de rotación 225. Una tapa de rueda 227 sujeta cada rueda 222 al árbol de rotación 225.

El primer y el segundo engranajes 224 y 226 pueden estar configurados como un engranaje helicoidal que es un engranaje de forma cilíndrica con dientes helicoidales.

El primer y el segundo engranajes 224 y 226, que están configurados como un engranaje de tornillo sin fin o un engranaje helicoidal, pueden restringir la rotación de las ruedas 222 cuando el motor de movimiento 221 está inactivo. Por consiguiente, cuando no se suministra energía eléctrica desde una fuente de energía externa (no mostrada), el módulo de equilibrado 200 no puede moverse, pero puede estar fijado en una posición final.

La fig. 11 es una vista que ilustra el cojinete y el alojamiento de equilibrador según una realización de la presente exposición.

Tal como se muestra en la fig. 11, el cojinete 250 está formado para hacer contacto con la superficie interior del alojamiento de equilibrador 110. En una realización, el cojinete 250 está configurado como un cojinete de fricción. Mientras que hace contacto con la superficie interior del alojamiento de equilibrador 110, el cojinete 250 sirve para restringir hasta cierto punto el movimiento del módulo de equilibrado 200 e impedir también que el módulo de equilibrado 200 choque con la superficie interior del alojamiento de equilibrador 110.

El cojinete 250 incluye porciones convexas 251 que entran en contacto con la superficie interior del alojamiento de equilibrador 10, y porciones cóncavas 252 que están rebajadas respecto a las porciones convexas 251. Es decir, el cojinete 250 tiene una superficie ondulada.

Los materiales extraños presentes en el alojamiento de equilibrador 110 pueden pasar a través de las porciones cóncavas 252, impidiendo así que los materiales extraños se acumulen en las porciones cóncavas 252 y bloqueen el movimiento del módulo de equilibrado 200.

Además, ajustando un tamaño de las porciones convexas 251, puede impedirse que el módulo de equilibrado 200 choque con la superficie interior del alojamiento de equilibrador 110, y las escobillas 241 y 242 pueden hacer contacto con los electrodos 111 y 112 mientras se mantenga una distancia adecuada entre el módulo de equilibrado 200 y la superficie interior del alojamiento de equilibrador 110.

Las figs. 12 y 13 son vistas que ilustran el funcionamiento del módulo de equilibrado en el alojamiento de equilibrador.

La fig. 12 ilustra un estado de funcionamiento del módulo de equilibrado 200 cuando el tambor rotatorio 30 rota a una velocidad relativamente baja o está en un estado estacionario.

Tal como se muestra en la fig. 12, la placa principal 210 del módulo de equilibrado 200 mantiene un estado inicial del

mismo. Por lo tanto, la placa media 211 y las placas laterales 212 y 213 mantienen un cierto ángulo inicial θ_1 entre ellas.

Los cojinetes 250 montados en las porciones de extremo de las placas laterales 212 y 213 hacen contacto con una primera superficie interior 113 del alojamiento de equilibrador 110, la cual está colocada hacia dentro en una dirección radial del alojamiento de equilibrador 110. Las ruedas 222 hacen contacto con una segunda superficie interior 114 del alojamiento de equilibrador 110, la cual está colocada hacia fuera en la dirección radial del alojamiento de equilibrador 110. Es decir, las zonas de contacto entre el módulo de equilibrado 200 y el alojamiento de equilibrador 110 incluyen las zonas de contacto entre los cojinetes 250 y la primera superficie interior 113 y las zonas de contacto entre las ruedas 222 y la segunda superficie interior 114. Las ruedas 222 son presionadas hacia la segunda superficie interior 114 del alojamiento de equilibrador 110.

La fig. 13 ilustra un estado de funcionamiento del módulo de equilibrado 200 cuando el tambor rotatorio 30 rota a una velocidad relativamente elevada.

Tal como se muestra en la fig. 13, por la fuerza centrífuga, un ángulo θ_2 entre la placa media 211 y las placas laterales 212 y 213 se hace más grande que el ángulo θ_1 en el estado estacionario del tambor rotatorio 30. Es decir, las placas laterales 212 y 213 se abren más hacia fuera en la dirección radial del alojamiento de equilibrador 110.

A medida que las placas laterales 212 y 213 se extienden, tanto los cojinetes 250 como las ruedas 222 entran en contacto con la segunda superficie interior 114 del alojamiento de equilibrador 110.

Por consiguiente, la presión aplicada a las ruedas 222 disminuye, y las ruedas 222 pueden rotar más libremente, lo cual permite que el módulo de equilibrado 200 se mueva fácilmente a una posición deseada. Es decir, como el módulo de equilibrado 200 se mueve más libremente en el estado de rotación a velocidad elevada del tambor rotatorio 30, el módulo de equilibrado 200 puede moverse a una posición capaz de compensar más rápidamente la carga desequilibrada del tambor rotatorio 30.

La fig. 14 es una vista que ilustra un módulo de equilibrado según otra realización de la presente exposición.

Tal como se muestra en la fig. 14, un módulo de equilibrado 300 según otra realización de la presente exposición incluye una placa principal 310 que define una forma básica del módulo de equilibrado 300.

La placa principal 310 está provista de contrapesos (no mostrados) y una unidad móvil 320.

La unidad móvil 320 incluye al menos una rueda 322 que permite que el módulo de equilibrado 300 se mueva, y un motor de movimiento 321 para hacer rotar la rueda 322.

Están montados cojinetes 350 en ambas porciones de extremo de la placa principal 310. En una realización, los cojinetes 350 están configurados como un cojinete de bolas. Por consiguiente, el módulo de equilibrado 300 puede moverse fácilmente dentro del alojamiento de equilibrador 110 mediante los cojinetes 350.

La fig. 15 es un diagrama de bloques de control de la lavadora que tiene el equilibrador. La lavadora incluye un módulo de control 230 para diagnosticar un mal funcionamiento del equilibrador 100.

Un módulo de control principal 90 controla los procesos de suministrar agua, desagüe, lavado, enjuague, desecación y similares, basándose en un comando de funcionamiento introducido por un usuario.

En el proceso de desecación, el módulo de control principal 90 controla la rotación del motor de lavado 40 y comprueba simultáneamente la cantidad de desequilibrio. El módulo de control principal 90 controla la rotación de motor de lavado 40 basándose en la cantidad de desequilibrio comprobada, o transmite la cantidad de desequilibrio comprobada al módulo de control 230 del equilibrador.

El módulo de control principal 90 incluye una unidad de detección de desequilibrio 91, una unidad de control 92, una unidad de accionamiento 93, una unidad de comunicación 94 y una unidad de visualización 95.

La unidad de detección de desequilibrio 91 detecta la cantidad de desequilibrio que se produce por la ropa distribuida irregularmente en el tambor rotatorio. Aquí, la cantidad de desequilibrio incluye la fuerza desequilibrada ejercida sobre el tambor rotatorio.

La unidad de control 92 compara la cantidad de desequilibrio detectada por la unidad de detección de desequilibrio 91 con la cantidad de desequilibrio de referencia. Si la cantidad de desequilibrio detectada es inferior o igual a la cantidad de desequilibrio de referencia, la unidad de control 92 controla el motor de lavado 40 para que acelere. Si la cantidad de desequilibrio detectada supera la cantidad de desequilibrio de referencia, la unidad de control 92 transmite la cantidad de desequilibrio comprobada al módulo de control 230 del equilibrador con el fin de controlar el equilibrio del tambor rotatorio.

Si se transmite una señal de mal funcionamiento del equilibrador desde el módulo de control 230 del equilibrador a la unidad de control 92, la unidad de control 92 controla la unidad de visualización 95 para que muestre la señal de mal funcionamiento.

La unidad de accionamiento 93 hace rotar el motor de lavado 40 en las direcciones hacia delante y hacia atrás basándose en la orden de la unidad de control 92.

La unidad de comunicación 94 transmite la cantidad de desequilibrio detectada al módulo de control 230 del equilibrador basándose en la orden de la unidad de control 92. Además, si se transmite una señal de mal funcionamiento del equilibrador desde el módulo de control 230 del equilibrador, la unidad de comunicación 94 transmite la señal de mal funcionamiento del equilibrador a la unidad de control 92.

La unidad de visualización 95 muestra un mal funcionamiento del equilibrador 100 usando códigos de error que corresponden a las señales de mal funcionamiento del equilibrador. Los códigos de error que representan respectivamente las señales de mal funcionamiento del equilibrador se establecen y almacenan previamente.

El módulo de control 230 del equilibrador recibe la cantidad de desequilibrio detectada desde el módulo de control principal 90 para el control del funcionamiento de la lavadora, y controla la rotación del motor de movimiento 221 basándose en la cantidad de desequilibrio detectada.

El módulo de control 230 diagnostica un mal funcionamiento del equilibrador 100 basándose en una señal de eléctrica de la energía eléctrica suministrada desde una unidad de suministro de energía 80. Si se determina que el equilibrador funciona mal basándose en los resultados de la diagnosis, el módulo de control 230 transmite la señal de mal funcionamiento del equilibrador al módulo de control principal 90.

La unidad de suministro de energía 80 puede estar configurada como un anillo colector, un generador eléctrico, un dispositivo de transferencia de energía inalámbrico, una batería o una fuente de energía conmutada (SMPS), por ejemplo.

El módulo de control 230 incluye una unidad de detección 231, una unidad de control 232, una unidad de almacenamiento 233, una unidad de accionamiento 234 y una unidad de comunicación 235.

La unidad de detección 231 detecta una señal eléctrica de la energía suministrada desde la unidad de suministro de energía 80, y transmite la señal eléctrica detectada a la unidad de control 232. La unidad de detección 231 incluye al menos una de una unidad de detección de voltaje 231a, que detecta el voltaje entre los hilos eléctricos 122a y 122b usados como líneas de suministro de energía, y una unidad de detección de corriente eléctrica 231b, que detecta la corriente eléctrica que circula a través de los hilos eléctricos 122a y 122b usados como las líneas de suministro de energía.

La unidad de detección de voltaje 231a y la unidad de detección de corriente eléctrica 231b están conectadas eléctricamente a la unidad de suministro de energía 80 a través de los hilos 122a y 122b y, en consecuencia, reciben energía eléctrica procedente de la unidad de suministro de energía 80.

La unidad de detección 231 incluye además una unidad de detección de velocidad 231c para detectar una velocidad de rotación del motor de movimiento 221.

La unidad de control 232 controla la posición del módulo de equilibrado basándose en la cantidad de desequilibrio detectada.

En detalle, la unidad de control 232 determina una posición objetivo del módulo de equilibrado, en la cual se genera una fuerza capaz de compensar la fuerza desequilibrada que corresponde a la cantidad de desequilibrio detectada, y

controla la rotación del motor de movimiento 221 de manera que el módulo de equilibrado pueda moverse a la posición objetivo determinada.

En el caso en que estén provistos dos módulos de equilibrado, la unidad de control 232 calcula la fuerza resultante de dos módulos de equilibrado capaz de compensar la fuerza desequilibrada, determina las posiciones objetivo de dos módulos de equilibrado, en las cuales se genera la fuerza resultante calculada, y controla respectivamente la rotación de dos motores de movimiento 221 de dos módulos de equilibrado de manera que dos módulos de equilibrado puedan moverse respectivamente a las posiciones objetivo determinadas.

10 Es decir, la unidad de control 232 controla las posiciones respectivas de dos módulos de equilibrado de manera que la fuerza resultante generada por dos módulos de equilibrado pueda compensar la fuerza desequilibrada generada por la ropa.

