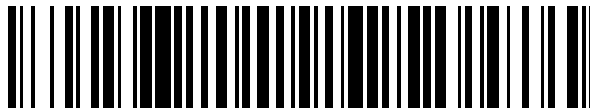


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 244**

51 Int. Cl.:

D06F 35/00 (2006.01)

D06F 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2007** **E 13171121 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 2636784**

54 Título: **Lavadora y procedimiento de control de la misma**

30 Prioridad:

19.06.2006 KR 20060054933

01.09.2006 KR 20060084407

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

18.02.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

OAK, SEONG-MIN;
KIM, HYUN SOOK y
KIM, SUNG HOON

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 529 244 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 procedimiento de control de la misma

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a una lavadora, y, más en particular, a una lavadora que puede lavar ropa sólo con burbujas, y a un procedimiento de control de la misma.

2. Descripción de la técnica relacionada

Generalmente, una lavadora (normalmente, lavadora con tambor) incluye una cuba de agua con forma de tambor para contener agua, y un tambor giratorio que tiene una forma cilíndrica y se instala en la cuba de forma que pueda girar, y se acciona para lavar ropa usando una fuerza de caída de la ropa, que se eleva y se deja caer dentro del tambor giratorio mientras gira el tambor giratorio.

Con dicha lavadora, cuando un usuario selecciona un curso de lavado, se determina una cantidad de agua dependiendo del peso (carga) de la ropa, y se suministra agua y detergente en la cuba en correspondencia con la cantidad de agua determinada, seguido por una operación de lavado usando la caída de la ropa causada por la rotación del tambor giratorio.

Sin embargo, para este tipo de lavadora, como es necesario llenar con agua un espacio entre la cuba y el tambor giratorio para la operación de lavado, en general se consume una gran cantidad de agua. La lavadora convencional tiene problemas de un gran consumo de energía para calentar el agua y de una gran cantidad de detergente para realizar la operación de lavado en correspondencia con un consumo de agua tan elevado.

Además, la lavadora convencional tiene el problema de que, para ropa como lana, seda, etc., que requiere una operación de lavado delicada, es probable que se dañe la textura de la ropa debido a la caída de la ropa por la rotación del tambor giratorio y al rozamiento de la ropa con el agua y otras prendas de vestir.

El documento US-A-5.590.551 desvela un procedimiento de control para una lavadora que realiza una operación de lavado usando burbujas así como una lavadora que comprende un tambor giratorio en el que se introduce ropa, una cuba de agua, un dispositivo de suministro de agua, un dispositivo de disolución de detergente líquido, un dispositivo de suministro de aire para suministrar el aire requerido para la generación de las burbujas y un controlador para controlar el dispositivo de suministro de agua, el dispositivo de disolución de detergente y el dispositivo de suministro de aire.

40 RESUMEN DE LA INVENCION

Por tanto, un aspecto de la invención consiste en proporcionar una lavadora que permita una operación eficaz de lavado sólo con burbujas a la vez que se evita que la ropa entre en contacto con el agua, y un procedimiento de control de la misma.

Otro aspecto de la invención consiste en proporcionar la lavadora, que permita que las burbujas actúen como un amortiguador capaz de reducir el rozamiento entre la ropa, reduciendo el daño en la textura de ropa que requiere una operación de lavado delicada, y que permita un aumento en el grado de limpieza mediante el uso de una alta concentración de detergente en la superficie de las burbujas, y el procedimiento de control de la misma.

Otro aspecto más de la invención consiste en proporcionar la lavadora que permita el control de una cantidad de suministro de agua y una cantidad de entrada de detergente para asegurar la generación de burbujas que tengan una concentración predeterminada, y el procedimiento de control de la misma.

Otro aspecto más de la invención consiste en proporcionar la lavadora que puede generar burbujas que tienen una concentración adecuada de detergente según un grado contaminado de la ropa, y el procedimiento de control de la misma.

En la parte de descripción que se ofrece a continuación se expondrán aspectos y/o ventajas adicionales y, en parte,

serán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención.

5 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de control de una lavadora que realiza una operación de lavado usando burbujas que comprende el suministro de líquido detergente y agua en una cuba de agua y un tambor giratorio de manera que no entre en contacto con la entrada de la ropa en el tambor giratorio; la generación de las burbujas a partir del agua detergente como una mezcla del líquido detergente y el agua, seguido por el suministro de las burbujas a la ropa; y el lavado de la ropa usando las burbujas.

10 Cuando se genera el líquido detergente, puede pasar una pequeña cantidad de agua a través de un dispositivo de suministro de detergente, que tiene detergente en su interior y puede suministrarse la pequeña cantidad de agua y detergente a un dispositivo de disolución de detergente.

15 El procedimiento puede incluir además la detección de un nivel del agua detergente como mezcla del líquido detergente y el agua.

El nivel del agua detergente puede controlarse para permitir que el agua detergente se mantenga a un nivel de generación de burbujas con el fin de permitir la generación de las burbujas a la vez que se evita que el agua detergente entre en contacto con la ropa.

20 Cuando el nivel del agua detergente alcanza un primer nivel de prevención de un contacto del agua detergente con la ropa, puede interrumpirse el suministro del líquido concentrado de detergente y el agua, y cuando el nivel del agua detergente alcanza un segundo nivel como nivel mínimo de agua detergente requerido para la generación de las burbujas, puede iniciarse el suministro del líquido concentrado de detergente y el agua.

25 El líquido concentrado de detergente puede suministrarse en una cantidad constante en el espacio entre el tambor giratorio y la cuba de forma que se mantenga la concentración de agua detergente.

30 Puede controlarse una cantidad de suministro de agua en una proporción predeterminada con respecto a una cantidad de entrada del líquido detergente en el espacio entre el tambor giratorio y la cuba de forma que se mantenga a una concentración de agua detergente.

Cuando el nivel del agua detergente alcanza el primer nivel de prevención de un contacto del agua detergente con la ropa, la cantidad de agua puede controlarse interrumpiendo el suministro de agua.

35 Cuando el nivel del agua detergente está en un nivel de generación de burbujas, las burbujas pueden generarse inyectando aire en el agua detergente.

40 Cuando se generan las burbujas, el tambor giratorio puede accionarse con la entrada de la ropa en el tambor giratorio.

El procedimiento puede incluir además la eliminación de las burbujas que quedan en la ropa después de realizar la operación de lavado usando las burbujas.

45 La eliminación de las burbujas pueden ser al menos una entre la eliminación de las burbujas a través de centrifugado intermitente después de vaciado del agua, la eliminación de las burbujas a través de insuflado de aire con un ventilador de secado después del vaciado del agua o simultáneamente con el vaciado del agua, y la eliminación de las burbujas a través del suministro de una pequeña cantidad de agua después del vaciado del agua.

50 Cuando se insufla aire con el ventilador de secado, puede accionarse un calentador de secado para suministrar aire caliente.

55 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una lavadora que incluye un tambor giratorio en el que se introduce ropa, y una cuba de agua para realizar una operación de lavado usando burbujas, que incluye además: un dispositivo de suministro de agua para suministrar agua; un dispositivo de disolución de detergente para suministrar líquido detergente; un dispositivo de suministro de aire para suministrar el aire requerido para la generación de las burbujas; y un controlador para controlar el dispositivo de suministro de agua y el dispositivo de disolución de detergente para suministrar el agua y el líquido detergente en un espacio entre el tambor giratorio y la cuba, para controlar el dispositivo de suministro de aire con el fin de generar las burbujas suministrando agua detergente como una mezcla de agua y líquido detergente, para suministrar las burbujas a la ropa, y para realizar la

operación de lavado usando las burbujas.

La lavadora puede incluir además un dispositivo de suministro de detergente para contener la entrada de detergente en la misma y una línea de suministro de agua para suministrar el agua en el dispositivo de suministro de
5 detergente, en el que el dispositivo de disolución de detergente suministra una pequeña cantidad de agua en el dispositivo de suministro de detergente a través de la línea de suministro de agua, y genera el líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente disolviendo la entrada de detergente en el dispositivo de suministro de detergente.

10 La lavadora puede incluir además una unidad de detección de nivel para detectar un nivel del agua detergente suministrada en el espacio entre el tambor giratorio y la cuba, en el que el controlador controla el nivel del agua detergente suministrada en el espacio entre el tambor giratorio y la cuba.

La unidad de detección de nivel puede estar constituida por un sensor de nivel para detectar el nivel del agua
15 detergente entre el tambor giratorio y la cuba.

La unidad de detección de nivel puede estar constituida por un primer sensor de nivel para detectar un primer nivel de prevención de un contacto del agua detergente con la ropa, y un segundo sensor de nivel para detectar un
20 segundo nivel como el nivel mínimo de agua detergente requerido para la generación de las burbujas.

El dispositivo de suministro de agua y el dispositivo de disolución de detergente puede incluir válvulas,
respectivamente, y el controlador puede bloquear las válvulas respectivas del dispositivo de suministro de agua y el
dispositivo de disolución de detergente para interrumpir el suministro de agua y líquido detergente desde el
dispositivo de suministro de agua y el dispositivo de disolución de detergente, respectivamente, cuando se detecta el
25 nivel del primer sensor de nivel.

