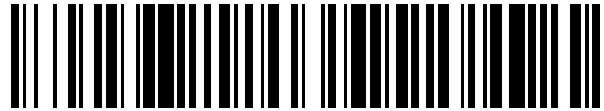


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 670**

51 Int. Cl.:

**D06F 37/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2007 E 10196804 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 2319972**

54 Título: **Electrodoméstico para tratar tejidos con sensor de desplazamiento y método para medir el peso de tejidos cargados**

30 Prioridad:

**26.07.2006 IT TO20060551**

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

**10.03.2014**

73 Titular/es:

**INDESIT COMPANY S.P.A. (100.0%)  
Viale Aristide Merloni, 47  
60044 Fabriano (AN), IT**

72 Inventor/es:

**AISA, VALERIO;  
BALDELLI, ROBERTO;  
BURZELLA, LUCIANO;  
MINNI, FEDERICA;  
CONCETTONI, FABRIZIO y  
ANIMOBONO, VALERIA**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 446 670 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**

Electrodoméstico para tratar tejidos con sensor de desplazamiento y método para medir el peso de tejidos cargados

La presente invención se refiere a un electrodoméstico para tratar tejidos según el preámbulo de la reivindicación 1.

En particular, la invención se refiere a máquinas para lavar la ropa doméstica.

5 El término “máquina para lavar la ropa” se usa en el presente documento para designar una máquina adecuada para llevar a cabo al menos un tratamiento de lavado en tejidos. Una máquina para lavar la ropa puede ser una denominada “lavadora” (destinada sólo a lavado) o una denominada “lavadora/secadora”, que puede también llevar a cabo un tratamiento de secado en tejidos (en particular por medio de aire caliente soplado al interior de la cuba de lavado mediante un conjunto soplador).

10 Los electrodomésticos conocidos para tratar tejidos incluyen un conjunto basculante en el interior del cual se cargan los artículos que van a tratarse. El conjunto basculante está ajustado elásticamente a un bastidor por medio de un sistema de suspensión.

En las máquinas para lavar la ropa, el conjunto basculante comprende una cuba en la que se lavan los tejidos.

15 Los tejidos pueden cargarse desde la parte frontal, a través de una abertura creada en la pared delantera de la máquina, o desde la parte superior, a través de una abertura creada en la pared superior de la máquina.

20 Varias tipologías de dispositivos sensores están disponibles para los electrodomésticos disponibles actualmente en el mercado para medir el desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor del electrodoméstico para detectar, por ejemplo, la masa o peso de la ropa que está presente dentro del electrodoméstico y/o el valor de cualquier desequilibrio de carga durante el funcionamiento del electrodoméstico y/o la cantidad de agua de lavado suministrada al interior de la cuba.

Dichos dispositivos sensores se construyen a menudo en uno de los componentes mecánicos del electrodoméstico.

25 Si el electrodoméstico es una máquina para lavar la ropa, los dispositivos sensores usados para medir el desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor del electrodoméstico pueden montarse adecuadamente en uno de los amortiguadores comprendidos en el sistema de suspensión del electrodoméstico. En tal caso, el desplazamiento relativo entre el pistón y el cilindro del amortiguador se usa para detectar el desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor. Ha de recordarse que los términos “cilindro” y “pistón” usados comúnmente se refieren, respectivamente, a los elementos externos e internos de un amortiguador, que están adaptados para moverse telescópicamente.

30 La patente DE4319614 describe una máquina para lavar la ropa de carga frontal con un conjunto basculante suspendido sobre dos resortes y conectado al bastidor a través de dos amortiguadores. En uno de los dos amortiguadores, un dispositivo sensor de efecto Hall está instalado en el pistón y un imán permanente está instalado en el cilindro. El desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón se traduce por tanto en un desplazamiento relativo correspondiente entre el imán y el sensor Hall, de modo que la salida de este último es un valor de tensión que es proporcional a dicho desplazamiento relativo.

