

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 213**

51 Int. Cl.:

D06F 33/02 (2006.01)

D06F 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2010 PCT/KR2010/005812**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2011 WO11025316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2010 E 10812329 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2470702**

54 Título: **Procedimiento de control de lavadora**

30 Prioridad:

27.08.2009 KR 20090080130

27.08.2009 KR 20090079912

27.08.2009 KR 20090079923

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

02.11.2017

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)

20, Yeouido-dong

Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

HWANG, SANG IL;

KWON, IG GEUN;

LEE, DONG IL;

JANG, JAE HYUK y

KOO, BON KWON

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 640 213 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

Procedimiento de control de lavadora

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de control de una lavadora.

5 Técnica anterior

En general, una lavadora puede incluir ciclos de lavado, aclarado y centrifugado. Sin embargo, la lavadora convencional tiene problemas.

10 El documento EP 1 505 190 A2 se refiere a un procedimiento para controlar una máquina de lavado de tipo tambor que incluye las etapas de abrir una válvula de suministro de agua para suministrar agua de lavado al interior de una cuba, conectar una bomba de circulación para hacer circular el agua de lavado en la cuba dentro de un tambor, cerrar la válvula de suministro de agua cuando transcurre un primer tiempo predeterminado desde la apertura de la válvula de suministro de agua y desconectar la bomba de circulación cuando transcurre un segundo tiempo predeterminado desde el cierre de la válvula de suministro de agua. El procedimiento permite que la colada se limpie eficazmente usando una pequeña cantidad del agua de lavado y minimiza la tasa de consumo de energía requerida para operar la máquina de lavado a lo largo de varias repeticiones de las etapas anteriores.

15 Divulgación de la invención

Problema técnico

Por consiguiente, la presente invención se refiere a un procedimiento de control de una lavadora.

Solución al problema

20 Para resolver los problemas, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de control que comprende una etapa de circulación configurada para hacer circular agua dentro de la cuba para volver a suministrar el agua a la cuba, implementándose la etapa de circulación en una etapa de calentamiento.

Efectos ventajosos de la invención

La presente invención tiene los siguientes efectos ventajosos.

25 De acuerdo con el procedimiento de control de la presente invención que se ha descrito más arriba, es posible proporcionar un control que tenga un ciclo de lavado de alta eficiencia.

Breve descripción de los dibujos

30 Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la revelación y que se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran realizaciones de la revelación y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la revelación.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista en sección de una lavadora ejemplar tal como se realiza y se describe ampliamente en la presente memoria descriptiva;

35 la figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra una lavadora de acuerdo con una segunda realización a la que se aplica el procedimiento de control del ciclo de centrifugado;

la figura 3 es una vista en sección que ilustra un estado de conexión de la figura 2;

la figura 4 ilustra diversos movimientos del tambor y patrones de movimiento de la colada tal como se realizan y se describen ampliamente en la presente memoria descriptiva;

40 la figura 5 es un gráfico que ilustra la temperatura del agua y el accionamiento de una bomba de circulación en un ciclo de lavado;

las figuras 6 y 7 son gráficos que ilustran un cambio de la velocidad de rotación de un tambor en un ciclo de centrifugado;

la figura 8 es un gráfico que muestra una relación de masa frente a una frecuencia natural. ;

la figura 9 es un gráfico que ilustra las características de vibración de la lavadora.

Mejor modo para realizar la invención

5 En lo que sigue, se describirá un procedimiento de control de una lavadora de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan. Las lavadoras de acuerdo con diversas realizaciones, a las que se pueden aplicar los procedimientos de control de la presente invención, se describirán en primer lugar en los dibujos correspondientes y después se describirán los procedimientos de control.

La figura 1 es un diagrama que ilustra una lavadora de acuerdo con una primera realización de la presente invención, a la que se pueden aplicar procedimientos de control de acuerdo con diversas realizaciones.

10 Con referencia a la figura 1, una lavadora 100 de acuerdo con una primera realización de la presente invención incluye un armario 10 configurado para definir su aspecto exterior, una cuba 20 dispuesta en el armario 10 para contener agua de lavado en la misma y un tambor rotativo 30 que está dispuesto en la cuba 20.

El armario 10 define el aspecto exterior de la lavadora 100 y los elementos de configuración, que se describirán más adelante, se pueden montar en el armario 10. Una puerta 11 está acoplada a una placa delantera del armario 10 y un usuario abre la puerta 11 para cargar la colada en el interior del armario 10.

15 La cuba 20 está dispuesta en el armario 10 y contiene agua de lavado. El tambor 30 puede ser rotativo en la cuba 20 y aloja la colada en el mismo. En este caso, se puede proporcionar una pluralidad de levantadores 31 en el tambor 30 y los mismos levantan y dejan caer la colada para implementar el lavado.

20 La cuba 20 está soportada por un resorte provisto detrás de la cuba 20. Un motor 40 está montado en una superficie trasera de la cuba 20 y el motor 40 hace rotar el tambor 30. Cuando la vibración es generada por el tambor que es rotado por el motor 40, la cuba 20 proporcionada en la lavadora de acuerdo con la primera realización se hace vibrar en comunicación con el tambor. En el caso de que el tambor 30 sea rotado, la vibración generada al interior del tambor y a la cuba 20 puede ser absorbida por un amortiguador 60 situado debajo de la cuba 20.

25 Como se muestra en la figura 1, la cuba 20 y el tambor 30 pueden estar dispuestos en paralelo a una placa de base de armario 10. Alternativamente, aunque no se muestran en los dibujos, las porciones traseras de la cuba 20 y el tambor 30 pueden estar oblicuas hacia abajo. Esto es debido a que es mejor que las porciones delanteras de la cuba 20 y el tambor 30 sean oblicuas hacia arriba en el caso de que el usuario cargue la colada dentro del tambor 30. Un equilibrador de bolas 70 está dispuesto en una superficie delantera y / o una superficie trasera del tambor 30 para equilibrar la vibración del tambor 30 en el caso de que el tambor sea rotado, especialmente si el tambor se hace rotar a alta velocidad tal como en el ciclo de centrifugado. El equilibrador de bolas se describirá en detalle más adelante.

De acuerdo con una lavadora de acuerdo con una realización, la cuba puede estar soportada de forma fija al armario o se puede suministrar al armario por medio de una estructura de soporte flexible tal como una unidad de suspensión que se describirá más adelante. Además, el soporte de la cuba puede estar entre el soporte de la unidad de suspensión y el soporte completamente fijo.

35 Es decir, la cuba puede estar soportada de forma flexible por la unidad de suspensión que se describirá más adelante o puede estar completamente soportada de forma fija más rígidamente para ser amovible. Aunque no se muestra en los dibujos, el armario puede no estar provisto, a diferencia de realizaciones que se describirán más adelante. Por ejemplo, en el caso de una lavadora de tipo integrado, un espacio predeterminado en el que se instalará la lavadora de tipo integrado puede ser formado por una estructura de pared y similares, en lugar del armario. En otras palabras, la lavadora de tipo integrado puede no incluir un armario configurado para definir una apariencia exterior de la misma independientemente.

La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra parcialmente una lavadora de acuerdo con una segunda realización y la figura 3 es una vista en sección que ilustra un estado montado de la lavadora que se muestra en la figura 2.

45 En referencia a las figuras 2 y 3, la lavadora de acuerdo con esta realización incluye una cuba 12 soportada de forma fija a un armario. La cuba 12 puede incluir una porción delantera 100 de la cuba configurado para definir una parte delantera de la misma y una porción trasera 120 de la cuba configurada para definir una parte trasera de la misma. La porción delantera 100 de la cuba y la porción trasera 120 de la cuba se ensamblan una a la otra por medio de tornillos y se forma un espacio predeterminado en la estructura ensamblada para alojar el tambor. La porción trasera 120 de la cuba puede incluir una abertura formada en una superficie trasera de la misma y una circunferencia interior de la superficie trasera de la porción trasera 120 de la cuba está conectada a una circunferencia exterior de una junta trasera 250. Una circunferencia interior de la junta trasera 250 está conectada a una porción de atrás 130 de la cuba. La porción de atrás 130 de la cuba incluye un orificio pasante formado en un centro de la misma y un

árbol pasa por el orificio pasante. La junta trasera 250 puede estar hecha de material flexible para no transmitir la vibración de la porción de atrás 130 de la cuba a la porción trasera 120 de la cuba.

5 La porción trasera 120 de la cuba incluye una superficie trasera 128. La superficie trasera 128 de la porción trasera 120 de la cuba, la porción de atrás 130 de la cuba y la junta trasera 250 definen una pared trasera de la cuba. La junta trasera 250 está conectada de manera estanca a la porción de atrás 130 de la cuba y a la porción trasera 120 de la cuba y evita que el agua de lavado retenida en la cuba se escape. La porción de atrás 130 de la cuba se hace vibrar conjuntamente con el tambor durante la rotación del tambor. Debido a eso, la porción de atrás 130 de la cuba está separada una cierta distancia predeterminada suficiente para no interferir con la porción trasera 120 de la cuba. Puesto que está hecha de material flexible, la junta trasera 250 permite que la porción de atrás 130 de la cuba se mueva en forma relativa sin interferir con la porción trasera 120 de la cuba. La junta trasera 250 puede incluir una parte corrugada 252 suficientemente extensible para permitir un movimiento relativo de este tipo de la porción de atrás 130 de la cuba.

15 Un miembro de prevención de sustancias extrañas 200 está conectado a una porción delantera de la porción delantera 100 de la cuba para evitar que las sustancias extrañas entren entre la cuba y al interior del tambor. El elemento de prevención de sustancias extrañas 200 está hecho de un material flexible y está instalado de forma fija en la porción delantera 100 de la cuba. El elemento de prevención de sustancias extrañas 200 puede estar hecho de un material idéntico al material usado para fabricar la junta trasera 250 y será referenciado como junta delantera por conveniencia.

20 El tambor 32 incluye una porción delantera 300 del tambor, una porción central 320 del tambor y una porción de atrás 340 del tambor. Los equilibradores de bola 310 y 330 están instalados respectivamente en las porciones delantera y trasera del tambor. La porción de atrás 340 del tambor está conectada a una cruceta 350 y la cruceta 350 está conectada a un árbol 351. El tambor 32 se hace rotar en la cuba mediante la fuerza de rotación transmitida por medio del árbol 351 desde un motor.

25 El árbol 351 está conectado directamente a un motor 170, pasando a través de la porción de atrás 130 de la cuba. Específicamente, el árbol 351 está conectado directamente a un rotor 174 que es parte del motor 170. Un alojamiento de cojinete 400 está acoplada a una superficie trasera de la porción de atrás 130 de la cuba y el alojamiento de cojinete 400 está situada entre el motor 170 y la porción de atrás 130 de la cuba para soportar rotativamente el árbol 351.

30 Un estator 172 está instalado fijamente en el alojamiento de cojinete 400 y el rotor 174 está situado alrededor del estator 172. Como se ha mencionado más arriba, el rotor 174 está conectado directamente al árbol 351. El motor 170 es un motor de tipo de rotor exterior y está conectado directamente al árbol 351.

35 El alojamiento de cojinete 400 está soportado por una unidad de suspensión con respecto a una base de armario 600 y la unidad de suspensión 18 incluye tres suspensiones de soporte perpendiculares y suspensiones de soporte oblicuas configuradas para soportar el alojamiento de cojinete oblicuamente en una dirección hacia adelante y hacia atrás.

La unidad de suspensión 180 puede incluir un primer resorte cilíndrico 520, un segundo resorte cilíndrico 510, un tercer resorte cilíndrico 500, un primer amortiguador cilíndrico 540 y un segundo amortiguador cilíndrico 530.

40 El primer resorte cilíndrico 520 está dispuesto entre una primera ménsula de suspensión 450 y la base de armario 600 y el segundo resorte cilíndrico 510 está dispuesto entre una segunda ménsula de suspensión 440 y la base de armario 600.

El tercer resorte cilíndrico 500 está conectado directamente entre el alojamiento de cojinete 400 y la base de armario 600.

45 El primer amortiguador cilíndrico 540 está instalado oblicuamente entre la primera ménsula de suspensión 450 y una porción trasera de la base de armario. El segundo amortiguador cilíndrico 530 está dispuesto oblicuamente entre el segundo soporte de suspensión 440 y la porción trasera de la base de armario.

50 Los resortes cilíndricos 520, 510 y 500 de la unidad de suspensión 180 pueden estar conectados a la base de armario 600 con flexibilidad suficiente para permitir que el tambor se mueva en una dirección hacia delante y hacia atrás y en una dirección hacia la derecha y hacia la izquierda, no completamente fijados a la base de armario. Es decir, los resortes cilíndricos 520, 510 y 500 soportan elásticamente el tambor para permitir que el tambor rote vertical y horizontalmente con respecto al punto conectado a la base de armario.

Las suspensiones perpendiculares suspenden la vibración del tambor elásticamente y las suspensiones oblicuas amortiguan la vibración. Es decir, en el sistema de vibración configurado por resortes y medios de amortiguación, los que están instalados perpendicularmente se emplean como resortes y los que están instalados oblicuamente se emplean como medios de amortiguación.

La porción delantera 100 de la cuba y la porción trasera 120 de la cuba están fijadas de forma fija al armario 110 y la vibración del tambor 32 está soportada de forma suspendida por la unidad de suspensión 180. Sustancialmente, la estructura de la cuba 12 y la del tambor 32 pueden estar separadas. Incluso cuando se hace vibrar el tambor 32, la cuba 12 puede no vibrar estructuralmente.

