



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 177**

51 Int. Cl.:  
**D06F 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06124604 .7**

96 Fecha de presentación : **22.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1925708**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54

Título: **Método para determinar el peso de la ropa de una colada y lavadora para llevar a la práctica dicho método.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.08.2009**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.08.2009**

73

Titular/es:  
**Electrolux Home Products Corporation N.V.**  
**Belgicastraat 17**  
**1930 Zaventem, BE**

72

Inventor/es: **Potantsev, Oleg;**  
**Argudyaev, Sergey;**  
**Leonenkov, Sergey y**  
**Casagrande, Stefano**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 325 177 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**

Método para determinar el peso de la ropa de una colada y lavadora para llevar a la práctica dicho método.

5 El presente invento se refiere a un método para determinar el peso de la ropa de una colada contenida en el tambor de una lavadora y a una lavadora para llevar a la práctica dicho método (véase, por ejemplo, el documento GB-A-2247250).

10 Más específicamente, el presente invento se refiere a un método para determinar el peso de la ropa contenida en el tambor de una lavadora doméstica de tambor giratorio, a la que la siguiente descripción se refiere, puramente, a modo de ejemplo.

15 Como es sabido, las lavadoras domésticas son hechas funcionar, con frecuencia, con sólo una carga parcial, es decir, para lavar una cantidad de ropa menor que la cantidad máxima para la que está diseñada la máquina, con todas las desventajas que ello supone en términos de consumo de agua, detergente y electricidad, ya que los ciclos de lavado de la máquina están optimizados, tradicionalmente, con vistas a un funcionamiento a plena carga de la misma.

20 Para reducir el desperdicio provocado al hacer funcionar la máquina con sólo una carga parcial, algunos modelos de lavadoras comercializados recientemente, se han diseñado para optimizar el ciclo de lavado en función de la carga real. En algunos de estos modelos, se llega, incluso, a dosificar el agua y el detergente empleados en función de la cantidad y de las características de la ropa contenida en el tambor de la lavadora, lo que supone ventajas evidentes en términos de reducción del consumo de agua, detergente y electricidad en cada ciclo de lavado.

25 Desafortunadamente, los métodos corrientemente empleados para determinar el peso de la ropa contenida en el tambor de la lavadora, no son totalmente precisos, con el resultado de que, a veces, la unidad electrónica de control central de la máquina puede subestimar significativamente la cantidad de agua y de detergente necesarios para realizar un ciclo de lavado satisfactorio, con las desventajas que ello supone.

30 Más específicamente, los modelos de lavadoras más recientemente comercializados determinan el peso de la ropa contenida en el tambor basándose en el tiempo que tarda el tambor cargado en pararse por sí solo después de haber sido hecho girar a una velocidad angular de referencia. El tiempo que tarda en pararse el tambor, de hecho, depende de la energía cinética acumulada por el tambor cargado y, por tanto, del peso de la ropa contenida en el tambor.

35 Desafortunadamente, la utilización del tiempo de parada del tambor para determinar el peso real de la ropa contenida en el tambor no tiene en cuenta el hecho de que, cuando la ropa está distribuida de manera desigual dentro del tambor, una parte significativa de la energía cinética del sistema es disipada por los muelles y los amortiguadores que suspenden el conjunto de lavado del bastidor de la máquina, con el resultado de que la ropa distribuida de forma particularmente desigual por el tambor, puede hacer que el tiempo empleado para que éste llegue de tenerse por completo sea notablemente menor que si la misma cantidad de ropa estuviese distribuida de manera uniforme.

40 Dada la imposibilidad de determinar la cantidad de energía disipada por las suspensiones que conectan el conjunto de lavado al bastidor de la máquina, la unidad de control central se ve forzada, evidentemente, a sobrestimar la cantidad de ropa contenida en el tambor a fin de garantizar un ciclo de lavado satisfactorio aún cuando la ropa esté distribuida de manera desigual en el interior del tambor.

45 Un objeto del presente invento es proporcionar una lavadora diseñada para determinar, de manera más exacta y económica, el peso de la ropa contenida en el tambor.

50 De acuerdo con el presente invento, se proporciona un método de determinar el peso de la ropa dentro del tambor de una lavadora, como se reivindica en la reivindicación 1 y, preferible aunque no necesariamente, en una cualquiera de las reivindicaciones dependientes, directa o indirectamente, de la reivindicación 1.

55 De acuerdo con el presente invento, se proporciona también una lavadora, como se reivindica en la reivindicación 8 y, preferible aunque no necesariamente, en una cualquiera de las reivindicaciones dependientes, directa o indirectamente, de la reivindicación 8.