La velocidad de rotación del motor de movimiento 221 detectada por la unidad de detección de velocidad 231c se vuelve a suministrar a la unidad de control 232, y la unidad de control 232 realiza un ajuste de velocidad del motor de movimiento 221 de manera que el módulo de equilibrado pueda moverse a la posición objetivo.

Tal como se describió anteriormente, cuando se produce desequilibrio del tambor rotatorio, la carga desequilibrada generada en el tambor rotatorio puede ser compensada moviendo el módulo de equilibrado a lo largo del espacio interno del alojamiento de equilibrador. Como resultado, puede reducirse el ruido y la vibración.

La unidad de control 232 diagnostica un mal funcionamiento del equilibrador 100 basándose en una señal eléctrica transmitida a través de los hilos eléctricos. Si se determina que el equilibrador funciona mal basándose en los resultados de la diagnosis, la unidad de control 232 controla la detención del movimiento del equilibrador, y transmite la señal de mal funcionamiento del equilibrador al módulo de control principal 90 a través de la unidad de comunicación 235.

La unidad de control 232 compara el voltaje detectado por la unidad de detección 231 con el voltaje de referencia dentro de un intervalo normal, y diagnostica un mal contacto en las líneas de suministro de energía.

La unidad de control 232 compara la corriente eléctrica detectada por la unidad de detección 231 con una primera corriente eléctrica de referencia dentro de un intervalo normal, y diagnostica un mal contacto en las líneas de suministro de energía. La unidad de control 232 compara la corriente eléctrica detectada por la unidad de detección 231 con una segunda corriente eléctrica de referencia, y diagnostica un cortocircuito eléctrico entre las escobillas. La unidad de control 232 compara la corriente eléctrica detectada por la unidad de detección 231 con una tercera corriente eléctrica de referencia, y diagnostica un mal funcionamiento del motor de movimiento 221.

La unidad de almacenamiento 233 almacena el voltaje de referencia dentro de un intervalo normal para diagnosticar un mal funcionamiento del equilibrador.

Además, la unidad de almacenamiento 233 almacena la primera corriente eléctrica de referencia, la segunda corriente eléctrica de referencia y la tercera corriente eléctrica de referencia para diagnosticar un mal funcionamiento del equilibrador.

Aquí, la primera corriente eléctrica de referencia es una corriente eléctrica dentro de un intervalo normal para determinar un mal contacto en las líneas de suministro de energía, la segunda corriente eléctrica de referencia es una corriente eléctrica para determinar un cortocircuito eléctrico entre las escobillas, y la tercera corriente eléctrica de referencia es una corriente eléctrica para determinar un mal funcionamiento del motor de movimiento 221. La intensidad de la primera corriente eléctrica de referencia es la más baja, y la intensidad de la tercera corriente eléctrica de referencia es la más alta.

La unidad de almacenamiento 233 también almacena los códigos de error que representan respectivamente las señales de mal funcionamiento del equilibrador. La unidad de accionamiento 234 hace rotar el motor de movimiento 221 en las direcciones hacia delante y hacia atrás o detiene la rotación del motor de movimiento 221 basándose en la orden de la unidad de control 232.

La unidad de comunicación 235 transmite la señal de mal funcionamiento del equilibrador al módulo de control principal 90 o transmite la cantidad de desequilibrio detectada del módulo de control principal 90 a la unidad de control 232 basándose en la orden de la unidad de control 232.

Las figs. 16 a 18 son diagramas de flujo de control de la lavadora que tiene el equilibrador.

Basándose en una introducción de orden de funcionamiento por parte de un usuario mediante una unidad de entrada (no mostrada), la lavadora realiza los procesos de suministrar agua, detectar la ropa, remojar la ropa, desagüe, lavado, enjuague, desecación y similares, y permite simultáneamente que la unidad de visualización 95 muestre el estado de funcionamiento actual y el estado de funcionamiento siguiente.

Mientras que realiza los procesos de detectar la ropa, remojar la ropa, lavado, enjuague, desecación y similares, la lavadora hace rotar el motor de lavado 40 en las direcciones hacia delante y hacia atrás a una cierta velocidad preestablecida de acuerdo con cada algoritmo de funcionamiento.

Mediante la rotación del motor de lavado 40, se genera energía eléctrica dentro de la lavadora, la cual es diferente de la energía comercial. La energía eléctrica generada se suministra a al menos un equilibrador 100 (100a y 100b) a través de hilos eléctricos 122 (122a y 122b).

La lavadora incluye un anillo colector 80 como la unidad de suministro de energía, el cual induce energía eléctrica según la rotación del rotor del motor de lavado 40.

Es decir, cuando el motor de lavado 40 rota, se induce energía eléctrica en el anillo colector 80. La energía eléctrica inducida en el anillo colector 80 se transmite al equilibrador trasero 100b a través de los hilos eléctricos 122 insertados dentro de la porción hueca del árbol de accionamiento 42 y la parte de guía 37 de la brida. La energía eléctrica inducida en el anillo colector 80 también se transmite al equilibrador delantero 100a a través de los hilos eléctricos 122 insertados dentro de la porción hueca del árbol de accionamiento 42, la parte de guía 37 de la brida y la parte de inserción 35a del elevador. Los hilos eléctricos 122 están conectados al conector 120 montado en el alojamiento de equilibrador 110, y la energía eléctrica inducida en el anillo colector 80 se transmite al conector 120 a través de los hilos eléctricos 122.

La energía eléctrica transmitida al conector 120 se transmite a los electrodos 111 y 112 que están conectados eléctricamente al conector 120 y provistos en el alojamiento de equilibrador 110. La energía eléctrica transmitida a los electrodos 111 y 112 se transmite a dos escobillas del módulo de equilibrado que están respectivamente en contacto con los electrodos 111 y 112. La energía eléctrica transmitida a las dos escobillas se transmite al módulo de control 230 del módulo de equilibrado y el motor de movimiento 221.

A través del recorrido de transmisión descrito anteriormente, la energía eléctrica generada desde el anillo colector dispuesto fuera de la cuba puede suministrarse a los equilibradores 100 dispuestos dentro de la cuba.

Si la energía eléctrica se aplica a cada equilibrador 100 a través del conector 120 montado en el alojamiento de equilibrador en la operación 401, el módulo de control 230 de cada equilibrador 100 detecta una señal eléctrica de la energía aplicada al equilibrador 100 a través de la unidad de detección 231 en la operación 402, compara la señal eléctrica detectada con la señal eléctrica de referencia dentro de un intervalo normal en la operación 403, diagnostica un mal funcionamiento del equilibrador 100 en la operación 404, y produce como salida la señal de mal funcionamiento para permitir que un usuario se dé cuenta del mal funcionamiento tras determinar que el equilibrador 100 funciona mal en la operación 405.

Durante el proceso de desecación en un estado normal del equilibrador 100, el desequilibrio del tambor rotatorio se controla controlando el movimiento del módulo de equilibrado basándose en la cantidad de desequilibrio del tambor rotatorio.

En detalle, basándose en la fuerza desequilibrada del tambor rotatorio detectada por la unidad de detección de desequilibrio 91 en el proceso de desecación, el módulo de control 230 calcula la fuerza resultante de dos módulos de equilibrado capaz de compensar la fuerza desequilibrada detectada, determina posiciones objetivo de dos módulos de equilibrado, en las cuales se genera la fuerza resultante calculada, y acciona respectivamente dos motores de movimiento 221 de dos módulos de equilibrado de manera que dos módulos de equilibrado puedan moverse respectivamente a las posiciones objetivo determinadas.

Cuando se acciona el motor de movimiento 221, el módulo de control 230 detecta una velocidad de rotación del motor de movimiento 221 a través de la unidad de detección de velocidad 231c, y ajusta la velocidad de rotación del motor de movimiento 221 usando la velocidad detectada.

Si se compensa la carga desequilibrada del tambor rotatorio, la rotación del motor de lavado 40 se acelera hasta una velocidad de rotación preestablecida para una desecación normal.

- 5 El procedimiento de diagnosticar un mal funcionamiento del equilibrador 100 se explicará en más detalle con referencia a las figs. 17 y 18.

La fig. 17 es un diagrama de flujo del procedimiento de diagnosis de mal funcionamiento del equilibrador basándose en el voltaje aplicado al equilibrador.

10

Tal como se muestra en la fig. 17, el módulo de control 230 del equilibrador detecta el voltaje aplicado al equilibrador a través de la unidad de detección de voltaje 231a en la operación 411, y compara el voltaje detectado con el voltaje de referencia dentro de un intervalo normal para determinar si el voltaje detectado es inferior al voltaje de referencia en una operación 412. Si el voltaje detectado es igual al voltaje de referencia dentro de un intervalo normal, se determina que el equilibrador está en un estado normal.

15

Sin embargo, si el voltaje detectado es inferior al voltaje de referencia, el módulo de control 230 del equilibrador determina que existe mal contacto en las líneas de suministro de energía, detiene el accionamiento del equilibrador, y transmite una señal de mal funcionamiento que tiene un código de error para mal contacto en las líneas de suministro de energía al módulo de control principal 90.

20

El mal contacto en las líneas de suministro de energía puede incluir mal contacto entre el conector y los electrodos debido a humedad, polvo de carbón de las escobillas, tensión del resorte, hilos rotos o similares, o mal contacto de al menos un punto de contacto entre los electrodos y las escobillas.

25

Como el mal contacto en las líneas de suministro de energía causa una caída de voltaje, puede determinarse si existe mal contacto en las líneas de suministro de energía comparando el voltaje detectado con el voltaje de referencia. Aquí, el voltaje de referencia se define como el voltaje necesario para accionar el equilibrador.

- 30 Tras recibir la señal de mal funcionamiento procedente del módulo de control 230 del equilibrador, el módulo de control principal 90 produce como salida el mal contacto en las líneas de suministro de energía mostrando la señal de mal funcionamiento a través de la unidad de visualización 95 en la operación 413.

- 35 Es decir, la unidad de visualización 95 muestra un código de error que corresponde a la señal de mal funcionamiento del equilibrador, permitiendo así que un usuario se dé cuenta de un mal funcionamiento del equilibrador.

La fig. 18 es un diagrama de flujo del procedimiento de diagnosis de mal funcionamiento del equilibrador basándose en la corriente eléctrica aplicada al equilibrador.

- 40 Tal como se muestra en la fig. 18, el módulo de control 230 del equilibrador detecta la corriente eléctrica aplicada al equilibrador a través de la unidad de detección de corriente eléctrica 231b en la operación 421, y compara la corriente eléctrica detectada con la primera corriente eléctrica de referencia dentro de un intervalo normal para determinar si la corriente eléctrica detectada es inferior a la primera corriente eléctrica de referencia en la operación 422.

45

Si la corriente eléctrica detectada es inferior a la primera corriente eléctrica de referencia, el módulo de control 230 determina que existe mal contacto en las líneas de suministro de energía, y produce como salida el mal contacto en las líneas de suministro de energía en la operación 423.

- 50 Es decir, el módulo de control 230 detiene el accionamiento del equilibrador, y transmite una señal de mal funcionamiento que tiene un código de error para mal contacto en las líneas de suministro de energía al módulo de control principal 90 con el fin de informar a un usuario del mal funcionamiento del equilibrador.

- 55 Basándose en una orden de control del módulo de control principal 90, la unidad de visualización 95 muestra una información de mal funcionamiento relacionada con el mal contacto en las líneas de suministro de energía, permitiendo así que un usuario se dé cuenta del mismo.

El mal contacto en las líneas de suministro de energía puede incluir mal contacto entre el conector y los electrodos debido a humedad, polvo de carbón de las escobillas, tensión del resorte, hilos rotos o similares, o mal contacto de

al menos un punto de contacto entre los electrodos y las escobillas.