35 Esta solución padece el inconveniente de que una lectura de desplazamiento precisa requiere del uso de imanes permanentes muy costosos (de tipo de tierra rara). Asimismo, tales sensores no permiten obtener una detección muy precisa, ya que los movimientos relativos pequeños entre pistón y cilindro se traducen en variaciones imperceptibles de la amplitud de la señal de tensión. La detección de tales movimientos requeriría sistemas electrónicos muy costosos, que rara vez están disponibles en electrodomésticos para tratar tejidos.

40 Las patentes EP1220961 y EP1094239 dan a conocer un amortiguador para una máquina para lavar la ropa en el que se aplica una bobina a uno de los dos elementos móviles (cilindro y pistón), mientras que al otro elemento se aplica un elemento ferromagnético que puede afectar al valor de la inductancia de la bobina dependiendo de su posición en esta última. Cuando se aplica corriente alterna que tiene una amplitud predeterminada a la bobina, la amplitud de tensión que atraviesa esta última es proporcional al desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón del amortiguador. Leyendo la amplitud de tensión que atraviesa la bobina es posible por tanto obtener el valor del desplazamiento relativo.

45 Aunque en menor medida que la solución que usa un sensor Hall, esta solución también tiene algunas limitaciones que afectan a la detección del desplazamiento, que están relacionados con la capacidad de los sistemas electrónicos para detectar pequeñas variaciones de tensión.

50 De hecho, según las dos soluciones descritas anteriormente, la medición del desplazamiento relativo entre el pistón y el cilindro del amortiguador se traduce en una tensión continua obtenida mediante el procesamiento, a través de un circuito electrónico adecuado, de la señal generada por el sensor asociado, siendo este último un sensor de efecto Hall o una bobina, respectivamente.

5 El peor inconveniente de tal enfoque es que el circuito electrónico usado para procesar la señal generada por el sensor de desplazamiento es de tipo analógico y, por tanto, se caracteriza por las típicas limitaciones de esa tecnología, que se derivan tanto de las tolerancias como de las derivas térmicas de sus componentes así como de una baja inmunidad a ruido eléctrico. Por consiguiente, esta solución resulta ser muy costosa, en cuanto a que implica que es necesario usar componentes de mayor calidad caracterizados por tolerancias muy estrictas y baja deriva térmica.

Las soluciones conocidas en la técnica, en las que se transmite una señal analógica, requieren también la presencia de sistemas de blindaje electromagnético apropiados para impedir que las lecturas se vean afectadas por ruido electromagnético.

10 Un circuito eléctrico analógico que puede usarse para procesar la señal generada por un sensor de desplazamiento basándose en una bobina y un elemento ferromagnético, ubicados respectivamente en dos elementos móviles de un amortiguador para una máquina para lavar la ropa, se describe, por ejemplo, en la patente EP654140.

15 El documento JP 6-246087 da a conocer una lavadora en la que una cuba externa está suspendida de un bastidor de máquina a través de una pluralidad de bielas de suspensión dotadas de sensores de peso que consisten en núcleos y bobinas.

El objeto de la presente invención es superar las limitaciones de la técnica anterior mencionadas anteriormente.

20 En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar una solución, preferiblemente una de bajo coste, para medir de manera precisa el desplazamiento relativo entre dos elementos acoplados telescópicamente (en particular el cilindro y el pistón de un amortiguador) de un sistema de suspensión de un electrodoméstico para tratar tejidos.

Estos y otros objetos de la presente invención se consiguen a través de un electrodoméstico que incorpora las características expuestas en las reivindicaciones adjuntas, que están previstas como parte integral de la presente descripción.

25 La invención se basa en la idea general de proporcionar un módulo electrónico que comprende un circuito oscilador, cuya frecuencia de oscilación depende de la impedancia de una bobina ubicada en uno de los dos elementos acoplados telescópicamente.