Se describirá una realización no limitativa del presente invento, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 la figura 1 muestra una vista en perspectiva, con partes en sección y partes retiradas por motivos de claridad, de una lavadora de acuerdo con las enseñanzas del presente invento;

la figura 2 ilustra una vista esquemática de una parte componente de la lavadora de la fig. 1;

65 las figuras 3, 4 y 5 representan gráficas de tiempo de magnitudes relacionadas con el funcionamiento de la lavadora de la figura 1.

## ES 2 325 177 T3

En la figura 1, el número 1 indica, en conjunto, una lavadora particularmente ventajosa para uso doméstico y que, sustancialmente, comprende un bastidor de soporte 2 que descansa sobre el suelo, una cuba de lavado 3, de preferencia aunque no necesariamente, cilíndrica, suspendida de forma flotante dentro del bastidor 2 por medio de varios muelles helicoidales 4 (de los que solamente se muestra uno en la figura 1), preferible aunque no necesariamente, combinados con uno o más amortiguadores 5 conocidos; un tambor giratorio 6 alojado de manera que pueda ser hecho girar axialmente dentro de la cuba de lavado 3; y una unidad de accionamiento 7 conectada mecánicamente al tambor 6 para hacerlo girar en torno al eje longitudinal A del tambor en el interior de la cuba de lavado 3.

La cuba de lavado 3, el tambor 6 y las otras partes componentes de la lavadora 1, suspendidas del bastidor 2 mediante los muelles helicoidales 4, forman el conjunto de lavado de la lavadora.

Con referencia a las figuras 1 y 2, la lavadora 1 comprende, también, un dispositivo 8 detector del peso de la ropa, para determinar el peso de la ropa contenida en ese momento en el tambor 6 y para comunicar el valor del peso a la unidad electrónica 9 de control central de la lavadora 1 la cual, a su vez, optimiza los parámetros del ciclo de lavado en forma conocida en función del peso real de la ropa contenida en el tambor 6.

Más específicamente, a diferencia de las soluciones conocidas, el dispositivo detector 8 determina, en cada instante, el valor de la longitud H de, al menos, uno de los muelles helicoidales 4 que suspenden la cuba de lavado 3 - denominado también en lo que sigue, muelle helicoidal 4 de referencia - cuando el tambor 6 es hecho girar en torno al eje longitudinal A a una velocidad angular, de preferencia aunque no necesariamente, constante  $\omega_0$ ; y, luego, determina el peso real de la ropa contenida en el tambor 6 extrapolando dicho valor a partir del patrón H(t) generado en el tiempo para la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia (figura 3) durante un intervalo  $\Delta T$  de tiempo de control predeterminado cuando el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ .

Más específicamente, el dispositivo detector 8 determina estadísticamente el valor medio  $H_m$  de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  en el que el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ ; y, luego, determina el peso total del conjunto de lavado, es decir, incluyendo también la ropa contenida en el tambor 6, que actúa sobre los muelles helicoidales 4, sobre la base del valor medio  $H_m$  de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia, la distribución de peso del conjunto de lavado entre los muelles helicoidales 4 que soportan la cuba de lavado 3, y las características mecánicas del muelle helicoidal 4 de referencia.

Finalmente, el dispositivo detector 8 extrapola el peso total  $m_{tot}$  de la ropa contenida en ese momento en el tambor 6, restando el peso "sin carga" del conjunto de lavado, es decir, el peso del conjunto de lavado sin ropa en el tambor 6, del peso total del conjunto de lavado deducido a partir del valor medio  $H_m$  de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia.

En relación con lo que antecede, debe señalarse que el peso "sin carga" del conjunto de lavado, la distribución del peso del conjunto de lavado entre los muelles helicoidales 4 que soportan el conjunto de lavado, y las características mecánicas del muelle helicoidal 4 de referencia, son parámetros estructurales específicos de la lavadora 1 que pueden determinarse fácilmente en la etapa de diseño de la máquina.

El dispositivo detector 8, preferible aunque no necesariamente, trata también el patrón H(t) en el tiempo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia (figura 3) durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  para determinar estadísticamente el valor de la desviación  $\Delta H$  en el patrón H(t) en el tiempo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$ , extrapola a partir del valor de la desviación  $\Delta H$  en el patrón H(t) en el tiempo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia, un coeficiente de desequilibrio que indica el grado de desequilibrio de la ropa contenida en ese momento en el tambor 6 y, finalmente, transmite el coeficiente de desequilibrio a la unidad electrónica 9 de control central de la lavadora 1.

Más específicamente, de acuerdo con un modelo cinemático del comportamiento de la ropa en el tambor 6, ésta puede dividirse en dos masas distintas: una distribuida uniformemente dentro del tambor 6, y la otra concentrada en un punto de la pared lateral del tambor 6 y responsable de la vibración absorbida por los muelles helicoidales 4 y los amortiguadores 5.