5 El alojamiento de cojinete 400 y los soportes de suspensión están conectados por los pesos primero y segundo 431 y 430.

Se proporciona una tubería de suministro de agua 722 en el armario 110 y la tubería de suministro de agua 722 está conectada a una fuente de suministro de agua externa tal como una toma de agua. La parte de control de apertura - cierre controla una válvula de suministro de agua 720 para suministrar agua a la cuba 12 a través de la tubería de suministro de agua 722. Un extremo de la tubería de suministro de agua 722 está conectado a una parte delantera de la cuba 12 o de la junta delantera 200, para suministrar el agua al interior de la cuba desde la parte delantera. En el caso de que se proporcione una caja de detergente 710 a lo largo de la tubería de suministro de agua 722, el agua puede ser suministrada junto con el detergente.

Mientras tanto, se puede proporcionar una bomba de circulación 730 por debajo de la cuba 12 y la bomba de circulación 730 hace circular el agua descargada desde la cuba 12 para volver a suministrarla a la cuba. En el caso de que se requiera que el agua sea circulada por la bomba de circulación 730 en la lavadora de acuerdo con la segunda realización, se ajusta una válvula 732 y la bomba de circulación 730 está conectada a una tubería de circulación 744. Un extremo de la tubería de circulación está conectado a la parte delantera de la cuba o la junta delantera 200 para suministrar el agua al interior de la cuba desde la parte delantera. En el caso de que se requiera drenar el agua de la cuba 12, la bomba de circulación 730 se conecta a una tubería de drenaje 742 para drenar el agua. Aunque no se muestra en los dibujos, una bomba de circulación configurada para hacer circular agua y una bomba de drenaje configurada para drenar el agua se pueden proporcionar por separado. En este caso, la tubería de circulación y la tubería de drenaje están conectadas a la bomba de circulación y a la bomba de drenaje, respectivamente.

La cuba 12 y el tambor 32 se pueden instalar en paralelo u en oblicuo a la base de armario 600 en un ángulo predefinido. En este caso, las porciones traseras de la cuba 12 y el tambor 32 pueden ser oblicuas hacia abajo para que el usuario cargue la colada al interior del tambor 32 más suavemente.

Si la colada 1 está alojada en el tambor 30 y 32 y se hace rotar el tambor 30 y 32 en la lavadora de acuerdo con las realizaciones anteriores, se generará mucho ruido y vibraciones de acuerdo con la ubicación de la colada 1. Por ejemplo, cuando el tambor 30 y 32 se hace rotar con la colada no distribuida uniformemente en el tambor 30 y 32 (en lo sucesivo, "rotación excéntrica"), pueden producirse vibraciones y ruidos severos. Especialmente, cuando se hace rotar el tambor 30 y 32 a alta velocidad durante el ciclo de centrifugado en seco, la vibración y el ruido serán un problema

Como resultado, la lavadora puede incluir un equilibrador de bolas 70, 310 y 330 para prevenir la vibración y el ruido generados por la rotación excéntrica del tambor 30 y 32. El equilibrador de bolas 70, 310 y 330 puede estar provisto en una porción delantera o en una porción trasera o en cada una de las porciones delantera y trasera.

El equilibrador de bolas 70, 310 y 330 está montado al tambor rotativo 30 y 32 para reducir la excentricidad. Debido a esto, el equilibrador de bolas 70, 310 y 330 puede tener un centro de masas que es amovible de forma cambiante. Es decir, el equilibrador de bolas (70, 310 y 330) puede incluir una bola 72, 312 y 332 que tiene un peso predeterminado y una trayectoria en la que la bola es amovible a lo largo de una dirección circunferencial.

Específicamente, la bola es rotada por una fuerza de fricción generada cuando se hace rotar el tambor 30 y 32. Cuando se hace rotar el tambor, la bola no se mantiene en el tambor y es rotada a una velocidad diferente del tambor. En la presente memoria descriptiva, la colada que genera la excentricidad está en contacto próximo con una pared interior del tambor y puede ser rotada casi a la misma velocidad que el tambor debido a una fuerza de fricción suficiente y al levantamiento de la pared interior. Como resultado, la velocidad de rotación de la colada es diferente de la de la bola. La velocidad de rotación de la colada es más rápida que la de la bola en una etapa de rotación inicial del tambor que tiene una velocidad relativamente lenta. Precisamente, la velocidad angular de la colada es más rápida que la velocidad angular de la bola. También, una diferencia de fase entre la bola y la colada, es decir, una diferencia de fase con respecto a un centro de rotación del tambor puede cambiar continuamente.

Si la velocidad de rotación del tambor se hace más rápida, la bola estará en contacto estrecho con una superficie circunferencial exterior de la trayectoria amovible debido a una fuerza centrífuga. Al mismo tiempo, la bola está alineada en una posición en la que la diferencia de fase entre la bola y la colada es de aproximadamente 90° a 180°. Si la velocidad de rotación del tambor es un valor predeterminado o mayor, la fuerza centrífuga se hace más grande que la fuerza de fricción entre la superficie circunferencial y la bola para alcanzar un valor predeterminado o superior, de tal manera que la bola pueda rotar a la misma velocidad que el tambor, en este caso, la bola es rotada a la misma velocidad que el tambor, manteniendo la posición en la que la diferencia de fase con la colada es de 90° a 180°, preferiblemente de aproximadamente 180°. En esta memoria descriptiva, el caso de la bola que se hace rotar

en la posición predeterminada con respecto al tambor será denominado como "posición correspondiente a excentricidad" o "equilibrado por bola" por motivos de conveniencia.

5 Como resultado, cuando la carga de la colada se concentra en una porción predeterminada dentro del tambor 30 y 32, la bola provista en el equilibrador de bolas 70, 310 y 330 se mueve a una posición correspondiente de excentricidad para reducir la excentricidad.

10 Mientras tanto, el tambor puede ser accionable de varias maneras en la lavadora que se ha descrito más arriba. Es decir, un movimiento de accionamiento del tambor se puede determinar apropiadamente de acuerdo con cada uno de los ciclos de lavado, aclarado y centrifugado en seco, o el usuario puede determinar adecuadamente un movimiento de accionamiento del tambor de acuerdo con las características de un proceso seleccionado. Como sigue a continuación, se describirán en detalle varios movimientos de accionamiento aplicables a un procedimiento de control de acuerdo con la presente invención.

15 La figura 4 es un diagrama que ilustra varios movimientos de accionamiento del tambor. La figura 4 es una vista delantera que ilustra esquemáticamente el tambor para mostrar la rotación del tambor. De acuerdo con la figura 4, el interior del tambor está dividido en cuatro partes en el sentido anti horario y las cuatro partes se definen como cuadrantes primero, segundo, tercero y cuarto para explicar la localización de la colada de acuerdo con el ángulo de rotación del tambor.

20 Con referencia a la figura 4, los movimientos de accionamiento del tambor se pueden realizar por combinación de la dirección de rotación, velocidad de rotación y ángulo de rotación del tambor. Además, la colada situada en el interior del tambor puede tener una dirección de caída, punto de caída y choque diferentes al caer debido a los movimientos de accionamiento del tambor. Por extensión, puede tener diferentes movimientos de la colada dentro del tambor. Los diversos movimientos de accionamiento del tambor se pueden realizar controlando el motor configurado para hacer rotar el tambor.

25 Mientras tanto, cuando se hace rotar el tambor, la colada es levantada por el levantador (31, véase la figura 1 y 132, véase la figura 3) dispuesto en la superficie circunferencial interior del tambor. Debido a ello, la velocidad de rotación, la dirección de rotación y el ángulo de rotación del tambor son controlados y el choque aplicado a la colada se puede variar en consecuencia. Es decir, se puede variar una fuerza mecánica aplicada a la colada tal como la fricción generada entre los artículos de la colada, la fricción generada entre la colada y el agua y el choque de caída de la colada puede variar y un grado de golpe o fregado de la colada puede ser variado en consecuencia. Además, se puede controlar la velocidad de rotación, la dirección de rotación y el ángulo de rotación del tambor y se puede variar en consecuencia un grado de distribución de la colada o de volteo dentro del tambor.

30 Como resultado, el procedimiento de control de la lavadora puede proporcionar varios movimientos de accionamiento del tambor y los movimientos de accionamiento del tambor se varían de acuerdo con cada uno de los ciclos y una etapa específica que compone el ciclo, de tal manera que se puede usar una fuerza mecánica óptima para tratar la colada. Debido a ello, se puede mejorar la eficacia de lavado de la colada y se puede reducir el tiempo requerido por el movimiento óptimo de accionamiento del tambor.

35 Mientras tanto, el motor se puede clasificar en un tipo directo conectado directamente al árbol del tambor y un tipo indirecto configurado para transmitir una fuerza de rotación al tambor a través de una polea y otros elementos similares. Para incorporar los diversos movimientos de accionamiento del tambor, el motor 170 puede ser del tipo directo conectado directamente al tambor. En el caso de la dirección de rotación y del par de rotación del motor, se puede evitar el retardo de tiempo o el retroceso y el movimiento del motor puede ser transmitido espontáneamente al tambor en el tipo directo.

Los movimientos de accionamiento del tambor están configurados en un movimiento de rodadura, movimiento de volteo, movimiento escalonado, movimiento de oscilación, movimiento de fregado y otros similares. Tal como sigue a continuación, cada uno de los movimientos se describirá en detalle.

40 La figura 4 (a) es un diagrama que ilustra el movimiento de rodadura y cada una de las figuras 4 muestra una dirección de rotación y un ángulo de rotación del tambor y el movimiento de la colada dentro del tambor, para explicar cada uno de los movimientos.

45 Con referencia a la figura 4 (a), en el movimiento de rodadura, el motor 40 y 170 hace rotar continuamente el tambor 30 y 32 en una dirección predeterminada y la colada situada sobre la superficie circunferencial interior del tambor que rota a lo largo de la dirección de rotación del tambor se deja caer al punto más bajo del tambor desde la posición en un ángulo de aproximadamente menor de 90°.

50 Es decir, una vez que el motor 40 y 170 hace rotar el tambor a aproximadamente 35 rpm a 45 rpm, la colada situada en el punto más bajo del tambor 30 y 32 es elevada hasta una altura predeterminada a lo largo de la dirección de rotación del tambor 30 y 32 y después se mueve en rodadura hasta el punto más bajo del tambor desde la posición de menos de 90° con respecto al punto más bajo del tambor. En el caso de que el tambor se haga rotar en el sentido

horario, la colada es rotada en el tercer cuadrante del tambor continuamente. La colada es lavada por la fricción con el agua y la fricción con la misma y la fricción con la superficie circunferencial interior del tambor en el movimiento de rodadura. El movimiento de rodadura permite el volteo de la colada implementado lo suficiente como para generar un efecto de lavado similar al fregado suave.

5 Mientras tanto, la velocidad de rotación del tambor del movimiento de accionamiento del tambor está determinada por la relación con la fuerza centrífuga, en el caso de que el tambor sea rotado. Es decir, cuanto más grande sea la velocidad de rotación del tambor, se genera una mayor fuerza centrífuga en la colada dentro del tambor. Si la fuerza centrífuga es mayor que la de la gravedad, la colada se unirá a la superficie circunferencial interior del tambor. Si la fuerza centrífuga es menor que la de la gravedad, la colada puede caer a la superficie de fondo del tambor. Como resultado, el movimiento de la colada dentro del tambor puede ser variado por el tamaño relativo entre la fuerza centrífuga y la gravedad. Cuando se determina la velocidad de rotación del tambor, la fuerza de rotación del tambor y la fricción entre el tambor y la colada pueden tener que ser consideradas.

15 La velocidad de rotación del tambor se determina para que la fuerza centrífuga sea menor que la de la gravedad en el movimiento de rodadura anterior. Es decir, la colada cae por rodadura a lo largo de la rotación del tambor en el movimiento de rodadura y en consecuencia la fuerza centrífuga tiene que ser menor que la de la gravedad.

La figura 4 (b) es un diagrama que ilustra el movimiento de volteo.

20 Con referencia a la figura 4 (b), en el movimiento de volteo, el motor 40 y 170 hace rotar continuamente el tambor 30 y 32 en una dirección predeterminada y la colada situada sobre la superficie circunferencial interior del tambor se deja caer al punto más bajo del tambor desde la posición de aproximadamente 90° a 110° con respecto a la dirección de rotación del tambor.

En el movimiento de volteo, sólo si el tambor está controlado para ser rotado a una velocidad de rotación adecuada en una dirección predeterminada, la fuerza mecánica entre la colada y el tambor es generada. Debido a esto, el movimiento de volteo se usa típicamente en el lavado y en el enjuague.

25 Es decir, la colada cargada dentro del tambor 30 y 32 está situada en el punto más bajo del tambor 30 y 32 antes de accionar el motor 40 y 170. Cuando el motor 40 y 170 proporciona un par de rotación al tambor 30 y 32, el tambor 30 y 32 es rotado y el levantador 132 dispuesto en la superficie circunferencial interior del tambor levanta la colada a una altura predeterminada desde el punto más bajo del tambor. Si el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 aproximadamente de 46 rpm a 50 rpm, la colada caerá al punto más bajo del tambor desde la posición de aproximadamente 90° a 110° con respecto a la dirección de rotación del tambor. En el movimiento de volteo, se determina la velocidad de rotación del tambor para que la fuerza centrífuga generada en el movimiento de volteo sea mayor que la fuerza centrífuga generada, en el caso de que el tambor se haga rotar, y que sea menor que la de la gravedad.