El dispositivo de suministro de agua y el dispositivo de disolución de detergente pueden incluir válvulas,
respectivamente, y el controlador puede abrir las válvulas respectivas del dispositivo de suministro de agua y el
dispositivo de disolución de detergente para iniciar el suministro de agua y líquido detergente desde el dispositivo de
30 suministro de agua y el dispositivo de disolución de detergente, respectivamente, cuando se detecta el nivel del
segundo sensor de nivel.

El dispositivo de disolución de detergente puede incluir además una primera válvula de control de flujo para controlar
un flujo de líquido detergente con el fin de suministrar una cantidad predeterminada de líquido detergente.
35

El dispositivo de suministro de agua puede incluir además una segunda válvula de control de flujo para controlar el
flujo de agua, y el controlador puede controlar las válvulas de control de flujo primera y segunda para suministrar el
agua en una proporción predeterminada con respecto al flujo de líquido detergente.

40 El dispositivo de suministro de aire puede incluir un motor de aire colocado bajo la cuba para suministrar aire; una
línea de suministro de aire para transferir el aire suministrado desde el motor de aire; y un elemento poroso colocado
en un extremo del tubo de suministro de aire para inyectar el aire transferido.

La cuba puede estar formada por un orificio de aire a través del cual el aire circula desde el dispositivo de suministro
45 de aire a la cuba.

El controlador puede eliminar las burbujas accionando el tambor giratorio en una forma intermitente de centrifugado
después de completar la operación de lavado usando las burbujas.

50 La lavadora puede incluir además un ventilador de secado, en el que el controlador elimina las burbujas accionando
el ventilador de secado para insuflar aire en el tambor giratorio después de completar la operación de lavado usando
las burbujas.

La lavadora puede incluir además calentadores de secado, en los que el controlador elimina las burbujas accionando
55 simultáneamente el calentador de secado y el ventilador de secado para insuflar aire caliente en el tambor giratorio
después de completar la operación de lavado usando las burbujas.

La lavadora puede incluir además una boquilla de suministro de agua para inyectar agua en forma de gotas
atomizadas, en la que el controlador puede eliminar las burbujas accionando el tambor giratorio para centrifugar

mientras inyecta el agua en forma de gotas atomizadas después de completar la operación de lavado usando las burbujas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5

Estos y/u otros aspectos y ventajas de la invención serán evidentes y se valorarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción de las realizaciones, tomadas conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es una vista en sección transversal que muestra la construcción de una lavadora según la presente invención;

10

la FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra la construcción de un controlador para la lavadora;

la FIG. 3 es un organigrama que ilustra el procedimiento general de un procedimiento de control de la lavadora para realizar una operación de lavado con burbujas;

15

la FIG. 4 es un organigrama detallado que ilustra un ciclo de lavado de la lavadora, en el que el ciclo de lavado se realiza usando las burbujas;

la FIG. 5 es un gráfico que representa un índice de contracción de ropa cuando se lava la ropa de tal manera que se reduce la cantidad de agua y se suministran sólo las burbujas a la misma concentración en el mismo ciclo de lavado;

20

la FIG. 6 es un gráfico que representa un grado de limpieza de ropa contaminada de 60 MU (Make Up) dependiendo de la cantidad de detergente, comparando el caso en que se usa agua detergente con el caso en que se usan burbujas para la misma concentración de detergente;

25

la FIG. 7 es un organigrama detallado que muestra un primer ciclo para eliminar las burbujas después de una operación de lavado con burbujas con la lavadora;

la FIG. 8 es un organigrama detallado que muestra un segundo ciclo para eliminar las burbujas después de la operación de lavado con burbujas con la lavadora; y

30

la FIG. 9 es un organigrama detallado que muestra un tercer ciclo para eliminar las burbujas después de la operación de lavado con burbujas con la lavadora.

35

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones de la presente invención, de las que se ilustran ejemplos en los dibujos adjuntos, en los que números de referencia iguales se refieren a los mismos elementos en todos los dibujos. A continuación se describen realizaciones para explicar la presente invención con referencia a las figuras.

40

La FIG. 1 es una vista en sección transversal que muestra la construcción de una lavadora según la presente invención.

45

Tal como se muestra en las FIG. 1 y 2, la lavadora según la presente invención realiza una operación de lavado usando burbujas, e incluye una cuba de agua en forma de tambor 11 colocada en un cuerpo principal 10 para contener agua, y un tambor giratorio 12 instalado de forma que pueda girar dentro de la cuba 11 y que tiene una pluralidad de orificios de centrifugado.

50

La cuba 11 está provista de un motor 13 colocado debajo de la misma para hacer girar el tambor giratorio 12 en dirección horaria o antihoraria para realizar operaciones de lavado, enjuagado y centrifugado, un calentador de lavado 16 colocado en una parte inferior de la cuba 11 para calentar agua suministrada en la cuba 11 como respuesta a la selección de una temperatura de agua por un usuario, y una unidad de detección de nivel 17 para detectar una cantidad (nivel) del agua (específicamente, agua detergente) suministrada en la cuba 11.

55

La unidad de detección de nivel 17 incluye un primer sensor de nivel 17-1 que detecta el nivel máximo (en lo sucesivo, primer nivel) capaz de evitar que el agua detergente circule en el tambor giratorio 12, en el que se introduce la ropa, para realizar la operación de lavado sólo con las burbujas, y un segundo sensor de nivel 17-2 que

detecta el nivel mínimo (en lo sucesivo, segundo nivel) requerido para la generación de las burbujas. A través de la detección de la unidad de detección de nivel 17, se controla el suministro de líquido detergente y agua en la cuba 11 para que se interrumpa con el fin de evitar que el agua detergente circule en el tambor giratorio 12 cuando el agua detergente alcanza el primer nivel tras la operación de lavado, o para que se lleve a cabo con el fin de suministrar el agua detergente de nuevo para la generación de las burbujas cuando el agua detergente desciende gradualmente al segundo nivel debido a la generación de las burbujas.

Por medio de la unidad de detección de nivel 17, se permite que el agua detergente se mantenga en un nivel de generación de burbujas que permite la generación de las burbujas a la vez que evita que el agua detergente entre en contacto con la ropa a través de la detección continua del nivel además de la detección de los niveles primero y segundo. Además, con la ayuda de la unidad de detección de nivel 17, el líquido detergente y el agua se suministran en las cantidades requeridas para la generación de las burbujas que tienen una concentración predeterminada de detergente midiendo un nivel reducido a través del flujo y el control de tiempo durante la operación de lavado con burbujas.

El cuerpo 10 tiene una abertura 14 en la parte delantera de la cuba 11 y el tambor giratorio 12 de manera que la ropa puede retirarse de la parte delantera del cuerpo 10, y una puerta 15 para abrir o cerrar la abertura 14.

La lavadora incluye además un dispositivo de suministro de detergente 19 colocado encima de la cuba 11 para suministrar el detergente, un dispositivo de disolución de detergente 30 para generar y almacenar una cantidad predeterminada de líquido detergente usado para la generación de las burbujas que tiene la concentración predeterminada de detergente y un dispositivo de suministro de agua 20 para suministrar agua en el dispositivo de suministro de detergente 19 y el dispositivo de disolución de detergente 30.

El dispositivo de suministro de detergente 19 está distribuido en una pluralidad de espacios, y se coloca cerca del lado delantero del cuerpo 10 para permitir una introducción sencilla del detergente y un agente de enjuagado en los espacios respectivos.

El dispositivo de suministro de agua 20 incluye una línea de suministro de agua 22 para suministrar agua y una válvula de suministro de agua 24 colocada en la línea de suministro de agua 22 para controlar el suministro de agua a través de la línea de suministro de agua 22, que está conectada al dispositivo de suministro de detergente 19 de manera que el agua puede suministrarse desde el exterior al dispositivo de suministro de detergente 19. El dispositivo de disolución de detergente 30 está conectado entre el dispositivo de suministro de detergente 19 y la cuba 11 de manera que el agua pasa a través del dispositivo de suministro de detergente 19 y a continuación se suministra junto con el detergente al dispositivo de disolución de detergente 30 para generar líquido detergente (en un estado en el que el detergente está concentrado en el agua) para la generación de las burbujas que tienen la concentración predeterminada de detergente. Se conecta una línea de conexión separada 25 entre el dispositivo de disolución de detergente 30 y la cuba 11, y tiene una boquilla de suministro de agua 26 colocada en la salida de la línea de conexión separada 25 para permitir que se suministre el líquido detergente desde el dispositivo de disolución de detergente 30 a la cuba 11. Esto tiene la finalidad de permitir que el líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente 30 se suministre junto con el agua en la cuba 11 y forme el agua detergente usada para la generación de las burbujas que tienen la concentración predeterminada entre la cuba 11 y el tambor giratorio 12.

El dispositivo de disolución de detergente 30 se conecta al dispositivo de suministro de detergente 19 para formar una cantidad predeterminada de líquido detergente requerido para la generación de las burbujas y para suministrar la cantidad predeterminada de líquido concentrado de detergente entre la cuba 11 y el tambor giratorio 12, de manera que el líquido detergente (agua con el líquido detergente disuelto en la misma en una alta concentración) pueda suministrarse también junto con el agua con el fin de evitar que la concentración de las burbujas varíe con respecto a una concentración inicial de las burbujas cuando el agua detergente se suministra adicionalmente a través del dispositivo de suministro de agua 20 debido a falta de agua detergente (agua con el líquido detergente disuelto en la misma) resultante de la generación de las burbujas. Para este fin, el dispositivo de disolución de detergente 30 incluye una línea de suministro de agua auxiliar 31 conectada a un lado de la línea de suministro de agua 22 conectada al dispositivo de disolución de detergente 30 para permitir que se suministre agua adicionalmente a la cuba 11 sin pasar a través del dispositivo de suministro de detergente 19, una válvula de suministro de agua auxiliar 32 proporcionada en la línea de suministro de agua auxiliar 31 para controlar el suministro adicional de agua a la cuba 11 y una válvula de entrada de líquido detergente 33 para controlar el líquido detergente de alta concentración en el dispositivo de disolución de detergente 30 que se suministrará en una cantidad requerida para la generación de las burbujas que tienen la concentración predeterminada.