Sobre la base del modelo cinemático antes mencionado, el dispositivo detector 8 extrapola el peso  $m'$  de la masa de ropa teóricamente concentrada en un punto de la pared lateral del tambor 6 sobre la base del valor de la desviación  $\Delta H$  en el patrón H(t) en el tiempo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia, la distribución de peso del conjunto de lavado entre los muelles helicoidales 4 que soportan la cuba de lavado 3, y las características mecánicas del muelle helicoidal 4 de referencia. De hecho, cuando el tambor 6 gira, la masa de ropa teóricamente concentrada en un punto de la pared lateral del tambor 6 genera vibraciones mecánicas, que son absorbidas por los muelles helicoidales 4 y los amortiguadores 5, y cuyo resultado son continuas variaciones de la longitud de los muelles helicoidales 4, incluyendo el muelle helicoidal 4 de referencia, que soportan el conjunto de lavado.

Además, el dispositivo detector 8 determina, también, el peso  $m''$  de la masa de ropa distribuida uniformemente en el interior del tambor 6 como la diferencia entre el peso total  $m_{tot}$  de la ropa contenida en el tambor 6, y el peso  $m'$  de la masa de ropa concentrada en la pared lateral del tambor 6.

## ES 2 325 177 T3

Con referencia a las figuras 1 y 2, en el ejemplo representado, el dispositivo detector 8 determina indirectamente el valor instantáneo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia aprovechando el hecho de que el cuerpo del muelle helicoidal 4 está hecho de metal y, así, constituye una hélice 4 de material eléctricamente conductor, que tiene una inductancia L cuyo valor instantáneo está correlacionado matemáticamente con el valor instantáneo de la longitud H de la hélice 4 de material eléctricamente conductor, es decir, del muelle helicoidal 4.

En este caso, el valor instantáneo, en microHenrios ( $10^{-6}$  Henrios) de la inductancia L del muelle helicoidal 4 de referencia es inversamente proporcional a la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia, y puede definirse mediante la siguiente ecuación empírica:

$$L = 2,54 \cdot 10^{-2} \frac{r^2 N^2}{9rN + 10H}$$

donde r es el radio exterior de las espiras del muelle helicoidal 4 de referencia; N es el número de espiras del muelle helicoidal 4 de referencia; y H es el valor instantáneo de la longitud del muelle helicoidal 4 de referencia.

En el ejemplo representado, el dispositivo detector 8 determina indirectamente el valor instantáneo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia merced a la medición continua de la frecuencia f de la señal eléctrica generada por un circuito oscilador LC cuya inductancia, que contribuye a determinar el valor de la frecuencia f de oscilación natural de la señal eléctrica, es definida por el muelle helicoidal 4 de referencia.

Con referencia en particular a la figura 2, el dispositivo detector 8 comprende un circuito oscilador LC 10 que incorpora el muelle helicoidal 4 de referencia como inductancia, y que genera una señal eléctrica que tiene una frecuencia f de oscilación natural (figura 4) que se correlaciona matemáticamente con el valor de capacitancia constante del condensador estándar integrado en el circuito oscilador LC 10 y con el valor, variable con el tiempo, de la inductancia L del muelle helicoidal 4 de referencia.

Más específicamente, el muelle helicoidal 4 de referencia está eléctricamente aislado de la cuba de lavado 3 y el bastidor 2, y está conectado en paralelo al condensador estándar del circuito oscilador LC 10 mediante dos conductores eléctricos conocidos, 11, con el fin de ser incorporado en el circuito oscilador LC 10; y el dispositivo detector 8 comprende, también, una unidad 12 de tratamiento de señales, que trata la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el peso total  $m_{\text{tot}}$  de la ropa contenida en el tambor 6, y comunicar el valor del peso total a la unidad electrónica 9 de control central de la lavadora 1.

La unidad 12 de tratamiento de señales, de preferencia aunque no necesariamente, trata también la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el peso  $m'$  de la masa de ropa teóricamente concentrada sobre la pared lateral del tambor 6, y el peso  $m''$  de la masa de ropa teóricamente distribuida uniformemente dentro del tambor 6.

Más específicamente, la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 tiene una frecuencia de oscilación natural f matemáticamente correlacionada con el valor de la capacitancia del condensador estándar y con el valor de la inductancia L del muelle helicoidal 4 de referencia mediante la siguiente ecuación:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{10^4}{2\pi \cdot \sqrt{2,54} \cdot \sqrt{C}} \frac{\sqrt{9rN + 10H}}{\sqrt{r^2 N^3}}$$

donde C es el valor de la capacitancia del condensador estándar; r es el radio exterior de las espiras del muelle helicoidal 4 de referencia; N es el número de espiras del muelle helicoidal 4 de referencia; y H es el valor instantáneo de la longitud del muelle helicoidal 4 de referencia.