35 Si se hace rotar el tambor en el sentido horario en el movimiento de volteo, la colada se levanta hasta el segundo cuadrante desde el punto más bajo del tambor y a continuación se deja caer al punto más bajo del tambor. Como resultado, el movimiento de volteo permite que la colada sea lavada por el choque generado por la fricción con el agua y el choque de caída. En el movimiento de volteo, se puede usar una fuerza mecánica mayor que la fuerza mecánica del movimiento de rodadura para implementar el lavado y el aclarado. Además, el movimiento de volteo es un movimiento en el que la colada se deja caer dentro del tambor y es eficaz para separar la colada enmarañada y distribuir la colada uniformemente.

La figura 4 (c) es un diagrama que ilustra el movimiento escalonado.

40 Con referencia a la figura 4 (c), en el movimiento escalonado, el motor 40 y 70 hace rotar el tambor 30 y 32 en una dirección predeterminada y la colada situada en la superficie circunferencial interior del tambor es controlada para que caiga en el punto más bajo del tambor desde el punto más alto de aproximadamente 180° con respecto a la dirección de rotación del tambor.

45 Una vez que el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 aproximadamente de 60 rpm a 77 rpm o más, la colada puede ser rotada por la fuerza centrífuga hasta alcanzar el punto más alto del tambor sin caer. En el movimiento escalonado, en caso de que la colada llegue cerca del punto más alto, un freno repentino es aplicado sobre el tambor para maximizar el choque aplicado a la colada.

50 Después de hacer rotar el tambor 30 y 32 a una velocidad predeterminada sin dejar caer la colada (aproximadamente de 60 rpm a 70 rpm o más) hasta que la colada alcanza el punto más alto del tambor usando la fuerza centrífuga, el motor 40 y 170 es controlado para suministrar un par de rotación inverso al tambor 30 y 32 cuando la colada está situada cerca del punto más alto del tambor (180° con respecto al sentido de rotación del tambor). La colada es levantada desde el punto más bajo del tambor a lo largo de la dirección de rotación del tambor. Después de esto, cuando el tambor es detenido momentáneamente por el par de rotación inverso del motor, la colada cae desde el punto más alto hasta el punto más bajo del tambor 30 y 32. Como resultado, el movimiento escalonado permite que la colada sea lavada por el choque generado mientras la colada se deja caer desde la altura máxima. La fuerza

mecánica generada en este movimiento escalonado es mayor que la fuerza mecánica generada en el movimiento de rodadura o en el movimiento de volteo que se han mencionado más arriba.

5 En el caso de que se aplique el freno repentino como en el movimiento escalonado, el motor 40 y 170 puede ser frenado por inversión de fase. El freno de inversión de fase es un tipo de frenado de un motor utilizando un par de rotación generado en una dirección invertida con respecto a un sentido de rotación del motor. Una fase de una corriente suministrada al motor se puede invertir para generar un par de rotación inverso y el freno de inversión de fase permite que el freno repentino se aplique al motor. Como resultado, el freno de inversión de fase es el sistema de freno más apropiado para el movimiento escalonado configurado para aplicar el choque fuerte a la colada.

10 De acuerdo con la figura 4 (c), en el movimiento escalonado, después de ser movida al punto más alto desde el punto más bajo del tambor a través del tercer y segundo cuadrante secuencialmente en el caso de que el tambor sea rotado, la colada se deja caer al punto más bajo fuera de la circunferencia interior del tambor. Como la distancia de caída dentro del tambor es la más grande en el movimiento escalonado, se puede aplicar una fuerza mecánica a una pequeña cantidad de la colada.

15 Por lo tanto, los motores 40 y 170 vuelven a aplicar un par de rotación al tambor 30 y 32, el motor levanta la colada situada en el punto más bajo del tambor hasta el punto más alto a lo largo de la misma dirección de rotación. Es decir, cuando la colada alcanza el punto más alto después de aplicar el par de rotación para hacer rotar el tambor en el sentido horario, se aplica el par de rotación para hacer rotar el tambor en el sentido anti horario y el tambor se detiene repentinamente. Después de eso, se aplica un par de rotación al tambor para volver a rotar en el sentido horario y el movimiento escalonado es realizado. Como resultado, el movimiento escalonado es un movimiento utilizado para lavar la colada utilizando la fricción entre el agua extraída a través del orificio pasante (134, véase la figura 3) formado en el interior del tambor y la colada y utilizando el choque generado al dejar caer la colada cuando la colada alcanza el punto más alto del tambor.

La figura 4 (d) es un diagrama que ilustra el movimiento de oscilación.

25 Con referencia a la figura 4 (d), en el movimiento de oscilación, el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 en el sentido horario y anti horario alternativamente y la colada cae aproximadamente en la posición de 90° a 130° con respecto a la dirección de rotación del tambor.

30 Es decir, una vez que el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 a aproximadamente 40 rpm en el sentido anti horario, la colada situada en el punto más bajo del tambor 30 y 32 es levantada una altura predeterminada en el sentido anti horario. Después de que la colada pase la posición de 90° con respecto a la dirección en el sentido anti horario del tambor, el motor detiene la rotación del tambor para que la colada caiga al punto más bajo del tambor desde la posición de 90° a 130° con respecto a la dirección en el sentido anti horario del tambor.

35 Por lo tanto, el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 aproximadamente a 40 rpm en el sentido horario para levantar la colada una altura predeterminada en el sentido horario a lo largo de la dirección de rotación del tambor. Después de que la colada pase la posición de 90° con respecto a la dirección en el sentido anti horario del tambor, el motor detiene la rotación del tambor y la colada cae al punto más bajo del tambor desde la posición de 90° a 130° con respecto al sentido horario del tambor.

40 Es decir, el movimiento de oscilación es un movimiento en el que se puede repetir la rotación y la parada con respecto a la dirección predeterminada y la rotación y la parada con respecto a la dirección invertida puede ser repetida. La colada levantada a una parte del segundo cuadrante desde el tercer cuadrante del tambor se deja caer suavemente y se levanta de nuevo una parte del primer cuadrante desde el cuarto cuadrante del tambor para que caiga suavemente repetidamente. Como resultado, la colada se puede mover en forma de un "8" ladeado sobre el tercer y cuarto cuadrantes del tambor en el movimiento de oscilación.

45 En este momento, el motor 40 y 170 pueden utilizar el frenado reostático. De acuerdo con el frenado reostático, en caso de que una corriente aplicada a un motor sea desconectada, el motor es empleado como generador debido a la inercia de rotación. En el caso de que la corriente aplicada al motor sea desconectada, un sentido de la corriente que circula en una bobina del motor cambiará a sentido inverso a la corriente antes de la desconexión y se aplicará una fuerza (regla de la mano derecha de Fleming) a lo largo de una dirección que interfiere con la rotación del motor, para poner el motor sobre el freno. A diferencia del frenado de inversión de fase, el frenado reostático no puede poner el motor en el freno repentinamente, pero puede hacer que el sentido de rotación del tambor cambie suavemente. Como resultado, el movimiento de oscilación adapta el frenado reostático y la carga puesta sobre el motor 40 y 170 puede reducirse tanto como sea posible. Además, la abrasión mecánica del motor 40 y 170 puede minimizarse y el choque aplicado a la colada puede ajustarse simultáneamente.

La figura 4 (e) es un diagrama que ilustra el movimiento de fregado,

55 Con referencia a la figura (e), en el movimiento de fregado, el motor 40 y 170 hace rotar alternativamente el tambor 30 y 32 en ambas direcciones en el sentido horario y en el sentido anti horario y el frenado de inversión de fase se

aplica al tambor de manera que la colada puede caer desde la posición de 130° a 160° con respecto a la dirección de rotación del tambor.

5 Es decir, una vez que el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 aproximadamente a 60 rpm en el sentido anti horario, la colada situada en el punto más bajo del tambor 30 y 32 se levanta a una altura predeterminada en el sentido anti horario. Después de que la colada pase una posición de aproximadamente 90° con respecto a la dirección en el sentido anti horario del tambor, el motor proporciona al tambor un par de rotación inverso para detener temporalmente el tambor. Entonces, la colada situada en la superficie circunferencial interior del tambor caerá rápidamente.

10 Por lo tanto, el motor 40 y 170 hace rotar el tambor a aproximadamente 60 rpm en el sentido horario para levantar la colada caída a una altura predeterminada en el sentido horario. Después de que la colada pase la posición de 90° con respecto a la dirección en el sentido anti horario del tambor, el motor 40 y 170 aplica el par de rotación inverso al tambor 30 y 32 y la rotación del tambor se detiene temporalmente. Como resultado, la colada situada sobre la superficie circunferencial interior del tambor caerá al punto más bajo del tambor desde la posición aproximada de 130° a 160° con respecto a la dirección en el sentido horario del tambor.

15 Como resultado, la colada puede caer rápidamente desde la altura predeterminada para ser lavada en el movimiento de fregado. En la presente memoria descriptiva, el motor 40 y 170 puede ser frenado por inversión de fase para detener el tambor.

20 En el movimiento de fregado, la dirección de rotación del tambor cambia rápidamente y la colada puede no estar fuera de la superficie circunferencial interior del tambor en gran medida. Debido a esto, se puede conseguir un efecto de lavado en forma de fregado fuerte en el movimiento de fregado. En el movimiento de fregado, se repite la acción de que la colada movida a una parte del segundo cuadrante a través del tercer cuadrante se deja caer rápidamente para volver a caer después de ser retirada a una parte del primer cuadrante a través del cuarto cuadrante. Como resultado, en el movimiento de fregado, la colada levantada se deja caer repetidamente a lo largo de la superficie circunferencial interior del tambor.

25 La figura 4 (f) es un diagrama que ilustra el movimiento de filtración. En el movimiento de filtración, el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 para que la colada no se caiga desde la superficie circunferencial interior del tambor y el agua sea rociada dentro del tambor.

30 Es decir, en el movimiento de filtración, mientras se hace rotar la colada después de ser extendida en estrecho contacto con la superficie circunferencial interior del tambor, el agua es rociada dentro del tambor. El agua es descargada fuera de la cuba 120 desde la colada y a través del orificio pasante 131 del tambor por la fuerza centrífuga. Puesto que el movimiento de filtración ensancha un área superficial de la colada y permite que el agua pase a través de la colada, se puede permitir que el agua de lavado pase a través de la colada y el agua de lavado puede ser suministrada uniformemente a la colada.

35 La figura 4 (g) es un diagrama que ilustra el movimiento de compresión. En el movimiento de compresión, el motor 40 y 170 hace rotar el tambor 30 y 32 para que la colada no se caiga desde la superficie circunferencial interior del tambor por la fuerza centrífuga y después de eso el motor disminuye la velocidad de rotación del tambor 30 y 32 para separar la colada de la superficie circunferencial interior del tambor. Este proceso se repite y el agua es rociada dentro del tambor durante la rotación del tambor.

40 Es decir, el tambor se hace rotar a la velocidad suficiente para no dejar caer la colada desde la superficie circunferencial interior del tambor continuamente en el movimiento de filtración. Por el contrario, la velocidad de rotación del tambor se cambia para repetir el proceso de ponerse en contacto ajustadamente con la colada y separar la colada de la superficie circunferencial interior.

45 El proceso de rociado de agua al interior del tambor 30 y 32 en el movimiento de filtración y el movimiento de compresión se pueden implementar usando un trayecto de circulación y una bomba aunque no se muestra en la figura 1. La bomba está en comunicación con la superficie inferior de la cuba 120 y presiona el agua de lavado. Un extremo de la trayectoria de circulación está conectado a la bomba y el agua es rociada desde la porción superior del tambor al interior del tambor a través del otro extremo de la trayectoria de circulación.

La trayectoria de circulación y la bomba que se han mencionado más arriba son elementos necesarios en el caso de rociar el agua retenida en la cuba y la presente invención no puede excluir un caso de rociado del agua a través de una trayectoria conectada a una fuente externa de suministro de agua situada fuera del armario.

50 Mientras tanto, la figura 5 es un diagrama que ilustra el movimiento escalonado más específicamente. Una vez que el motor 40 y 170 aplica el par de rotación al tambor 30 y 32 en la dirección predeterminada, el tambor se hace rotar en la dirección predeterminada y la colada es levantada en el estado de contacto estrecho con la superficie circunferencial interior del tambor. En este momento, el tambor se puede rotar a aproximadamente 60 rpm o más para levantar la colada en estrecho contacto con la superficie circunferencial interior del tambor. En este caso, la velocidad de

rotación del tambor es determinada por la relación con un diámetro interior del tambor y la velocidad de rotación determinada puede tener una fuerza centrífuga mayor que la de la gravedad.

5 Justo antes de que la colada alcance el punto más alto del tambor, pasando la posición de 90° con respecto a la dirección de rotación del tambor 30 y 32, el motor 40 y 170 es frenado por inversión de fase para detener temporalmente la rotación del tambor. El punto de sincronización del frenado de inversión de fase con respecto al motor 40 y 170 está estrechamente relacionado con la ubicación de la colada dentro del tambor. Debido a eso, se puede proporcionar un dispositivo que se usa para determinar o esperar la ubicación de la colada y un dispositivo de detección que incluye un sensor de efecto Hall configurado para determinar un ángulo de rotación de un rotor puede ser uno de los ejemplos.