La válvula de suministro de agua auxiliar 32 es una válvula de tres vías que puede controlar una dirección del agua de manera que el agua se suministra al dispositivo de suministro de detergente 19 o a la línea de suministro de agua auxiliar 31 a través de la línea de suministro de agua 22. La válvula de suministro de agua auxiliar 32 ajusta una dirección de suministro de agua de tal manera que, después de que se suministra una pequeña cantidad de agua (es decir, una cantidad de agua capaz de formar el líquido detergente de la alta concentración disolviendo el detergente del dispositivo de suministro de detergente 19) una vez en el dispositivo de suministro de detergente 19 en una fase inicial de suministro de agua, el agua se suministra directamente en la cuba 11 a través del suministro de agua auxiliar 31 junto con el líquido detergente formado en el dispositivo de disolución de detergente 30, con el fin de formar el líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente 30 disolviendo el detergente del dispositivo de suministro de detergente 19.

La lavadora de la invención incluye además un dispositivo de secado 40 para secar la ropa (prendas de vestir). El dispositivo de secado 40 incluye un ventilador de secado 41 en la cuba 11, un conducto de secado 42 conectado entre una saluda 41b del ventilador de secado 41 y un orificio de inducción de aire 45 formado en la abertura 14 de la cuba 11, y un conducto de condensación 43 montado en el lado posterior de la cuba 11 y conectado entre un orificio de evacuación de aire 46 formado en una parte inferior del lado posterior de la cuba 11 y una entrada 41a del ventilador de secado 41.

El dispositivo de secado 40 incluye un calentador de secado 44 colocado dentro del conducto de secado 42 para suministrar aire caliente en la cuba 11 y un dispositivo de condensación colocado en el conducto de condensación 43 para permitir que el vapor generado cuando se secan las prendas de vestir se condense y se elimine mientras el vapor pasa a través del conducto de condensación 43.

El dispositivo de condensación incluye una boquilla de inyección de agua fría 53 colocada en una parte superior dentro del conducto de condensación 43 para inyectar agua fría en el conducto de condensación 43, y una línea de suministro de agua fría 54 conectada en el dispositivo de suministro de agua 20 para suministrar el agua fría a la boquilla de inyección de agua fría 53, y una válvula de agua fría 55. Con esta estructura, el dispositivo de condensación permite una mejora en el efecto de deshumidificación para incrementar el área de contacto entre el aire húmedo que asciende desde la parte inferior del conducto de condensación 43 y el agua fría al permitir que el agua fría de la boquilla de inyección de agua fría 53 colocada en la parte superior circule a la parte inferior del conducto de condensación 43 a lo largo de una superficie interior del conducto de condensación 43.

La lavadora de la invención incluye además un dispositivo de evacuación de agua 50 para evacuar el agua del interior de la cuba al exterior. El dispositivo de evacuación de agua 50 incluye una línea de desagüe 51 conectada a la superficie inferior de la cuba 11 para guiar el agua desde la cuba 11 al exterior, y una bomba de desagüe 52 proporcionada en la línea de desagüe 51.

La lavadora de la invención incluye además un dispositivo de suministro de aire 60 para lavar la ropa en el tambor giratorio 12 mediante el uso de las burbujas. El dispositivo de suministro de aire 60 incluye un motor de aire 61 colocado debajo de la cuba 11 para suministrar aire, una línea de suministro de aire 62 para transferir el aire suministrado desde el motor de aire 61 y un elemento poroso 63 colocado en un extremo de la línea de suministro de aire 62 para dispersar el aire. Después de ser generado por el motor de aire 61, el aire se dispersa a través del elemento poroso 63 por medio de la línea de suministro de aire 62, y genera burbujas de aire en el agua detergente como una mezcla de líquido detergente y agua, generando burbujas, de manera que la ropa puede lavarse sólo con las burbujas dentro del tambor giratorio 12.

Además, se forman orificios de aire 64 a través de la cuba 11 en la que está colocado el dispositivo de suministro de aire 60, y se permite que el aire circule desde el dispositivo de suministro de aire 60 en la cuba 11 a su través de manera que se induce aire en un espacio entre la cuba 11 y el tambor giratorio 12 después de que se disperse a través del elemento poroso 63.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra la construcción de un controlador para la lavadora según la presente invención. En la FIG. 2, la lavadora incluye además una unidad de entrada de señal 100, una unidad de detección de temperatura 110, una unidad de detección de secado 120, el controlador 130 y una unidad de accionamiento 140 además de los dispositivos mostrados en la FIG. 1.

Con la unidad de entrada de señal 100, es posible introducir información de la operación, tal como los cursos de lavado (por ejemplo, curso de lavado con burbujas o curso de lavado normal), la temperaturas de lavado, las RPM de centrifugado, el enjuagado adicional, etc., que puede ser seleccionada por un usuario según la clase de ropa, en

el controlador 130. En un curso de lavado con burbujas, la información seleccionada, por ejemplo la concentración de burbujas, se introduce en el controlador 130.

5 La unidad de detección de temperatura 110 sirve para detectar la temperatura de agua suministrada en la cuba 11, y la unidad de detección de secado 120 sirve para detectar un estado seco de la ropa a través de detección de la temperatura y la humedad de la ropa.

10 El controlador 130 es un microordenador que puede controlar la lavadora según información de la operación introducida desde la unidad de entrada de señal 100, y almacena las RPM y la velocidad de funcionamiento de un motor y un periodo de lavado, que se ajustan dependiendo de la carga de lavado (peso de la ropa) en un curso de lavado seleccionado.

15 El controlador 130 controla un motor 13, el dispositivo de suministro de agua 20 y el dispositivo de disolución de detergente 30 para conseguir un efecto de lavado óptimo a la vez que se reducen los daños en la textura de la ropa mediante el control de las cantidades de suministro de agua y líquido detergente junto con la generación de las burbujas en la operación de lavado con burbujas, el control de las RPM y la velocidad de funcionamiento del motor según la carga de lavado y el control de la concentración de burbujas según un grado contaminado de la ropa.

20 Además, el controlador 130 controla las RPM del motor o el accionamiento del dispositivo de suministro de agua 20 o el dispositivo de secado 40 para eliminar eficazmente las burbujas después de la operación de lavado con burbujas.

25 La unidad de accionamiento 140 acciona el motor 13, el calentador de lavado 16, las válvulas de suministro de agua 23 y 24, la válvula de suministro de agua auxiliar 32, la válvula de entrada de líquido detergente 33, el ventilador de secado 41, el calentador de secado 44, la bomba de desagüe 52, el motor de aire 61, etc., en respuesta al accionamiento de señales de control desde el controlador 130.

30 A continuación se describirá el funcionamiento y el efecto ventajoso de la lavadora construida según se indica anteriormente y el procedimiento de control de la misma.

35 El procedimiento de control de la lavadora según la presente invención consiste en permitir que la lavadora realice un curso de lavado normal para lavar ropa normal y un curso de lavado con burbujas para lavar ropa delicada (por ejemplo, lana o seda que requiere una operación de lavado delicada) a través de una operación de lavado con burbujas. La unidad de entrada de señal 100 de la lavadora incluye botones con que un usuario puede seleccionar los cursos de lavado.

La FIG. 3 es un organigrama que ilustra el procedimiento general del procedimiento de control de la lavadora para realizar la operación de lavado con burbujas.

40 Con ropa introducida en el tambor giratorio 12, se selecciona información de la operación tal como el curso de lavado (lavado con burbujas o lavado normal), la temperatura de lavado, las RPM de centrifugado, el enjuagado adicional, etc., según la clase de ropa, y se introduce en el controlador 130 a través de la unidad de entrada de señal 100.

45 El controlador 130 determina si el curso de lavado seleccionado es o no un curso de lavado con burbujas en respuesta a una entrada de la información de la operación desde la unidad de entrada de señal 100 (S200), y controla la lavadora para realizar el mismo curso de lavado normal que el de una técnica convencional si se determina que el curso de lavado seleccionado no es el curso de lavado con burbujas (S210).

50 Si el curso de lavado seleccionado es el curso de lavado con burbujas, el controlador 130 recibe información sobre la carga de lavado (peso de la ropa) del tambor giratorio 12 (S300), y fija una cantidad de agua, unas RPM y una velocidad de funcionamiento del motor (tiempo de encendido-apagado del motor) y un periodo de lavado basado en la información recibida sobre la carga (S400).

55 A continuación, el controlador 130 permite que la lavadora realice un ciclo de lavado por medio de la generación de burbujas con los valores fijados de RPM, velocidad de funcionamiento y periodo de lavado (S500), y que realice un ciclo de eliminación de burbujas para eliminar eficazmente las burbujas que quedan en el tambor giratorio 12 después de la operación de lavado con burbujas (S600).