Como algunas de las magnitudes anteriores son constantes y pueden determinarse empíricamente en la etapa de fabricación de la lavadora 1, el valor instantáneo de la longitud H del muelle helicoidal 4 de referencia está correlacionado matemáticamente con la frecuencia f de la señal eléctrica del circuito oscilador LC 10 por la siguiente ecuación empírica:

$$H = \alpha f^2 - \beta$$

donde  $\alpha$  y  $\beta$  son dos constantes que pueden determinarse empíricamente y que dependen de la estructura del muelle helicoidal 4 de referencia; y f es el valor instantáneo de la frecuencia de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10.

## ES 2 325 177 T3

La unidad 12 de tratamiento de señales trata, por tanto, la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para reconstruir el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la mencionada señal (figura 4) durante un intervalo de tiempo  $\Delta T$  predeterminado en el que el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ ; trata estadísticamente la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el valor medio  $f_m$  de la frecuencia  $f$  de dicha  
5 señal durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  en el que el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ ; y, finalmente, calcula el peso total  $m_{tot}$  de la ropa contenida en ese momento en el tambor 6 sobre la base del valor medio  $f_m$  de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  en el que el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ .

10 Más específicamente, la unidad 12 de tratamiento de señales calcula el peso total  $m_{tot}$  de la ropa que en ese momento se encuentra en el tambor 6 sobre la base del valor medio  $f_m$  de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 y teniendo en cuenta la distribución del peso total del conjunto de lavado de la lavadora 1 entre los muelles helicoidales 4 que soportan la cuba de lavado 3.

15 La unidad 12 de tratamiento de señales, preferible aunque no necesariamente, trata también estadísticamente la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el valor de la desviación  $\Delta f$  del patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica (figura 4) durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  en el que el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ ; extrapola, a partir del valor de desviación  $\Delta f$  del patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10, un coeficiente de desequilibrio que indica el  
20 grado de desequilibrio de la ropa contenida en ese momento en el tambor 6; y, finalmente, transmite el coeficiente de desequilibrio a la unidad electrónica 9 de control central de la lavadora 1.

Más específicamente, sobre la base de la relación existente entre la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 y la longitud  $H$  del muelle helicoidal de referencia, la unidad 12 de tratamiento de señales  
25 extrapola el peso  $m'$  de la masa de ropa teóricamente concentrada en un punto de la pared lateral del tambor 6 sobre la base del valor de la desviación  $\Delta f$  del patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10; y el peso  $m''$  de la masa de ropa teóricamente distribuida de manera uniforme en el interior del tambor 6 como la diferencia entre el peso total  $m_{tot}$  de la ropa contenida en el tambor 6 y el peso  $m'$  de la masa de ropa concentrada en la pared lateral del tambor 6.

30 Con referencia a las figuras 1 y 5, el dispositivo detector 8, preferible aunque no necesariamente, comprende también un perceptor 13 de posición (por ejemplo, un perceptor de efecto Hall) orientado hacia el tambor 6 y que determina cuando el tambor 6 se encuentra en una posición angular de referencia dentro de la cuba de lavado 3 y alimenta una señal eléctrica  $s(t)$  que indica cuándo el tambor 6 se encuentra en la posición angular de referencia.

35 En este caso, la unidad 12 de tratamiento de señales compara la señal eléctrica  $s(t)$  procedente del perceptor 13 con el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el valor del desfase  $\Phi$  en el tiempo entre el instante en que el tambor 6 alcanza la posición angular de referencia y el instante en que la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10  
40 alcanza su valor máximo (o mínimo), es decir, el instante en que la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia alcanza su valor máximo (o mínimo); y, entonces, calcula, sobre la base del valor del desfase  $\Phi$  en el tiempo y la velocidad angular  $\omega_0$  del tambor 6, la posición del punto de la pared lateral del tambor 6 en el que está concentrada, teóricamente, la masa de ropa distribuida de manera desigual por el interior del tambor 6.

45 La información concerniente al peso  $m'$  y a la posición, en la pared lateral del tambor 6, del baricentro de la ropa distribuida de manera desigual, es decir, de forma desequilibrada, en el interior del tambor 6, puede ser utilizada entonces por la unidad electrónica 9 de control central de la lavadora 1 como parámetros de referencia en virtud de los cuales mover selectivamente el tambor 6 en forma controlada en un intento de distribuir de modo más uniforme la ropa en él contenida.

50 El funcionamiento de la lavadora 1 puede deducirse fácilmente a partir de la descripción que antecede, sin que sea necesaria ninguna explicación adicional.