10 La parte de control puede determinar una dirección de rotación así como el ángulo de rotación del rotor usando el sensor de efecto Hall. Esta característica técnica es un conocimiento bien conocido por cualquier experto en la técnica y su descripción detallada se omitirá en consecuencia.

15 La parte de control puede determinar el ángulo de rotación del tambor utilizando el dispositivo de detección y controla el motor 40 y 170 para que frene por inversión de fase antes de que el tambor tenga un ángulo de rotación de 180°. En la presente memoria descriptiva, el frenado de inversión de fase significa que se aplica una corriente invertida para hacer rotar el tambor en una dirección invertida. Por ejemplo, después de que se aplique una corriente al motor para rotar el tambor en el sentido horario, se aplica rápidamente una corriente invertida para hacer rotar el tambor en el sentido horario.

20 Como resultado, el tambor rotado en el sentido horario es detenido en un momento y el ángulo de rotación en este momento es sustancialmente de 180° para dejar caer la colada al punto más bajo desde el punto más alto del tambor. Después de eso, la corriente se aplica continuamente para hacer rotar el tambor en el sentido horario.

25 La figura 5 muestra que el tambor es rotado en el sentido horario. En la presente memoria descriptiva, mientras se hace rotar el tambor en el sentido anti horario, se puede implementar el movimiento escalonado. En la presente memoria descriptiva, el movimiento escalonado genera mucha carga al motor 40 y 170 y puede reducirse una relación de actuación neta del movimiento escalonado.

30 La relación de actuación neta es una relación entre un tiempo de accionamiento del motor y un valor totalizado del tiempo de accionamiento y del tiempo de parada del motor 40 y 170. Si la relación de actuación neta es '1', esto significa que el motor es accionado sin un tiempo de parada. El movimiento escalonado puede ser implementado en aproximadamente el 70% de la relación de actuación neta, considerando la carga del motor. Por ejemplo, el motor puede detenerse durante 4 segundos después de accionar durante 10 segundos.

35 La figura 6 es un diagrama que ilustra el movimiento de fregado más específicamente. Una vez que el motor 40 y 170 aplica el par de rotación al tambor 30 y 32, la colada dentro del tambor se hace rotar en el sentido horario. En la presente memoria descriptiva, el motor 40 y 170 puede ser controlado para hacer rotar el tambor 30 y 32 a aproximadamente 60 rpm o más para hacer rotar la colada en estrecho contacto con la superficie circunferencial interior del tambor. Después de eso, cuando la colada pasa la posición de 90° con respecto a la dirección de rotación del tambor, el motor 40 y 170 es frenado por inversión de fase y la colada en contacto estrecho con la superficie circunferencial interior del tambor se deja caer consecuentemente al punto más bajo del tambor.

40 Cuando la colada se deja caer al punto más bajo, el motor 40 y 170 aplica el par de rotación al tambor para hacer rotar el tambor en el sentido anti horario. Como resultado, la colada es rotada en el sentido anti horario, en estrecho contacto con la superficie circunferencial interior del tambor. Cuando la colada está situada entre la posición de 90° con respecto a la dirección en el sentido anti horario y el punto más alto del tambor desde el punto más bajo, el motor es frenado por inversión de fase y la colada en contacto estrecho con la superficie circunferencial interior del tambor se deja caer al punto más bajo del tambor.

45 El movimiento de fregado que se ha descrito más arriba genera una gran cantidad de carga aplicada al motor 40 y 170, como el movimiento escalonado. Como resultado, se puede reducir una relación de actuación neta del movimiento de fregado. Por ejemplo, el movimiento de fregado se implementa durante 10 segundos y después de eso, se detiene durante 4 segundos y este proceso se repite para que la proporción de actuación neta sea del 70%.

50 Aunque no se muestra en los dibujos, el tipo de frenado del motor en el movimiento de fregado se cambia en el frenado reostático a movimiento de oscilación. El punto de sincronización del frenado reostático se cambia en el momento en que la colada alcanza la posición de 90° con respecto a la dirección de rotación del tambor y la descripción detallada del movimiento de oscilación se omitirá en consecuencia.

La figura 7 es un gráfico que ilustra la comparación de la capacidad de lavado y un nivel de vibración de cada movimiento que se muestra en la figura 4. Un eje horizontal presenta la capacidad de lavado y es más fácil separar los contaminantes contenidos en la colada como cuando se mueve hacia la izquierda. Un eje vertical presenta el nivel

de vibración o ruido y el nivel de vibración es mayor cuando se mueve hacia arriba, con lo que se reduce el tiempo de lavado para la misma colada.

5 El movimiento escalonado y el movimiento de fregado son apropiados para los procesos de lavado implementados para reducir el tiempo de lavado cuando la colada tiene contaminantes severos. El movimiento escalonado y el movimiento de fregado tienen un alto nivel de vibración / ruido y no son apropiados para los procesos de lavado implementados para lavar el tejido delicado y para minimizar el ruido y la vibración.

10 El movimiento de rodadura tiene una buena capacidad de lavado y un bajo nivel de vibración, con daños minimizados a la colada y baja carga del motor. Como resultado, el movimiento de rodadura puede ser apropiado para todos los procesos de lavado, especialmente, para la disolución de detergente en una etapa de lavado inicial y para mojar la colada.

15 El movimiento de volteo tiene una capacidad de lavado menor que el movimiento de fregado y un nivel de vibración medio en comparación con el movimiento de fregado y el movimiento de rodadura. El movimiento de rodadura tiene el nivel de vibración más bajo, pero tiene un tiempo de lavado más largo que el movimiento de volteo. Debido a esto, el movimiento de volteo puede ser aplicable a todos los procesos de lavado y es apropiado para un trayecto de lavado requerido para distribuir uniformemente la colada.

20 El movimiento de compresión tiene una capacidad de lavado similar al movimiento de volteo y un nivel de vibración más alto que el movimiento de volteo. El movimiento de compresión repite el proceso de contacto estrecho de la colada y separa la colada de la superficie circunferencial interior del tambor y en este proceso, el agua de lavado es descargada fuera del tambor después de pasar por la colada. Como resultado, el movimiento de compresión es adecuado para el aclarado.

El movimiento de filtración tiene una capacidad de lavado menor que el movimiento de compresión y un nivel de ruido similar al movimiento de rodadura. En el movimiento de filtración, el agua pasa por la colada y se descarga fuera del tambor, estando la colada en contacto estrecho con la superficie circunferencial interior del tambor. Como resultado, el movimiento de filtración es propio de un trayecto que requiere mojar la colada.

25 El movimiento de oscilación tiene el nivel de vibración y capacidad de lavado más bajos y es apropiado para un proceso de lavado de bajo ruido y baja vibración y para un proceso de lavado de ropa delicada.

30 Como se ha mencionado más arriba, cada movimiento de accionamiento del tambor tiene ventajas y desventajas y es preferible que los diversos movimientos de accionamiento del tambor se utilicen adecuadamente. Cada movimiento de accionamiento del tambor puede tener ventajas y desventajas en relación con la cantidad de colada. Incluso en el caso del mismo proceso y ciclo, los diversos movimientos de impulsión del tambor se pueden usar apropiadamente con respecto a la relación con la cantidad de colada.

35 Como sigue a continuación, se describirá un procedimiento de control de la lavadora que incluye los movimientos de accionamiento del tambor que se han descrito más arriba. La lavadora incluye típicamente ciclos de lavado, enjuague y centrifugado en seco y los ciclos se describirán a partir de ahora. En la presente memoria descriptiva, el ciclo de lavado es una parte de varios procesos o puede ser implementado independientemente.

40 El ciclo de lavado puede incluir una etapa de suministro de agua configurada para suministrar agua y detergente a la cuba 12 y 20 o al tambor 30 y 32 para disolver el detergente en el agua. Es decir, el agua y el detergente se suministran mezclados para lavar la colada. Además, el ciclo de lavado puede incluir una etapa de lavado principal configurada para accionar el tambor para lavar la colada. En la presente memoria descriptiva, la etapa de suministro de agua puede ser una etapa de preparación para la etapa de lavado principal. Como resultado, es preferible mejorar la eficiencia de la etapa de suministro de agua para mejorar la eficacia del ciclo de lavado (incluyendo la eficiencia de lavado y la eficiencia de reducción de tiempos).

45 El ciclo de lavado puede incluir una etapa de mojado de la colada y / o una etapa de calentamiento implementada entre la etapa de suministro de agua y la etapa de lavado principal. El procedimiento de control que se describirá se refiere a la etapa de suministro de agua del ciclo de lavado y se describirá en detalle.

La parte de control suministra agua de lavado a la cuba 12 y 20 en la etapa de suministro de agua. Específicamente, la parte de control abre la válvula de suministro de agua 720 y suministra el agua a la cuba 12, pasando el agua por la tubería de suministro de agua 722 y la caja de detergente 710.

50 Puesto que el detergente se suministra junto con el agua en la etapa de suministro de agua, la disolución del detergente puede ser completamente implementada durante la etapa de suministro de agua para mejorar la eficiencia del ciclo de lavado. Como resultado, en la etapa de suministro de agua, se puede implementar un proceso predeterminado para acelerar la disolución del detergente en el agua. Si el agua entra en contacto con la colada parcialmente durante el suministro de agua, el agua no moja la colada uniformemente y la eficiencia del ciclo de lavado se puede deteriorar. Aunque la etapa de mojado de la colada se proporciona en el ciclo de lavado, la etapa de suministro de

agua puede incluir un proceso de hacer que la colada sea mojada uniformemente por el agua. Como sigue a continuación, se describirán diversas realizaciones del proceso de aceleración de la disolución del detergente y del procedimiento de mojar la colada uniformemente.

5 En primer lugar, para acelerar la disolución del detergente, un movimiento (movimiento de accionamiento del tambor) de mover la colada dentro del tambor puede aplicar una fuerza mecánica fuerte al agua y a la colada. Como resultado, el movimiento escalonado es preferible en la etapa de suministro de agua para acelerar la disolución del detergente, debido a que la colada levantada a lo largo del tambor rotativo se deja caer desde la superficie circunferencial interior del tambor por el frenado del tambor y debido a que esto se repite en el movimiento escalonado. Por supuesto, el movimiento de fregado en el que la colada levantada a lo largo del tambor rotativo cae y se levanta repetidamente por medio del frenado y de la rotación invertida del tambor se puede implementar en la etapa de suministro de agua. En el movimiento escalonado y en el movimiento de fregado, el tambor, después de rotar, se detiene rápidamente y la dirección de movimiento de la colada cambia rápidamente. Como resultado, puede haber movimientos capaces de aplicar un choque fuerte a la colada y al agua, de tal manera que la fuerza mecánica fuerte se pueda proporcionar en un paso inicial de la etapa de suministro de agua y que la disolución de detergente se pueda acelerar, solo para mejorar la eficiencia del ciclo de lavado.

La disolución del detergente puede ser acelerada repitiendo la combinación secuencial de los movimientos de escalonado y de fregado. En este caso, se combinan diferentes tipos de movimientos de impulsión de tambor y el tipo de movimiento de lavado y el tipo de flujo de agua se pueden diversificar. Como resultado, la eficiencia del ciclo de lavado puede mejorarse más.

20 Como se ha mencionado más arriba, la etapa de suministro de agua es una etapa de preparación de la etapa de lavado principal. Debido a esto, la disolución del detergente y el mojado de la colada deben ser implementados rápidamente y completamente en la etapa de suministro de agua y pueden ser implementados con independencia de la cantidad de colada. Sin embargo, teniendo en cuenta la capacidad limitada del tambor, el agua limitada que se puede suministrar al tambor, el movimiento de accionamiento del tambor de la etapa de suministro de agua se puede controlar de manera diferente de acuerdo con la cantidad de colada. Esto se debe a que el movimiento de accionamiento del tambor capaz de conseguir el máximo efecto de la disolución del detergente y el mojado de la colada se puede diferenciar de acuerdo con la cantidad de colada.

30 Una etapa de determinación de la cantidad de colada configurada para determinar la cantidad de la colada alojada al interior del tambor puede ser implementada antes de la etapa de suministro de agua. El movimiento de accionamiento del tambor en la etapa de suministro de agua puede ser controlado de manera diferente de acuerdo con el resultado de la etapa de determinación de la cantidad de colada.

35 Una determinación de este tipo de la cantidad de colada se puede implementar midiendo la corriente requerida para hacer rotar el tambor. Por ejemplo, se pueden medir las corrientes necesarias para implementar el movimiento de caída. En el caso de que se haga rotar el tambor, el valor de la corriente aplicada por la parte de control para implementar el movimiento de volteo se puede diferenciar de acuerdo con la cantidad de colada y la cantidad de colada puede ser determinada.

40 Si la cantidad de colada determinada en el paso de determinación de la cantidad de colada es un nivel de cantidad de colada preestablecido o superior, el proceso para la disolución del detergente puede ser controlado para ser implementado. Es decir, el proceso configurado para acelerar la disolución de detergente puede ser controlado para ser implementado si la cantidad de colada es el nivel preestablecido o inferior. Esto es debido a que el movimiento de accionamiento del tambor capaz de suministrar la fuerza mecánica fuerte es más efectiva en caso de que la cantidad de colada sea pequeña y porque la cantidad pequeña de colada puede ser mojada por el agua suficientemente. Es decir, la pequeña cantidad de colada significa que la superficie de la colada requerida para entrar en contacto con el agua es pequeña y que la disolución del detergente y el mojado de la colada pueden ser implementados por la fuerza mecánica usada para voltear la colada en un corto espacio de tiempo. Como resultado, el efecto del lavado principal se puede conseguir parcialmente por el movimiento escalonado o por el movimiento de fregado y se puede esperar un efecto de tiempo reducido requerido para implementar el lavado principal.