Si la corriente eléctrica detectada es mayor o igual que la primera corriente eléctrica de referencia, el módulo de control 230 del equilibrador compara la corriente eléctrica detectada con la segunda corriente eléctrica de referencia, y la corriente eléctrica detectada con la tercera corriente eléctrica de referencia en la operación 424.

Si la corriente eléctrica detectada es inferior a la segunda corriente eléctrica de referencia, el módulo de control 230 determina que el equilibrador está en un estado normal. Sin embargo, si la corriente eléctrica detectada es mayor o igual que la segunda corriente eléctrica de referencia e inferior a la tercera corriente eléctrica de referencia, el módulo de control 230 determina que existe un cortocircuito entre dos escobillas, detiene el accionamiento del equilibrador, y produce como salida el mal funcionamiento del equilibrador en la operación 425. Es decir, el módulo de control 230 transmite una señal de mal funcionamiento que tiene un código de error para un cortocircuito entre las escobillas al módulo de control principal 90 con el fin de informar a un usuario del mal funcionamiento del equilibrador.

Basándose en una orden de control del módulo de control principal 90, la unidad de visualización 95 muestra una información de mal funcionamiento relacionada con un cortocircuito entre las escobillas, permitiendo así que un usuario se dé cuenta del mismo.

El módulo de control 230 determina si la corriente eléctrica detectada es mayor que la tercera corriente eléctrica de referencia en la operación 426. Si la corriente eléctrica detectada es mayor que la tercera corriente eléctrica de referencia, el módulo de control 230 determina que el motor de movimiento funciona mal, detiene el accionamiento del equilibrador, y produce como salida el mal funcionamiento del motor de movimiento en la operación 427. Es decir, el módulo de control 230 transmite una señal de mal funcionamiento que tiene un código de error para mal funcionamiento del motor de movimiento al módulo de control principal 90. Basándose en una orden de control del módulo de control principal 90, la unidad de visualización 95 muestra una información de mal funcionamiento relacionada con un mal funcionamiento del motor de movimiento, permitiendo así que un usuario se dé cuenta del mismo.

Aquí, el mal funcionamiento del motor de movimiento puede incluir una restricción de rotación, fallo de arranque del motor de movimiento o similares.

Si se produce mal contacto entre el conector y los electrodos o mal contacto entre los electrodos y las escobillas, se causa una caída de voltaje, y disminuye la corriente eléctrica debido al aumento de la resistencia de contacto. Por lo tanto, la corriente eléctrica de referencia necesaria para accionar el equilibrador se reduce.

Por consiguiente, con el fin de determinar si existe mal contacto en las líneas de suministro de energía, la corriente eléctrica detectada se compara con la primera corriente eléctrica de referencia.

Si se produce un cortocircuito entre dos escobillas del módulo de equilibrado, la corriente eléctrica aumenta por encima de la primera corriente eléctrica de referencia necesaria para accionar el equilibrador. Si el accionamiento del motor de movimiento no se realiza normalmente, circula una corriente anómala mayor que la primera corriente eléctrica de referencia a través del módulo de control 230.

Por consiguiente, con el fin de determinar si existe un cortocircuito entre las escobillas y si el motor de movimiento funciona mal, la corriente eléctrica detectada se compara con la segunda corriente eléctrica de referencia generada por la aparición de un cortocircuito entre las escobillas y la tercera corriente eléctrica de referencia generada por un mal funcionamiento del motor de movimiento.

Como tal, un cortocircuito entre dos escobillas o un mal funcionamiento del motor de movimiento puede diagnosticarse mediante la corriente eléctrica aplicada al equilibrador.

Aunque el procedimiento de diagnóstico de mal funcionamiento del equilibrador basado en el voltaje o la corriente eléctrica se ha descrito anteriormente con referencia a las figs. 17 y 18, también puede lograrse un procedimiento de diagnóstico de mal funcionamiento del equilibrador basado tanto en el voltaje como en la corriente eléctrica aplicados al equilibrador.

REIVINDICACIONES

1. Un equilibrador (100, 110a, 100b) dispuesto para ser montado en un tambor rotatorio (30) para compensar una carga desequilibrada generada en la rotación del tambor rotatorio (30), comprendiendo el
5 equilibrador (100, 100a, 100b):
 al menos un módulo de equilibrado (200, 200a, 200b, 300) configurado para moverse a una posición capaz de compensar la carga desequilibrada del tambor rotatorio (30); y
 un alojamiento de equilibrador (110) formado con un canal en forma de anillo en el mismo a lo largo del cual el
10 módulo de equilibrado (200, 200a, 200b, 300) está dispuesto para moverse; **caracterizado porque** el alojamiento de equilibrador (100) incluye:
 al menos un electrodo (111, 112) provisto en una superficie interior del alojamiento de equilibrador (110) en una dirección circunferencial del alojamiento de equilibrador (110); y
 un conector (120) provisto en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador (110) con el fin de conectar
15 eléctricamente una fuente de energía externa y el electrodo (111, 112).
2. El equilibrador (100, 100a, 100b) según la reivindicación 1, en el que el conector (120) incluye una unidad de enchufe (120b) provista de manera saliente en la superficie exterior del alojamiento de equilibrador (110), estando situada la unidad de enchufe (120b) en una posición que corresponde a una posición del electrodo (111,
20 112), y una unidad de clavija (120a) configurada para ser acoplada al enchufe (120b).
3. Una lavadora (1) que comprende:
 un tambor rotatorio (30); y
 al menos un equilibrador (100, 100a, 100b) según la reivindicación 1 o 2 configurado para compensar una carga
25 desequilibrada generada en el tambor rotatorio (30),
 en la que el alojamiento de equilibrador (110) de cada equilibrador (100, 110a, 110b) está montado en el tambor rotatorio (30);
 en la que cada alojamiento de equilibrador (110) incluye al menos un hilo eléctrico (122, 122a, 122b) conectado
30 eléctricamente a un dicho electrodo (111, 112) con el fin de aplicar al dicho electrodo (111, 112) la energía eléctrica procedente de una fuente de energía externa, en la que el dicho electrodo (111, 112) está dispuesto para transmitir energía eléctrica a una unidad móvil (220), y
 en el que el conector (120) está dispuesto para conectar eléctricamente el hilo eléctrico (122, 122a, 122b) y el
35 dicho electrodo (111, 112).
4. La lavadora (1) según la reivindicación 3 cuando depende de la reivindicación 2, en la que la unidad de clavija (120a) incluye un terminal de hilo (123, 123a, 123b) dispuesto para fijar una porción de extremo del hilo eléctrico (122, 122a, 122b) en la unidad de clavija (120a); en la que, opcionalmente, la unidad de enchufe (120b) incluye un agujero de enchufe (127a, 127b) formado en una porción central del mismo, dentro del cual se inserta la
40 unidad de clavija (120a); en la que, opcionalmente además, la unidad de enchufe (120b) incluye además un terminal de electrodo (124, 124a, 124b) para conectar eléctricamente el terminal de hilo (123, 123a, 123b) y el electrodo (111, 112).
5. La lavadora (1) según la reivindicación 3 o 4 cuando dependen de la reivindicación 2, en la que el
45 conector (120) incluye además una parte saliente (128) provista en la unidad de enchufe (120b) provista en una superficie exterior del alojamiento de equilibrador (110), teniendo la parte saliente (128) una forma que corresponde a una forma de la unidad de clavija (120a); en la que, opcionalmente, la parte saliente (128) y la unidad de clavija (120a) están acopladas entre sí mediante soldadura por ultrasonidos.
6. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 cuando dependen de la
50 reivindicación 2, en la que la unidad de clavija (120a) incluye un hueco impermeable (125) que está hundido hacia dentro en una porción de la misma; en la que, opcionalmente, el hueco impermeable (125) está relleno con una resina de epoxi para impedir que pase agua a través de la unidad de clavija (120a).
7. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en la que el electrodo (111, 112)
55 se forma depositando una película conductora sobre la superficie interior del alojamiento de equilibrador (110).
8. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que comprende además:

al menos un elevador (35) provisto de manera saliente en una superficie circunferencial interior del tambor rotatorio (30).

9. La lavadora (1) según la reivindicación 8, en la que dicho al menos un elevador (35) tiene una porción de extremo que está en contacto con dicho al menos un equilibrador (100, 100a, 100b); en la que, opcionalmente, el conector (120) pasa a través de la porción de extremo de dicho al menos un elevador (35), en la que, opcionalmente además, el hilo eléctrico (122, 122a, 122b) tiene una porción de extremo conectada al conector (120), y pasa a través de dicho al menos un elevador (35).
10. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, que comprende además:
una brida (36) dispuesta en la porción trasera del tambor rotatorio (30) y acoplada a un árbol de accionamiento (42) que permite que el tambor rotatorio (30) rote.
11. La lavadora (1) según la reivindicación 10, en la que el árbol de accionamiento (42) está formado en una forma cilíndrica con una porción hueca, y el hilo eléctrico (122, 122a, 122b) pasa a través de la porción hueca del árbol de accionamiento (42) y la brida (36) para conectar al alojamiento de equilibrador (110).
12. La lavadora (1) según la reivindicación 10 u 11, en la que la brida (36) está provista de una parte de guía (37) a través de la cual pasa el hilo eléctrico (122, 122a, 122b); en la que, opcionalmente, la parte de guía (37) incluye un espacio de recepción que comunica con la porción hueca del árbol de accionamiento (42) y el hilo eléctrico (122, 122a, 122b) recibido en la porción hueca del árbol de accionamiento (42) pasa a través del espacio de recepción de la parte de guía (37).
13. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en la que el hilo eléctrico (122, 122a, 122b) que pasa a través del elevador (35) se extiende a lo largo de la brida (36).
14. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en la que el árbol de accionamiento (42) está formado en una forma cilíndrica hueca, a través de la cual pasa el hilo eléctrico (122, 122a, 122b).
15. La lavadora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 14, en la que el al menos un equilibrador (100, 100a, 100) incluye un equilibrador delantero (100a) montado en una porción delantera del tambor rotatorio (30) y un equilibrador trasero (100b) montado en la porción trasera del tambor rotatorio (30).