En cuanto al ciclo de lavado por medio de la generación de las burbujas, las burbujas actúan como un amortiguador del rozamiento entre la ropa, y reducen los daños en la textura de la ropa debido al rozamiento entre la ropa y una fuerte corriente de agua. Además, la alta concentración de detergente de las burbujas permite eliminar eficazmente la suciedad de la ropa con sólo una pequeña cantidad de agua, reduciendo de este modo el consumo de energía.

5

Después de realizar el ciclo de lavado por medio de la generación de las burbujas y el ciclo de eliminación de burbujas, se realizan ajustes de los ciclos de enjuagado y centrifugado correspondientes a la carga (S700).

A continuación se describirá el proceso (S500) de realización de un ciclo de lavado por medio de la generación de burbujas con referencia a la FIG. 4.

10

La FIG. 4 es un organigrama detallado que ilustra el ciclo de lavado de la lavadora, en el que el ciclo de lavado se realiza usando burbujas.

15 Cuando se selecciona un curso de lavado con burbujas, el controlador 130 controla el dispositivo de suministro de agua 20 para permitir que se suministre una pequeña cantidad de agua requerida para disolver detergente en el aparato de disolución del detergente 30 a través del dispositivo de suministro de detergente 19 por medio de la válvula de suministro de agua 24 y la línea de suministro de agua 22. En este momento, el detergente en el dispositivo de suministro de detergente 19 se introduce junto con el agua en el dispositivo de disolución de detergente 30 mientras se disuelve con el agua de manera que el líquido detergente (es decir, el agua con el detergente concentrado en la misma) está contenido en el dispositivo de disolución de detergente 30 (S502).

20

A continuación, el controlador 130 controla la válvula de entrada de líquido detergente 33 para permitir que se suministre el líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente 30 en la cuba 11 a través de la boquilla de suministro de agua 26 por medio de la línea de conexión 25 (S504), a la vez que se controla la válvula de suministro de agua auxiliar 32 para permitir el suministro del agua a la cuba 11 a través de la línea de conexión 25 y la boquilla de suministro de agua 26 por medio de la línea de suministro de agua auxiliar 31 sin que se suministre al dispositivo de suministro de detergente 19.

25

30 De este modo, el control se realiza de tal manera que, después de que se suministra la pequeña cantidad de agua (es decir, una cantidad de agua capaz de formar líquido detergente de una alta concentración disolviendo el detergente del dispositivo de suministro de detergente) una vez en el dispositivo de suministro de detergente 19 en una fase inicial de suministro de agua, el agua se suministra directamente en la cuba 11 a través de la línea de suministro de agua auxiliar 31 junto con el líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente 30.

35

Para una mejor comprensión de la presente invención, aunque el líquido detergente y el agua se ilustran en la FIG. 4 como suministrados en secuencia, es conveniente que las operaciones de suministro del líquido detergente y el agua se realicen simultáneamente.

40 Cuando se suministra el líquido detergente y el agua en la cuba 11, se forma agua detergente como una mezcla de líquido detergente y agua entre la cuba 11 y el tambor giratorio 12. En ese momento, el nivel de agua detergente es detectado por la unidad de detección de nivel 17, y el controlador determina si el nivel del agua detergente es o no un primer nivel preestablecido (el nivel máximo del agua detergente capaz de evitar que el agua suministrada en la cuba fluya al tambor giratorio, y correspondiente a aproximadamente 1/4 de un nivel de agua detergente en una operación de lavado normal; un nivel detectado por el primer sensor de nivel) (S508).

45

Si el nivel del agua detergente no es el primer nivel, el líquido detergente y el agua se suministran continuamente en la cuba 11 hasta que el nivel del agua detergente alcanza el primer nivel, y si el nivel del agua detergente es el primer nivel, el controlador 130 apaga la válvula de suministro de agua 24, la válvula de suministro de agua auxiliar 32 y la válvula de entrada de líquido detergente 33 para interrumpir el suministro de líquido detergente y agua (S510).

50

A continuación, para lavar la ropa usando las burbujas dentro del tambor giratorio 12, se suministra aire desde el dispositivo de suministro de aire 60 al agua detergente formada con la mezcla de líquido detergente y agua para generar las burbujas (S512), seguido por una operación de lavado. En ese momento, el dispositivo de suministro de aire 60 genera las burbujas de tal manera que, después de ser suministrado desde el motor de aire 61, el aire se dispersa a través del elemento poroso 62 por medio de la línea de suministro de aire 62, y a continuación se fuerza en el agua detergente como una mezcla de líquido detergente y agua a través de los orificios de aire 64, generando las burbujas.

55

Después de generarse entre la cuba 11 y el tambor giratorio 12 por medio del dispositivo de suministro de aire 60, las burbujas son suministradas al tambor giratorio 12 a través de los orificios o una sección delantera del tambor giratorio 12, y finalmente se dispersan en el espacio global del tambor giratorio 12 después de un periodo de tiempo predeterminado (aproximadamente tres minutos), lo que permite que la ropa se lave sólo con las burbujas dentro del tambor giratorio 12.

Quando se generan las burbujas, es conveniente que las RPM y la velocidad de funcionamiento del tambor giratorio 12, y el periodo de lavado en el mismo, sean inferiores o iguales a los valores ajustados en cada curso de lavado correspondiente a la carga.

De este modo, puede eliminarse eficazmente la suciedad en la ropa debido a la alta concentración de detergente en las burbujas dispersadas en el espacio global del tambor giratorio 12. En ese momento, las burbujas pueden actuar como un amortiguador con respecto a la caída de la ropa y el rozamiento entre la ropa causado por la rotación del tambor giratorio 12, evitando de ese modo que la textura de la ropa resulte dañada debido al rozamiento entre la ropa.

A continuación, se determina si el ciclo de lavado por medio de la generación de las burbujas se ha completado o no (S516). Si el ciclo de lavado se ha completado, el proceso avanza a la operación de S600 para realizar las operaciones de enjuagado y centrifugado.

Si el ciclo de lavado no se ha completado, la cantidad de agua detergente se reduce gradualmente mientras prosigue el ciclo de lavado por medio de la generación de las burbujas. En ese momento, la unidad de detección de nivel 17 detecta un nivel de la reducción del agua detergente, y determina si el nivel del agua detergente alcanza o no un segundo nivel preestablecido (el nivel mínimo de agua detergente requerido para la generación de las burbujas; un nivel detectado por el segundo sensor de nivel) (S518).

Si el nivel del agua detergente no alcanza el segundo nivel, el proceso regresa a la operación de S512 para continuar con la operación de lavado por medio de la rotación del tambor giratorio 12 junto con la generación de las burbujas hasta que el nivel del agua detergente alcanza el segundo nivel. Cuando el nivel del agua detergente alcanza el segundo nivel, el proceso regresa a la operación de S504 para iniciar el suministro de líquido detergente y agua correspondiente a una cantidad reducida de agua detergente.

Específicamente, la válvula de suministro de agua 24 y la válvula de agua auxiliar 32 se abren con el funcionamiento del dispositivo de suministro de agua 20, lo que permite que el agua circule a través de la línea de suministro de agua auxiliar 31 en lugar del dispositivo de suministro de detergente 19, y a continuación se suministra adicionalmente en la cuba 11 a través de la boquilla de suministro de agua 26 por medio de la línea de conexión 25. Al mismo tiempo, se abre la válvula de entrada de detergente 33, lo que permite que el líquido detergente de alta concentración de detergente en el dispositivo de disolución de detergente 30 sea suministrado también en la cuba 11.

Es decir, en el caso en el que se reduce la cantidad de agua detergente debido a la generación de las burbujas, si sólo se suministra el agua en la cuba sin suministrar el detergente, es difícil generar burbujas que tengan una concentración predeterminada de detergente debido a la concentración reducida de detergente en las burbujas. Así, tras el suministro adicional de agua se suministra también la cantidad predeterminada de líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente 30.

La cantidad del líquido detergente suministrada desde el dispositivo de disolución de detergente 30 se determina de manera que, cuando en la cuba 11 se suministra 1 gota de líquido detergente que tiene una concentración predeterminada, también se suministra agua en una cantidad proporcional a este líquido detergente. Por ejemplo, si se supone que la cantidad de agua detergente requerida por la cuba 11 es 10, el controlador controla la lavadora para suministrar 1 gota de líquido detergente y una cantidad de agua proporcional a este líquido detergente en la cuba 11, y si se supone que la cantidad de agua detergente requerida por la cuba 11 es 20, el controlador controla la lavadora para suministrar 2 gotas de líquido detergente y una cantidad de agua proporcional a este líquido detergente, es decir, dos veces la cantidad del caso anterior, en la cuba 11.

De este modo, el procedimiento de control de la presente invención permite realizar siempre la operación de lavado con burbujas de manera eficaz usando burbujas que tienen la concentración predeterminada de detergente al permitir el suministro de la cantidad predeterminada de líquido detergente junto con el suministro adicional de agua

en la cuba.

Los resultados del ciclo de lavado mediante el uso de las burbujas según la presente invención se muestran en las FIG. 5 y 6.

5

La FIG. 5 es un gráfico que representa un índice de contracción de ropa cuando la ropa se lava de manera que se reduce la cantidad de agua y se suministran sólo burbujas en la misma concentración en el mismo ciclo de lavado.