50 Como contraste, en el caso de la gran cantidad de colada, la fuerza mecánica puede no ser suficiente y la colada puede no entrar en contacto con el agua suficientemente. Cuando la colada está suelta, el agua no se suministra suficientemente a los artículos en la colada suelta.

55 Como resultado, si la cantidad de colada es un nivel preestablecido o superior, se omite el proceso de aceleración de la disolución del detergente y se puede iniciar la etapa de mojado de la colada. Cuando la cantidad de colada es un nivel preestablecido o superior, es más preferible acelerar la disolución del detergente con el que la colada contacta con el agua lo suficiente. Para ello, se puede implementar una etapa de circulación configurada para hacer circular el agua retenida en la cuba para volver a suministrarla al tambor en la etapa de suministro de agua.

De acuerdo con la lavadora de acuerdo con la segunda realización que se ha descrito más arriba, la cuba 12 está fijada directamente al armario 110 y el tambor 32 está dispuesto en la cuba 12. Debido a que solamente el tambor 32 es rotado en la lavadora de acuerdo con la segunda realización, estando instalada la cuba 12 de forma fija, es importante evitar el contacto entre el tambor 32 y la cuba 12 durante la rotación del tambor. Como resultado, la distancia entre la cuba 12 y el tambor se puede hacer más grande en la lavadora que en la lavadora convencional.

Si la distancia entre la cuba 12 y el tambor 32 se agranda, la colada dentro del tambor 32 puede no estar suficientemente mojada durante el suministro de agua a la cuba. Para permitir que la colada esté suficientemente mojada cuando se suministra el agua, la máquina de lavar de acuerdo con la segunda realización hace funcionar la bomba de circulación 730 y el agua retenida en la cuba puede circular. Por ejemplo, la bomba de circulación 730 puede ser accionada continuamente o en un intervalo predeterminado, estando abierta la válvula de suministro de agua.

De acuerdo con la lavadora de la segunda realización, el tambor 32 está conectado a la porción de atrás 30 de la cuba. La porción de atrás 130 de la cuba está soportada por la unidad de suspensión 180 por medio del alojamiento de cojinete 400, no por la cuba 12. Como resultado, en comparación con el tambor 30 soportado por la porción de atrás 130 de la cuba conectada directamente a la cuba 12 en la máquina de lavar de acuerdo con la primera realización, el tambor 32 dispuesto en la lavadora de acuerdo con la segunda realización, especialmente, la parte delantera del tambor 32, tiene un gran grado de libertad.

En el caso de que el agua se suministre a la cuba 12, la tubería de suministro de agua 722 y la tubería de circulación 744 suministran el agua en la parte delantera de la cuba 12 y la colada situada en la parte delantera del tambor puede ser mojada en primer lugar. Debido a ello, la carga aplicada a la parte delantera del tambor 32 es mayor que la carga aplicada a la parte trasera y la parte delantera del tambor 32 puede desplazarse hacia abajo. Si la parte delantera del tambor se desplaza hacia abajo, el ruido y la vibración generados durante la rotación del tambor se incrementarían y en lugar de eso, entrarían en contacto con una superficie interior de la cuba 12. Debido a esto, es necesario durante el suministro de agua en la lavadora de acuerdo con la segunda realización mojar uniformemente la colada situada en ambas porciones delantera y trasera del tambor 32.

Como sigue a continuación, se describirá un procedimiento de control del mojado de la colada situada en ambas porciones delantera y trasera del tambor uniformemente de acuerdo con realizaciones de la presente invención cuando el suministro de agua se implemente en la lavadora de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

En el caso de que el agua se suministre en la etapa de suministro de agua de acuerdo con el procedimiento de control de la primera realización, la bomba de circulación 730 es accionada para hacer circular el agua y el tambor 32 es accionado simultáneamente. Cuando el tambor 32 es accionado, la parte de control controla el tambor 32 para que sea accionado de acuerdo con el movimiento de fregado de los movimientos de accionamiento del tambor que se han descritos más arriba.

La distancia entre el tambor 32 y la cuba 12 en la lavadora de acuerdo con la segunda realización es mayor que la distancia entre los mismos en la lavadora convencional. Debido a esto, cuando el movimiento de volteo se aplica al tambor 32 durante el suministro de agua, como en la lavadora convencional, la colada situada en la parte trasera del tambor no está suficientemente mojada. Es decir, puesto que el espacio entre el tambor 32 y la cuba 12 es mayor que el espacio formado en la lavadora convencional, el agua situada entre el tambor y la cuba no será levantada por la rotación del tambor, y no mojará la colada situada en la porción trasera del tambor.

Como resultado, cuando la etapa de suministro de agua se implementa de acuerdo con este procedimiento de control, el movimiento de fregado se implementa en lugar del movimiento de volteo. Como se ha mencionado más arriba, el movimiento de fregado hace rotar el tambor a una velocidad de rotación más alta que el movimiento de volteo y el agua situada entre el tambor 32 y la cuba 12 es levantada por la rotación del tambor 32 para caer sobre la colada.

Especialmente, las porciones traseras del tambor 32 y de la cuba 12 están estructuradas oblicuamente en la lavadora de acuerdo con la segunda realización. Debido a esto, el movimiento de fregado permite que el agua situada en la porción trasera de la cuba 12 sea suministrada a la parte superior de la colada suavemente. Además, el movimiento de fregado cambia rápidamente la dirección de rotación del tambor 32 en el sentido horario y en el sentido anti horario. Debido a esto, se genera un vórtice en el agua de lavado por la inversión rápida de la rotación aplicada al tambor de tal manera que la colada localizada en las porciones delantera y trasera del tambor puede mojarse uniformemente.

Cuando se abre la válvula de suministro de agua 720 para el suministro de agua, el tambor 32 es accionado y rotado y la colada es movida dentro del tambor 32 de acuerdo con el accionamiento del tambor 32. En este caso, el agua suministrada a través de la tubería de suministro de agua 722 conectada a la parte delantera de la cuba 12 puede ser suministrada a la colada en movimiento situada en la parte delantera del tambor 32 principalmente y la colada situada en la parte delantera es mojada más rápidamente que la colada situada en la parte trasera del tambor 32.

Hasta que pase un tiempo predeterminado después de que la válvula de suministro de agua 720 para suministrar el agua o el agua alcance un nivel de agua predeterminado, el procedimiento de control de acuerdo con la segunda realización no puede accionar el tambor 32. Si el tambor 32 no es accionado durante el tiempo predeterminado o hasta que el agua alcanza el nivel de agua predeterminado, el agua suministrada a través de la tubería de suministro de agua 722 se puede recoger en la porción inferior de la cuba 12 en su mayor parte. En la presente memoria descriptiva, el nivel de agua predeterminado se puede determinar teniendo en cuenta la distancia entre la cuba 12 y el tambor. El tiempo predeterminado se puede determinar de acuerdo con las capacidades de la cuba 12 y del tambor 32 y la cantidad de colada.

Especialmente, la porción trasera de la cuba 12 en la lavadora de colada que se ha mencionado más arriba está instalada oblicuamente hacia abajo y se recoge gran parte del agua en la porción trasera de la cuba 12. Cuando el tambor 32 se hace rotar durante un tiempo predeterminado, la colada situada en la porción trasera del tambor 32 puede ser mojada por el agua recogida en la porción trasera de la cuba 12. Cuando el tambor 32 es accionado de acuerdo con el procedimiento de control de la segunda realización, el movimiento de accionamiento del tambor puede ser realizado como el movimiento de volteo o el movimiento de fregado.

En el caso de que la válvula 720 de suministro de agua esté abierta para suministrar el agua de acuerdo con la segunda realización del procedimiento de control, sin accionar el tambor 32, la válvula 720 de suministro de agua puede estar controlada en la apertura y cierre. Es decir, cuando la válvula de suministro de agua 720 se abre para el suministro de agua, el agua puede tener una presión predeterminada debido a la presión de agua de la fuente de suministro de agua externa tal como una toma de agua. En este caso, el agua suministrada a través de la tubería 722 de suministro de agua puede suministrarse a la porción delantera del tambor por la presión del agua, para mojar la colada situada en la porción delantera del tambor.

Como resultado, cuando el suministro de agua se implementa en el procedimiento de control de acuerdo con la segunda realización, la válvula de suministro de agua 720 puede ser abierta y cerrada repetidamente, no abierta continuamente. La válvula de suministro de agua 720 puede ser controlada de manera que esté abierta y cerrada para que el agua suministrada tenga una presión de agua predeterminada y no circule directamente al interior del tambor 32. En este caso, la presión del agua para que no circule el agua directamente al interior del tambor puede significar una presión de agua que permita que el agua suministrada a través de la tubería 722 de suministro de agua caiga a lo largo del tambor, la cuba o la puerta y que se recoja en la parte inferior de la cuba 12, de manera que no sea rociada dentro del tambor por la presión del agua. El agua que ha caído a lo largo del tambor, la cuba o la puerta se puede recoger en la porción trasera de la cuba 12 y la descripción después de esto es similar a la descripción que se ha mencionado más arriba. La descripción repetida se omitirá en consecuencia.

Mientras tanto, cuando el agua es suministrada en la etapa de suministro de agua, la colada puede quedar suelta en un cúmulo y una cantidad parcial de la colada puede ser mojada. Especialmente, la colada que queda suelta localizada en el centro del cúmulo puede no ser mojada y sólo la colada que se encuentra en la porción externa del cúmulo suelto. Si sólo esa parte de la colada está mojada, el lavado no se llevará a cabo suavemente en el ciclo de lavado, y se deteriorará la eficiencia del lavado. En el caso de que la colada quede suelta formando un cúmulo, se describirá un procedimiento de control de acuerdo con una tercera realización configurada para mojar uniformemente la colada que está suelta.

La parte de control abre la válvula de suministro de agua 720 para el suministro de agua y acciona la bomba de circulación 730 para hacer circular el agua simultáneamente. La parte de control puede accionar el tambor 32 en el movimiento de filtración.

Es decir, la parte de control puede controlar que el tambor sea rotado a una velocidad de rotación predeterminada. En este caso, se determina que la velocidad de rotación predeterminada es una velocidad de rotación que permite que la colada esté en estrecho contacto con la pared interior del tambor, que no caiga por la gravedad cuando se hace rotar el tambor. Como resultado, la velocidad de rotación predeterminada se puede establecer para que la fuerza centrífuga aplicada al tambor rotativo sea mayor que la de la aceleración de la gravedad y la velocidad de rotación predeterminada se puede establecer más baja que un período excesivo de la lavadora en el que se genera resonancia (aproximadamente de 200 rpm a 35 rpm) si el tambor es rotado a una velocidad de rotación más alta que el período excesivo, el ruido y la vibración generados por la resonancia podrían aumentar notablemente. Como resultado, la velocidad de rotación predeterminada se pueden ajustar de aproximadamente 100 rpm a 170 rpm.

Una vez que la parte de control hace rotar el tambor 32 a la velocidad de rotación predeterminada, la colada está en contacto estrecho con la pared interior del tambor 32 debido a la fuerza centrífuga y el agua suministrada a través de la tubería de circulación 744 y la tubería de suministro de agua 722 se distribuye de acuerdo con la rotación del tambor 32. El agua distribuida se suministra al tambor 32 hacia la colada pegada a la pared interior del tambor 32, de manera que la colada puede ser mojada uniformemente.

Mientras tanto, se describen los procedimientos de control configurados para mojar uniformemente la colada, aplicados a la lavadora de acuerdo con la segunda realización, y la presente invención no está limitada a la misma. Por ejemplo, los procedimientos de control pueden ser aplicables a la lavadora de acuerdo con la primera realización.

5 Uno de los procesos de la aceleración de la disolución del detergente y el proceso de mojar la colada uniformemente que se han descrito más arriba o ambos pueden ser implementados en la etapa de suministro de agua. Ambos de los dos procesos se pueden implementar secuencial o repetidamente, así como secuencial o invertidamente, y pueden ser posibles diversas combinaciones de los dos procesos.

10 Por lo tanto, la parte de control controla el tambor para que sea rotado en la etapa de mojado de la colada para mojar la colada. En el caso de que el agua no tenga que calentarse, se puede implementar una etapa de calentamiento configurada para calentar el agua usando el calentador proporcionado en la cuba. Después de esto, la parte de control implementa la etapa de lavado principal accionando simultáneamente el tambor 32 y la bomba de circulación 730. El movimiento de accionamiento del tambor en la etapa de lavado principal puede ser seleccionable fuera de los movimientos de accionamiento del tambor de acuerdo con el proceso seleccionado por el usuario. La bomba de circulación 730 es accionada en un intervalo predeterminado y el agua que está retenida en la cuba 12 es circulada.