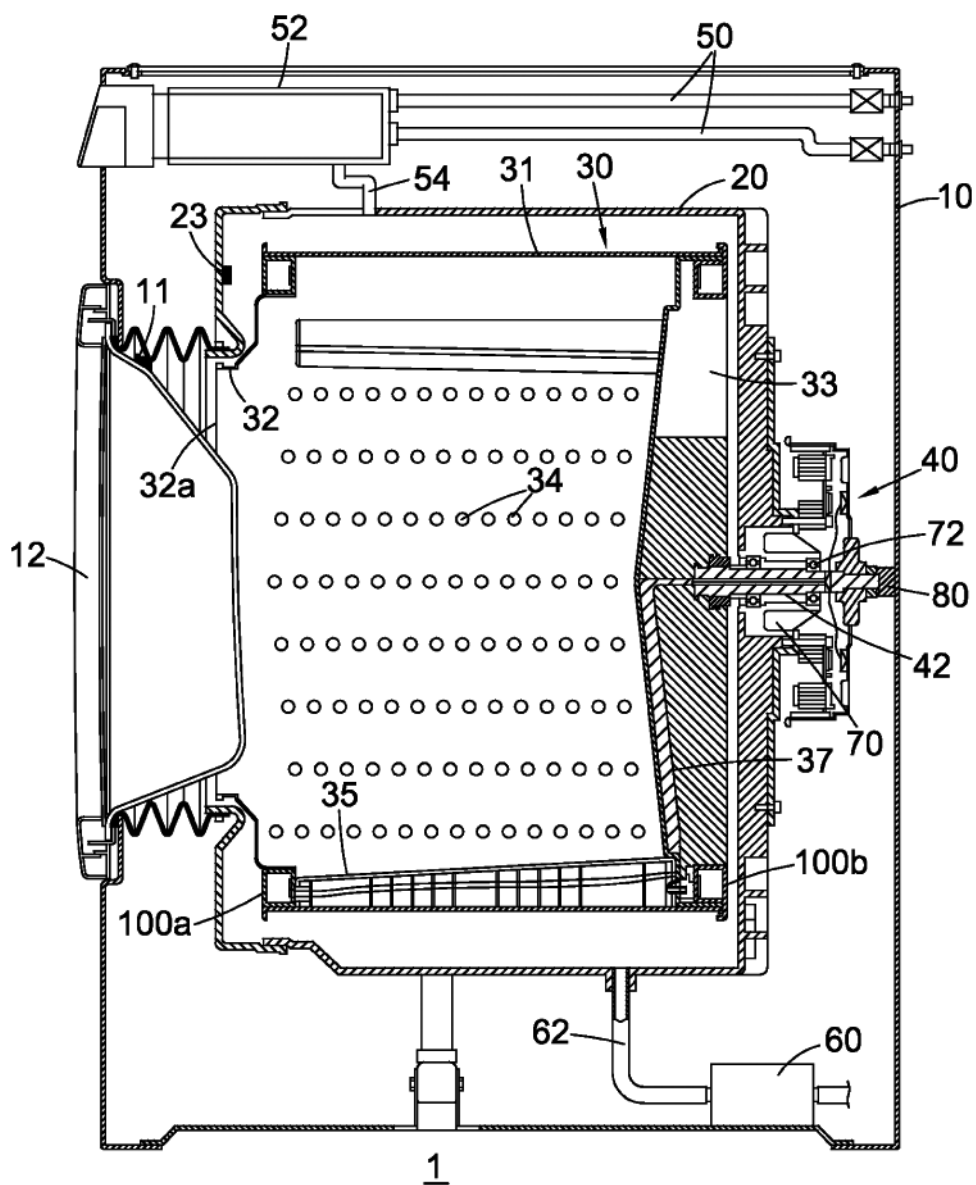


Fig. 1

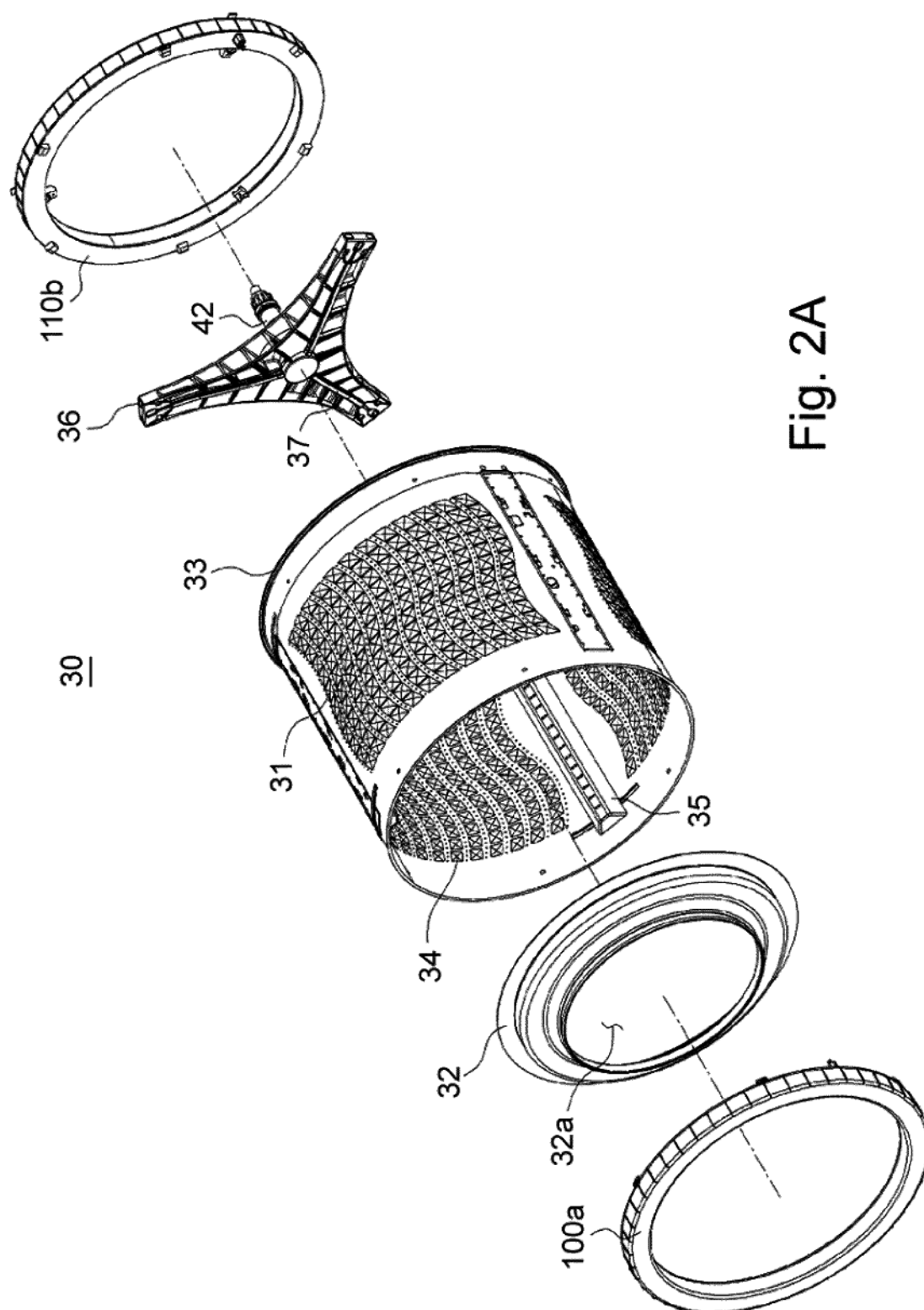


Fig. 2A

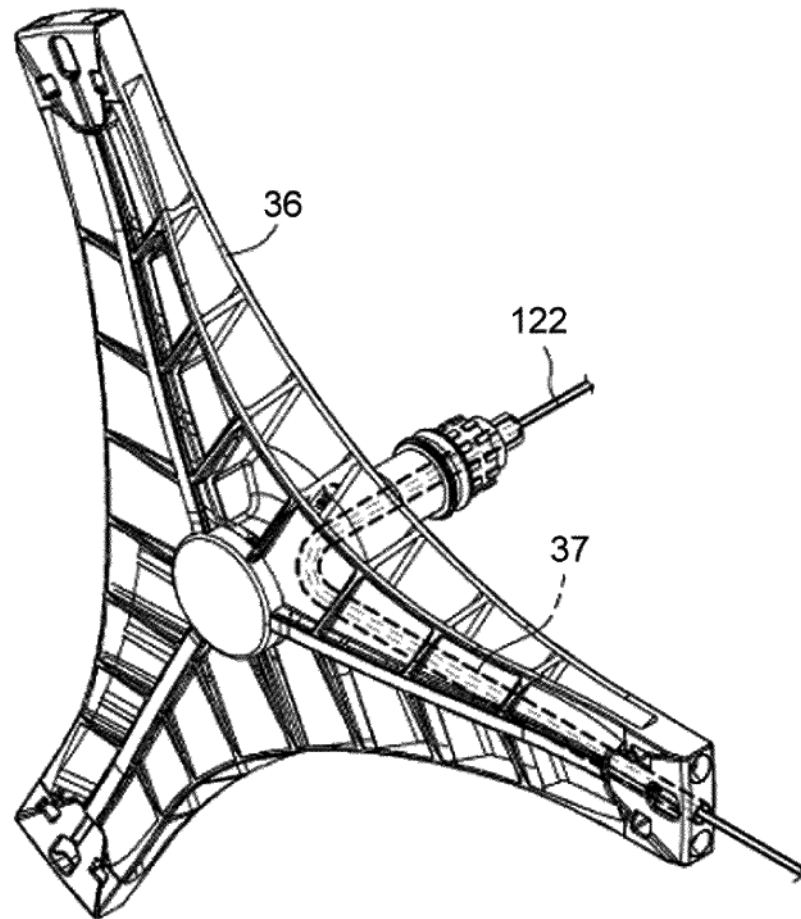


Fig. 2B

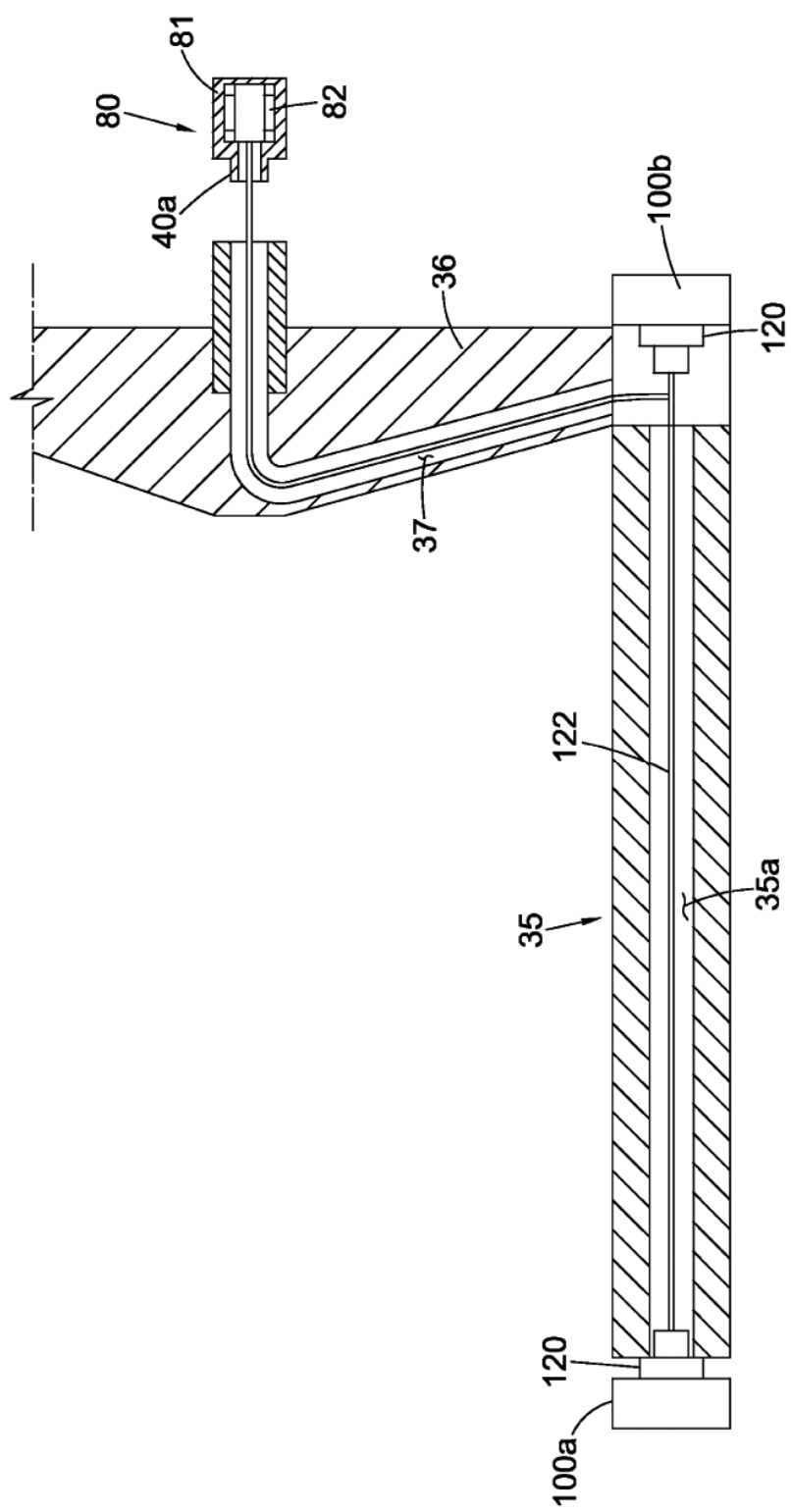
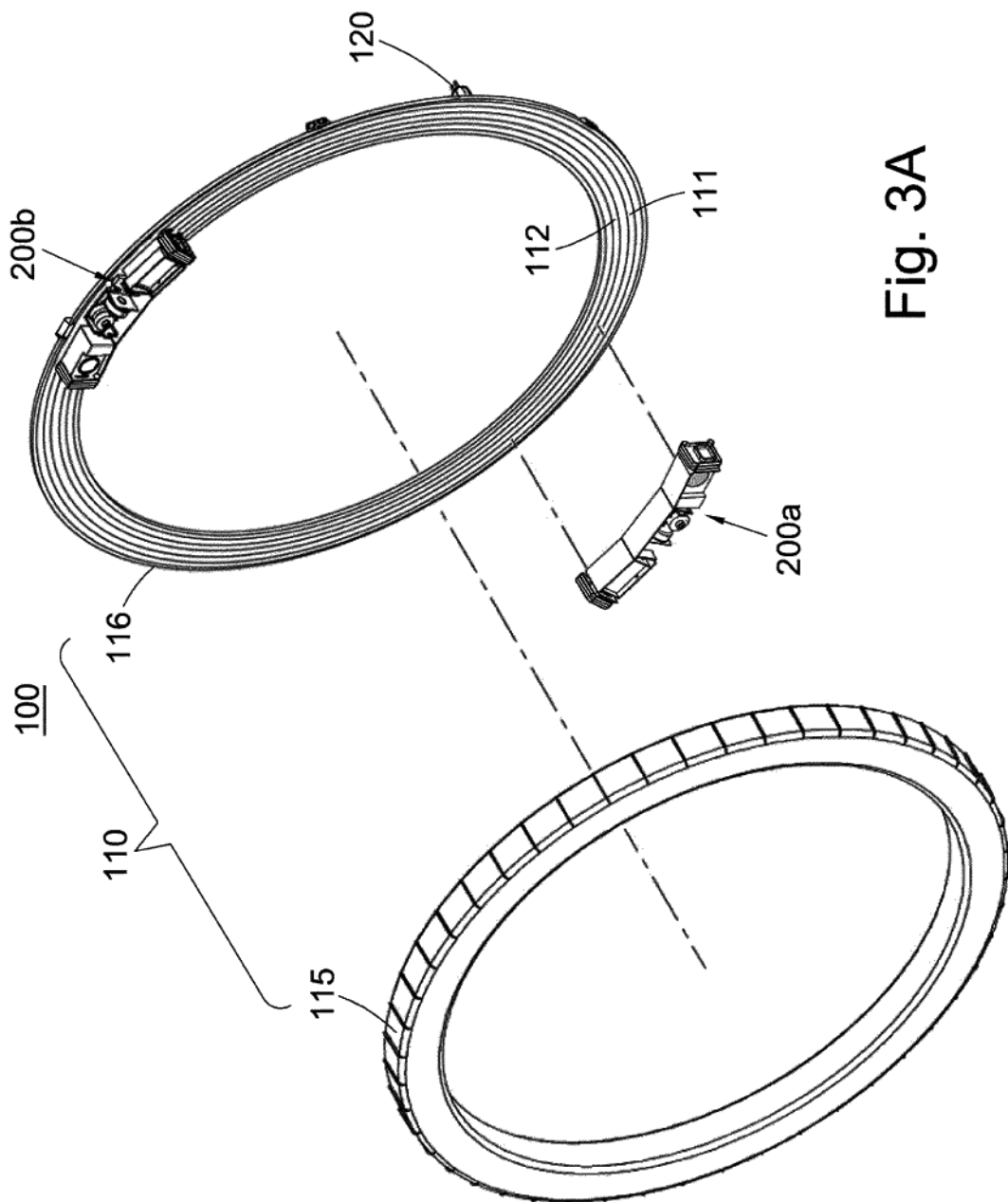