55 Por otra parte, en lo que respecta al funcionamiento del dispositivo 8 detector del peso de la ropa que forma la colada, la unidad electrónica 9 de control central de la lavadora 1 activa la unidad de accionamiento 7 para hacer girar el tambor 6 alrededor del eje longitudinal A a la velocidad angular  $\omega_0$ , y luego activa el dispositivo detector 8, que determina el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia cuando el tambor 6 gira a la velocidad angular constante  $\omega_0$ .

60 Más específicamente, la unidad 12 de tratamiento de señales del dispositivo detector 8 adquiere, en cada instante, la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 que incorpora el muelle helicoidal 4 de referencia como inducancia, para reconstruir el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia  $f$  de oscilación de la señal eléctrica (figura 4) que, a su vez, es proporcional al patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia (figura 3).

65 Al adquirir el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia, la unidad 12 de tratamiento de señales trata estadísticamente el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia para determinar el valor medio  $H_m$  de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  en el que el tambor 6 gira a la velocidad angular  $\omega_0$ ; y, luego, calcula el peso total  $m_{tot}$  de la

## ES 2 325 177 T3

ropa contenida en ese momento en el tambor 6 sobre la base del valor medio  $H_m$  de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia y teniendo en cuenta la distribución del peso del conjunto de lavado entre los muelles helicoidales 4 que soportan la cuba de lavado 3, y las características mecánicas del muelle helicoidal 4 de referencia.

5 En este caso, la unidad 12 de tratamiento de señales trata estadísticamente el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el valor medio  $f_m$  de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica durante el intervalo de tiempo  $\Delta T$  y, luego, calcula el peso total  $m_{tot}$  de la ropa que en ese momento está contenida en el tambor 6 sobre la base del valor medio  $f_m$  de la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10.

10 Cuando está previsto, la unidad 12 de tratamiento de señales trata también, estadísticamente, el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia para determinar el valor de la desviación  $\Delta H$  del patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia durante el intervalo  $\Delta T$ ; y, luego, extrapola, a partir del valor de la desviación  $\Delta H$  del patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia, el peso  $m'$  de la masa de ropa concentrada, teóricamente, en un punto de la pared lateral del tambor 6, es decir, un coeficiente de desequilibrio que indica el grado de desequilibrio de la ropa que en ese momento se encuentra en el tambor 6.

15 En este caso, la unidad 12 de tratamiento de señales trata estadísticamente el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 para determinar el valor de la desviación  $\Delta t$  del patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal eléctrica y, luego, extrapola, a partir del valor de la desviación  $\Delta f$  del patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10, el peso  $m'$  de la masa de ropa concentrada, teóricamente, en un punto de la pared lateral del tambor 6.

20 Con referencia a la figura 5, al adquirir el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia, la unidad 12 de tratamiento de señales, de preferencia aunque no necesariamente, compara también la señal eléctrica  $s(t)$  del receptor de posición 13 con el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia o, en su lugar, con el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10, para determinar el valor del desfase  $\Phi$  en el tiempo entre el instante en que el tambor 6 alcanza dicha posición angular de referencia, y el instante en que la frecuencia  $f$  de la señal eléctrica procedente del circuito oscilador LC 10 alcanza su valor máximo (o mínimo); y, luego, calcula, sobre la base del valor del desfase  $\Phi$  en el tiempo y de la velocidad angular  $\omega_0$  del tambor 6, la posición exacta del punto, en la pared lateral del tambor 6, en el que está concentrada, teóricamente, la masa de ropa distribuida de forma desigual por el interior del tambor 6.

25 Las ventajas del método para determinar el peso de la ropa contenida en el tambor 6, y del dispositivo detector 8 para llevar a la práctica el citado método, son evidentes: al utilizar como magnitud de referencia la longitud  $H$  de uno de los resortes helicoidales 4 que soportan la cuba de lavado 3, el dispositivo detector 8 es capaz de determinar, de forma extremadamente precisa, el peso de la ropa contenida en el tambor 6 y con independencia del modo en que está distribuida la ropa por el interior del tambor 6.

30 El dispositivo 8 detector del peso de la ropa es, también, extremadamente barato de producir y puede integrarse fácilmente en las lavadoras hoy en día comercializadas con, sólo, alteraciones menores de las unidades electrónicas de control central que regulan el funcionamiento de las lavadoras comercializadas en la actualidad.

35 Evidentemente, pueden introducirse cambios en el método para determinar el peso de la ropa contenida en el tambor 6 y en el dispositivo detector 8 para llevar a la práctica dicho método sin, sin embargo, salirse del alcance del presente invento.