15 Mientras tanto, un tambor dentro de la lavadora de tipo tambor es visible desde el exterior a través de la puerta 11. Los diversos movimientos de accionamiento del tambor pueden ser implementados en el ciclo de lavado de acuerdo con la realización y el proceso de lavado incluyendo el ciclo de lavado. Como resultado, el usuario puede ver los diversos movimientos de impulsión del tambor implementados en el interior del tambor directamente. Es decir, se puede identificar visiblemente un tipo de lavado de impacto suave (movimiento de volteo), un tipo de lavado de impacto fuerte (movimiento escalonado), un tipo de lavado de fregado suave (movimiento de rodadura) y un tipo de lavado de fregado fuerte (movimiento de fregado). Debido a esto, el usuario puede sentir que el lavado se lleva a cabo de manera correcta y esto puede crear un efecto de satisfacción de sensibilidad del usuario mejorado, así como el efecto de la eficiencia de lavado mejorado sustancialmente.

25 Mientras tanto, la figura 8 ilustra un gráfico que muestra una relación de masa con respecto a una frecuencia natural. Se supone que en los sistemas de vibración de dos lavadoras, las dos lavadoras tienen una masa de m_0 y m_1 respectivamente y las cantidades máximas contenidas de colada son Δm , respectivamente. A continuación, las regiones de transición de las dos lavadoras se pueden determinar teniendo en cuenta $\Delta n f_0$ y $\Delta n f_1$, respectivamente. En este caso, las cantidades de agua contenidas en la colada no se tendrán en cuenta, por el momento.

30 Mientras tanto, haciendo referencia a la figura 8, la lavadora con menor masa m_1 tiene un intervalo de la región de transición mayor que la lavadora con mayor masa m_0 . Es decir, el intervalo de la región de transición en la que se ha tomado en cuenta la variación de la cantidad de colada se hace mayor a medida que la masa del sistema de vibración se hace más pequeña.

Los intervalos de las regiones de transición se revisarán en la lavadora de la técnica relacionada y en la lavadora de la realización.

35 La lavadora de la técnica relacionada tiene una estructura en la que la vibración es transmitida desde el tambor a la cuba tal como es, haciendo que la cuba vibre. Por lo tanto, al tener en cuenta la vibración de la lavadora de la técnica relacionada, la cuba es indispensable. Sin embargo, en general, la cuba tiene no sólo un peso propio, sino también pesos substanciales en una superficie delantera, trasera o circunferencial de la misma que deben ser equilibrados. En consecuencia, la lavadora de la técnica relacionada tiene gran masa del sistema de vibración.

40 En oposición a esto, en la lavadora de la realización, puesto que la cuba no sólo no tiene peso, sino que también está separada del tambor teniendo en cuenta la estructura de soporte, la cuba no se debe tener en cuenta para la vibración del tambor. Por lo tanto, la lavadora de la realización puede tener una masa del sistema de vibración relativamente pequeña.

45 A continuación, haciendo referencia a la figura 8, la lavadora de la técnica relacionada tiene una masa m_0 y la lavadora de la realización tiene una masa m_1 , lo que conduce que al final la lavadora de la realización tenga una región de transición más grande.

50 Además, si las cantidades de agua contenidas en la colada se tienen en cuenta simplemente, ΔM en la figura 8 se hará mayor, produciendo una diferencia de intervalo aún mayor de las regiones de transición. Y puesto que en la lavadora de la técnica relacionada el agua cae al interior de la cuba desde el tambor incluso si el agua escapa de la colada mientras el tambor es rotado, la cantidad de reducción de masa de agua procedente del centrifugado es pequeña. Puesto que la lavadora de la realización tiene la cuba y el tambor separados uno del otro en vista de la vibración, el agua que se escapa del tambor influye instantáneamente en la vibración del tambor. Es decir, la influencia de un cambio de masa del agua en la colada es mayor en la lavadora de la realización que en la lavadora de la técnica relacionada.

Por la razón anterior, aunque la lavadora de la técnica relacionada tiene la región de transición de aproximadamente 200 rpm a 270 rpm, la velocidad de rotación de inicio de la región transitoria de la lavadora de acuerdo con esta realización puede ser similar a la velocidad de rotación de inicio de la región transitoria de la lavadora convencional. La velocidad de rotación final de la región transitoria de la lavadora de acuerdo con esta realización puede aumentar más de la velocidad de rotación calculada añadiendo un valor de aproximadamente el 30% de la velocidad de rotación de inicio a la velocidad de rotación de inicio. Por ejemplo, la región transitoria termina a una velocidad de rotación calculada añadiendo un valor de aproximadamente el 80% de la velocidad de rotación inicial a la velocidad de rotación inicial. De acuerdo con esta realización, la región transitoria puede incluir una banda de velocidad de rotación de aproximadamente 200 rpm a 350 rpm.

Mientras tanto, reduciendo la intensidad de la vibración del tambor, se puede reducir el desequilibrio. Para esto, se lleva a cabo la extensión uniforme de la colada para extender la colada en el tambor lo más posible antes de que la velocidad de rotación del tambor entre en la región de transición.

En un caso, se utiliza un equilibrador, se puede tener en cuenta un procedimiento en el que la velocidad de rotación del tambor pasa a través de la región de transición, mientras que los cuerpos amovibles dispuestos en el equilibrador están situados en un lado opuesto de un desequilibrio de la colada. En este caso, es preferible que los cuerpos amovibles se posicionen exactamente en oposición al desequilibrio en la mitad de la región de transición.

Sin embargo, como se ha descrito más arriba, la región transitoria de la lavadora de acuerdo con esta realización es relativamente ancha en comparación con la de la lavadora convencional. Debido a esto, incluso si el paso de extensión uniforme de la colada o equilibrado de bola se implementa en una banda de velocidad de rotación inferior a la región transitoria, la colada podría estar en desorden o el equilibrado podría fallar con la velocidad del tambor superando la región transitoria.

Como resultado, el equilibrado se puede implementar al menos una vez en la lavadora de acuerdo con esta realización antes y mientras la velocidad del tambor supera la región transitoria. En la presente memoria descriptiva, el equilibrado se puede definir como la rotación del tambor a una velocidad constante durante un periodo de tiempo predeterminado. Un equilibrado de este tipo permite al cuerpo amovible del equilibrador situarse en las posiciones opuestas de la colada, sólo para reducir la cantidad de desequilibrio. Por añadidura, el efecto de la extensión uniforme de la colada. Eventualmente, el equilibrado se implementa mientras se puede impedir que la velocidad del tambor supere la región transitoria y el ruido y la vibración generados por la expansión de la región transitoria.

En la presente memoria descriptiva, cuando el equilibrado se implementa antes de que la velocidad del tambor pase por la región transitoria, el equilibrado puede implementarse en una banda de velocidad de rotación diferente a la velocidad de rotación de la lavadora convencional. Por ejemplo, si la región transitoria comienza a 200 rpm, el equilibrado se implementa en la banda de velocidad de rotación inferior a aproximadamente 150 rpm. Puesto que la lavadora convencional tiene una región transitoria relativamente menos ancha, no es tan difícil que la velocidad del tambor supere la región transitoria incluso con el equilibrado implementado a una velocidad de rotación inferior a aproximadamente 150 rpm. Sin embargo, la lavadora de acuerdo con esta realización tiene una región transitoria expandida relativamente amplia como se ha descrito más arriba. Si el equilibrado se lleva a cabo a tal velocidad, como en la lavadora convencional, las posiciones de los cuerpos amovibles podrían estar en desorden debido al equilibrado implementado con la velocidad del tambor que pasa por la región transitoria. Debido a ello, la lavadora de acuerdo con esta realización puede aumentar la velocidad de rotación de equilibrado en comparación con las velocidades de rotación de equilibrado convencionales, cuando el equilibrado se implementa antes de que la velocidad del tambor entre en la región transitoria. Es decir, si se determina la velocidad de rotación inicial de la región transitoria, el equilibrado se implementa en una banda de velocidad de rotación mayor que una velocidad de rotación calculada restando un valor de aproximadamente el 25% de la velocidad de rotación inicial a la velocidad de rotación inicial. Por ejemplo, la velocidad de rotación inicial de la región transitoria es de aproximadamente 200 rpm, el equilibrado se puede implementar en una banda de velocidad de rotación mayor que 150 rpm e inferior a 200 rpm.

Además, la cantidad de desequilibrio se puede medir durante el equilibrado. Es decir, el procedimiento de control puede incluir además un paso para medir la cantidad de desequilibrio durante el equilibrado y comparar la cantidad de desequilibrio medido con una cantidad de desequilibrio permisible que permita la aceleración de la velocidad del tambor. Si la cantidad de desequilibrio medida es menor que la cantidad de desequilibrio admisible, la velocidad del tambor se acelera después de que el equilibrado esté fuera de la región transitoria. Por el contrario, si la cantidad de desequilibrio medida es la cantidad de desequilibrio permisible o superior, la etapa de extensión uniforme de la colada puede ser reintroducida. En este caso, la cantidad de desequilibrio admisible puede ser diferente de la cantidad de desequilibrio permisible que permita la aceleración inicial.

Además, las características de vibración de la lavadora de acuerdo con la realización de la presente invención se describirán a continuación con referencia a la figura 9.

A medida que aumenta la velocidad de rotación del tambor, se genera una región (en lo sucesivo, denominada región de vibración transitoria) en la que se produce una vibración transitoria irregular con elevada amplitud. La región

de vibración transitoria se produce irregularmente con elevada amplitud antes de que la vibración transite a una región de vibración en estado estacionario (que en la presente memoria descriptiva y en adelante, será denominada "región de estado estacionario") y tiene características de vibración determinadas si se diseña un sistema de vibración (lavadora). Aunque la región de vibración transitoria es diferente de acuerdo con el tipo de lavadora, la vibración transitoria se produce aproximadamente en el intervalo de 200 rpm a 270 rpm. Se considera que la vibración transitoria es causada por la resonancia. En consecuencia, es necesario diseñar el equilibrador considerando un equilibrado efectivo en la región de vibración transitoria.

Mientras tanto, como se ha descrito más arriba, en la lavadora de acuerdo con la realización de la presente invención, la fuente de vibración, es decir, el motor y el tambor conectado al motor, están conectados a la cuba 12 a través de la junta trasera 250. De acuerdo con esto, la vibración que se produce en el tambor es enviada en pequeña medida a la cuba, y el tambor está soportado por un medio de amortiguación y la unidad de suspensión 180 por medio de un alojamiento de cojinete 400. Como resultado, la cuba 12 se puede fijar directamente a un armario 110 sin ningún medio de amortiguación.

Como resultado de los estudios del inventor de la presente invención, se han encontrado en la lavadora de acuerdo con la presente invención las características de vibración no observadas generalmente. De acuerdo con la lavadora general, la vibración (desplazamiento) se estabiliza después de pasar a través de la región de vibración transitoria. Sin embargo, en la lavadora de acuerdo con la realización de la presente invención, se puede generar una región (en la presente memoria descriptiva y en lo sucesivo, denominada "vibración irregular") en la que la vibración se estabiliza después de pasar a través de la región de vibración transitoria y de nuevo se hace grande. Por ejemplo, si se genera el desplazamiento máximo, o más, del tambor generado en una banda de velocidad de rotación inferior a la región transitoria o el desplazamiento máximo del tambor, o más, de la etapa en estado estacionario en una banda de velocidad de rotación más alta que la región transitoria, se determina que se ha generado la vibración irregular. Alternativamente, si se genera un desplazamiento medio del tambor en la región transitoria, se genera del + 20% al -20% del desplazamiento medio del tambor en la región transitoria o 1/3 o más del desplazamiento máximo del tambor en la frecuencia natural de la región transitoria, se puede determinar que se genera la vibración irregular.

Sin embargo, como resultado de los estudios, se ha producido una vibración irregular en una banda de velocidad de rotación más alta que en la región transitoria, por ejemplo en una región (en la presente memoria descriptiva y en lo sucesivo denominada "región de vibración irregular") en el intervalo de 350 rpm a 1000 rpm, aproximadamente. Se pueden generar vibraciones irregulares debido al uso del equilibrador, el sistema de amortiguación y la junta trasera. En consecuencia, en esta lavadora, es necesario diseñar el equilibrador considerando la región de vibración irregular así como la región de vibración transitoria.

Por ejemplo, el equilibrador está provisto de un equilibrador de bolas, es preferible que la estructura del equilibrador, es decir, el tamaño de la bola, el número de bolas, la forma de la pista, la viscosidad del aceite y un nivel de llenado de aceite se seleccionen considerando la región de vibración irregular así como la región de vibración transitoria. Cuando se considera la región de vibración transitoria y / o la región de vibración irregular, especialmente teniendo en cuenta la región de vibración irregular, el equilibrador de bolas tiene un diámetro mayor de 255,8 mm y un diámetro menor de 249,2 mm. Un espacio en la pista, en la que está contenida la bola, tiene un área de sección de 411,93 mm². El número de bolas es 14 en la porción delantera y la porción trasera, respectivamente, y la bola tiene un tamaño de 19,05 mm. Como aceite se utiliza aceite a base de silicio tal como poli dimetilsiloxano (PDMS). Preferiblemente, el aceite tiene una viscosidad de 300 CS a una temperatura ambiente y tiene un nivel de llenado de 350 cc.