30 El desplazamiento relativo entre los dos elementos (que coincide con el desplazamiento relativo entre el conjunto basculante y el bastidor de electrodoméstico) se determina por tanto mediante un módulo de detección electrónico en función de la frecuencia de oscilación de dicho circuito oscilador, que se mide, por ejemplo, mediante un microcontrolador incluido en dicho módulo electrónico. El desplazamiento relativo  $S$  se mide por tanto aprovechando el hecho de que el valor de la inductancia  $L$  de la bobina depende de la penetración axial  $x$  de uno de los dos elementos dentro del volumen de la bobina en sí. Como resultado, el valor de frecuencia  $f$  de la señal, preferiblemente una señal de onda cuadrada, generada por el circuito oscilador (que incorpora la bobina) depende de dicho valor de inductancia  $L$ , y está relacionado por tanto con dicho desplazamiento relativo  $S$ .

35 Además, para medir el desplazamiento relativo  $S$  de los dos elementos móviles, la presente invención también prevé la estimación de una o más cantidades asociadas con dicho desplazamiento relativo  $S$  (tal como, por ejemplo, el peso de los tejidos contenidos en el tambor de la lavadora y/o la cantidad de agua suministrada al interior de la cuba y/o el desequilibrio de la carga de ropa) midiendo un valor de frecuencia en lugar de un valor de amplitud de tensión como en la técnica anterior.

40 Un microcontrolador incluido en el módulo electrónico según la presente invención procesa localmente la señal emitida por el circuito oscilador para obtener, basándose en su frecuencia  $f$ , el valor del desplazamiento relativo  $S$  entre los dos elementos y/o de cualquier otra magnitud física asociada a dicho desplazamiento relativo  $S$  (tal como el peso de la ropa colocada en el tambor de la lavadora o lavadora secadora). Ventajosamente, el microcontrolador envía el resultado de dicho procesamiento al sistema de control electrónico del electrodoméstico a través de una línea de comunicación digital adecuada. Según una realización ventajosa de la presente invención, que pretende garantizar una mayor fiabilidad y precisión de medición en el tiempo, dicho procesamiento local puede tener en cuenta uno o más factores de interferencia externos que afectan de manera adversa a la calidad de la lectura de desplazamiento relativo  $S$ .

50 El electrodoméstico según la presente invención resultará evidente, junto con sus ventajas adicionales, a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos, que se suministran a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

la figura 1 es una vista en sección de un amortiguador de un electrodoméstico según una primera realización de la presente invención;

55 la figura 2a es un diagrama de bloques de un módulo de detección electrónico conocido en la técnica, usado para detectar el desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón de un amortiguador para una máquina para lavar la

ropa midiendo la variación de amplitud de tensión que atraviesa una bobina ubicada en el cilindro amortiguador;

la figura 2b es un diagrama de bloques de un módulo de detección electrónico según la invención, que está adaptado para detectar el desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón de un amortiguador para una máquina para lavar la ropa a través de mediciones de frecuencia;

- 5 la figura 3 es una vista general de un amortiguador, un módulo de detección electrónico y un sistema de control electrónico de un electrodoméstico según la presente invención;

la figura 4 es una vista en sección de un amortiguador de un electrodoméstico según una segunda realización de la presente invención.

- 10 En la siguiente descripción, se hará referencia a una máquina para lavar la ropa como ejemplo preferido pero no limitativo de aplicación de la presente invención.

La figura 1 muestra un amortiguador 1 incluido en el sistema de suspensión de una máquina para lavar la ropa según la presente invención.

- 15 Dicha máquina para lavar la ropa, que puede ser una lavadora o lavadora/secadora, comprende un bastidor y un conjunto basculante, comprendiendo este último a su vez un tambor adaptado para alojar tejidos que van a tratarse y para rotar alrededor de su eje por medio de un dispositivo motor, y una cuba adaptada para contener agua y/o líquido de lavado usado para realizar el tratamiento. Un sistema de suspensión conecta el conjunto basculante al bastidor mientras lo mantiene suspendido elásticamente. Dicho electrodoméstico comprende también un sistema de control electrónico con un controlador central, y posiblemente un dispositivo de interfaz adaptado para proporcionar información al usuario del electrodoméstico. Dicho dispositivo de interfaz puede ser un dispositivo luminoso, por ejemplo una pantalla electrónica o una disposición de LED, o bien un dispositivo acústico, por ejemplo un timbre o un sintetizador de voz.