40 Por ejemplo, algunos o todos los muelles helicoidales 4 que soportan la cuba de lavado 3 pueden ser reemplazados por miembros elásticos de caucho u otro material elástico no metálico. En el caso de que el muelle helicoidal 4 de referencia, sea sustituido, también, por un miembro elástico de caucho o de otro material elástico, no metálico, el dispositivo detector 8 comprende un extensímetro u otro receptor para determinar la longitud del miembro elástico en cada instante, y trata la señal procedente del extensímetro o similar, en forma estadística, como se ha descrito en lo que antecede, para extrapolar el peso total  $m_{tot}$  de la ropa contenida en ese momento en el tambor 6.

45 Evidentemente, el dispositivo detector 8 puede determinar también el peso  $m'$  de la masa de ropa concentrada, teóricamente, en un punto de la pared lateral del tambor 6 sobre la base de la desviación del patrón en el tiempo de la longitud del miembro elástico de referencia; el peso  $m''$  de la masa de ropa distribuida uniformemente por el interior del tambor 6 como la diferencia entre el peso total  $m_{tot}$  de la ropa contenida en el tambor 6 y el peso  $m'$  de la masa de ropa concentrada en la pared lateral del tambor 6; y la posición del punto de la pared lateral del tambor 6 en que está concentrada, teóricamente, la masa de ropa distribuida de manera desigual en el interior del tambor 6.

50 Con referencia a la figura 5, la unidad 12 de tratamiento de señales del dispositivo detector 8 puede tratar, también, el patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia, es decir, el patrón  $f(t)$  en el tiempo de la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal eléctrica generada por el circuito oscilador LC 10, para determinar el valor instantáneo de la velocidad angular del tambor 8. De hecho, el período de oscilación del patrón  $H(t)$  en el tiempo de la longitud  $H$  del muelle helicoidal 4 de referencia, depende del valor instantáneo de la velocidad angular del tambor 6.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar el peso de la ropa contenida en el tambor (6) de una lavadora (1), en la que dicho tambor (6) está montado para girar dentro de una cuba de lavado (3) suspendida de forma flotante de un bastidor de soporte (2) por, al menos, un miembro de conexión elástico (4), cuyo método se **caracteriza** porque comprende los pasos de:

- hacer girar el tambor (6) a una velocidad angular predeterminada;
- adquirir, en cada instante, el valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) cuando el tambor (6) gira a dicha velocidad angular predeterminada; y
- calcula el peso total ( $m_{tot}$ ) de la ropa contenida en dicho tambor (6) extrapolando su valor a partir del patrón (H(t)) en el tiempo del valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) cuando el tambor (6) gira a dicha velocidad angular predeterminada.

2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho paso de calcular el peso total ( $m_{tot}$ ) de la ropa contenida en el tambor (6) comprende calcular el valor medio ( $H_m$ ) de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) durante un intervalo de tiempo de referencia ( $\Delta T$ ) en el que dicho tambor gira a la velocidad angular predeterminada y, luego, extrapolar el peso total ( $m_{tot}$ ) de la ropa contenida en el tambor (6) a partir de dicho valor medio ( $H_m$ ) de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4).

3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2, **caracterizado** porque comprende, también, el paso de calcular un primer coeficiente de desequilibrio ( $m'$ ), que indica el grado de desequilibrio de la ropa contenida en el tambor (6), extrapolando su valor a partir del patrón (H(t)) en el tiempo del valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) cuando el tambor (6) gira a dicha velocidad angular predeterminada.

4. Un método como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizado** porque dicho paso de calcular dicho primer coeficiente de desequilibrio ( $m'$ ) comprende calcular estadísticamente el valor de la desviación ( $\Delta H$ ) del patrón (H(t)) en el tiempo de la longitud (H) del miembro de conexión elástico (4) durante un intervalo de tiempo de referencia ( $\Delta T$ ) en el que dicho tambor (6) gira a la velocidad angular predeterminada y, luego, extrapolar dicho coeficiente de desequilibrio ( $m'$ ) a partir del valor de dicha desviación ( $\Delta H$ ) del patrón (H(t)) en el tiempo de la longitud (H) del miembro de conexión elástico (4).

5. Un método como se reivindica en la reivindicación 3 o en la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende, también, el paso de generar una señal de referencia (s(t)) que indica cuando el tambor (6) se encuentra en una posición angular de referencia, y el paso de calcular un segundo coeficiente de desequilibrio ( $\Phi$ ) que indica la posición del baricentro de la ropa distribuida de manera desigual por el interior del tambor (6), extrapolando su valor a partir de una comparación entre el patrón (H(t)) en el tiempo del valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) cuando el tambor (6) gira a dicha velocidad angular predeterminada, y el patrón (H(t)) en el tiempo de la señal de referencia (s(t)) que indica cuando el tambor (6) se encuentra en dicha posición angular de referencia.

6. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicho al menos un miembro de conexión elástico (4) es un muelle helicoidal (4) de material eléctricamente conductor, y dicho paso de determinar en cada instante el valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) comprende medir, en cada instante, el valor de una magnitud física (f) relacionada con el valor instantáneo de la inductancia (L) de dicho muelle helicoidal (4).

7. Un método como se reivindica en la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho paso de medir en cada instante el valor de una magnitud física (f) relacionada con el valor instantáneo de la inductancia (L) de dicho muelle helicoidal (4) comprende medir en cada instante la frecuencia de oscilación natural (f) de una señal generada por un circuito oscilador LC (10) que incorpora dicho muelle helicoidal (4) como inductancia.

8. Una lavadora (1) que comprende un bastidor (2); una cuba de lavado (3) suspendida de manera flotante dentro del citado bastidor (2) por medio de, al menos, un miembro de conexión elástico (4); un tambor (6) alojado de forma que pueda ser hecho girar axialmente dentro de dicha cuba de lavado (3); y un dispositivo (8) detector del peso de la ropa que constituye la colada, para determinar el peso de la ropa contenida en dicho tambor (6); **caracterizándose** dicha lavadora (1) porque dicho dispositivo (8) detector del peso de la ropa comprende medios de medición (8, 10) para determinar en cada instante el valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4), y primeros medios de tratamiento (8, 12) para calcular el peso total ( $m_{tot}$ ) de la ropa contenida en el mencionado tambor (6) sobre la base del patrón (H(t)) en el tiempo del valor de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) cuando el tambor (6) gira a una velocidad angular predeterminada.

9. Una lavadora como se reivindica en la reivindicación 8, **caracterizada** porque dichos primeros medios de tratamiento (8, 12) calculan el valor medio ( $H_m$ ) de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) durante un intervalo de tiempo de referencia ( $\Delta T$ ) en el que dicho tambor (6) gira a dicha velocidad angular predeterminada y,

## ES 2 325 177 T3

luego, extrapolan el peso total ( $m_{\text{tot}}$ ) de la ropa contenida en el tambor (6) a partir del valor medio ( $H_m$ ) de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4).

5 10. Una lavadora como se reivindica en la reivindicación 8 o en la reivindicación 9, **caracterizada** porque dicho dispositivo (8) detector del peso de la ropa comprende segundos medios de tratamiento (8, 12) que calculan un primer coeficiente de desequilibrio ( $m'$ ) que indica el grado de desequilibrio de la ropa contenida en el citado tambor (6), extrapolando su valor a partir del patrón (H(t)) en el tiempo del valor de la longitud (H) del miembro de conexión elástico (4) cuando el tambor (6) gira a dicha velocidad angular predeterminada.

10 11. Una lavadora como se reivindica en la reivindicación 10, **caracterizada** porque dichos segundos medios de tratamiento (8, 12) calculan estadísticamente el valor de la desviación ( $\Delta H$ ) del patrón (H(t)) en el tiempo de la longitud (H) de dicho miembro de conexión elástico (4) durante un intervalo de tiempo de referencia ( $\Delta T$ ) en el que el mencionado tambor (6) gira a la velocidad angular predeterminada y, luego, extrapolan dicho primer coeficiente de desequilibrio ( $m'$ ) a partir del valor de dicha desviación ( $\Delta H$ ) del patrón (H(t)) en el tiempo de la longitud (H) del miembro de conexión elástico (4).

20 12. Una lavadora como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizada** porque dicho al menos un miembro de conexión elástico (4) es un muelle helicoidal (4) de material eléctricamente conductor, y los medios de medición (8, 10) determinan en cada instante el valor de una magnitud física (f) relacionada con el valor instantáneo de la inductancia (L) de dicho muelle helicoidal (4).

25 13. Una lavadora como se reivindica en la reivindicación 12, **caracterizada** porque dichos medios de medición (8, 10) comprenden un circuito oscilador LC (10) que incorpora dicho muelle helicoidal (4) como inductancia, y generan una señal de frecuencia (f) variable, cuyo valor instantáneo es función del valor instantáneo de la inductancia (L) de dicho muelle helicoidal (4), determinando dichos primeros medios de tratamiento (8, 12), en cada instante, el valor de la frecuencia (f) de la señal generada por dicho circuito oscilador LC (10), para determinar el patrón (H(t)) en el tiempo de la longitud (H) de dicho muelle helicoidal (4).