En la FIG. 5, "lavado convencional para lana" indica un índice de contracción de lana cuando un ciclo de lavado se realiza a unas RPM de 25 y a una velocidad de funcionamiento de 1 segundo de Encendido y 78 segundos de Apagado durante un periodo de lavado de 10 minutos, "Burbuja 1" indica un índice de contracción de lana cuando el ciclo de lavado se realiza a unas RPM de 25 y a una velocidad de funcionamiento de 1 segundo de Encendido y 78 segundos de Apagado durante un periodo de lavado de 10 minutos como en el lavado convencional para lana, y "Burbuja 2" indica un índice de contracción de lana cuando el ciclo de lavado se realiza a unas RPM de 25 y a una velocidad de funcionamiento de 2 segundos de Encendido y 78 segundos de Apagado durante un periodo de lavado de 10 minutos, que es diferente del lavado convencional para lana en términos de velocidad de funcionamiento.

Como puede verse a partir de la FIG. 5, se observa que Burbuja 1 muestra un índice de contracción de la ropa notablemente reducido en comparación con el lavado convencional para lana, y Burbuja 2 muestra un índice de contracción de la ropa reducido en comparación con el lavado convencional para lana a pesar de su mayor velocidad de funcionamiento con respecto al lavado convencional para lana.

La FIG. 6 es un gráfico que representa un grado de limpieza de ropa contaminada de 60 MU (Make Up) en términos de índice de reflexión con la misma cantidad (2g, 4g, 10g) de detergente, comparando el caso en el que se usa agua detergente con el caso en el que se usan burbujas, teniendo los dos la misma concentración de detergente.

Como puede verse a partir de la FIG. 6, el grado de limpieza de la ropa a través del ciclo de lavado que usa las burbujas es notablemente superior a aquél en que se usa el agua detergente general.

A continuación se describirá un proceso (S600) de eliminación de las burbujas que quedan en el tambor giratorio 12 después de realizar un ciclo de lavado con burbujas con referencia a las FIG. 7 a 9.

La FIG. 7 es un organigrama detallado que muestra un primer ciclo de la lavadora para eliminar las burbujas después de realizar el ciclo de lavado con burbujas. En el primer ciclo, después de evacuar el agua detergente al exterior tras terminar el ciclo de lavado con burbujas, se lleva a cabo un ciclo de eliminación de burbujas para eliminar las burbujas que quedan en el tambor giratorio 12 en lugar de realizar directamente un ciclo de enjuagado.

Después de evacuar el agua al terminar el ciclo de lavado con burbujas, las burbujas se eliminan por centrifugado intermitente durante el cual el motor 13 se acciona a bajas RPM (por ejemplo, aproximadamente 400 RPM) (S602).

Se determina si transcurre o no el tiempo preestablecido de centrifugado intermitente (T1: el tiempo mínimo requerido para eliminar las burbujas en el tambor giratorio mediante el centrifugado) contando el tiempo de accionamiento del motor 13 a bajas RPM (S604), y si se determina que ha transcurrido el tiempo preestablecido de centrifugado intermitente, se interrumpe el accionamiento del motor 13 (S606).

La FIG. 8 es un organigrama detallado que muestra un segundo ciclo para eliminar las burbujas después del ciclo de lavado con burbujas mediante la lavadora de la presente invención. En el segundo ciclo, después de evacuar el agua detergente al terminar el ciclo de lavado con burbujas, se lleva a cabo el ciclo de eliminación de burbujas para eliminar las burbujas que quedan en el tambor giratorio 12 en lugar de entrar directamente en el ciclo de enjuagado.

Después de evacuar el agua o cuando se insufla aire mediante el accionamiento del ventilador de secado 41 simultáneamente con el vaciado del agua, se acciona el calentador de secado 44 para suministrar aire caliente, eliminando de ese modo las burbujas (S612).

Se determina si ha transcurrido o no el tiempo preestablecido de accionamiento (T2: el tiempo mínimo requerido para eliminar las burbujas en el tambor giratorio a través de insuflado de aire o aire caliente) contando el tiempo de accionamiento del ventilador de secado 41 o el calentador de secado 44 (S614), y si se determina que ha transcurrido el tiempo preestablecido de accionamiento, se interrumpe el accionamiento del ventilador de secado 41 o el calentador de secado 44 (S616).

La FIG. 9 es un organigrama detallado que muestra un tercer ciclo para eliminar las burbujas después del ciclo de lavado con burbujas mediante la lavadora. En el tercer ciclo, después de evacuar el agua detergente al terminar el ciclo de lavado con burbujas, se lleva a cabo el ciclo de eliminación de burbujas para eliminar las burbujas que quedan en el tambor giratorio 12 en lugar de entrar directamente en el ciclo de enjuagado.

Ya se realicen de forma independiente o simultánea el accionamiento del motor 13 a bajas RPM y el accionamiento del ventilador de secado 41 o el calentador de secado 44, el dispositivo de suministro de agua 20 está controlado de manera que se inyecte una pequeña cantidad de agua en forma de gotas atomizadas entre el tambor giratorio 12 y la cuba 11 a través de la línea de suministro de agua 26, eliminando así las burbujas (S622).

Se determina si ha transcurrido o no el tiempo preestablecido de inyección (T3: el tiempo mínimo requerido para eliminar las burbujas en el tambor giratorio a través de inyección de gotas atomizadas) contando el tiempo de inyección de agua (S624), y si se determina que ha transcurrido el tiempo preestablecido de inyección, se interrumpe la inyección de gotas atomizadas (S616), completando de ese modo el ciclo de eliminación de burbujas.

Como resulta evidente a partir de la descripción anterior, la lavadora y el procedimiento de control de la misma según la presente invención permiten lavar ropa sólo con burbujas sin contacto directo con agua de manera que las burbujas actúan como un amortiguador para reducir el rozamiento entre la ropa, evitando de ese modo que la textura de las prendas caras (como la lana o la seda) resulte dañada debido al rozamiento entre la ropa y la fuerte corriente de agua, a la vez que se permite eliminar con eficacia la suciedad de la ropa debido a la alta concentración de detergente en las burbujas.

Además, la lavadora y el procedimiento de control de la misma según la presente invención usan una pequeña cantidad de agua, lo cual permite la reducción del consumo de agua y del consumo de energía para calentar el agua, y evita daños y deformación de la ropa cuando se realiza el lavado de ropa normal.

Por otra parte, la lavadora y el procedimiento de control de la misma según la invención pueden generar burbujas que tienen una concentración predeterminada de detergente a través del control de la cantidad de suministro de agua y de una cantidad de entrada de detergente en una operación de lavado con burbujas, y pueden ajustar la concentración de detergente en las burbujas de manera que sea adecuada para un grado contaminado de la ropa, proporcionando un alto grado de limpieza no sólo para una operación de lavado delicada sino también para una operación de lavado normal.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de una lavadora que realiza una operación de lavado usando burbujas, **caracterizado porque** comprende las etapas siguientes:
- 5 el suministro de líquido detergente y agua en un espacio entre una cuba de agua (11) y un tambor giratorio (12) de manera que no entre en contacto con la entrada de la ropa en el tambor giratorio (12);
- la generación de las burbujas a partir de agua detergente como una mezcla del líquido detergente y el agua, seguido
- 10 por el suministro de las burbujas a la ropa; y
- el lavado de la ropa usando las burbujas.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el líquido detergente se genera haciendo pasar
- 15 una pequeña cantidad de agua a través de un dispositivo de suministro de detergente (19) que tiene detergente en su interior, suministrando la pequeña cantidad de agua y el detergente a un dispositivo de disolución de detergente (30).
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- 20 la detección de un nivel del agua detergente como mezcla del líquido detergente y el agua.
4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que el nivel del agua detergente está controlado para permitir que el agua detergente se mantenga en un nivel de generación de burbujas tal que permite la generación de
- 25 las burbujas mientras se evita que el agua detergente entre en contacto con la ropa.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que, cuando el nivel del agua detergente alcanza un primer nivel de prevención del contacto del agua detergente con la ropa, el suministro del líquido detergente y el agua se interrumpe, y cuando el nivel del agua detergente alcanza un segundo nivel como el nivel mínimo de agua
- 30 detergente requerido para la generación de las burbujas, se inicia el suministro del líquido detergente y el agua.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el líquido detergente se suministra en una cantidad constante en el espacio entre el tambor giratorio (12) y la cuba (11) con el fin de mantener una concentración de agua detergente.
- 35 7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la cantidad de suministro de agua está controlada en una proporción predeterminada con respecto a una cantidad de entrada del líquido concentrado de detergente en el espacio entre el tambor giratorio (12) y la cuba (11) de forma que se mantiene una concentración de agua detergente.
- 40 8. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que, cuando el nivel del agua detergente alcanza el primer nivel de prevención de un contacto del agua detergente con la ropa, la cantidad de agua se controla interrumpiendo el suministro de agua.
- 45 9. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que, cuando el nivel del agua detergente está en un nivel de generación de burbujas, las burbujas se generan inyectando aire en el agua detergente.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que, cuando se generan las burbujas, se acciona el tambor giratorio (12), con la entrada de la ropa en el tambor giratorio (12).
- 50 11. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- la eliminación de las burbujas que quedan en la ropa después de realizar la operación de lavado usando las burbujas.
- 55 12. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que la eliminación de las burbujas es al menos una operación entre la eliminación de las burbujas a través de centrifugado intermitente después del vaciado del agua, la eliminación de las burbujas a través de secado con aire con un ventilador de secado (41) después del vaciado del agua o simultáneamente con el vaciado del agua, y la eliminación de las burbujas a través del suministro de una

pequeña cantidad de agua después del vaciado del agua.

13. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que, cuando se insufla aire con el ventilador de secado (41), se acciona un calentador de secado (44) para suministrar aire caliente.

5

14. Una lavadora, que comprende un tambor giratorio (12) en el que se introduce ropa, y una cuba de agua (11) para realizar una operación de lavado usando burbujas, que comprende además:

un dispositivo de suministro de agua (20) para suministrar agua;

10

un dispositivo de disolución de detergente (30) para suministrar líquido detergente;

un dispositivo de suministro de aire (60) para suministrar aire requerido para la generación de las burbujas; y

15 un controlador (130), **caracterizado porque** dicho controlador (130) está adaptado para controlar el dispositivo de suministro de agua (20) y el dispositivo de disolución de detergente (30) para suministrar el agua y el líquido detergente en un espacio entre el tambor giratorio (12) y la cuba (11) de manera que no entre en contacto con la entrada de la ropa en el tambor giratorio (12), estando dicho controlador (130) adaptado además para controlar el dispositivo de suministro de aire (60) con el fin de generar las burbujas suministrando aire al agua detergente como una mezcla de agua y líquido detergente, para suministrar las burbujas en la ropa y para realizar la operación de lavado usando las burbujas.

20

15. La lavadora según la reivindicación 14, que comprende además:

25 un dispositivo de suministro de detergente (19) para contener la entrada de detergente en el mismo y una línea de suministro de agua (22) para suministrar el agua en el dispositivo de suministro de detergente (19),

en el que el dispositivo de disolución de detergente (30) suministra una pequeña cantidad de agua en el dispositivo de suministro de detergente (19) a través de la línea de suministro de agua (22) y genera el líquido detergente en el dispositivo de disolución de detergente disolviendo la entrada de detergente en el dispositivo de suministro de detergente.

30

16. La lavadora según la reivindicación 15, que comprende además:

35 una unidad de detección de nivel (17) para detectar el nivel del agua detergente suministrada en el espacio entre el tambor giratorio (12) y la cuba (11),

en la que el controlador (130) está adaptado para controlar el nivel del agua detergente suministrada en el espacio entre el tambor giratorio (12) y la cuba (11).

40

17. La lavadora según la reivindicación 16, en la que la unidad de detección de nivel (17) comprende un sensor de nivel para detectar el nivel del agua detergente entre el tambor giratorio (12) y la cuba (11).

18. La lavadora según la reivindicación 16, en la que la unidad de detección de nivel (17) comprende:

45

un primer sensor de nivel (17-1) para detectar un primer nivel de prevención de un contacto del agua detergente con la ropa; y

un segundo sensor de nivel (17-2) para detectar un segundo nivel como el nivel mínimo de agua detergente requerido para la generación de las burbujas.

50

19. La lavadora según la reivindicación 18, en la que el dispositivo de suministro de agua (20) y el dispositivo de disolución de detergente (30) comprenden válvulas (24, 32, 33), respectivamente, y el controlador (130) bloquea las válvulas respectivas (24, 32, 33) del dispositivo de suministro de agua (20) y el dispositivo de disolución de detergente (30) para interrumpir el suministro de agua y líquido detergente desde el dispositivo de suministro de agua (20) y el dispositivo de disolución de detergente (30), respectivamente, cuando se detecta el nivel del primer sensor de nivel (17-1).

55

20. La lavadora según la reivindicación 18, en la que el dispositivo de suministro de agua (20) y el

dispositivo de disolución de detergente (30) comprenden válvulas (24, 32, 33), respectivamente, y el controlador (30) abre las válvulas respectivas (24, 32, 33) del dispositivo de suministro de agua (20) y el dispositivo de disolución de detergente (30) para iniciar el suministro de agua y líquido detergente desde el dispositivo de suministro de agua (20) y el dispositivo de disolución de detergente (30), respectivamente, cuando se detecta el nivel del segundo
5 sensor de nivel (17-2).

21. La lavadora según la reivindicación 14, en la que el dispositivo de disolución de detergente (30) comprende además una primera válvula de control de flujo (33) para controlar el flujo de líquido detergente con el fin de suministrar una cantidad predeterminada de líquido concentrado de detergente.
10

22. La lavadora según la reivindicación 21, en la que el dispositivo de suministro de agua (20) comprende además una segunda válvula de control de flujo (32) para controlar un flujo de agua, y el controlador (130) controla las válvulas de control de flujo primera y segunda (32, 33) para suministrar el agua en una proporción predeterminada con respecto al flujo de líquido detergente.
15

23. La lavadora según la reivindicación 14, en la que el dispositivo de suministro de aire (60) comprende:
un motor de aire (61) colocado bajo la cuba (11) para suministrar aire;
20 una línea de suministro de aire (62) para transferir el aire suministrado desde el motor de aire (61); y
un elemento poroso (63) colocado en un extremo de la línea de suministro de aire (62) para inyectar el aire transferido.

24. La lavadora según la reivindicación 23, en la que la cuba (11) está conformada con un orificio de aire (64) a través del cual circula el aire desde el dispositivo de suministro de aire (60) a la cuba (11).
25

25. La lavadora según la reivindicación 14, en la que el controlador (130) elimina las burbujas accionando el tambor giratorio (12) en una forma intermitente de centrifugado después de completar la operación de lavado usando las burbujas.
30

26. La lavadora según la reivindicación 14, que comprende además:
un ventilador de secado (41),
35 en la que el controlador (130) elimina las burbujas accionando el ventilador de secado (41) para insuflar aire en el tambor giratorio (12) después de completar la operación de lavado usando las burbujas.

27. La lavadora según la reivindicación 26, que comprende además:
40 un calentador de secado (44),
en la que el controlador (130) elimina las burbujas accionando simultáneamente el calentador de secado (44) y el ventilador de secado (41) para insuflar aire caliente en el tambor giratorio (12) después de completar la operación de
45 lavado usando las burbujas.

28. La lavadora según la reivindicación 14, que comprende además:
una boquilla de suministro de agua (26) para inyectar agua en forma de gotas atomizadas,
50 en la que el controlador (130) elimina las burbujas accionando el tambor giratorio (12) para centrifugar a la vez que inyecta agua en forma de gotas atomizadas después de completar la operación de lavado usando las burbujas.