Fig. 2C



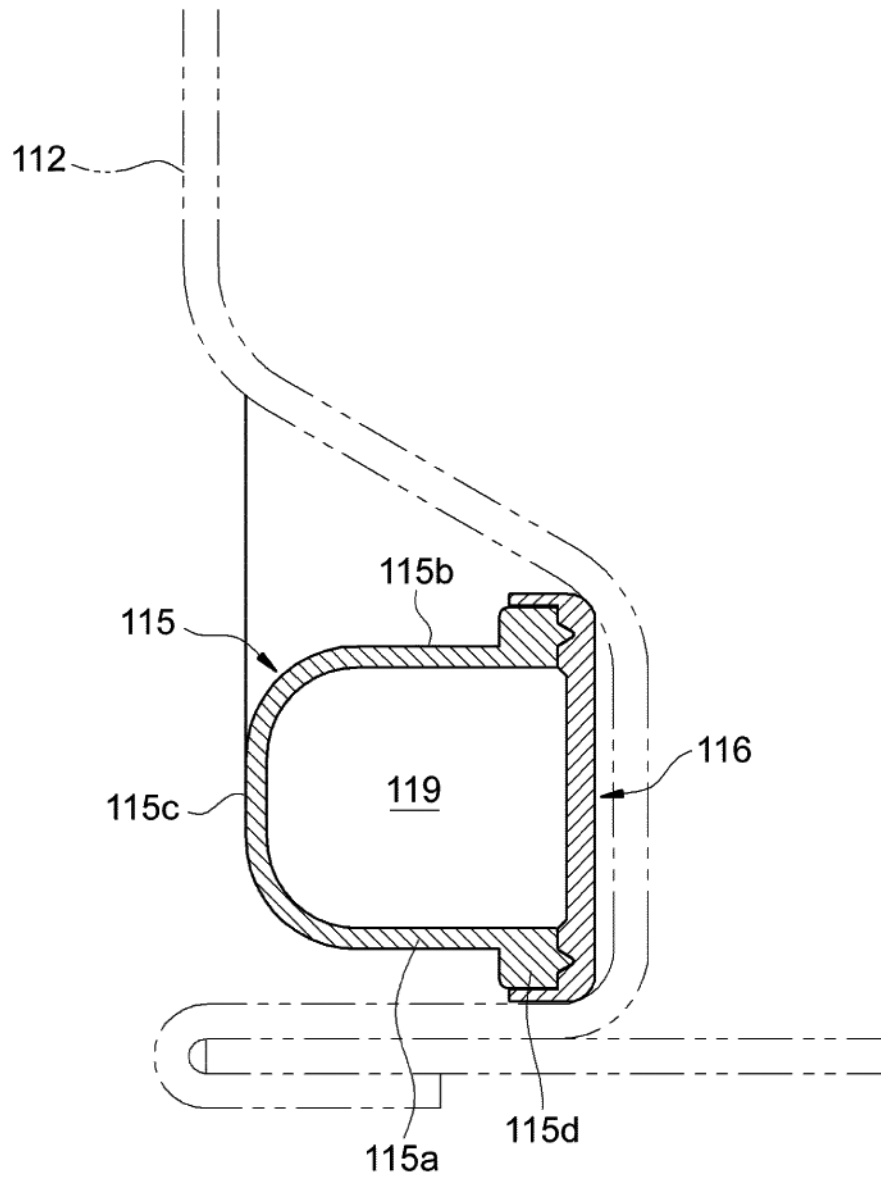


Fig. 3B

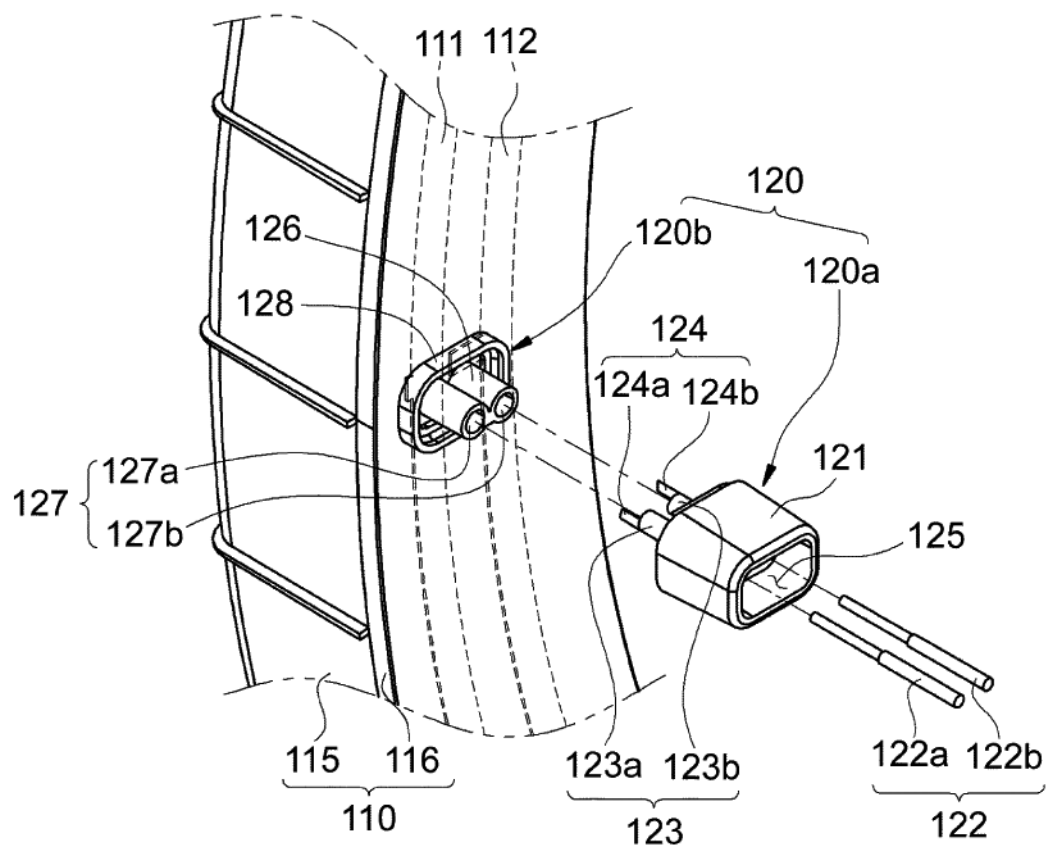


Fig. 4

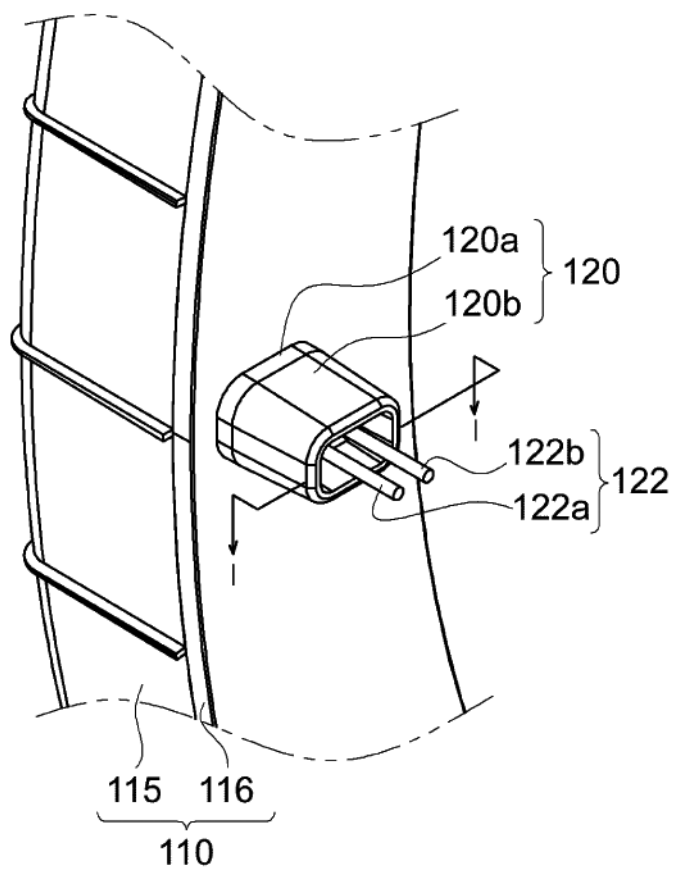


Fig. 5

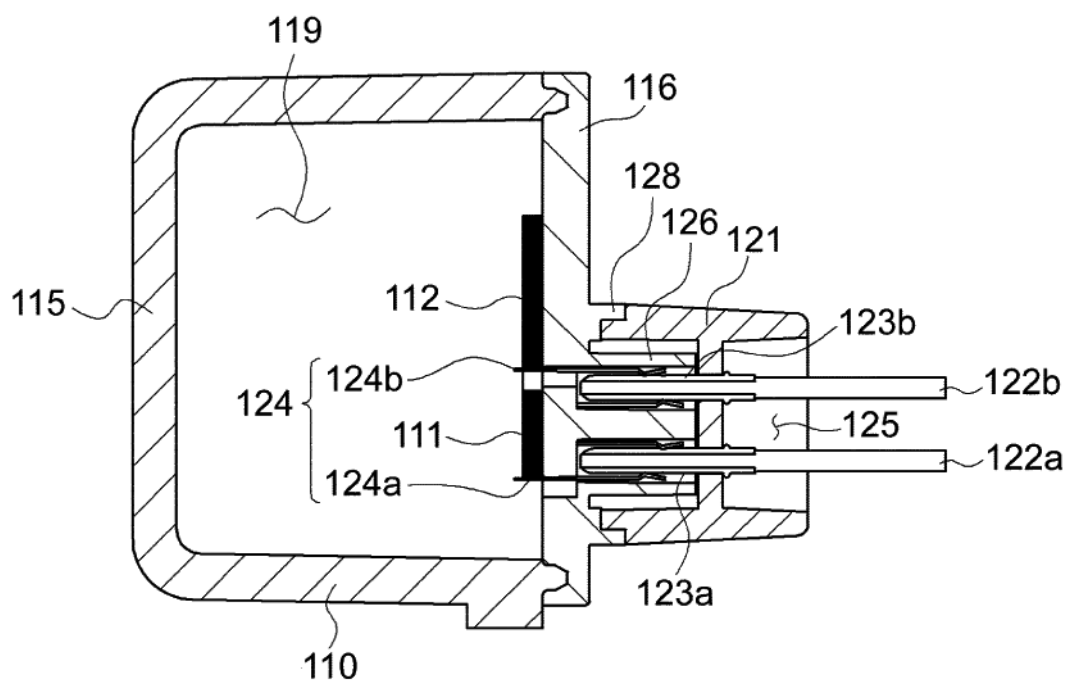