30 14. Una lavadora como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizada** porque dicho dispositivo (8) detector del peso de la ropa comprende, también, un perceptor de posición (13) para determinar cuando el tambor (6) se encuentra en una posición angular de referencia y para alimentar una señal (s(t)) que indica cuando el tambor (6) se encuentra en dicha posición angular de referencia, comprendiendo también dicho dispositivo (8) detector del peso de la ropa terceros medios de tratamiento (8, 12) para determinar el desfase ( $\Phi$ ) en el tiempo entre la señal (s(t)) generada por dicho perceptor de posición (13) y el patrón (H(t)) en el tiempo del valor de la longitud (H) del miembro de conexión elástico (4) y para determinar un segundo coeficiente de desequilibrio, que indica la posición del baricentro de la ropa distribuida de manera desigual por el interior de dicho tambor (6), extrapolando su valor a partir del valor de dicho desfase ( $\Phi$ ) en el tiempo.

40

45

50

55

60

65

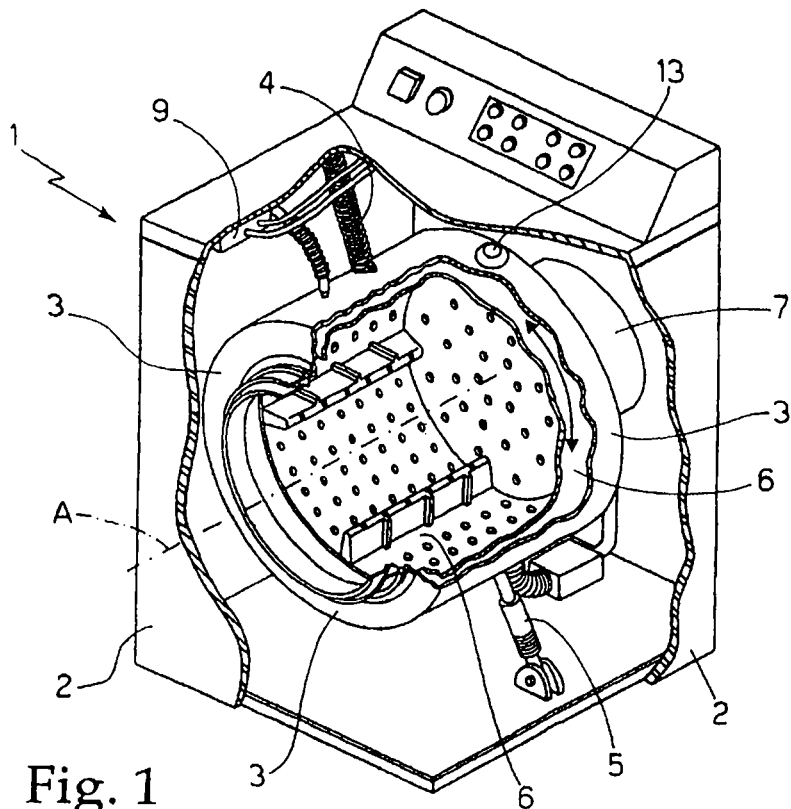


Fig. 1

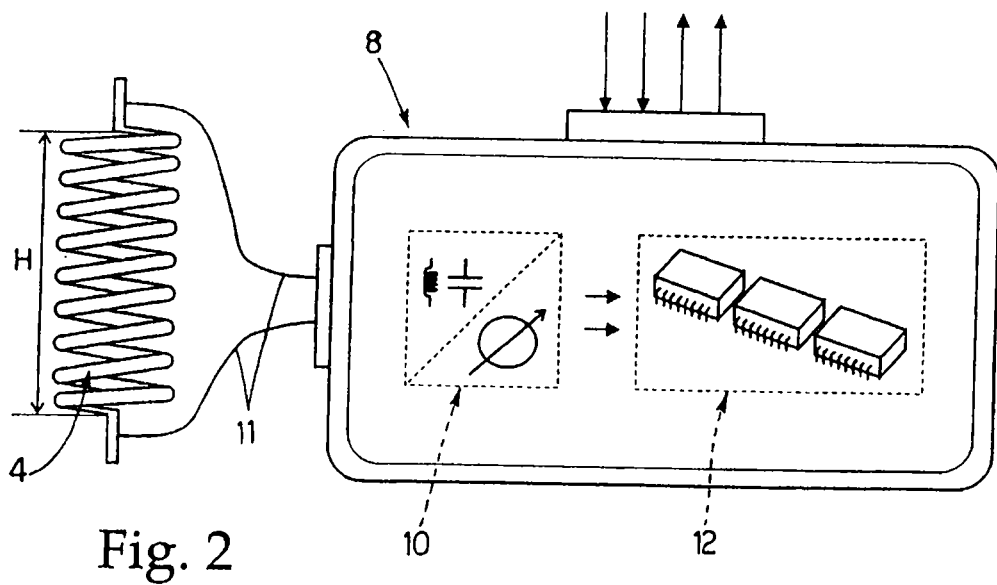


Fig. 2

