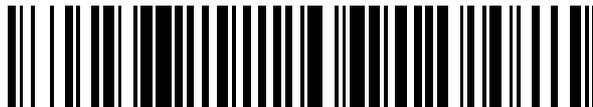


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 961**

51 Int. Cl.:

D06F 37/20 (2006.01)

D06F 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2004 E 04257173 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 1568813**

54 Título: **Lavadora y método para controlar la misma**

30 Prioridad:

27.02.2004 KR 2004013268
27.02.2004 KR 2004013269

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2013

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, YOIDO-DONG, YOUNGDUNGPO-KU
SEOUL 150-721, KR

72 Inventor/es:

SON, KWEON;
NO, YANG HWAN;
KANG, JUNG HOON y
CHOI, HYO SIK

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 401 961 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

Lavadora y método para controlar la misma.

5 La presente invención se refiere a lavadoras y a métodos para controlar la misma. Más particularmente, la invención se refiere a un método y a un dispositivo para prevenir que se produzca una resonancia durante el centrifugado de una lavadora.

10 En general, una lavadora lava ropa por medio de la acción suavizante del detergente, y la fricción de la ropa con circulación de agua causada por el giro de un pulsador o tambor. Recientemente, la demanda de lavadoras de tipo tambor ha aumentado, las cuales pueden reducir una altura total en comparación con una lavadora de tipo pulsador, y pueden prevenir la formación de arrugas.

15 La Figura 1 ilustra una sección de una lavadora de tipo tambor de la técnica anterior.

20 Con referencia a la Figura 1, la lavadora de tipo tambor de la técnica anterior está provista de una cuba 3 en el interior de una carcasa 5 que forma un aspecto exterior de la lavadora tipo de tambor, y un tambor 9 montado, de manera giratoria, en un interior de la cuba 3. La carcasa 5 tiene una puerta 1 en una parte frontal para la introducción de ropa, con una junta de 2 entre la puerta 1 y la cuba 3.

25 La cuba 3 tiene muelles 4, cada uno con un extremo asegurado a una circunferencia superior exterior de la misma y el otro extremo asegurado a la carcasa 5, y un amortiguador 10 de fricción debajo de la misma para amortiguar la vibración.

30 En una parte posterior de la cuba 3, hay un motor 6 acoplado directamente al tambor 9 con un eje 13 de giro. En la parte frontal y la parte posterior del eje 13 de giro, hay cojinetes 12 provistos en el mismo, y en una superficie posterior de la cuba 3, hay una carcasa de cojinete para soportar el cojinete 12.

35 El motor 6 está provisto de un estator 7 y un rotor 8, en el que el estator 7 está montado en la superficie posterior de la cuba 3, y el rotor 8 está fijado al eje 13 de giro. Por lo tanto, cuando el rotor 8 gira, el tambor 9 conectado al rotor 8 gira al mismo tiempo.

40 Hay un sensor (no mostrado) en un lado del motor 6 para detectar una velocidad de giro del rotor 8, y en una parte superior de una superficie frontal de la carcasa 5, hay un panel de control que tiene diversos botones para controlar el funcionamiento de la lavadora.

45 Tras la introducción de la ropa en el tambor 9 y la selección de un programa de lavado, se realizan un ciclo de lavado y un ciclo de aclarado, y se realiza un ciclo de centrifugado después de terminar los ciclos anteriores.

50 En el ciclo de centrifugado de la ropa, la velocidad de giro del motor 6 es aumentada gradualmente hasta que la velocidad de giro alcanza una velocidad prefijada cuando la velocidad predeterminada se mantiene durante un periodo de tiempo preestablecido. En este caso, aunque un rendimiento de extracción de agua es proporcional a la velocidad de giro del motor 6, la velocidad de giro puede variar con el grado de excentricidad de la ropa. Es decir, si la excentricidad de la ropa es grande, la velocidad de giro del tambor 9 se reduce, o el eje 13 de giro sufre daños. Por lo tanto, es necesario medir la excentricidad antes de que se inicie el centrifugado de la lavadora.

55 Durante el centrifugado, puede producirse una resonancia de la lavadora instalada en un suelo a una velocidad de giro particular del motor 6. Es decir, si la velocidad de giro del motor y el tambor se aproxima a un valor cercano a una frecuencia natural de la estructura, tal como la carcasa y elementos similares, se produce una resonancia, y una vez que se produce la resonancia, la vibración y el ruido se hacen considerables.

60 El ruido y la vibración considerables o "fuertes" dificultan considerablemente la medición de la excentricidad de la ropa o el centrifugado de la ropa o dañan la ropa. Además, el ruido y la vibración fuertes reducen la fiabilidad de uso del producto.

El documento US-B1-6 546 354 se refiere a un módulo de control para determinar accionar para equilibrar un sistema.

Por consiguiente, la presente invención se refiere a una lavadora y a un método para controlar la misma, que evite sustancialmente uno o más problemas debidos a las limitaciones y las desventajas de la técnica anterior.

La presente invención se describe en las reivindicaciones independientes. Algunas características opcionales se describen en las reivindicaciones dependientes de las mismas.

Según una realización, se proporciona una lavadora para prevenir que se produzca una resonancia durante el centrifugado de la lavadora, y un método para controlar la misma.

5 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para controlar una lavadora, que tiene un tambor cuya velocidad de giro es ajustable, que incluye una primera etapa para hacer girar el tambor a una primera velocidad de giro establecida en la unidad de control, una segunda etapa para detectar si se produce o no una resonancia en el tambor girando a la primera velocidad de giro, y una tercera etapa para cambiar la velocidad de giro del tambor si se detecta la resonancia en el tambor.

10 Preferiblemente, la tercera etapa incluye la etapa de almacenar la velocidad de giro cambiada en la unidad de control. El tambor se hace girar a la velocidad de giro cambiada cuando la lavadora se pone en marcha de nuevo después de que se ha detenido la lavadora.

15 La tercera etapa puede incluir además la etapa de medir la excentricidad de la ropa contenida en el tambor girando a la velocidad de giro cambiada. La etapa de disminuir la velocidad de giro del tambor de nuevo después de aumentar la velocidad de giro del tambor se repite, si la excentricidad es mayor que un valor preestablecido.

20 El tambor puede hacerse girar en las direcciones regular/inversa, de manera alterna, una pluralidad de veces, si la excentricidad excede un valor preestablecido.

25 Cuando la excentricidad está por debajo del valor preestablecido, la tercera etapa puede incluir además las etapas de hacer girar el tambor a la segunda velocidad de giro establecida durante extraer agua desde la ropa, detectar si se produce o no la resonancia en el tambor giratorio a la segunda velocidad de giro, cambiar la velocidad de giro del tambor, si se detecta la resonancia en el tambor, y almacenar la velocidad de giro cambiada en la unidad de control.

30 El método puede incluir además la etapa de medir la excentricidad de la ropa contenida en el tambor, si no se produce la resonancia en la segunda etapa. La etapa de disminución de la velocidad de giro del tambor de nuevo después de aumentar la velocidad de giro del tambor se repite, si la excentricidad es mayor que un valor preestablecido. El tambor se hace girar en las direcciones regular/inversa, de manera alterna, una pluralidad de veces, si la excentricidad supera un valor preestablecido.

35 Cuando la excentricidad está por debajo del valor preestablecido, el método puede incluir además las etapas de hacer girar el tambor a la segunda velocidad de giro establecida durante extraer agua desde la ropa, detectar si se produce o no la resonancia en el tambor girando a la segunda velocidad de giro, cambiar la velocidad de giro del tambor, si se detecta la resonancia en el tambor, y almacenar la velocidad de giro cambiada en la unidad de control.

40 La velocidad de giro del tambor puede aumentar en la tercera etapa. La velocidad de giro del tambor puede disminuir en la tercera etapa. La velocidad de giro del tambor puede cambiar en magnitudes predeterminadas, cada una mayor que 50 rpm, en la tercera etapa.