- 20 Para mejorar el funcionamiento de la máquina para lavar la ropa, es útil medir el desplazamiento relativo entre el conjunto basculante y el bastidor. De hecho, dicha medición permite, en condiciones estáticas, conocer determinadas características de la carga que está presente en el electrodoméstico, mientras que en condiciones dinámicas permite cuantificar el desequilibrio de la carga dentro del tambor y/o la vibración del conjunto basculante, o determinar la velocidad de giro máxima admisible. Es particularmente interesante la posibilidad de usar el desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor en condiciones estáticas para obtener la masa o peso de la ropa contenida en el tambor, preferiblemente la masa o peso de la ropa cargada en el tambor por el usuario antes de iniciar un tratamiento de lavado.

- 30 Una máquina para lavar la ropa, que es el objeto de la presente invención, comprende, en su sistema de suspensión, amortiguadores conectados al conjunto basculante (es decir al conjunto de cuba) a través de una fijación superior y al bastidor a través de una fijación inferior articulada a un pasador. Los amortiguadores desempeñan la función muy importante de amortiguar las oscilaciones del conjunto basculante, mayormente durante las fases de giro. Dichos amortiguadores comprenden un cilindro, es decir un elemento tubular cilíndrico, en cuyo interior se desliza un pistón, que normalmente es también un elemento tubular cilíndrico, y se frena mediante un elemento de frenado que puede generar fricción adecuada entre la superficie externa del pistón y la superficie interna del cilindro.

- 40 El amortiguador 1 mostrado en la figura 1, que está adaptado para instalarse en un electrodoméstico según la presente invención, comprende dos elementos (pistón 4 y cilindro 3) acoplados telescópicamente entre sí a través de dos extremos. Dichos elementos están adaptados para moverse de manera alternativa, estando en particular el primer elemento adaptado para deslizarse con respecto al segundo elemento en una dirección esencialmente recta. Tanto el pistón 4 como el cilindro 3 tienen preferiblemente una forma axialmente simétrica, en particular una forma cilíndrica, y ambos son preferiblemente huecos.

- 45 Un elemento de frenado 5, preferiblemente compuesto de un material que tiene un coeficiente de fricción alto, está ajustado a uno de los dos elementos del amortiguador 1 (por ejemplo el cilindro 3), para entrar en contacto con el otro elemento (por ejemplo el pistón 4), contrarrestando así el movimiento de deslizamiento relativo entre los dos elementos.

Están creados unos asientos 10A y 10B en los extremos del amortiguador 1 para las fijaciones superior e inferior del amortiguador 1.

- 50 Una bobina 9, que consiste en un alambre compuesto de un material eléctricamente conductor, se enrolla coaxialmente alrededor del cilindro 3 por una longitud P, de modo que un extremo del pistón 4, compuesto al menos parcialmente de material ferromagnético y que se desliza axialmente dentro del cilindro 3 bajo el efecto, por ejemplo, del peso de la ropa cargada en el tambor de la lavadora, altera el flujo del campo magnético generado por la bobina 9 cuando fluye corriente alterna a través de la misma, cambiando por tanto el valor de inductancia L de la bobina 9 en función de la penetración x del pistón 4 en el cilindro 3, expresándose la correlación entre inductancia L y penetración x mediante una expresión matemática lineal o no lineal.

Un módulo de detección electrónico 6, conectado eléctricamente a la bobina 9 por medio del cableado 8, está ajustado al cilindro 3 a través de una cabecera 13 fijada en el cilindro 3 con tornillos 7A y 7B. El módulo de detección electrónico 6 está conectado eléctricamente al controlador central del electrodoméstico por medio del cableado 14 (que puede también actuar como línea de comunicación digital). En la realización preferida, el módulo de detección electrónico se alimenta a través del controlador central. El cableado 14 puede tener sus cables soldados al módulo electrónico 6 o bien, según una solución técnicamente equivalente, puede usar un conector adecuado en el módulo electrónico 6, que permite conectar los cables eléctricos que conectan el módulo electrónico 6 al controlador central.