Fig. 6

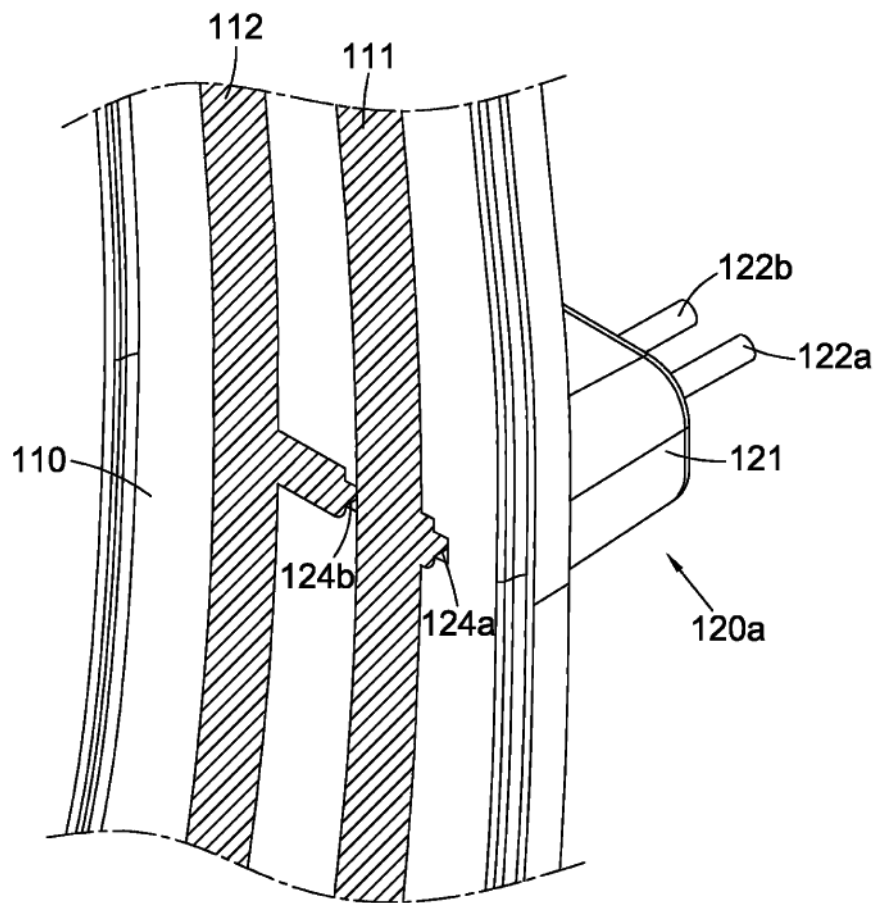


Fig. 7

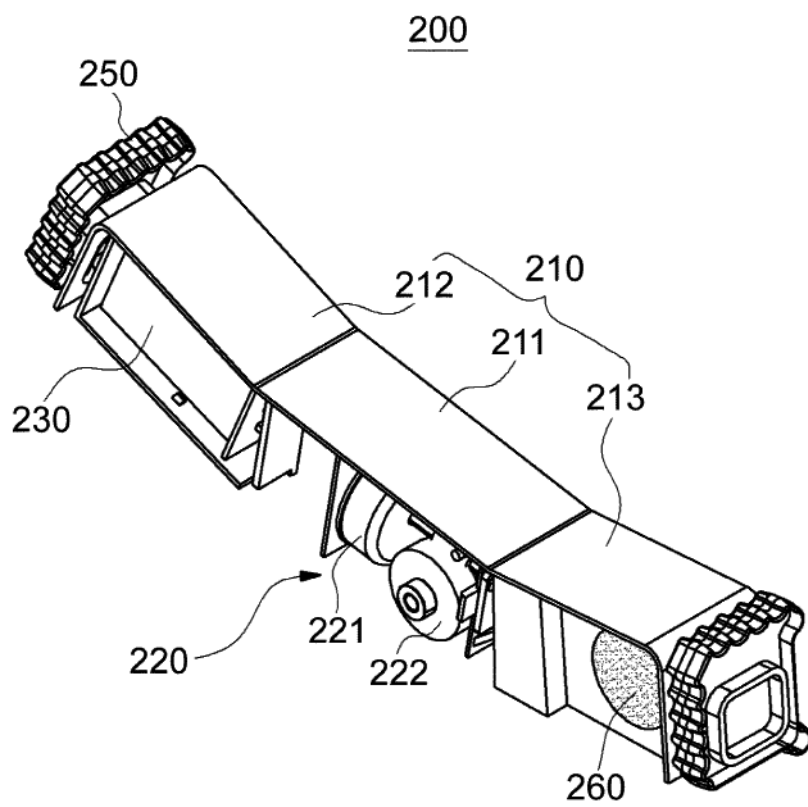


Fig. 8

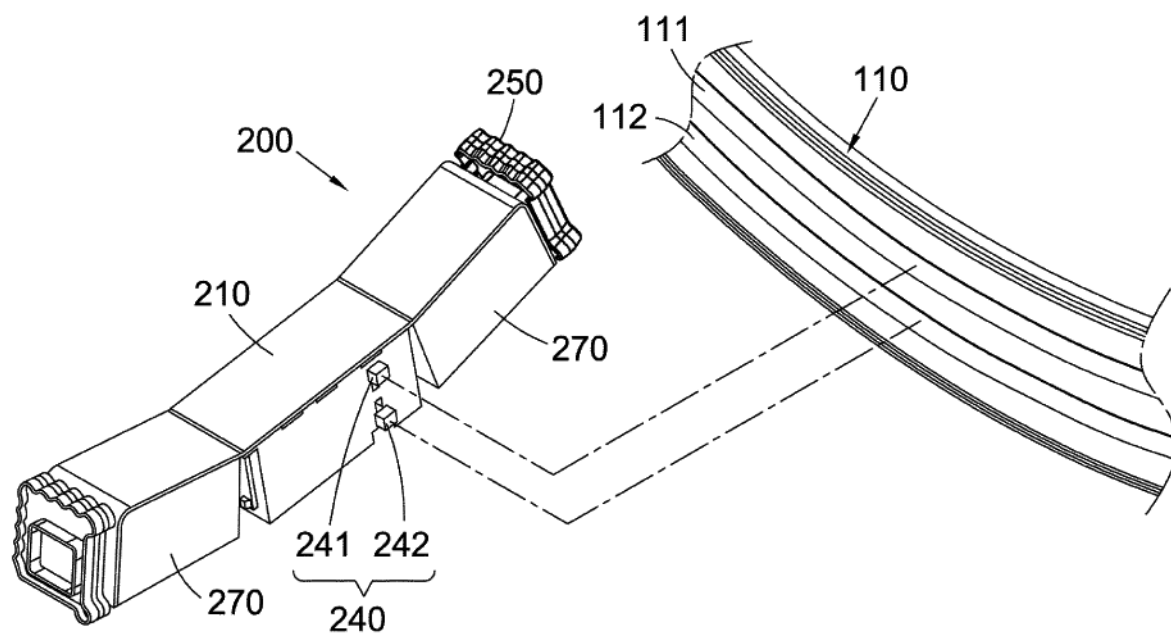


Fig. 9

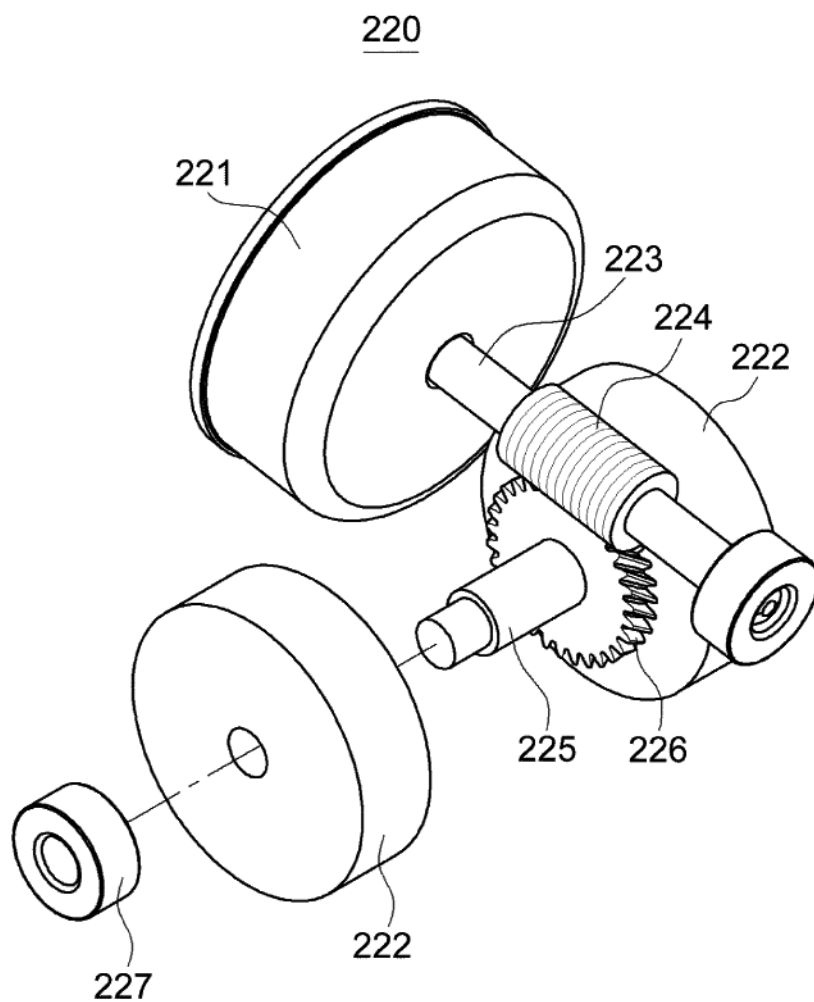


Fig. 10