45 La resonancia del tambor puede ser detectada automáticamente mediante un dispositivo de detección de resonancia en la segunda etapa. La tercera etapa puede ser realizada automáticamente por la unidad de control que recibe una señal desde el dispositivo de detección de resonancia.

La segunda etapa puede incluir la etapa de hacer sonar una alarma por medio de un altavoz si se detecta la resonancia del tambor. Las etapas se realizan en un estado en el que se ha seleccionado un modo de prueba.

50 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para controlar una lavadora, que tiene un tambor cuya la velocidad de giro es ajustable, para extraer agua desde la ropa, que incluye una primera etapa para hacer girar el tambor a una segunda velocidad de giro establecida en una unidad de control, una segunda etapa para aumentar la velocidad de giro desde la segunda velocidad de giro, en sucesión, en magnitudes predeterminadas de rpm, y se detecta si se produce o no la resonancia en cada sección de velocidad de giro, una tercera etapa para cambiar la velocidad de giro del tambor cuando se detecta la resonancia del tambor, y una cuarta etapa para almacenar la velocidad de giro cambiada en la unidad de control.

55 La primera etapa puede incluir las etapas de seleccionar un programa correspondiente a un tipo de ropa, y hacer girar el tambor a la segunda velocidad de giro para el programa seleccionado.

60 La velocidad de giro del tambor puede aumentar en la tercera etapa. La velocidad de giro del tambor puede disminuir en la tercera etapa. La velocidad de giro del tambor puede cambiar en magnitudes predeterminadas, cada una mayor que 50 rpm, en la tercera etapa.

- Preferiblemente, las etapas se realizan en un estado en el que se ha seleccionado un modo de prueba. El tambor puede hacerse girar a la velocidad de giro cambiada cuando la lavadora se pone en marcha de nuevo después de terminado el modo de prueba.
- 5 Preferiblemente, se muestra la segunda velocidad de giro en una pantalla, no la velocidad de giro cambiada, cuando la lavadora es puesta en marcha de nuevo después de que se ha parado la lavadora. La cuarta etapa puede incluir la etapa de hacer sonar una alarma por medio de un altavoz cuando se almacena la velocidad de giro cambiada.
- 10 Preferiblemente, la tercera etapa es realizada automáticamente por la unidad de control que ha recibido la señal desde un dispositivo de detección de resonancia. La segunda etapa puede incluir la etapa de detección automática de la ocurrencia de resonancia en el tambor por medio del dispositivo de detección de resonancia.
- 15 La segunda etapa puede incluir además la etapa de almacenar una velocidad de giro máxima preestablecida en la unidad de control en un caso en el que no se produce resonancia hasta que el tambor gira a la velocidad máxima preestablecida. La segunda etapa puede incluir además la etapa de hacer sonar una alarma desde un altavoz si se detecta la resonancia del tambor.
- 20 Según otro aspecto de la presente invención, una lavadora incluye un motor para generar una fuerza de giro, un tambor para que sea girado tras recibir una fuerza de accionamiento desde el motor, un sensor para detectar la velocidad de giro del tambor, un dispositivo de detección de vibración para transmitir una señal si se detecta una vibración mayor que un valor preestablecido en el tambor, y una unidad de control para ajustar la velocidad de giro del motor para prevenir que se produzca la resonancia del tambor tras la recepción de la señal.
- 25 La lavadora puede incluir además una llave giratoria conectada eléctricamente a la unidad de control para que un usuario la gire para cambiar la velocidad de giro del tambor. La lavadora puede incluir además un botón de selección conectado a la unidad de control para seleccionar un programa para un tipo de ropa. La lavadora puede incluir además un botón de almacenamiento conectado a la unidad de control para almacenar una velocidad de giro ajustada.
- 30 La lavadora puede incluir además un botón de modo de prueba conectado a la unidad de control para realizar un modo de prueba para buscar una velocidad de giro en la que no se produzca la resonancia del tambor. La lavadora puede incluir además un altavoz conectado a la unidad de control para hacer sonar una alarma cuando se almacena una velocidad de giro de trabajo. La lavadora puede incluir además una pantalla para mostrar una velocidad de giro del tambor detectada en el sensor.
- 35 Según otro aspecto, se proporciona una lavadora o un método para controlar la misma según se describen en la presente memoria, en el que la lavadora es de tipo pulsador.
- 40 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente de la presente invención son ejemplares y explicativas, y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención tal como se reivindica.
- 45 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan a la presente solicitud y constituyen una parte de la misma, ilustran una realización o unas realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:
- La Figura 1 ilustra una sección de una lavadora de tipo tambor de la técnica anterior;
 La Figura 2A ilustra una vista frontal, en perspectiva, de una lavadora;
 La Figura 2B ilustra un gráfico que muestra la variación de la velocidad de giro durante el progreso del centrifugado de una lavadora;
 50 Las Figuras 3A a 3C ilustran sistemas de control de una lavadora según realizaciones preferidas de la presente invención;
 La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo que muestra las etapas de un método para controlar el centrifugado de una lavadora de la presente invención;
 55 La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo que muestra las etapas de un método para controlar el centrifugado de una lavadora según una realización preferida de la presente invención; y
 La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo que muestra un método para controlar el centrifugado de una lavadora según otra realización preferida de la presente invención.
- 60 Ahora, se hará referencia, en detalle, a las realizaciones preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos para

hacer referencia a partes iguales o similares.

5 La Figura 2A ilustra una vista en perspectiva de una lavadora, que tiene un panel 100 de control en una parte frontal. El panel 100 de control incluye varios botones, una llave 200 giratoria y una pantalla 300. Las llaves 200 giratorias y los botones están conectados a una unidad 103 de control. Conforme el usuario gira la llave 200 giratoria, las velocidades de giro del motor y el tambor se ajustan.

10 Los botones incluyen un botón 101 de selección y un botón 102 de almacenamiento. El botón 101 de selección se proporciona para seleccionar un programa de operación a diversas velocidades dependiendo del tipo de ropa, y el botón 102 de almacenamiento se proporciona para almacenar la velocidad ajustada en la unidad de control. Además, se proporciona adicionalmente un botón 110 de modo de prueba, para seleccionar un modo de prueba en el que se establece, por separado, la velocidad de giro para evitar la resonancia del tambor.

15 Con referencia a la Figura 2B, la etapa de centrifugado de la lavadora incluye adicionalmente una etapa de detección de excentricidad. Es decir, en la etapa de centrifugado, se detectan la excentricidad de la ropa y una cantidad de espuma. Es preferible que la detección de la excentricidad se realice a una velocidad de giro próxima a 108 rpm, a la que la ropa empieza a estar en contacto estrecho con una superficie interior del tambor.

20 En este caso, la excentricidad es detectada mediante la detección de una variación de la velocidad de giro. La excentricidad es pequeña cuando la velocidad de giro del tambor es uniforme, y la excentricidad es grande si la velocidad de giro del tambor varía bruscamente y de manera periódica.

25 Es preferible que la excentricidad sea detectada y corregida antes de realizar la etapa de centrifugado. El centrifugado del tambor en un estado de gran excentricidad de la ropa podría dañar el tambor y el eje de giro.

30 Si se produce una resonancia entre el tambor y el eje de giro, que están girando, y la carcasa que los soporta, la detección de la excentricidad es difícil. Es decir, cuando la velocidad de giro del tambor es la misma que la frecuencia natural de la estructura, se produce la resonancia. Debido a que la vibración y el ruido producidos desde el tambor aumentan marcadamente, y la velocidad de giro del tambor se vuelve errática, no es posible realizar una medición precisa de la excentricidad.

Por lo tanto, es necesario conocer de antemano la velocidad de giro del tambor a la que se produce la resonancia, para medir la excentricidad en un intervalo fuera de la velocidad de giro a la que se produce la resonancia.