La figura 2a muestra un diagrama esquemático de un circuito eléctrico analógico, conocido en la técnica porque se describe en detalle, por ejemplo, en la patente EP654140, a través del cual es posible obtener el valor del desplazamiento relativo entre los dos elementos móviles (cilindro y pistón) de un amortiguador de una máquina para lavar la ropa, procesando apropiadamente la señal de tensión detectada que atraviesa la bobina de impedancia  $Z_3$ , cuya inductancia  $L$  depende del desplazamiento relativo entre cilindro y pistón. Con este propósito, se suministra a la bobina, por medio de un generador  $G$ , una tensión alterna sinusoidal  $V_{ca}$  que tiene frecuencia fija  $f_0$  a través de dos impedancias  $Z_1$  y  $Z_2$  en serie, que por simplicidad en el presente documento se supone que son puramente de tipo resistivo, de modo que la corriente  $I_{ca} = V_{ca} / (Z_1 + Z_2 + Z_3)$  fluye a través de la bobina. A medida que el valor de inductancia  $L$  de la bobina cambia, la impedancia  $Z_3$  de la misma cambia también según la relación conocida  $Z_3 = R + j\omega_0 L$  (donde  $\omega_0 = 2\pi f_0$ ), al igual que lo hace la caída de tensión  $V_3$  que atraviesa sus terminales. La señal sinusoidal  $V_3$ , que tiene frecuencia fija  $f_0$ , se lee mediante un módulo de detección analógico AM especial que, a través de etapas de conversión CA-CC, filtrado y cambio de escala analógicas adecuadas, realizadas sobre la señal de salida, transforma esta última en una señal continua  $V_{cc}$ , cuyo valor depende del valor de inductancia  $L$  de la bobina y, por tanto, también de la posición relativa de los dos elementos móviles del amortiguador, de la que depende dicha inductancia  $L$ . En resumen, el método conocido adoptado habitualmente para medir variaciones en la inductancia  $L$  de la bobina se caracteriza por las siguientes tres etapas:

aplicación de una tensión sinusoidal  $V_{ca}$ , que tiene amplitud conocida y frecuencia  $f_0$ , a un circuito eléctrico que consiste en una serie de impedancias, entre las que se encuentra la impedancia  $Z_3$  de la bobina con inductancia  $L$ , que cambia dependiendo del desplazamiento relativo de los dos elementos móviles del amortiguador;

medición de la caída de tensión  $V_3$  que atraviesa los terminales de la bobina;

procesamiento analógico de la señal sinusoidal  $V_3$  y generación de la señal de salida de tensión continua  $V_{cc}$ , que es representativa del desplazamiento relativo de dichos dos elementos móviles del amortiguador.

La figura 2b muestra un diagrama esquemático de un circuito eléctrico según la presente invención, a través del cual es posible obtener el valor del desplazamiento relativo  $S$  entre el cilindro 3 y el pistón 4 del amortiguador 1 para una máquina para lavar la ropa.

El diagrama de circuito de la figura 2b se basa en un nuevo método para detectar el desplazamiento  $S$  proporcionado como alternativa al conocido en la técnica y caracterizado por las siguientes etapas:

uso de un circuito oscilador, preferiblemente de tipo de onda cuadrada (por ejemplo un "multivibrador astable"), cuya frecuencia de oscilación  $f$  depende del valor de inductancia  $L$  de la bobina;

determinación de la frecuencia de oscilación de dicho circuito oscilador;

determinación del desplazamiento relativo  $S$  de los dos elementos móviles en función de dicha frecuencia de oscilación.

Usando un multivibrador astable o un circuito oscilador equivalente, la determinación del desplazamiento tiene lugar de manera completamente digital a través de las siguientes etapas:

medición digital de la frecuencia  $f$  de la señal de onda cuadrada generada por dicho circuito oscilador, llevada a cabo por medio de una entrada CNT adecuada de un microcontrolador MC;

procesamiento digital del valor de frecuencia  $f$  leído por el microcontrolador MC, y

generación de un dato digital que es representativo del desplazamiento relativo  $S$  de los dos elementos móviles del amortiguador.