FIG. 1

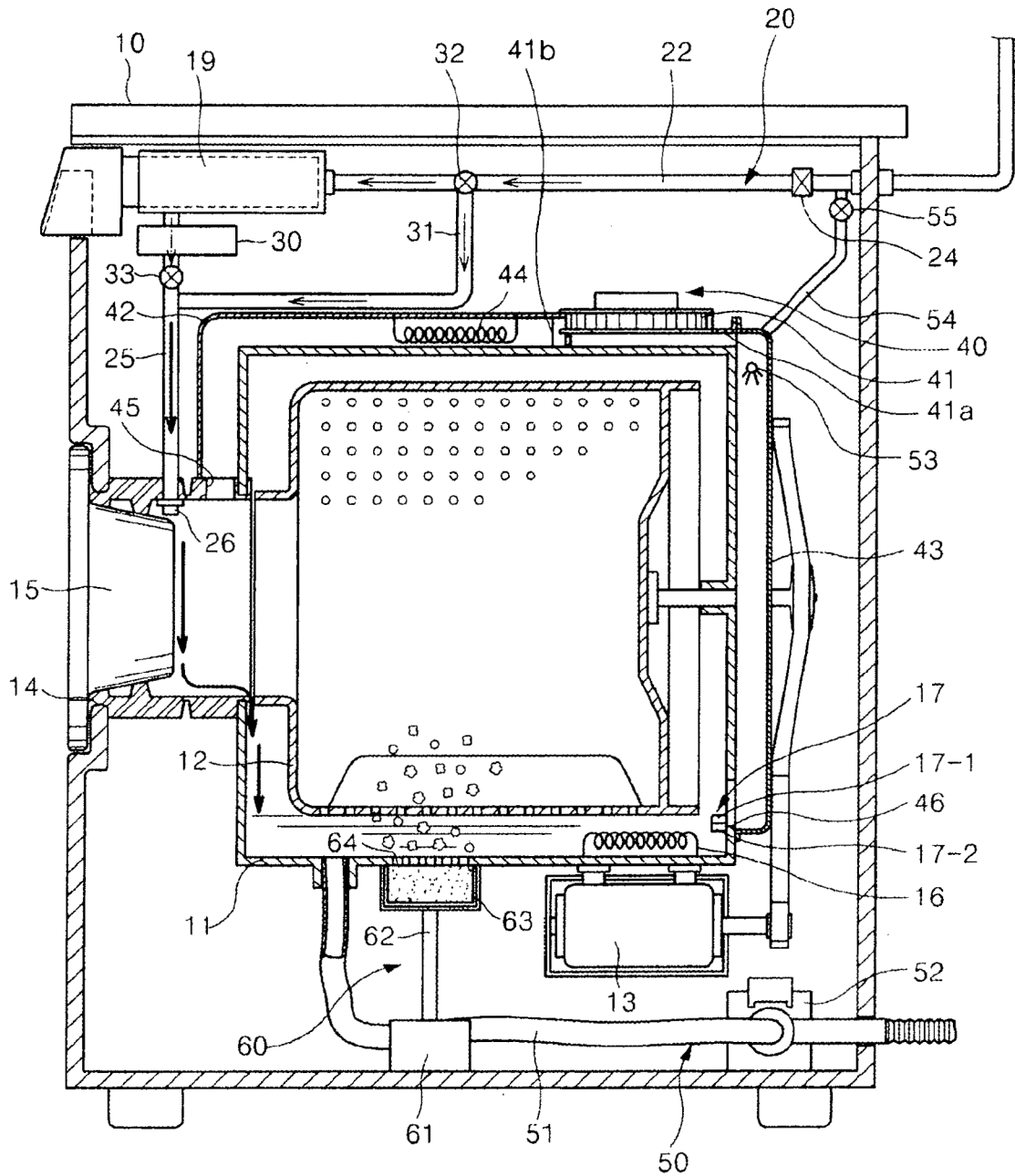


FIG. 2

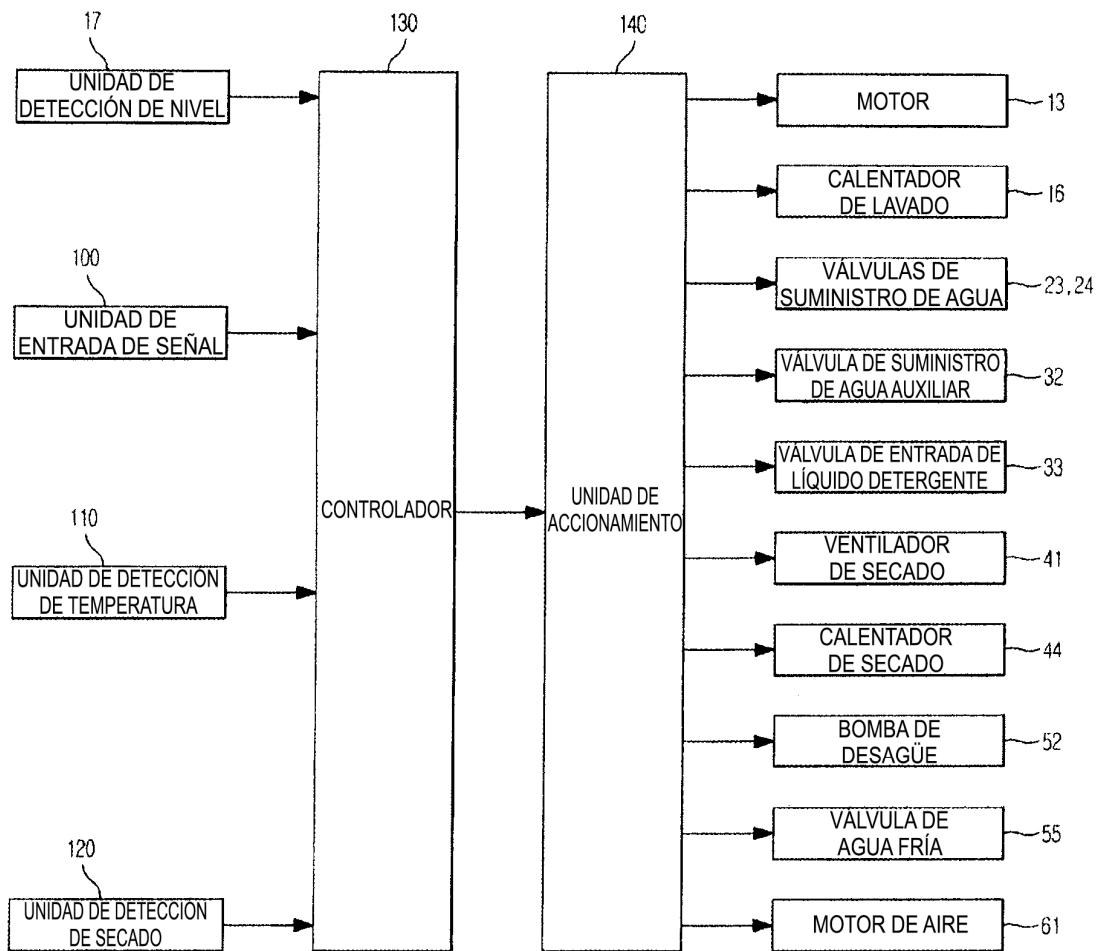


FIG. 3

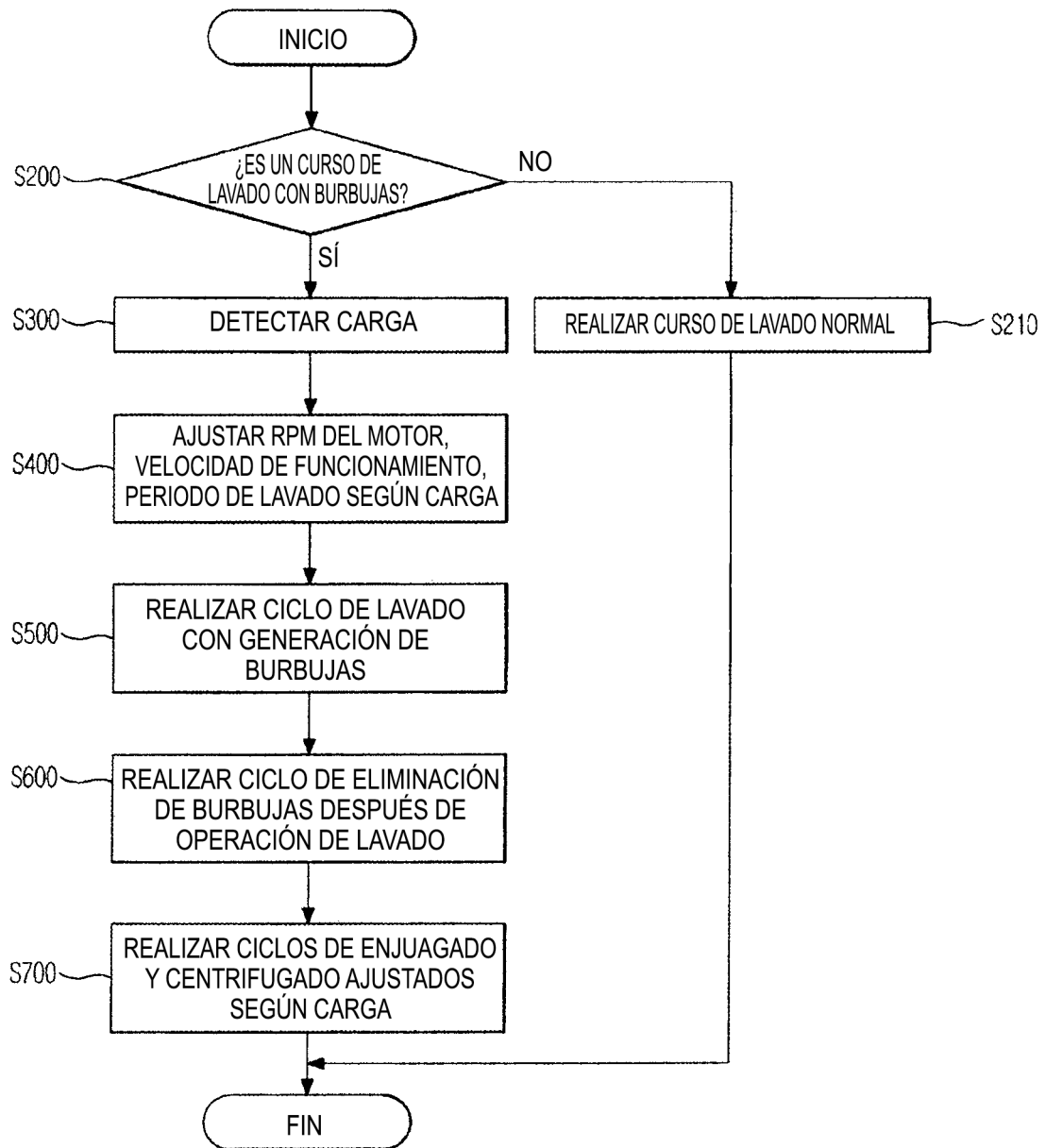


FIG. 4

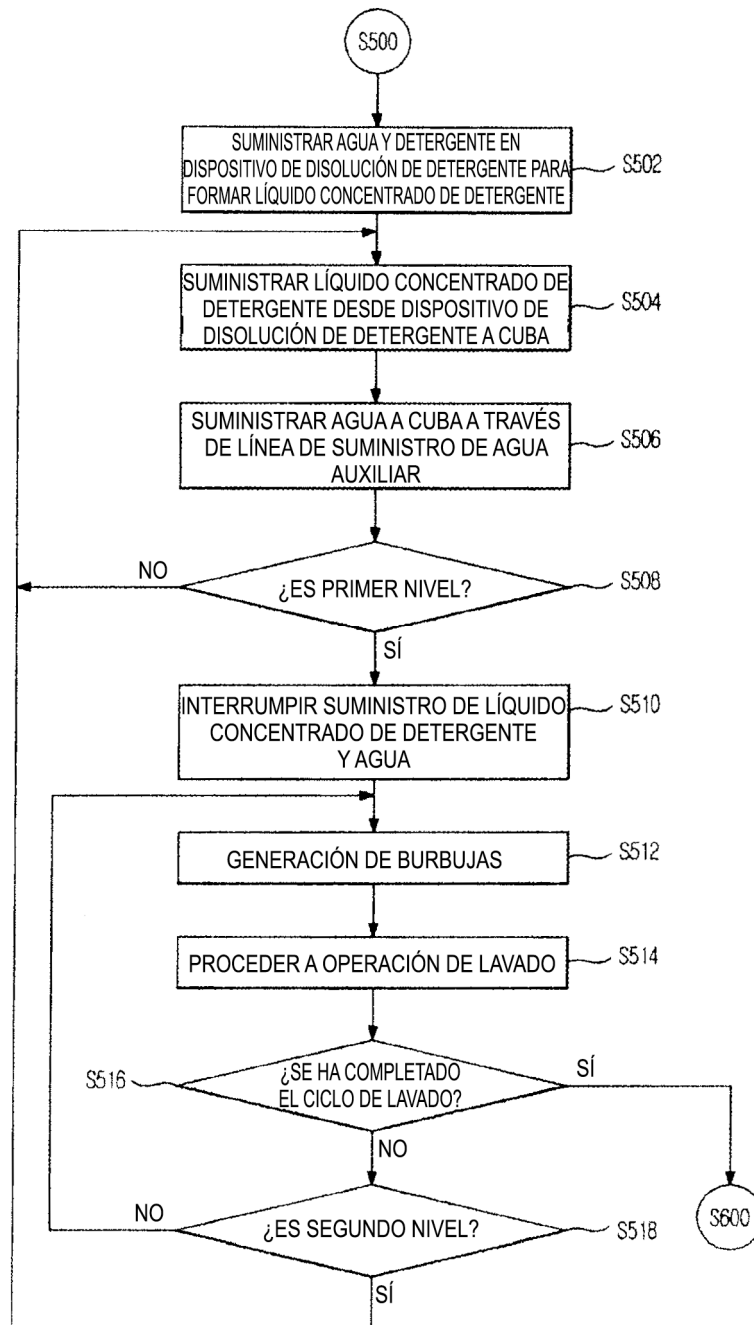


FIG. 5

COMPARACIÓN DE ÍNDICE DE CONTRACCIÓN ENTRE LAVADO