35 Con referencia a la Figura 3A, la lavadora incluye una unidad de control, un motor 104, un sensor 105, un botón 101 de selección, un botón 102 de almacenamiento, una llave 200 giratoria, una pantalla 300 y un altavoz 400.

40 El botón 101 de selección está conectado a la unidad 103 de control, para seleccionar un programa de operación según el tipo de ropa. Por lo tanto, si se selecciona un programa con el botón 101 de selección, el motor 104 gira a una velocidad de giro establecida para cumplir los requerimientos del programa. La velocidad de giro del motor 104 es medida en el sensor 105, y es proporcionada a la unidad 103 de control y es visualizada en la pantalla 300. La llave 200 giratoria se proporciona para que el usuario cambie la velocidad de giro.

45 Si se produce resonancia en el tambor, la vibración o el ruido aumentan considerablemente. En este caso, para evitar la resonancia, el usuario gira la llave 200 giratoria para ajustar la velocidad de giro, y presiona el botón 102 de almacenamiento, para almacenar la velocidad de giro ajustada en la unidad 103 de control.

50 La lavadora incluye además el altavoz 400 conectado a la unidad 103 de control, de manera que el altavoz 400 hace sonar una alarma cuando se detecta la resonancia del tambor, o se almacena la velocidad de giro ajustada.

Con referencia a la Figura 3B, la lavadora puede detectar la resonancia en el tambor por medio de un dispositivo 150 de detección de resonancia, de manera automática.

55 El dispositivo 150 de detección de resonancia incluye un muelle y una parte de conexión a tierra. Si el muelle vibra más de un nivel predeterminado, el resorte entra en contacto con la parte de conexión a tierra, cuando se genera una señal que indica que se ha producido la resonancia.

60 Es decir, si se produce la resonancia en el tambor, una amplitud de la vibración aumenta repentinamente, y el dispositivo 150 de detección de resonancia proporciona la señal de que se ha producido la resonancia a la unidad 103 de control cuando un valor de vibración excede de un valor preestablecido. En este caso, la unidad 103 de control, que ha recibido la señal, ajusta la velocidad de giro del tambor, de manera automática. Por supuesto, el ajuste de la velocidad de giro puede

ser realizado manualmente por el usuario, girando la llave giratoria.

5 El altavoz 400 conectado a la unidad 103 de control hace sonar una alarma cuando se detecta la resonancia del tambor o se almacena la velocidad de giro ajustada. Es preferible que la velocidad de giro ajustada sea almacenada automáticamente por la unidad 103 de control.

Con referencia a la Figura 3C, la lavadora incluye además botones 10 de modo de prueba conectados a la unidad 103 de control.

10 Es preferible que la etapa de ajustar la velocidad de giro para evitar la resonancia del tambor se realice antes de una operación regular de centrifugado de la lavadora. Por lo tanto, la etapa de ajustar la velocidad de giro se realiza después de que el usuario selecciona el botón 110 de modo de prueba. La velocidad de giro ajustada se almacena en la unidad de control antes de que se termine el modo de prueba.

15 Por consiguiente, cuando la operación de centrifugado normal es realizada de nuevo después de que el modo de prueba haya finalizado, el tambor gira a la velocidad de giro ajustada.

Ahora, se describirá un método para controlar el centrifugado de la lavadora.

20 Al principio, el tambor se hace girar a una primera velocidad de giro establecida en la unidad de control (S1). Con el fin de detectar la excentricidad de la ropa, es preferible que la primera velocidad de giro sea cercana a 108 rpm. Tal como se ha descrito anteriormente, es preferible que la detección de la excentricidad se realice cuando no se produzca resonancia en el tambor.

25 Se detecta la ocurrencia de resonancia en el tambor girando a la primera velocidad de giro (S2). Si se detecta la resonancia en el tambor, la velocidad de giro del tambor se cambia, automáticamente, o manualmente (S3). Es preferible que suene una alarma desde el altavoz si se produce la resonancia en el tambor, para que el usuario lo sepa.

30 Es preferible que la velocidad de giro sea aumentada o disminuida, en una unidad prefijada mayor que 50 rpm. El intervalo de resonancia del tambor varía en un cierto nivel con una pequeña variación de la excentricidad de la ropa, para cambios de la velocidad de giro del tambor mayores que un intervalo de variación. Es decir, para asegurar que se evite la ocurrencia de resonancia, la velocidad de giro se cambia en una magnitud predeterminada, cada una mayor que cierto valor de rpm.

35 Aunque el usuario puede conocer la ocurrencia de resonancia en el tambor debido a un aumento repentino de la vibración y el ruido en la etapa (S2) de detección de resonancia del tambor, es preferible que la ocurrencia de resonancia sea detectada automáticamente por el dispositivo de detección de resonancia.

40 El dispositivo de detección de resonancia proporciona automáticamente la señal de que se ha producido la resonancia a la unidad de control. Es preferible que la velocidad de giro sea cambiada por la unidad de control que ha recibido la señal para evitar la resonancia, y la velocidad de giro cambiada se almacena en la unidad de control como una nueva primera velocidad de giro. En consecuencia, cuando la lavadora se pone en marcha de nuevo, después de que la lavadora ha sido detenida, el tambor es controlado para que gire a la velocidad de giro cambiada.

45 Después de un cambio de la velocidad de giro, se realiza la etapa (S5) para medir la excentricidad de la ropa contenida en el tambor.

50 Si la excentricidad es mayor que un valor preestablecido, se repite la etapa de disminuir la velocidad de giro del tambor después de aumentar la velocidad de giro del tambor. Es decir, mediante la repetición de la etapa de variación de la velocidad de giro, se hace que la ropa se extienda uniformemente sobre una superficie interior del tambor, de manera que la excentricidad de la ropa se corrige a un nivel apropiado.

55 Como alternativa, para corregir la excentricidad a un nivel deseado, el tambor puede ser girado en las direcciones regular/inversa, de manera alterna, una pluralidad de veces. Cuando la excentricidad es corregida a un valor por debajo del nivel preestablecido, o la excentricidad detectada está por debajo del nivel preestablecido, la velocidad de giro del tambor se aumenta, para avanzar en el centrifugado.

Cuando no se produce la resonancia en el tambor girando a la primera velocidad de giro, en lugar de cambiar la velocidad de giro del tambor, se pasa directamente a una etapa (S6) para medir la excentricidad de la ropa contenida en el tambor.

60 En este caso, tal como se ha descrito anteriormente, si la excentricidad medida es mayor que el valor preestablecido, se repite la etapa de disminución de la velocidad de giro del tambor después de aumentar la velocidad de giro del tambor, o el

tambor se hace girar en las direcciones regular/inversa, de manera alterna, una pluralidad de veces.

Cuando la excentricidad es corregida a un valor por debajo del nivel preestablecido, o la excentricidad detectada está por debajo del nivel preestablecido, la velocidad de giro del tambor se aumenta, para avanzar en el centrifugado.

5

Es preferible que la etapa (SA) de cambio de la velocidad de giro para evitar la resonancia, y la detección (S5 y S6) de excentricidad de la ropa sean realizadas en un estado cuando está seleccionado el modo de prueba.

10

Tal como se ha descrito anteriormente, después de terminada la detección y la corrección de la excentricidad de la ropa contenida en el tambor, progresa la etapa de centrifugado.

Con referencia a la Figura 5, el tambor se hace girar a una velocidad constante de una segunda velocidad de giro preestablecida para la extracción de agua desde la ropa (S7).

15

Las segundas velocidades de giro correspondientes a los tipos de ropa, tales como ropa interior, pantalones vaqueros, ropa en general y mantas, se establecen en la unidad de control. Por lo tanto, una vez seleccionado un programa deseado por el usuario, pulsando el botón de selección según el tipo de ropa, inicialmente, el tambor se hace girar a la segunda velocidad de giro del programa seleccionado. Es preferible que la segunda velocidad de giro sea mayor de 600 rpm para una extracción suave de agua desde la ropa.