Por supuesto, la medición de la frecuencia de oscilación permite también determinar cualquier otra magnitud física relacionada con el desplazamiento relativo  $S$ .

En el método conocido en la técnica (la figura 2a), una señal sinusoidal que tiene frecuencia constante  $f_0$  se fuerza a través del generador de tensión  $G$  y se mide la caída de tensión  $V_3$  que atraviesa los terminales de la bobina; el método según la invención (la figura 2b), en cambio, no emplea un generador de tensión con frecuencia fija, sino un oscilador astable OSC con señal de onda cuadrada y frecuencia variable  $f$ , dependiendo la frecuencia  $f$  del valor de inductancia  $L$  de la bobina, y se mide la frecuencia  $f$  digitalmente.

La conclusión es que estos dos métodos, aunque se refieren a la misma arquitectura de amortiguador prevista para su uso en una lavadora o lavadora/secadora, tal como la mostrada en la figura 1, detectan el valor del desplazamiento relativo entre los dos elementos móviles del amortiguador midiendo dos magnitudes completamente diferentes: una tensión sinusoidal  $V_3$  en el primer caso y una frecuencia  $f$  en el último caso.

5 Además, si tomamos en consideración la realización preferida de la presente invención, que usa un multivibrador estable, la magnitud medida se procesa de manera puramente analógica en el primer caso, mientras que se procesa de manera completamente digital en el último. El uso de técnicas de procesamiento digital permite reducir el coste de la solución según la invención: todas las operaciones de medición, calibración y procesamiento de datos pueden llevarse a cabo usando un microcontrolador MC de bajo coste (por ejemplo un microcontrolador comercial de 8 pines, que normalmente cuesta alrededor de 0,4-0,5 \$).

10 Una ventaja adicional de la solución según la presente invención es que el módulo de detección electrónico 6 puede proporcionar al controlador central del electrodoméstico, directamente y en formato digital (por ejemplo a través de un canal en serie), el valor de la magnitud (por ejemplo el peso de la ropa cargada en el tambor de la lavadora) asociada con el desplazamiento relativo  $S$  de los dos elementos móviles del amortiguador. En cambio, el microcontrolador no puede usar directamente el dato emitido por el módulo de detección analógico AM en las soluciones conocidas (figura 2a): la variable de salida, que consiste en la tensión continua  $V_{cc}$ , debe convertirse posteriormente a formato digital y procesarse mediante el sistema de control del electrodoméstico con el propósito de obtener el valor de la magnitud deseada (por ejemplo el peso de la ropa cargada en el tambor del electrodoméstico).

20 Un análisis más detallado de la invención se proporcionará ahora en referencia a la figura 3, que muestra esquemáticamente lo siguiente:

una posible realización del módulo de detección electrónico 6 según la presente invención,

25 la bobina 9, ubicada en el amortiguador 1 del electrodoméstico y usada para medir el desplazamiento relativo  $S$  entre el cilindro 3 y el pistón 4 del amortiguador 1, y la conexión en serie, representada esquemáticamente por el cableado 14, al sistema de control electrónico, en particular al controlador central 17 del electrodoméstico.

El pistón 4 está dibujado con una línea continua en una primera posición y con una línea de puntos en una segunda posición, siendo dicha primera posición la posición del pistón 4 antes de que se produzca un desplazamiento relativo  $S$  con respecto al cilindro 3 (y por tanto con respecto a la bobina 9, que es solidaria con el cilindro 3), y siendo dicha segunda posición la posición del pistón 4 después de que se haya producido un desplazamiento relativo  $S$ .

30 El valor del desplazamiento relativo  $S$  entre el pistón 4 y el cilindro 3 viene dado por la diferencia entre el valor inicial  $x_0$  de la penetración axial del pistón 4 en el volumen interno de la bobina 9 y el valor final  $x_1$  de la penetración axial del pistón 4 en el volumen interno de la bobina 9.  $x_s$  y  $x_i$  designan los límites de llenado superior e inferior, respectivamente, del volumen interno de la bobina 9, donde  $x_s - x_i = P$ .