CONVENCIONAL Y LAVADO CON BURBUJAS EN CURSO DE LAVADO PARA LANA

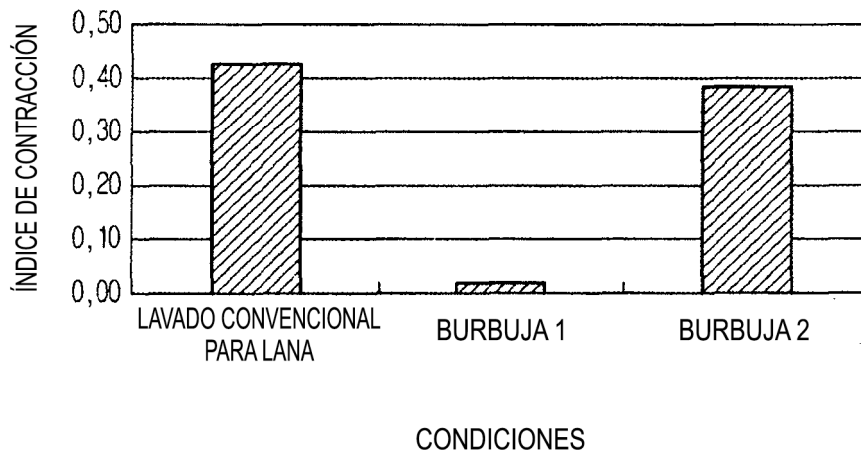


FIG. 6

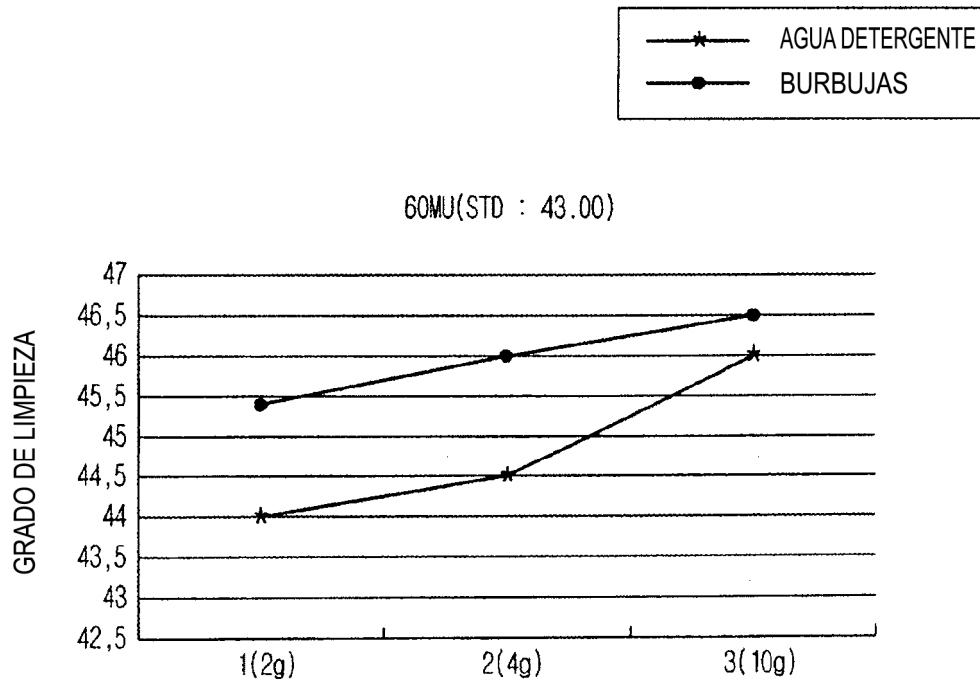


FIG. 7

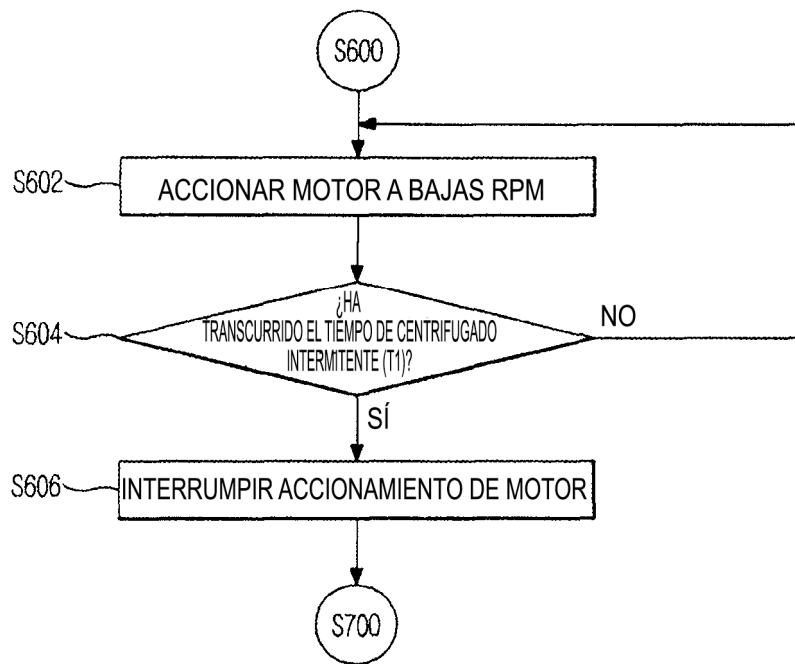


FIG. 8

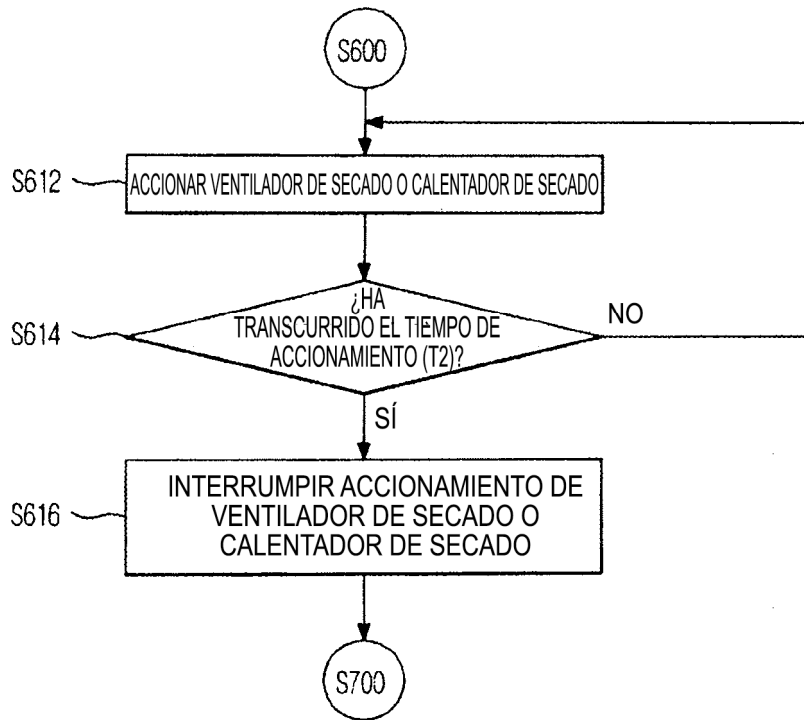


FIG. 9