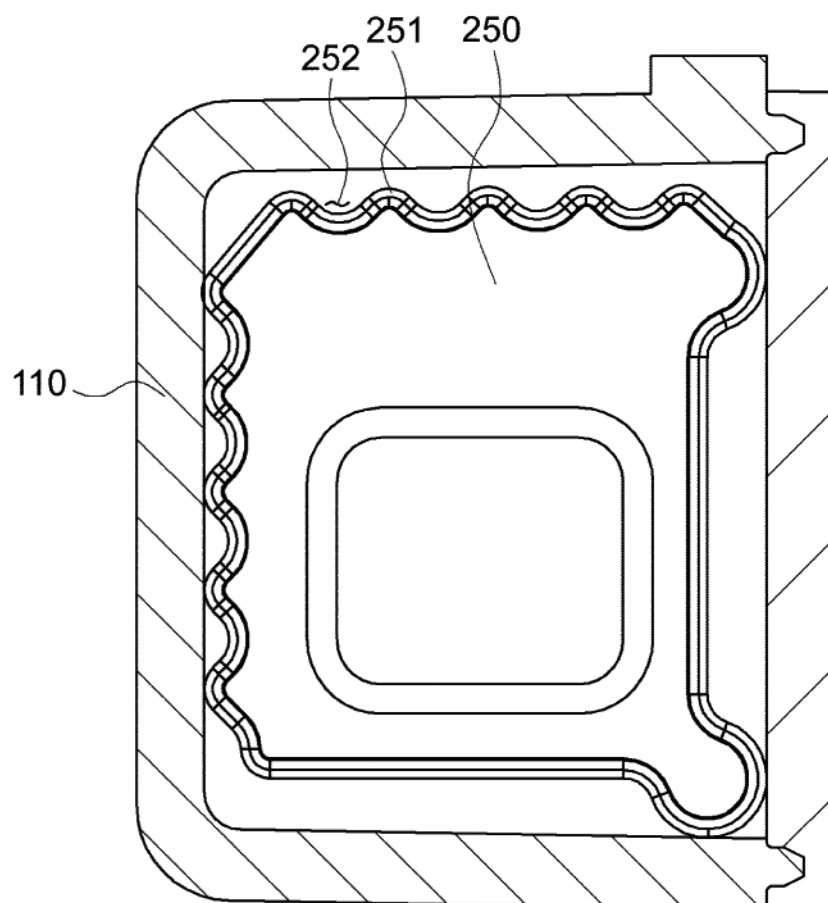


Fig. 11

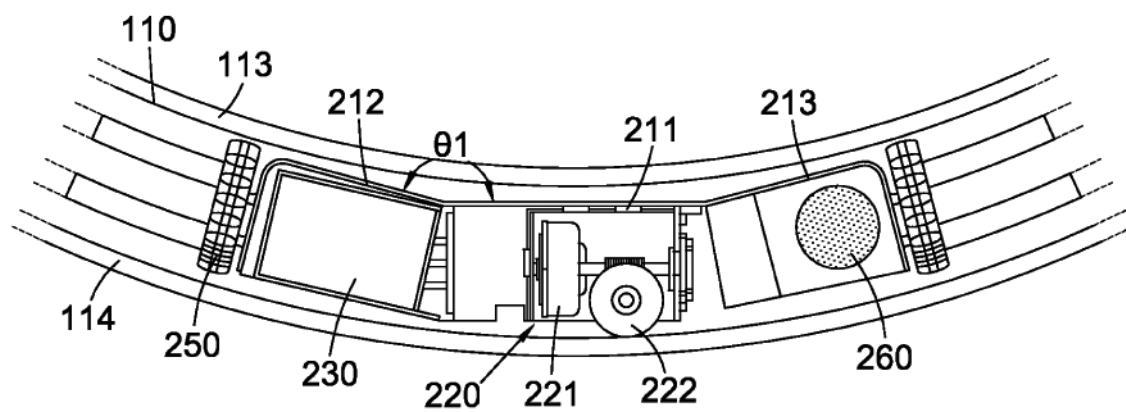


Fig. 12

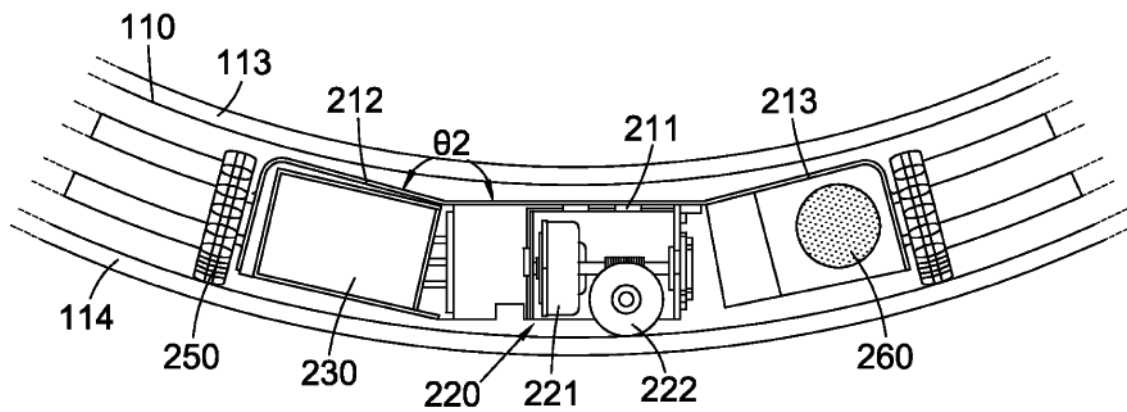


Fig. 13

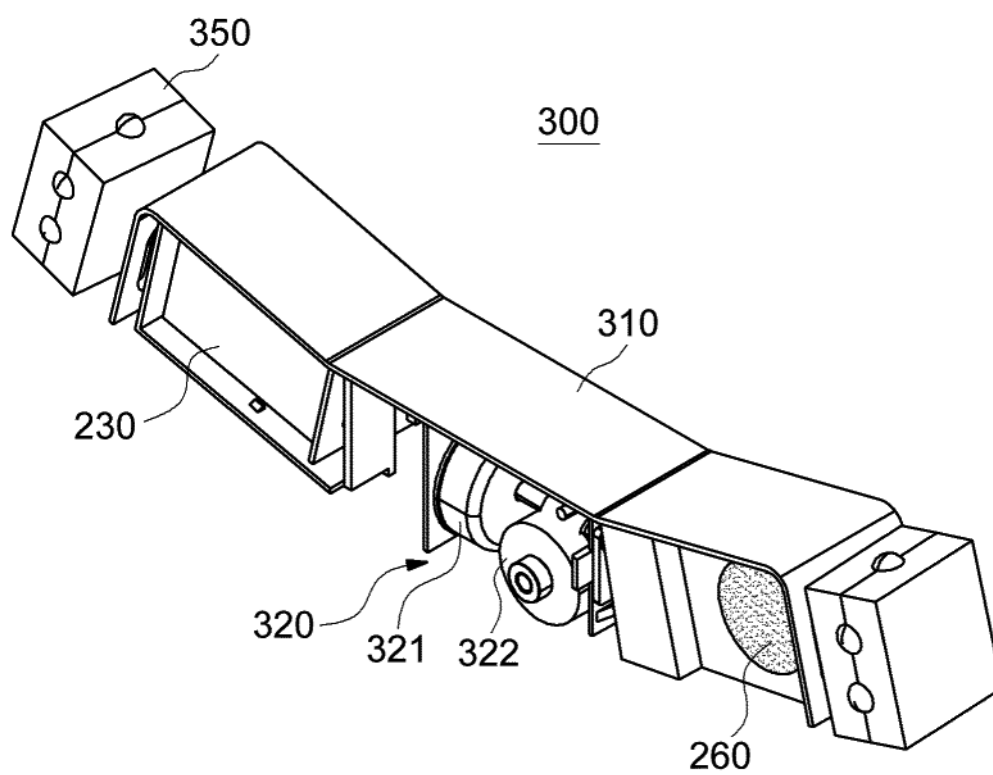


Fig. 14