35 Como se muestra en la figura 3, la bobina 9 está conectada eléctricamente (por medio del cableado 8) a un circuito oscilador 12 y determina, basado en su valor de inductancia  $L$ , la frecuencia de oscilación  $f$  de la señal alterna generada por dicho circuito oscilador 12. El valor de dicha frecuencia  $f$  puede, por tanto, expresarse por medio de una función matemática tal como  $f = F(L)$ , en la que la inductancia  $L$  es una variable independiente. En el ejemplo de la figura 3, la señal alterna generada por el circuito oscilador 12 consiste en una onda cuadrada que tiene una tensión que oscila entre un nivel de tensión bajo (asociado con el nivel lógico 0) y un nivel de tensión alto (asociado con el nivel lógico 1). La señal generada por el circuito oscilador se envía a una entrada digital del microcontrolador 16 que, a través de un contador digital CNT adecuado, mide el número de oscilaciones por segundo de la señal, es decir determina la frecuencia de oscilación  $f$  del circuito oscilador 12. Basándose en la lectura del valor de frecuencia  $f$ , el microcontrolador 16 calcula el desplazamiento relativo  $S$  del pistón 4 con respecto al cilindro 3 del amortiguador 1, y por tanto también, por ejemplo, el peso del contenido del tambor de la lavadora. La relación entre el valor de frecuencia de oscilación y el peso de la ropa que está presente en el tambor de la lavadora se determina experimentalmente y puede expresarse a través de un algoritmo matemático o tablas de datos que se administran por el programa de control del microcontrolador 16.

45 El electrodoméstico para tratar tejidos, en particular la máquina para lavar la ropa, según la presente invención, es de tipo controlado electrónicamente e incluye un controlador central 17 adaptado para controlar el electrodoméstico ajustando y controlando las distintas fases de tratamiento de ropa basándose en instrucciones recibidas del usuario y en datos detectados por medios sensores, entre los que se encuentran los datos suministrados por el módulo de detección electrónico 6.

50 Como se mencionó anteriormente, el electrodoméstico comprende un bastidor y un conjunto basculante. El conjunto basculante está conectado al bastidor por medio de un sistema de suspensión, que comprende un par de elementos telescópicamente acoplados entre sí a través de dos extremos respectivos, en el que un primer de dichos dos extremos comprende material ferromagnético y un segundo de dichos dos extremos comprende una bobina 9.

Según la invención, el electrodoméstico comprende un módulo de detección electrónico 6 adaptado para detectar un