20

Con referencia a la Figura 2B, es preferible que se realice una etapa adicional, para detectar un volumen de espuma en el interior del tambor mientras se hace girar el tambor a una velocidad constante de una tercera velocidad de giro (W12) antes de que la velocidad de giro sea incrementada desde la primera velocidad de giro W1 a la segunda velocidad de giro W2.

25

A continuación, si se detecta que se produce una resonancia en el tambor girando a la segunda velocidad de giro W2 (S8), si se detecta la resonancia, se cambia la velocidad de giro del tambor (S9). La velocidad de giro cambiada se almacena en la unidad de control (S10).

30

Es preferible que el cambio de la velocidad de giro se realice en magnitudes predeterminadas, cada una mayor que 50 rpm. Esto es así para cambiar la velocidad de giro del tambor en una magnitud mayor al intervalo de resonancia del tambor causada por un pequeño cambio de la excentricidad de la ropa.

35

Es preferible que el cambio de la velocidad de giro para evitar la resonancia se realice en un estado cuando está seleccionado el modo de prueba. Una vez terminado el cambio de velocidad de giro, el modo de prueba se termina automáticamente y, a continuación, la etapa de centrifugado procede durante un periodo de tiempo preestablecido centrifugando el tambor.

40

Como ejemplo, si la segunda velocidad de giro establecida inicialmente es de 700 rpm para un programa seleccionado, y la resonancia se produce a la velocidad de giro, la velocidad de giro es cambiada girando la llave giratoria o, automáticamente, por la unidad de control. A continuación, la velocidad de giro se cambia a 650 rpm y se almacena en la unidad de control. Posteriormente, una vez terminado el modo de prueba y que la lavadora es puesta en funcionamiento de nuevo, el tambor realiza el centrifugado a 650 rpm, que es el valor de la segunda velocidad de giro recién almacenado.

45

En este caso, la velocidad de giro del tambor se muestra en la pantalla 300, en la que, incluso si el centrifugado se realiza a 650 rpm, es preferible que la velocidad de giro sea mostrada en la pantalla como 700 rpm, tal como se ha establecido inicialmente. Es decir, en el momento en el que la lavadora es puesta en marcha de nuevo después de detener la lavadora, se muestra la segunda velocidad de giro establecida inicialmente, no la velocidad de giro cambiada, en la pantalla 300. Esto es para evitar confundir al usuario con la velocidad de giro.

50

La pantalla puede mostrar la velocidad de giro de cambiada y la segunda velocidad de giro establecida inicialmente, de manera alterna, a intervalos de tiempo regulares.

55

Con referencia a la Figura 6, se describirá un método para controlar una lavadora, en el que una velocidad de giro de un tambor es controlada para la extracción de agua desde la ropa.

60

En un principio, el tambor se hace girar a la segunda velocidad de giro establecida en la unidad de control (S12). En la etapa de centrifugado, es preferible que la segunda velocidad de giro sea ajustada a un valor diferente según el tipo de ropa. Para esto, la etapa de centrifugado incluye además una etapa para seleccionar un programa correspondiente a un tipo de ropa, y una etapa para hacer girar el tambor a una segunda velocidad de giro correspondiente al programa seleccionado.

- 5 Es decir, las segundas velocidades de giro se establecen en la unidad de control para los diversos tipos de ropa, tales como ropa interior, pantalones vaqueros, ropa en general y mantas, respectivamente. Por lo tanto, una vez que el usuario selecciona un programa deseado pulsando el botón de selección según el tipo de ropa, el tambor se hace girar a la segunda velocidad de giro del programa seleccionado.
- 10 La velocidad de giro es aumentada sucesivamente en una magnitud predeterminada de rpm desde la segunda velocidad de giro (S15 y S17), y se detecta si se produce o no la resonancia en el tambor en cada sección de velocidad de giro (S14, S16 y S18). Es preferible que la magnitud predeterminada de rpm sea de 50 rpm o 100 rpm.
- 15 Es decir, si se detecta la resonancia en cualquier sección de la velocidad de giro, se cambia la velocidad de giro del tambor (S20), y si no se detecta resonancia, después de que la velocidad de giro se incrementa en magnitudes predeterminadas de rpm, se detecta de nuevo si se produce o no la resonancia.
- 20 Como ejemplo, se supone un caso en el que el tambor gira a 500 rpm que está establecida inicialmente como la segunda velocidad de giro. Si no se produce resonancia, la velocidad de giro se aumenta a 600 rpm. Si se produce resonancia a la velocidad de giro aumentada, la velocidad de giro se reduce a 650 rpm o se aumenta a 700 rpm.
- 25 Cuando se detecta resonancia en el tambor, la velocidad de giro del tambor se aumenta o se disminuye, preferiblemente en magnitudes predeterminadas, cada una mayor que 50 rpm. Según esto, la aparición de la resonancia a la velocidad de giro cambiada puede prevenirse, de manera segura.
- De esta manera, la velocidad de giro es ajustada para prevenir la ocurrencia de la resonancia en el tambor, y la velocidad de giro ajustada es almacenada en la unidad de control. Si se detecta la resonancia del tambor, suena una alarma en el altavoz, gracias a lo cual el usuario puede conocer fácilmente que se ha producido la resonancia.
- 30 Mientras tanto, la unidad de control tiene una velocidad de giro máxima establecida en la misma y, cuando no se produce resonancia hasta que el tambor gira a la velocidad de giro máxima establecida, la velocidad máxima es almacenada en la unidad de control.
- 35 Es preferible que la detección de la resonancia en el tambor S14, S16 y S18, el cambio de la velocidad de giro S20 y el almacenamiento de la velocidad de giro cambiada S21 se realice en un estado cuando está seleccionado el modo de prueba S21.
- 40 Debido a que la velocidad de giro cambiada es almacenada como una segunda velocidad de giro recién establecida en la unidad de control, cuando la lavadora se pone en marcha de nuevo después de finalizado el modo de prueba, el tambor se hace girar directamente a la velocidad de giro cambiada, en lugar de aumentar gradualmente la velocidad de giro.
- 45 Mientras tanto, suena una alarma desde el altavoz cuando la velocidad de giro cambiada es almacenada en la unidad de control, y el almacenamiento de la velocidad de giro cambiada es realizado automáticamente por la unidad de control en respuesta a la señal desde el dispositivo de detección de resonancia. Además, es preferible que la aparición de la resonancia en el tambor sea detectada automáticamente por el dispositivo de detección de resonancia.
- Es preferible que la lavadora esté provista de un botón de reinicio para devolver la velocidad de giro a la segunda velocidad de giro establecida inicialmente, para facilitar la siguiente operación a realizar por el usuario en la realización de la prueba.
- Tal como se ha descrito, la lavadora y el método para controlar la misma tienen las ventajas siguientes.
- 50 En primer lugar, el método para controlar una lavadora de la presente invención permite una medición más precisa de una excentricidad mediante la detección de la resonancia y el ajuste de la velocidad de giro en relación a la medición de la excentricidad de la ropa contenida en el tambor.
- 55 En segundo lugar, la detección de la resonancia a una velocidad de giro del tambor y el ajuste de la velocidad de giro para evitar la resonancia en la etapa de centrifugado permite mejorar la fiabilidad del producto.
- 60 El método anterior para controlar el centrifugado en una lavadora es aplicable no sólo a la lavadora de tipo tambor, sino también a otras lavadoras en general, tales como una lavadora de tipo pulsador.
- Será evidente para las personas con conocimientos en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. De esta manera, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones siempre que estén dentro del alcance de las reivindicaciones

adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar una lavadora que tiene un tambor (a) con una velocidad de giro ajustable, que comprende:
- 5 una primera etapa de hacer girar el tambor a una primera velocidad de giro establecida en una unidad (103) de control;
- una segunda etapa (S2) de detección de si se produce o no resonancia del tambor a la primera velocidad de giro;
- 10 una tercera etapa (S3) de cambio de la velocidad de giro del tambor si se detecta resonancia;
- caracterizado por que**
- cuando se detecta resonancia, la tercera etapa incluye además medir (S5, S6) un excentricidad de la ropa contenida en el tambor girando a la velocidad de giro cambiada.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en el que la tercera etapa incluye almacenar la velocidad de giro cambiada, que comprende la velocidad después de la tercera etapa de cambio de la velocidad de giro, en la unidad de control; y preferiblemente en el que el tambor se hace girar a la velocidad de giro cambiada cuando la lavadora es puesta en marcha de nuevo después de que la lavadora ha sido detenida.
- 20 3. El método según la reivindicación 2, que incluye además cambiar de nuevo la velocidad de giro del tambor después de la tercera etapa de cambio de la velocidad de giro, si la excentricidad es mayor que un valor preestablecido.
4. El método según la reivindicación 2, en el que el cambio de velocidad adicional comprende reducir la velocidad de giro, y la tercera etapa de cambio comprende aumentar la velocidad de giro.
- 25 5. El método según la reivindicación 2, en el que el tambor se hace girar en las direcciones regular/inversa, de manera alterna, una pluralidad de veces, si la excentricidad supera un valor preestablecido.
- 30 6. El método según la reivindicación 2, en el que, cuando la excentricidad está por debajo del valor preestablecido, la tercera etapa incluye además:
- hacer girar el tambor a la segunda velocidad de giro establecida para extraer agua desde la ropa, detectar si se produce o no la resonancia con el tambor girando a la segunda velocidad de giro, cambiar la velocidad de giro del tambor, si se detecta resonancia en el tambor, y almacenar la velocidad de giro cambiada en la unidad de control.
- 35 7. El método según la reivindicación 1, que comprende además la etapa de medir la excentricidad de la ropa contenida en el tambor, si no se produce resonancia en la segunda etapa.
8. El método según la reivindicación 7, en el que se repite la etapa de cambio de la velocidad de giro del tambor de nuevo después de la segunda etapa de cambio de velocidad de giro del tambor, si la excentricidad es mayor que un valor preestablecido.
- 40 9. El método según la reivindicación 7, en el que la etapa de cambio de la velocidad de giro del tambor comprende de nuevo disminuir la velocidad, y la segunda etapa de cambio de velocidad de giro comprende aumentar la velocidad.
- 45 10. El método según la reivindicación 7, en el que el tambor se hace girar en las direcciones regular/inversa, de manera alterna, una pluralidad de veces, si la excentricidad excede un valor predeterminado,
- 50 11. El método según la reivindicación 7, en el que, cuando la excentricidad está por debajo del valor preestablecido, el método incluye además hacer girar el tambor a la segunda velocidad de giro establecida para extraer agua desde la ropa, detectar si se produce o no resonancia con el tambor girando a la segunda velocidad de giro, cambiar la velocidad de giro del tambor, si se detecta resonancia en el tambor, y almacenar la velocidad de giro cambiada en la unidad de control.
- 55 12. El método según en la reivindicación 1, en el que la velocidad de giro de del tambor aumenta en la tercera etapa,
13. El método según en la reivindicación 1, en el que la velocidad de giro del tambor disminuye en la tercera etapa.
- 60 14. El método según en la reivindicación 1, en el que la velocidad de giro del tambor cambia en magnitudes

predeterminadas, cada una mayor de 50 rpm, en la tercera etapa.

- 5 15. El método según en la reivindicación 1, en el que la segunda etapa incluye la etapa de hacer sonar una alarma a través de un altavoz (400) si se detecta la resonancia del tambor; en el que las etapas se realizan cuando está seleccionado un modo de prueba.
16. El método según la reivindicación 1, en el que la resonancia del tambor es detectada automáticamente por un dispositivo de detección de resonancia en la segunda etapa.
- 10 17. El método según la reivindicación 1, en el que la tercera etapa es realizada automáticamente por la unidad de control que recibe una señal desde el dispositivo de detección de resonancia.
18. El método según la reivindicación 1, que comprende además:
 15 hacer girar el tambor a una segunda velocidad de giro establecida en una unidad de control;
 aumentar la velocidad de giro desde la segunda velocidad de giro en magnitudes predeterminadas de rpm, en sucesión, y detectar si se produce o no resonancia en cada velocidad de giro;
 cambiar la velocidad de giro del tambor cuando se detecta la resonancia del tambor; y
 almacenar la velocidad de giro cambiada, que comprende almacenar la velocidad del tambor en la unidad de control después de la etapa de cambio de velocidad de giro del tambor.
- 20 19. El método según la reivindicación 18, en el que la etapa de hacer girar el tambor incluye las etapas de:
 25 seleccionar un programa para velocidades de giro correspondientes a un tipo de ropa, y
 hacer girar el tambor a la segunda velocidad de giro para el programa seleccionado.
20. El método según la reivindicación 19, en el que la velocidad de giro del tambor aumenta en la etapa de cambio de velocidad de giro del tambor.
21. El método según la reivindicación 19, en el que la velocidad de giro del tambor disminuye en la etapa de cambio de velocidad de giro del tambor.
- 30 22. El método según la reivindicación 19, en el que la velocidad de giro del tambor cambia en magnitudes predeterminadas, cada una mayor que 50 rpm, en la etapa de cambio de velocidad de giro del tambor.
- 35 23. El método según la reivindicación 19, en el que la etapa de almacenamiento de la velocidad de giro incluye la etapa de hacer sonar una alarma desde un altavoz cuando la velocidad de giro cambiada es almacenada.
24. El método según la reivindicación 19, en el que la etapa de cambio de velocidad de giro del tambor es realizada automáticamente por la unidad de control que ha recibido la señal desde un dispositivo de detección de resonancia.
- 40 25. El método según la reivindicación 19, en el que la etapa de aumentar la velocidad de giro incluye la etapa de detectar automáticamente la aparición de resonancia en el tambor por medio del dispositivo de detección de resonancia.
- 45 26. El método según la reivindicación 19, en el que la etapa de aumentar la velocidad de giro incluye además la etapa de almacenar una velocidad de giro máxima preestablecida en la unidad de control cuando no se produce resonancia hasta que el tambor gira a la velocidad máxima preestablecida.
- 50 27. El método según la reivindicación 19, en el que la etapa de aumentar la velocidad de giro incluye además la etapa de hacer sonar una alarma desde el altavoz si se detecta la resonancia del tambor.
28. El método según la reivindicación 18, en el que las etapas se realizan cuando está seleccionado un modo de prueba.
- 55 29. El método según la reivindicación 28, en el que el tambor se hace girar a la velocidad de giro cambiada cuando la lavadora es puesta en marcha de nuevo después de acabado el modo de prueba; y preferiblemente en el que, la segunda velocidad de giro, no la velocidad de giro cambiada, es mostrada en una pantalla, cuando la lavadora es puesta en marcha de nuevo después de detener la lavadora.