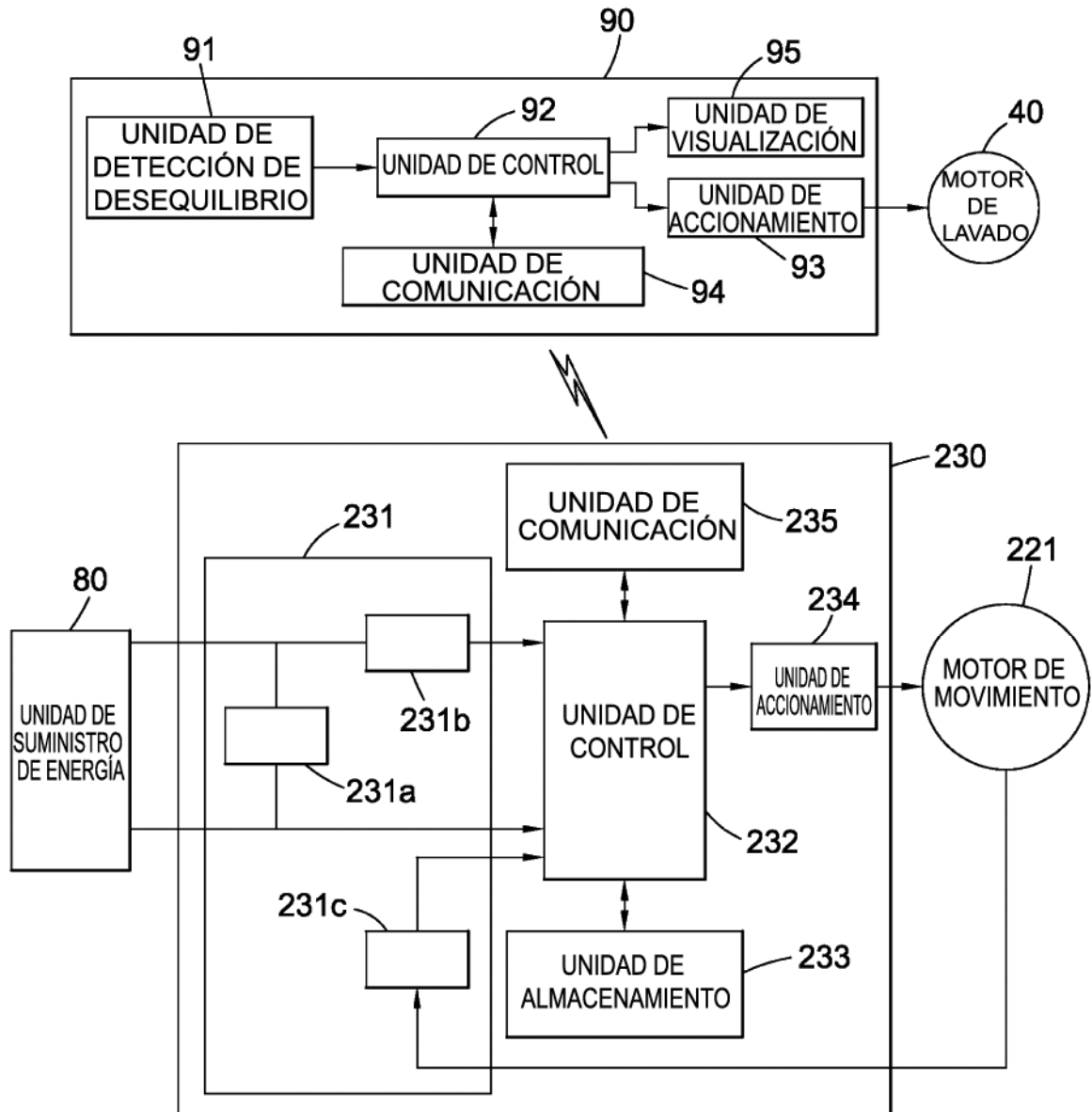


Fig. 15

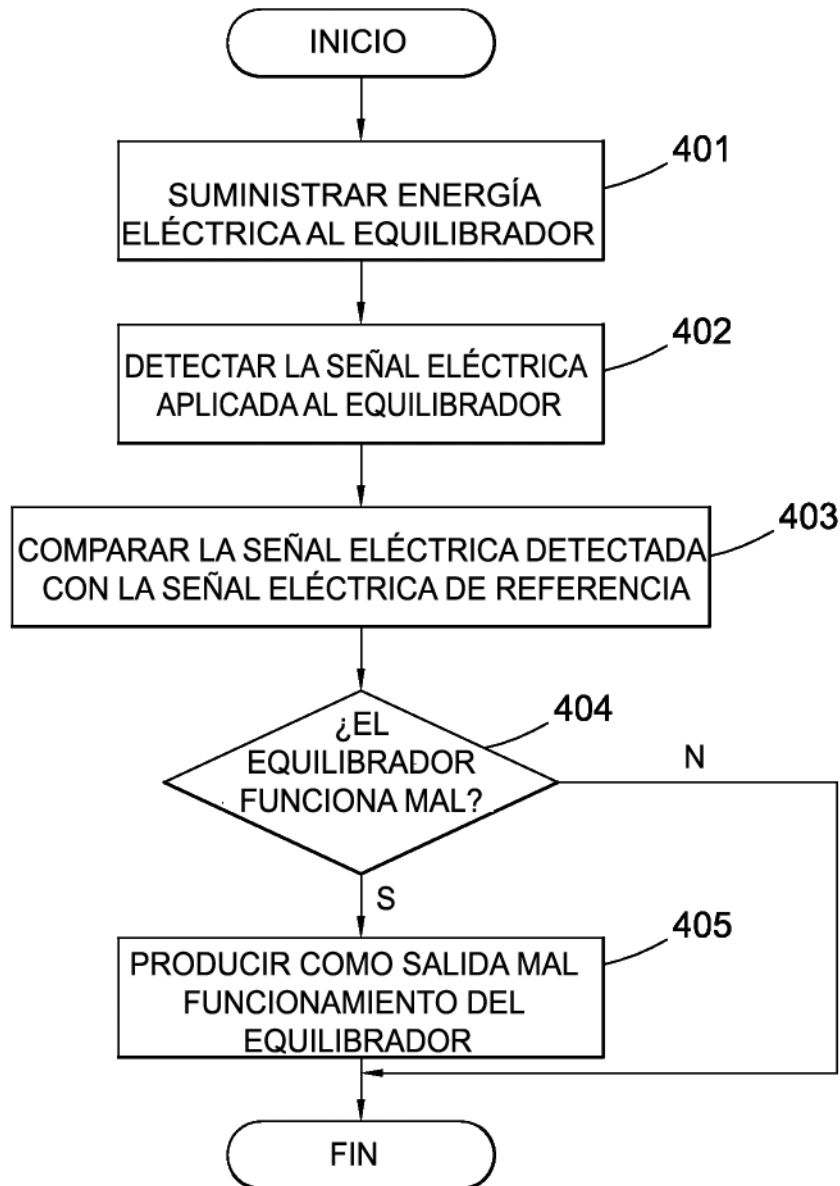


Fig. 16

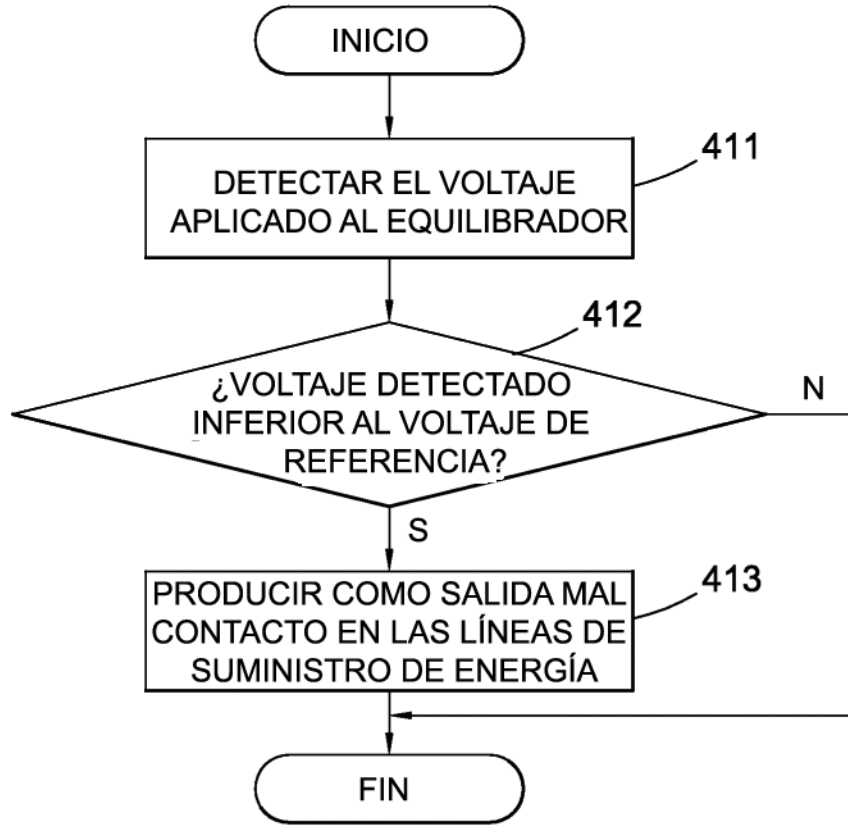


Fig. 17

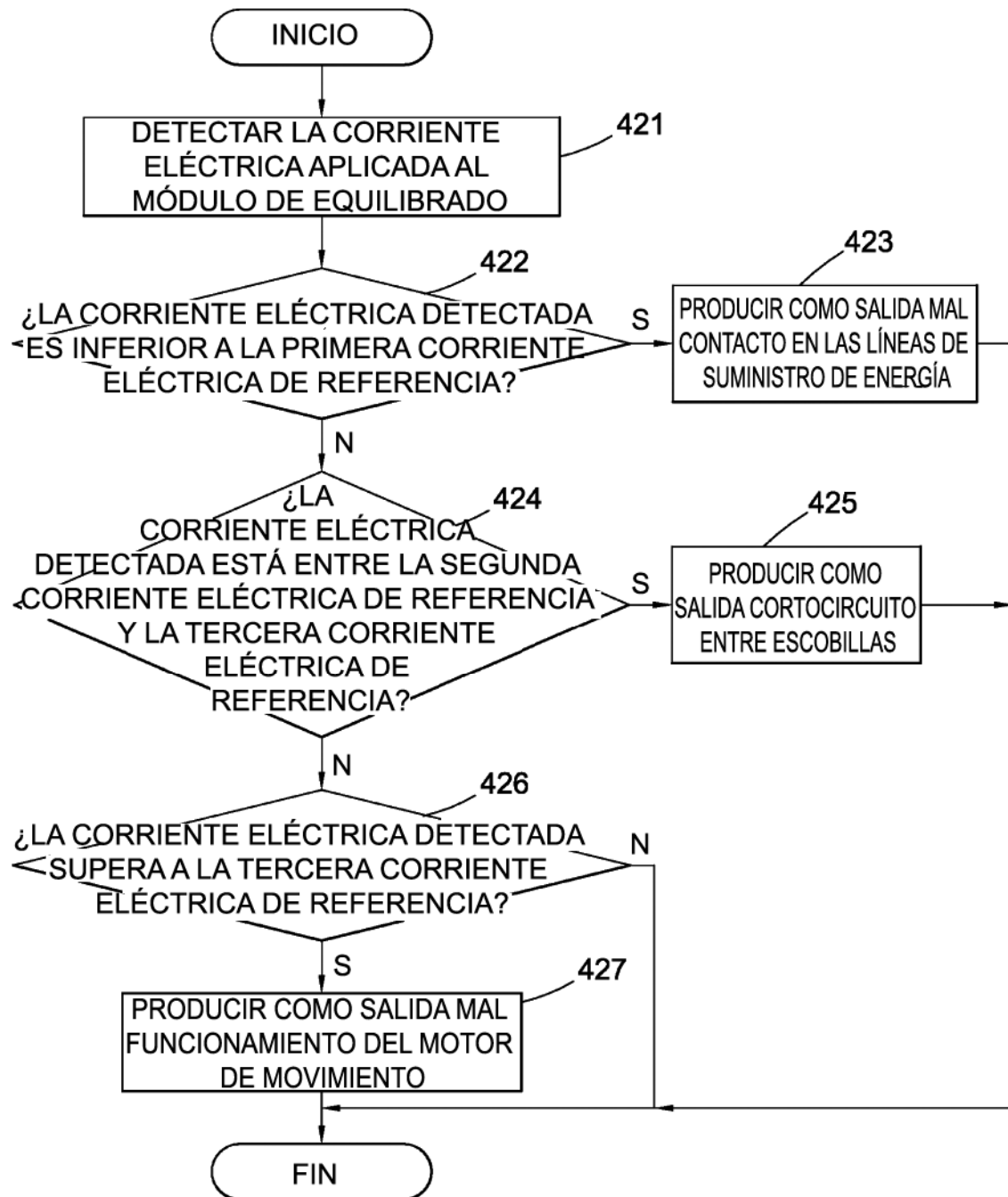


Fig. 18