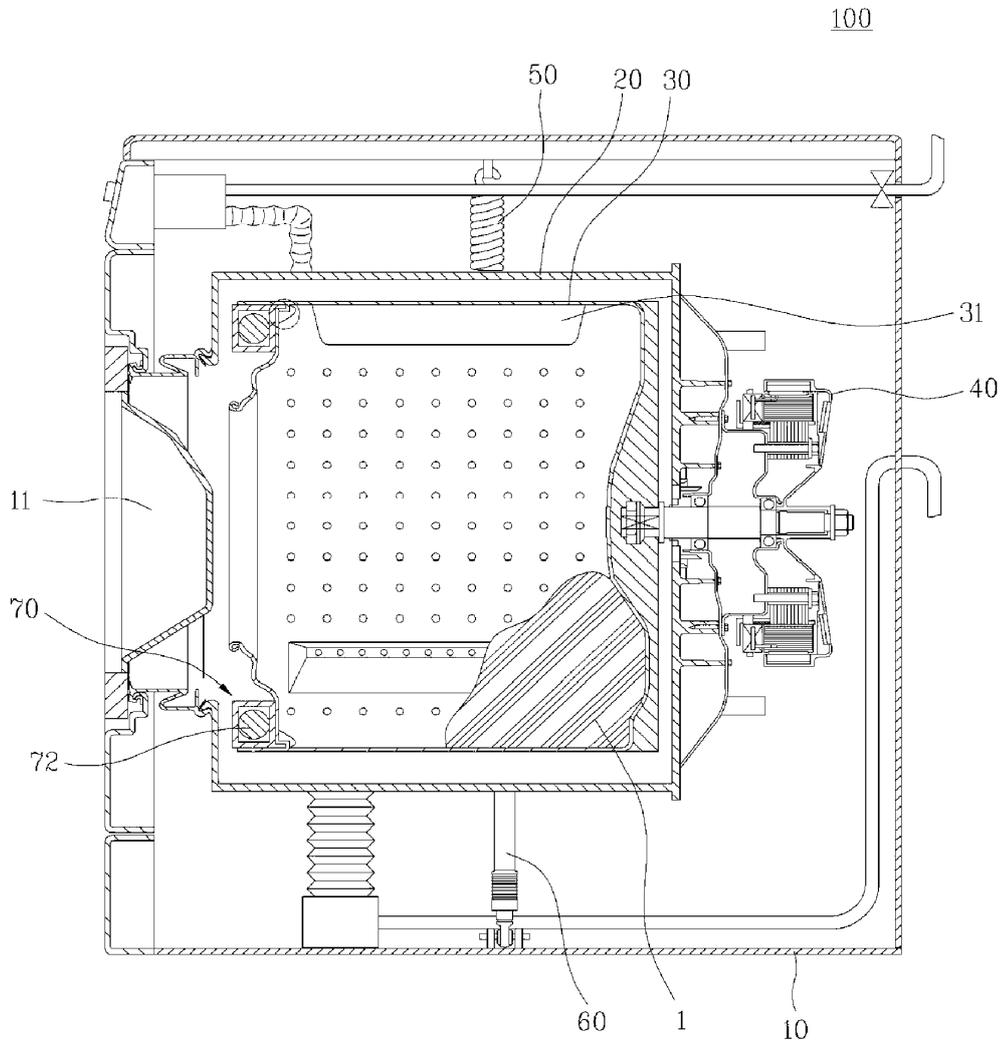
Además de la estructura del equilibrador, en vista del control, es preferible que se considere la región de vibración irregular así como la región de vibración transitoria. Por ejemplo, para evitar la vibración irregular, si se determina la región de vibración irregular, el equilibrado se puede implementar al menos una vez antes, durante y después de que la velocidad del tambor pase por la región de vibración irregular. En la presente memoria descriptiva, si la velocidad de rotación del tambor es relativamente alta, el equilibrado del equilibrador puede no ser implementado apropiadamente y el equilibrado se puede implementar con la disminución de la velocidad de rotación del tambor. Sin embargo, si la velocidad de rotación del tambor disminuye para ser inferior a la región transitoria para implementar el equilibrado, tiene que pasar de nuevo por la región transitoria. Al disminuir la velocidad de rotación del tambor para implementar el equilibrado, la velocidad de rotación disminuida puede ser mayor que en la región transitoria.

Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

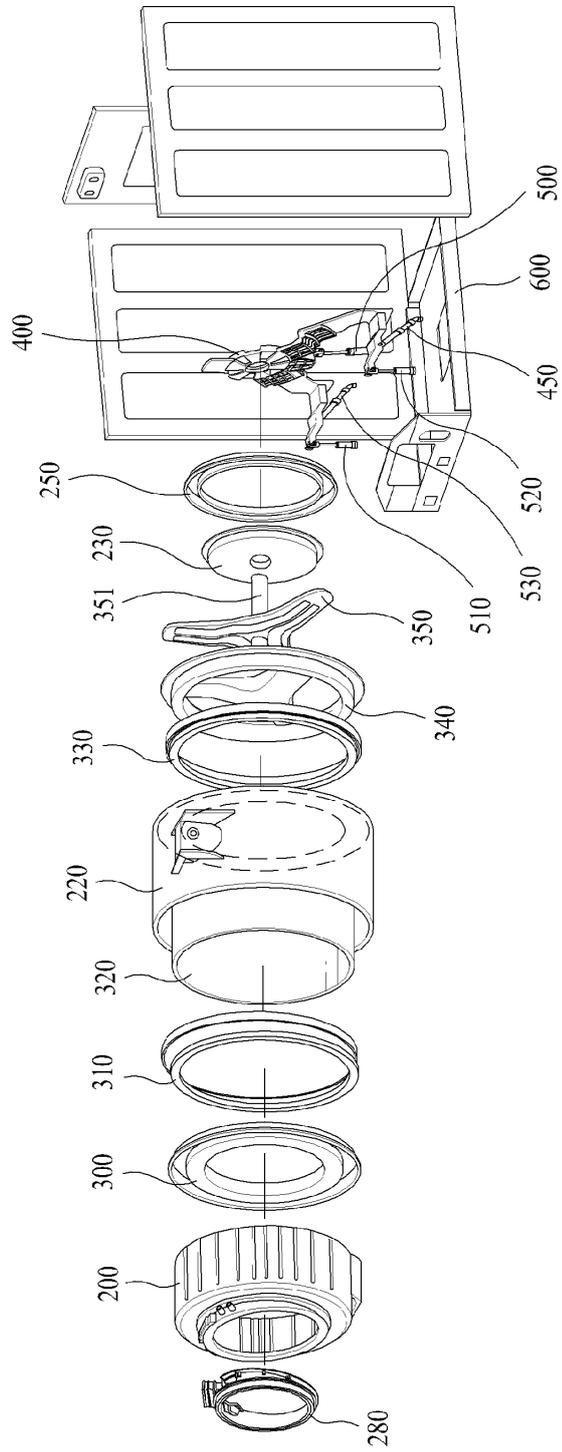
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de una lavadora que comprende:
 - una etapa de suministro de agua configurada para abrir una válvula de suministro de agua para suministrar agua a una cuba (12);
 - 5 una etapa de mojado de la colada para mojar la colada cargada en un tambor (32) por medio del agua suministrada; y
 - una etapa de circulación configurada para hacer circular el agua dentro de la cuba para volver a suministrar el agua a la cuba (12), estando implementada la etapa de circulación en una etapa de calentamiento,
 - 10 en el que en la etapa de calentamiento se aumenta de manera constante la temperatura del agua calentando el agua utilizando un calentador, mientras que una bomba de circulación (730) para hacer circular el agua se conecta / desconecta repetidamente con un intervalo predeterminado.
2. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de circulación implementada en la etapa de calentamiento tiene un tiempo de operación relativamente más corto que el que tienen las etapas de circulación implementadas en una etapa de suministro de agua y en una etapa de mojado de la colada.
- 15 3. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de calentamiento acciona el tambor (32) en uno de entre un movimiento de volteo, un movimiento de rodadura y un movimiento de oscilación.
4. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 3, en el que las etapas de circulación y de accionamiento del tambor (32) se detienen y el agua se vuelve a suministrar a un nivel de agua predeterminado,
- 20 cuando disminuye el nivel de agua de la cuba (12) por debajo de un nivel de referencia.
5. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el accionamiento de un calentador se detiene cuando el agua se vuelve a suministrar a la cuba (12).
6. El procedimiento de control de la reivindicación 4, en el que el nivel de agua de referencia se determina para que sea más alto a una distancia predeterminada que la altura del calentador.
- 25 7. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la etapa de calentamiento se vuelve a implementar después de la realimentación del agua a la cuba (12).
8. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la lavadora comprende una unidad de accionamiento que comprende un árbol (351) conectado al tambor (32), un alojamiento de cojinete (400) para soportar rotativamente el árbol (351) y un motor para hacer rotar el árbol (351), y un conjunto de suspensión
- 30 (180) está conectado a la unidad de accionamiento.
9. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la lavadora comprende una junta trase-ra (250) de sellado con el fin de impedir que el agua de lavado escape de un espacio situado entre una unidad de accionamiento y la cuba (12), y para permitir que la unidad de accionamiento sea amovible con relación a la cuba (12).
- 35 10. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cuba (12) está soportada de manera más rígida que el tambor (32) que está soportado por un conjunto de suspensión (180).
11. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de suministro de agua incluye accionar la bomba de circulación (730) para hacer circular el agua simultáneamente,
- 40 12. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que no se acciona el tambor (32) hasta que transcurra un tiempo predeterminado después de que se abra una válvula de suministro de agua (720) para suministrar el agua o hasta que el agua alcance un nivel de agua predeterminado.
13. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, 11 ó 12, en el que, en la etapa de suministro de agua, el tambor (32) es rotado por medio de un movimiento de fregado o movimiento escalonado.
- 45 14. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 11, en el que, en la etapa de suministro de agua, la bomba de circulación (730) es conectada / desconectada con un intervalo predeterminado.
15. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, en la etapa de suministro de agua, la válvula de suministro de agua se abre / se cierra repetidamente.

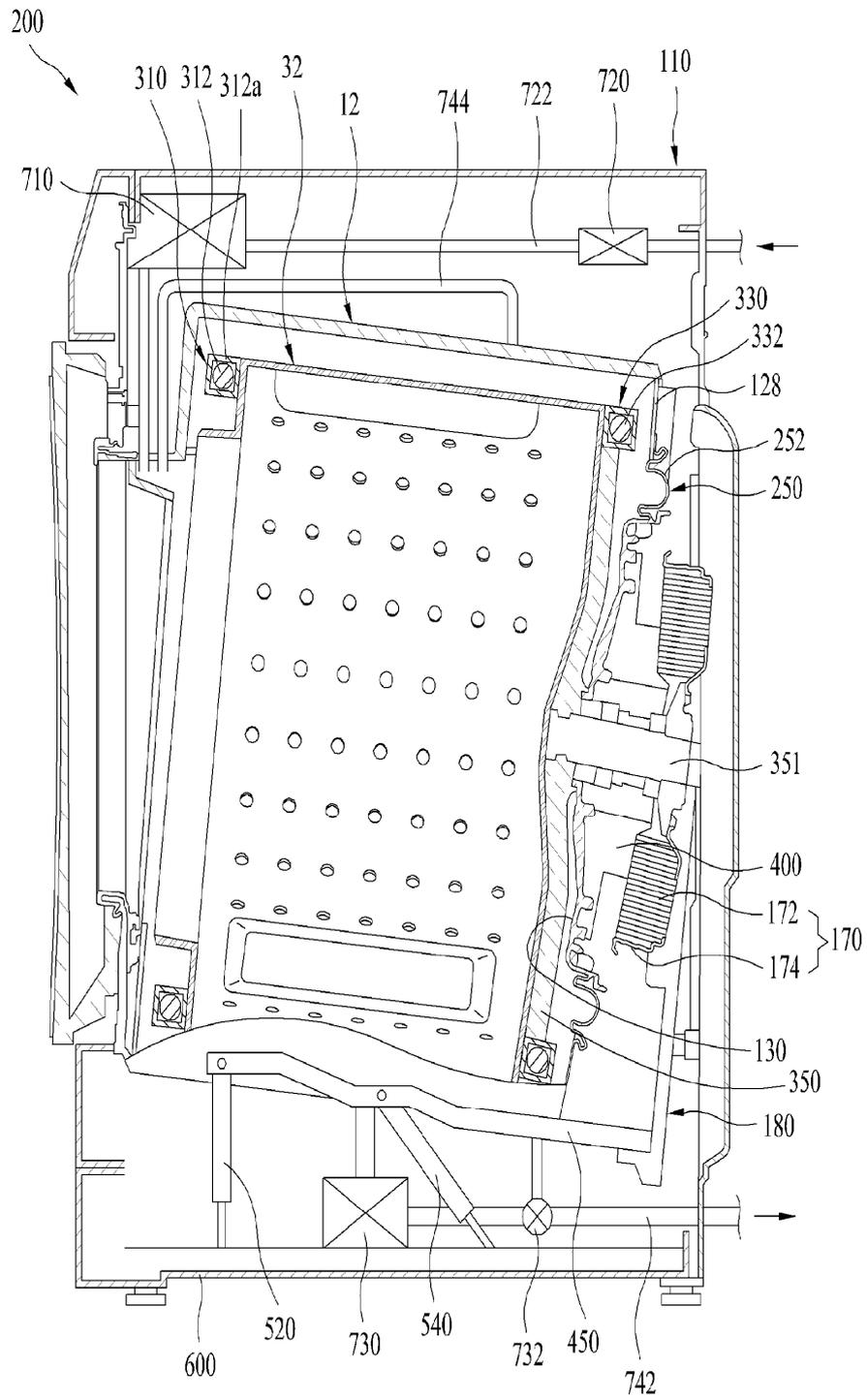
[Fig. 1]