FIG. 1

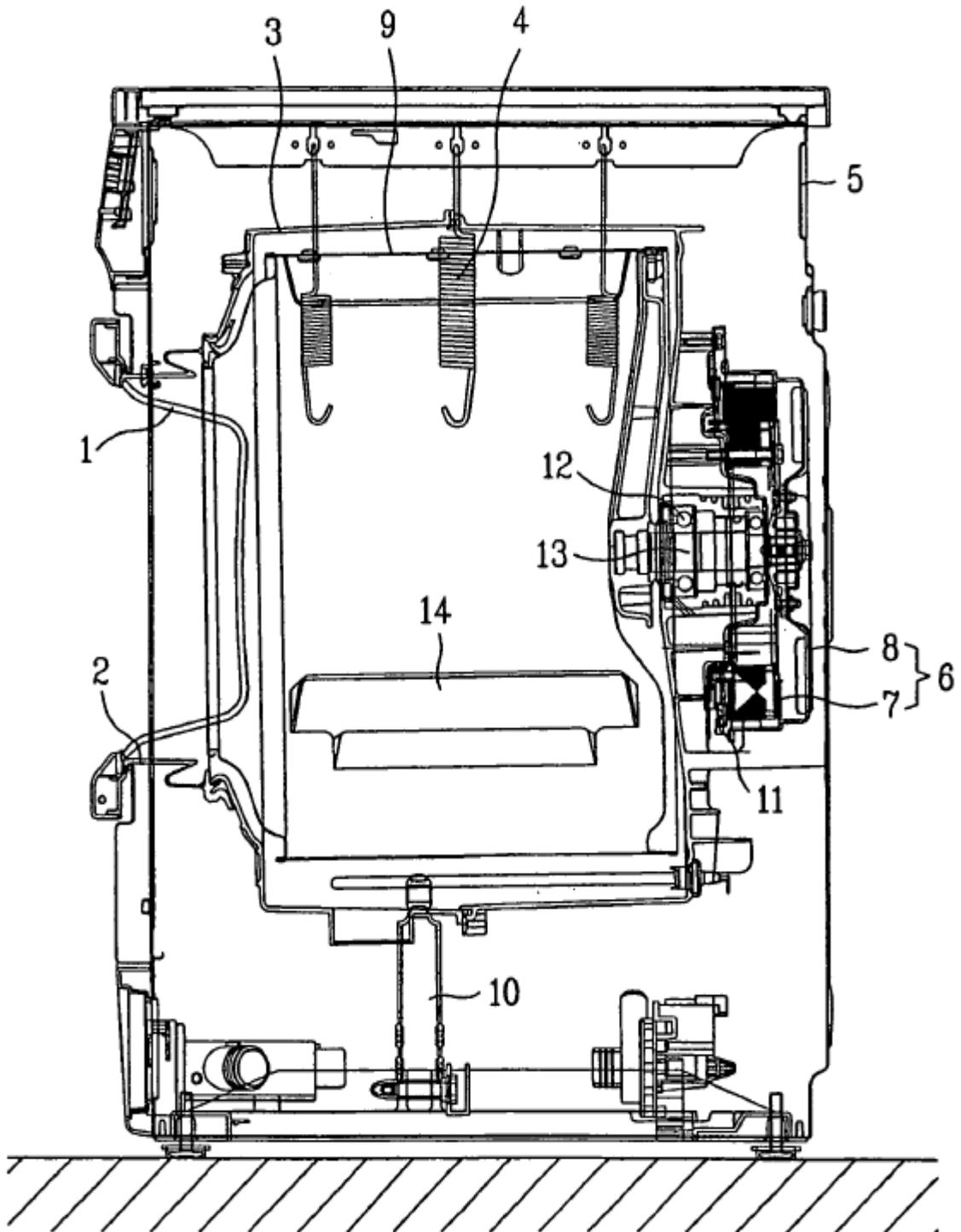


FIG. 2A

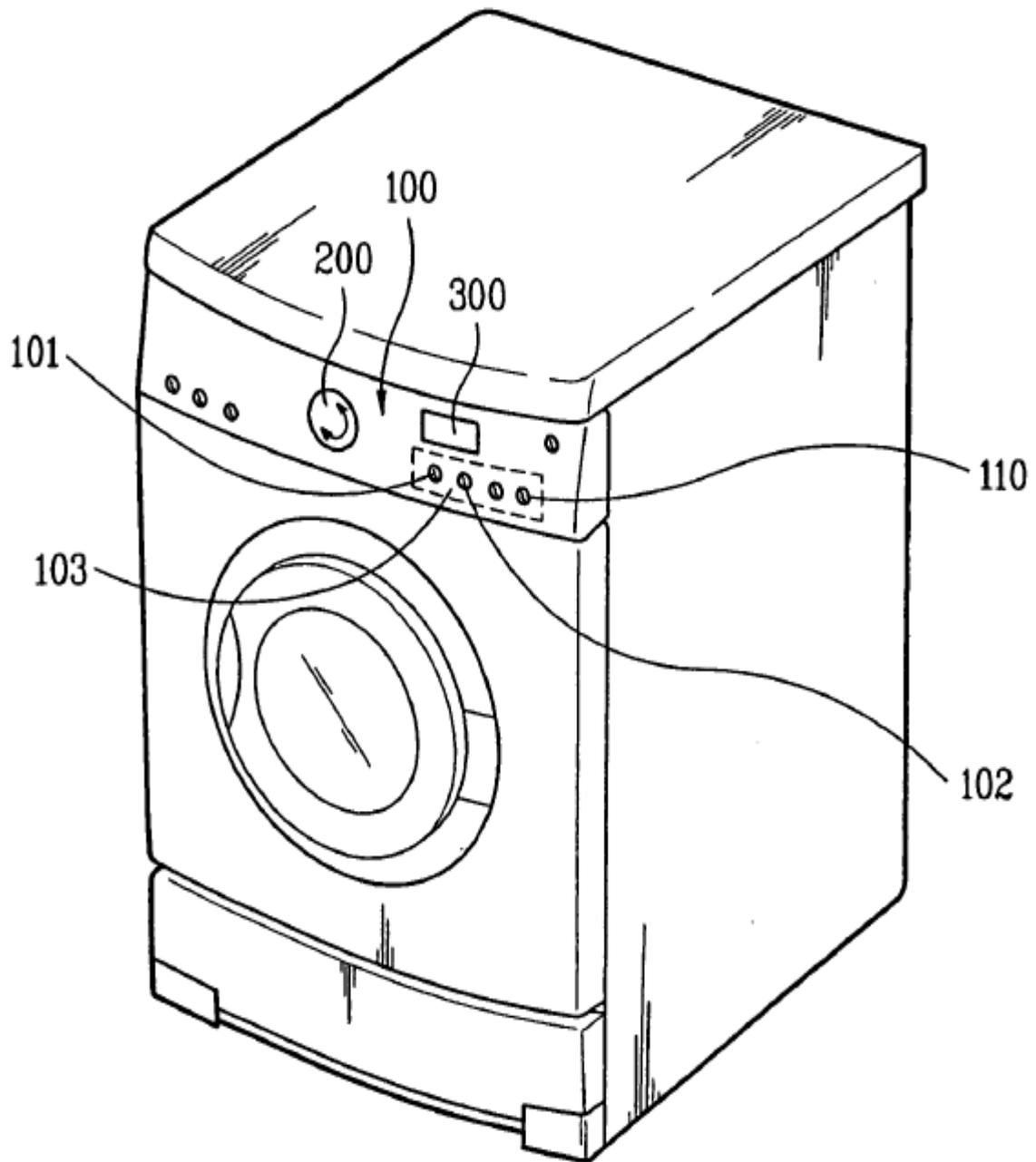


FIG. 2B

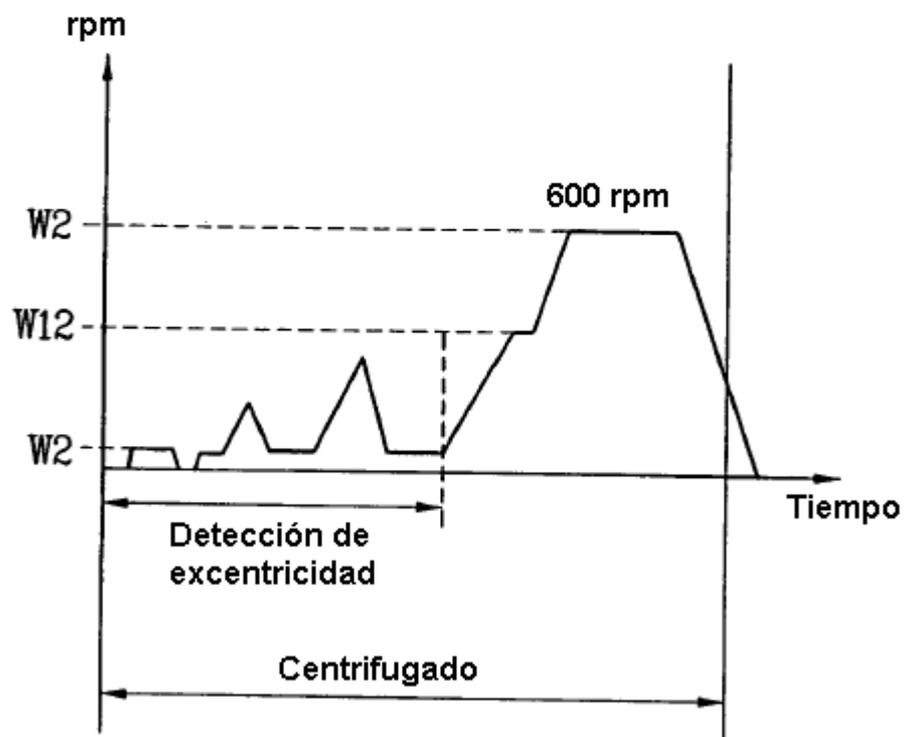


FIG. 3A

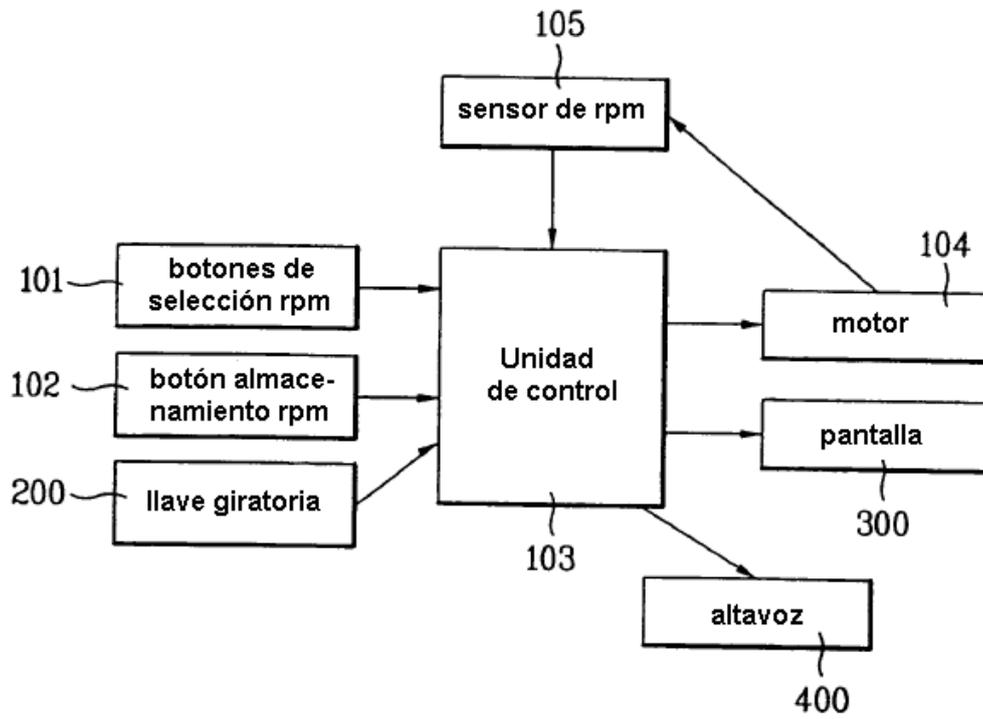


FIG. 3B

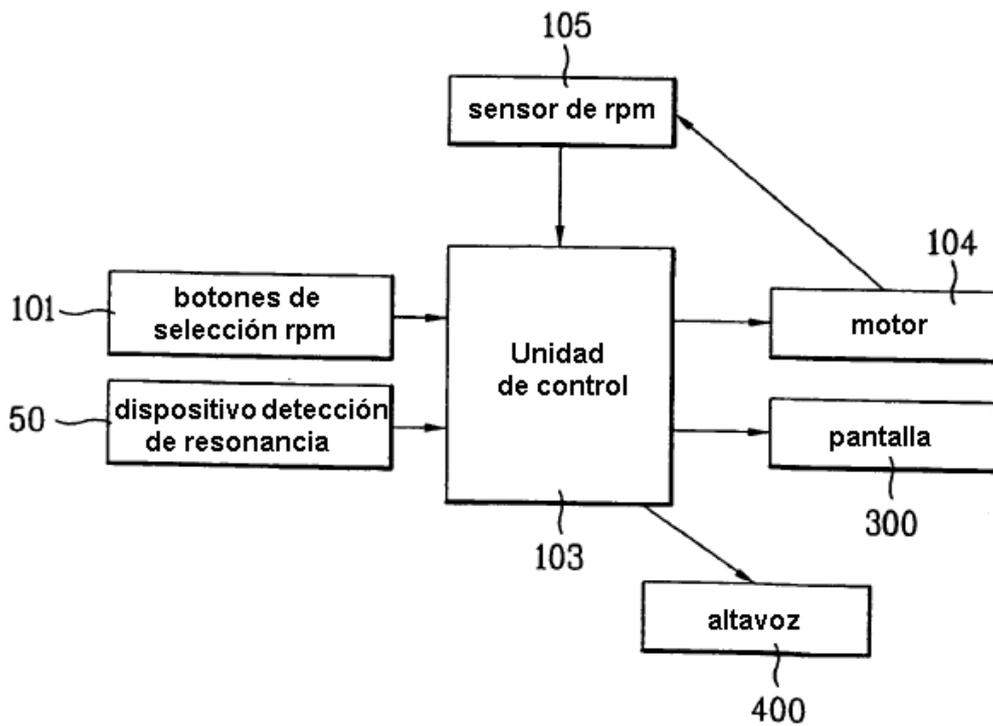


FIG. 3C