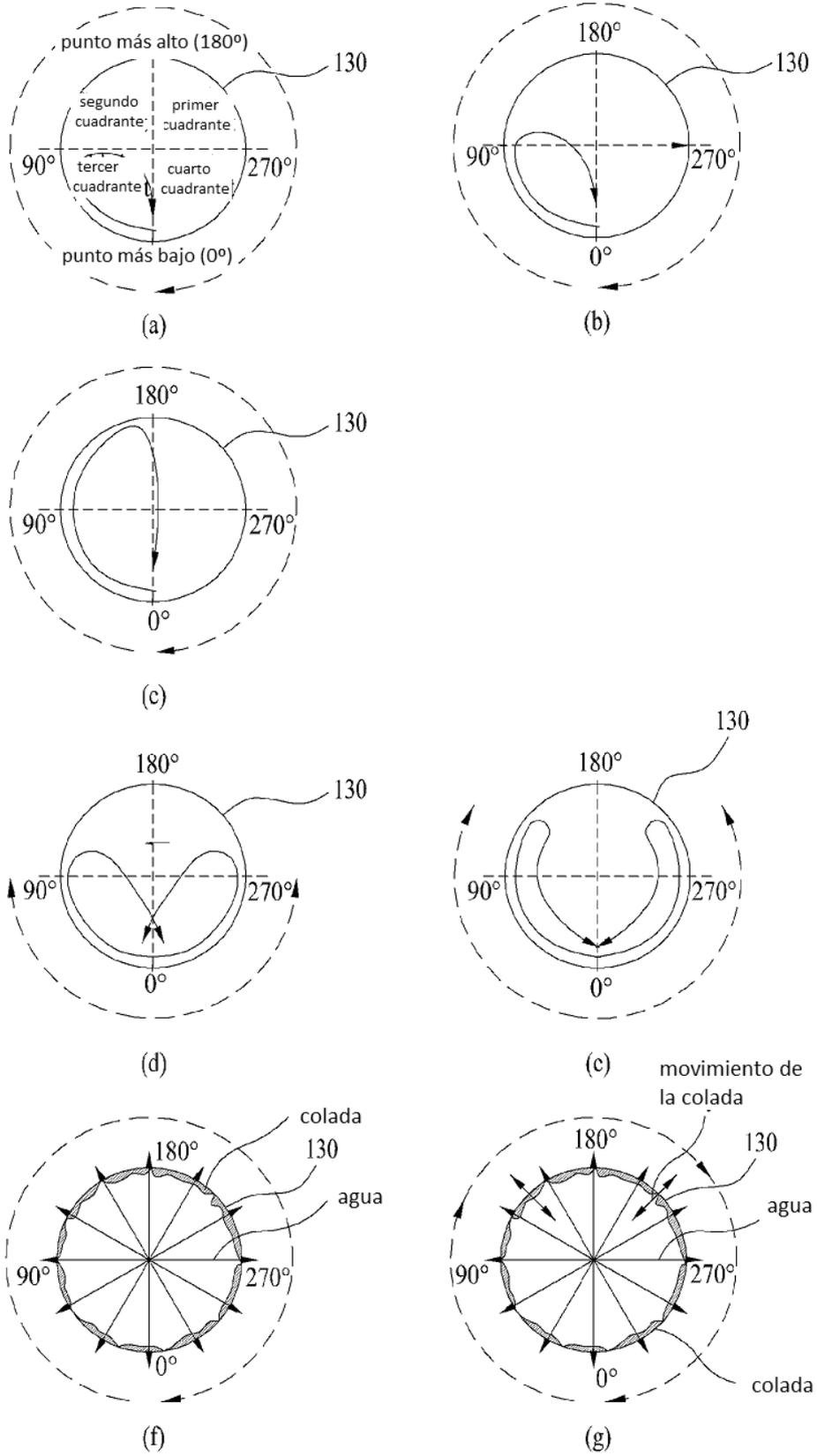
[Fig. 2]



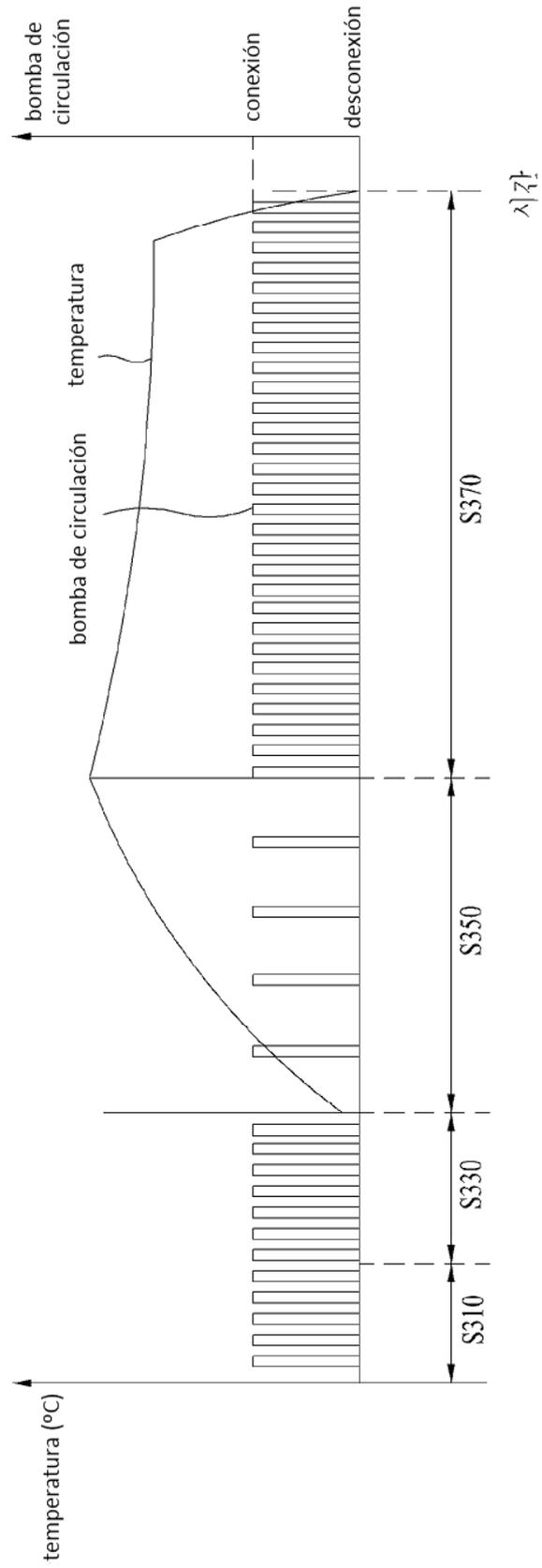
[Fig. 3]



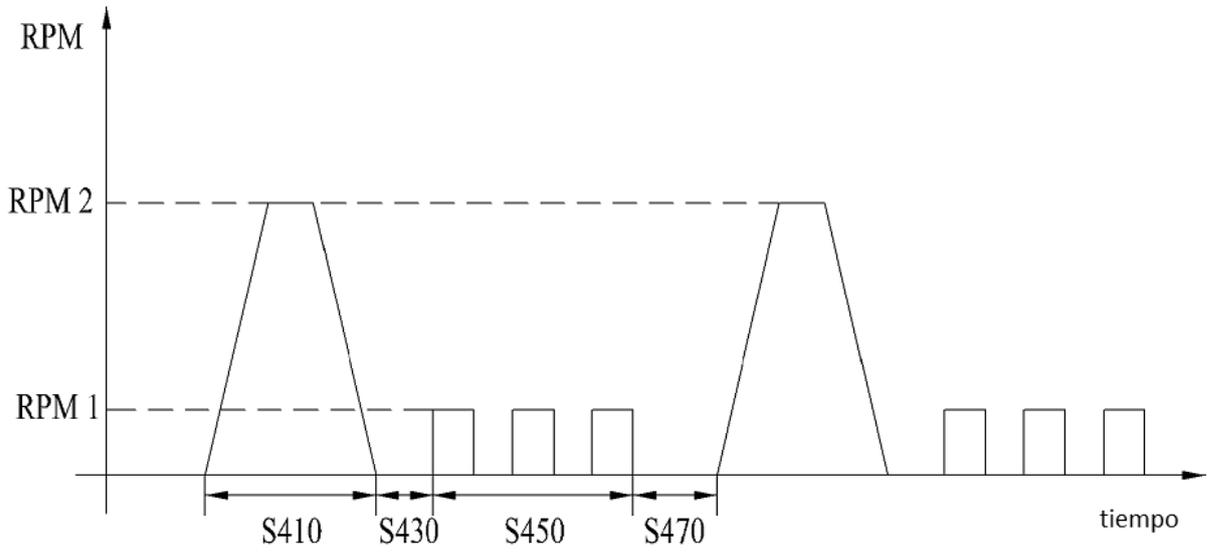
[Fig. 4]



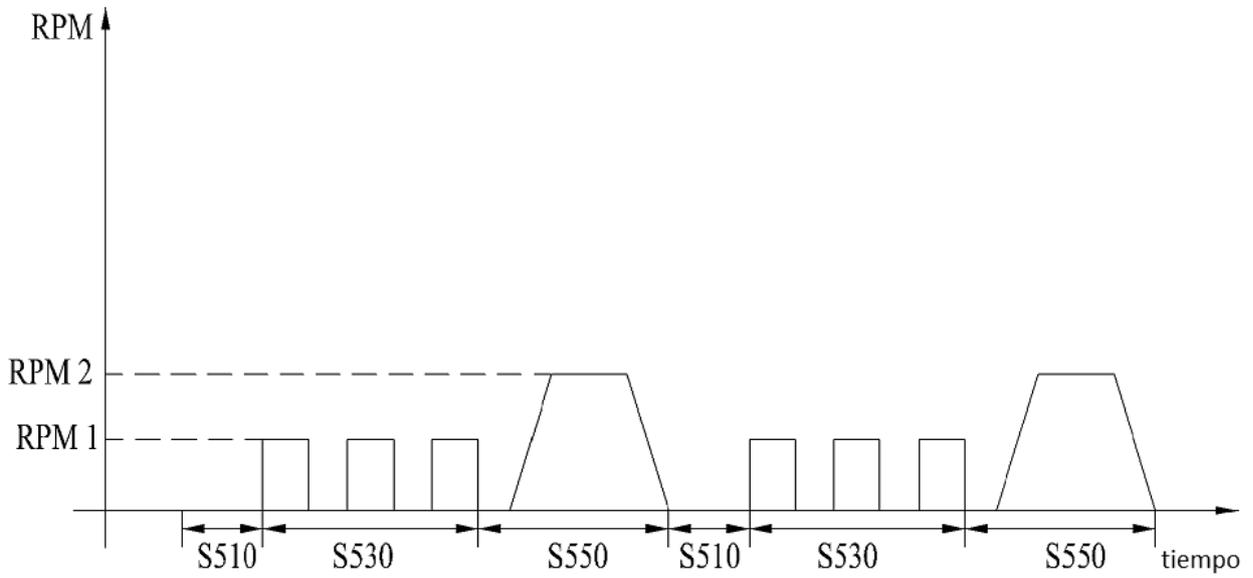
[Fig. 5]



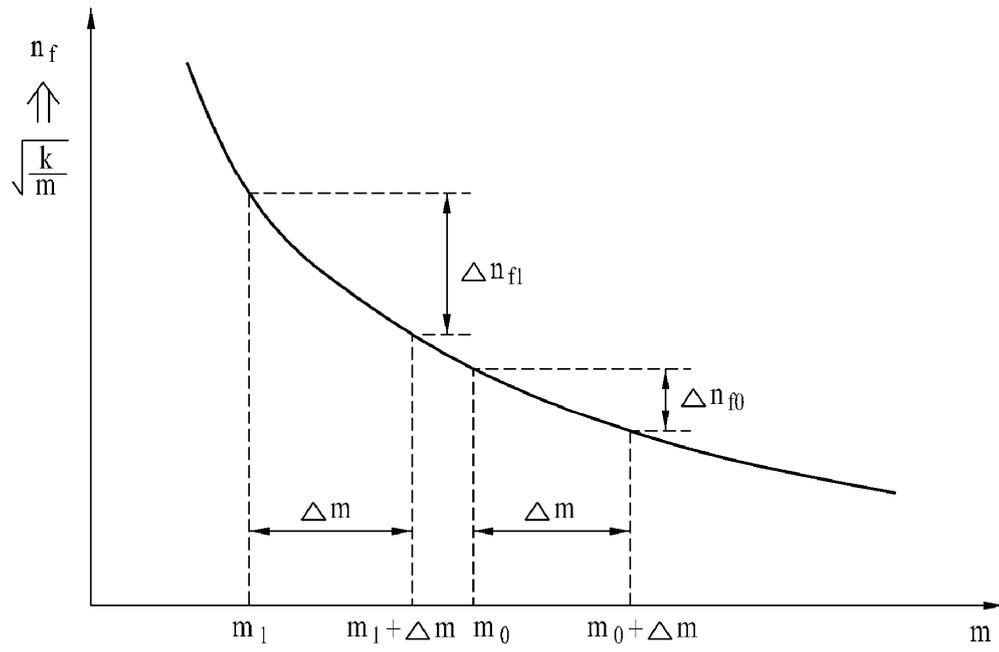
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