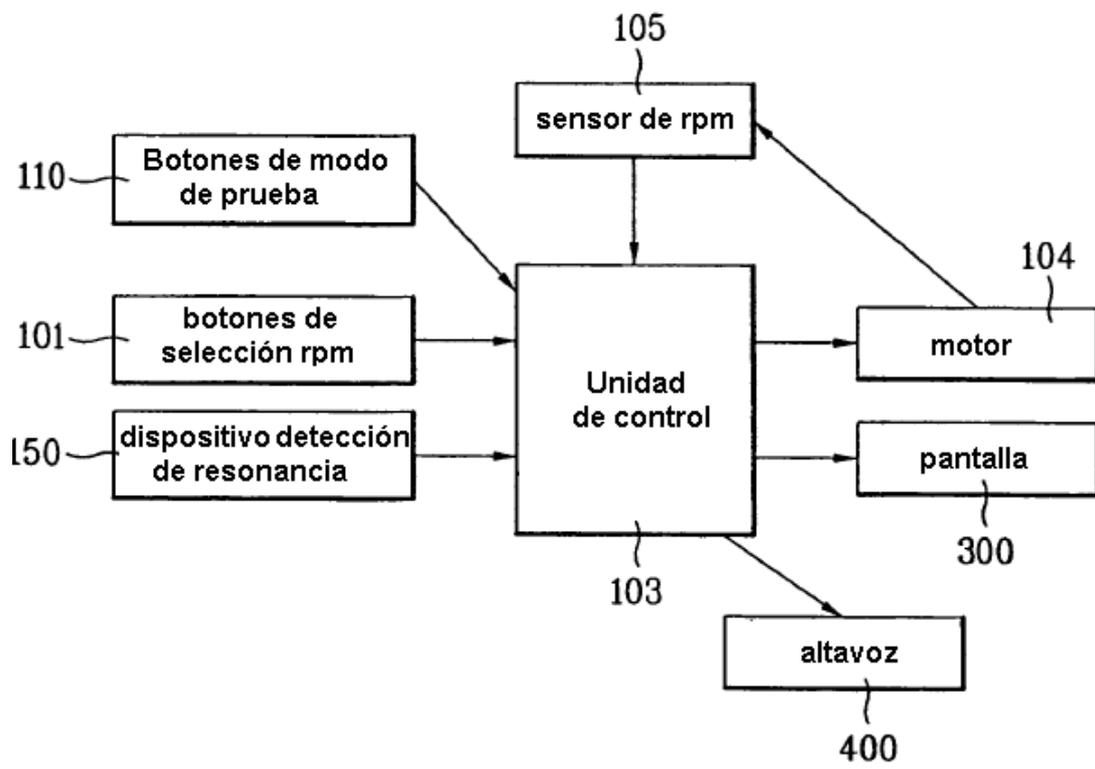


FIG. 4

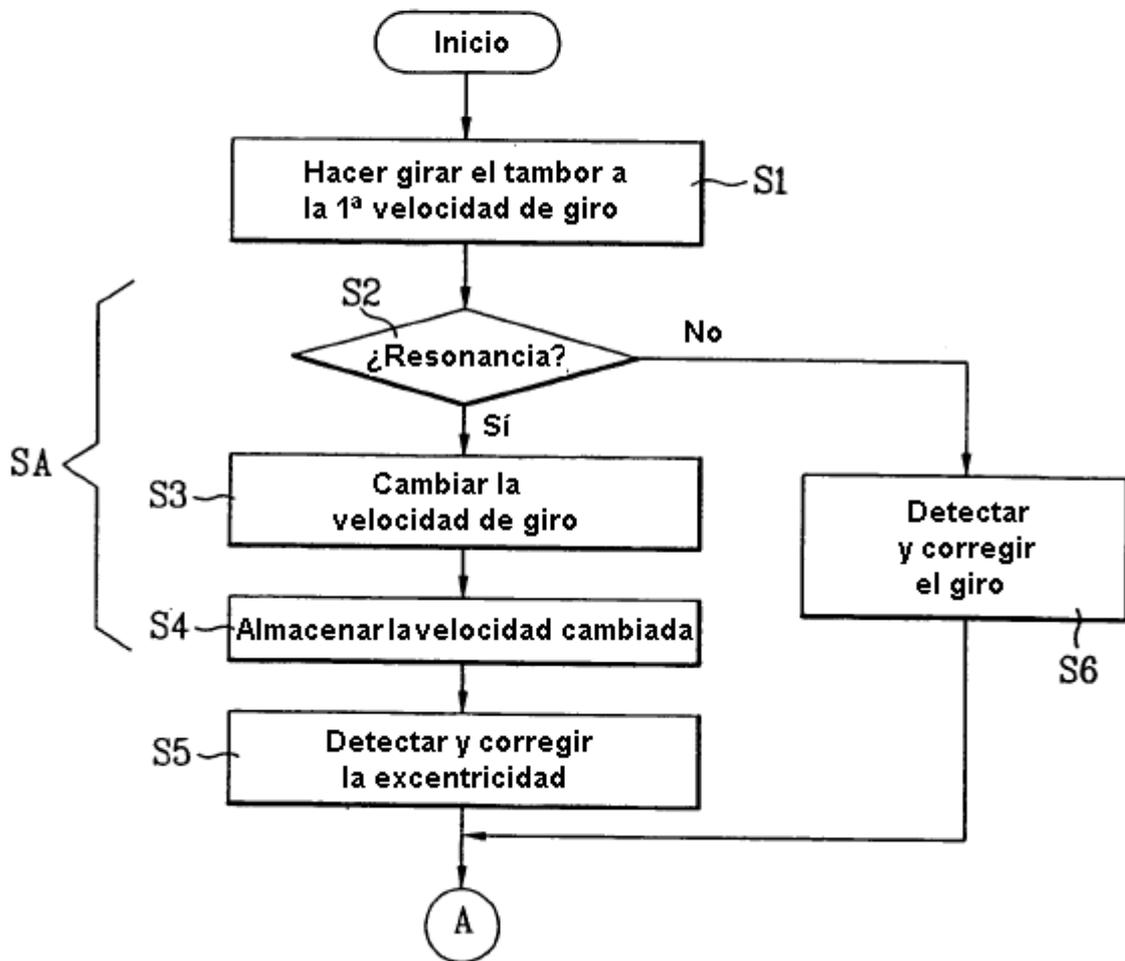


FIG. 5

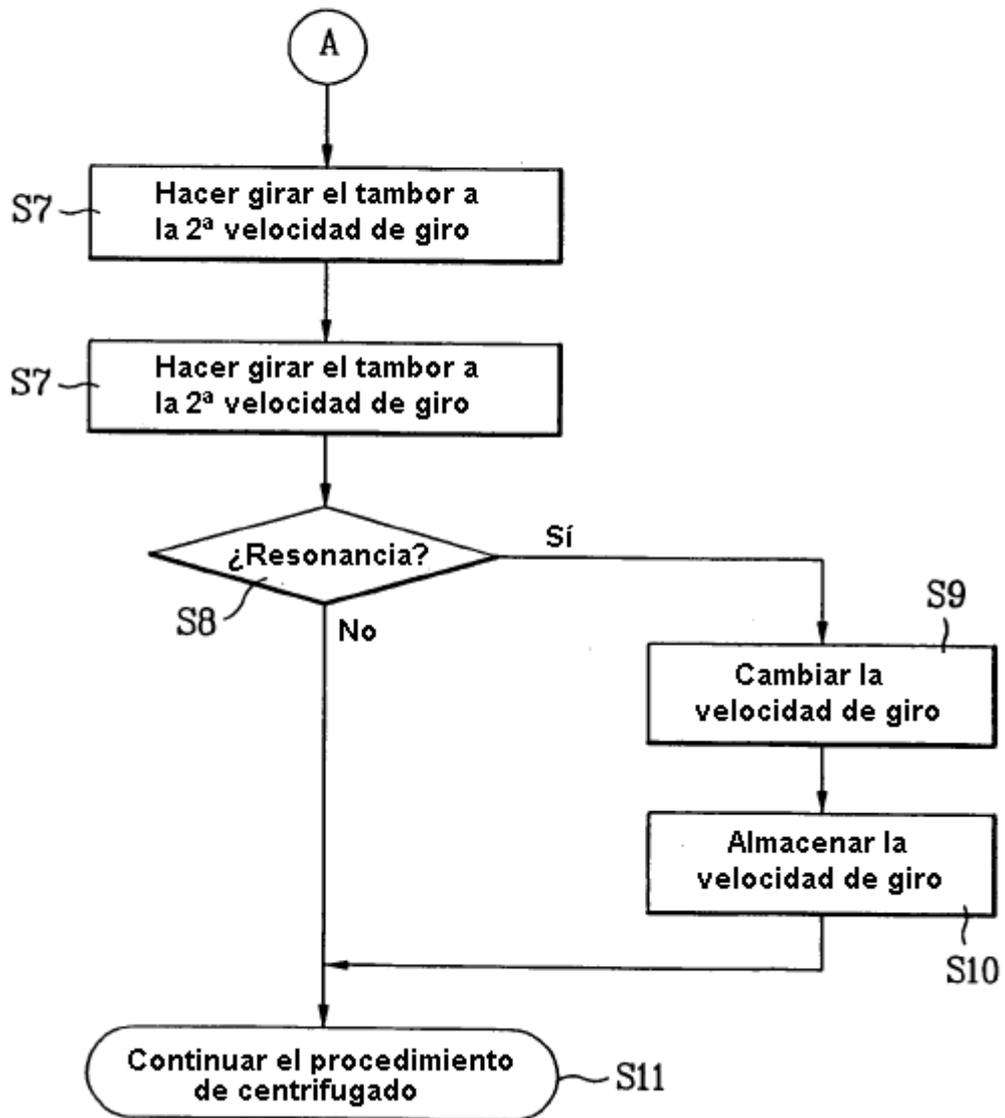


FIG. 6