- desplazamiento relativo S de dichos dos extremos. Dicho módulo de detección electrónico 6 comprende un circuito oscilador 12 que tiene una frecuencia de oscilación f que depende de la impedancia L de la bobina 9, y medios de procesamiento, conectados de manera operativa a dicho oscilador 12 y adaptados para detectar dicha frecuencia de oscilación f y para determinar, en función de dicha frecuencia de oscilación f, al menos un elemento de información que puede asociarse con el desplazamiento relativo S. Dicho elemento de información puede asociarse también, en particular en condiciones estáticas, en las que no se ha producido desplazamiento relativo S alguno entre el cilindro 3 y el pistón 4, con la posición absoluta del conjunto basculante con respecto al bastidor, que puede deducirse del valor absoluto de la penetración axial x del extremo del pistón 4, compuesto de material ferromagnético, en el volumen interno de la bobina 9.
- Según la realización de la figura 1, la bobina 9 está ubicada en el cilindro 3 del amortiguador, mientras que el pistón 4 incluye al menos una parte compuesta de material ferromagnético que se desplaza en el cilindro 3, cambiando de ese modo la inductancia de la bobina 9.
- Dicha realización puede modificarse, sin apartarse del alcance de la presente invención, según una configuración alternativa completamente equivalente técnicamente, asociando la bobina 9 con el pistón 4 y fabricando el cilindro 3 a partir de material ferromagnético, como se muestra en la figura 4.
- La figura 4 usa los mismos números de referencia que la figura 1 para designar medios que son idénticos o equivalentes a los ya mostrados en la figura 1.
- Según esta realización, el pistón 4 tiene un extremo 41 telescópicamente acoplado a un extremo del cilindro 3. El extremo 41 es hueco y tiene enrollada una bobina 9 conectada al módulo de detección electrónico 6 por medio de un cableado 8.
- A su vez, el cilindro 3 tiene un extremo 31 al menos parcialmente compuesto de material ferromagnético, que está insertado telescópicamente en la cavidad del extremo 41 del pistón 4.
- El desplazamiento relativo del extremo 31 con respecto al extremo 41 provoca una variación en la inductancia de la bobina 9. Esta variación, como se describió anteriormente, determina una variación en la frecuencia de oscilación f de un oscilador 12 comprendido en el módulo de detección electrónico 6.
- Dicho módulo de detección electrónico 6 comprende un microcontrolador 16 que, al estar equipado con un contador CNT adecuado, mide la frecuencia de oscilación f del circuito oscilador 12 y determina el desplazamiento relativo entre el cilindro 3 y el pistón 4. El contador CNT está conectado de manera operativa al circuito oscilador 12 y está adaptado para contar las transiciones de fase de la señal de salida generada por el circuito oscilador 12. Según la presente invención, el microcontrolador 16 está adaptado para transmitir al controlador central 17, a través de una línea de comunicación digital, un elemento de información que puede asociarse con el desplazamiento relativo S del conjunto basculante con respecto al bastidor.
- La línea de comunicación digital entre el microcontrolador 16 y el controlador central 17 incluye medios de transmisión apropiados, normalmente de tipo eléctrico, y la transmisión de señales digitales adecuadas se administra a través de protocolos de comunicación apropiados.
- Basándose en dicho elemento de información que puede asociarse con el desplazamiento relativo S, el controlador central 17 puede por tanto ejercer al menos una acción de control sobre el electrodoméstico.
- En particular, dicha información puede ser una medición de la masa o peso del contenido del conjunto basculante o de una parte del contenido del conjunto basculante.
- Más en particular, dicho elemento de información es el valor de la masa o peso de los tejidos cargados en el conjunto basculante antes de que se inicie un tratamiento de lavado: el controlador central 17 puede usar esta medición de la masa o peso de los tejidos cargados en el conjunto basculante para calcular al menos un parámetro relacionado con un tratamiento de lavado posterior, siendo dicho parámetro preferiblemente la cantidad apropiada de agua o la cantidad apropiada de agentes de lavado. Como alternativa, dicho elemento de información que puede asociarse con el desplazamiento relativo S del conjunto basculante con respecto al bastidor puede ser la medición de la masa o peso del agua o líquido de lavado en el conjunto basculante durante el funcionamiento del electrodoméstico.
- Según una realización preferida, el microcontrolador 16 es una unidad esclava del controlador central 17, al cual está conectada por medio del cableado 14, y el microcontrolador 16 puede recibir instrucciones procedentes del controlador central 17.
- Es evidente que el microcontrolador 16 puede situarse sin distinción o bien en la misma placa PCB que aloja el circuito oscilador o bien a cierta distancia de dicho circuito.
- En la realización preferida, todo el módulo electrónico 6 está ubicado cerca de la bobina 9 para minimizar la longitud de las conexiones entre microcontrolador 16, circuito oscilador 12 y bobina 9, garantizando por tanto la máxima

5 inmunidad a ruido electromagnético. Ventajosamente, puede llevarse a cabo una etapa de calibración, por ejemplo durante la comprobación final del electrodoméstico, para hacer que el microcontrolador 16 pueda asociar cualquier posible lectura de la frecuencia  $f$  de la señal de onda cuadrada generada por el oscilador 12 con una señal digital que se interpreta mediante el controlador central 17 como representativa de un valor particular del desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor y/o de un valor particular de una o más magnitudes físicas relacionadas con dicho desplazamiento relativo (tal como la masa o peso de los tejidos contenidos en el tambor).

El microcontrolador 16 transmite una señal digital al controlador central 17 a través de la línea de comunicación que consiste en el cableado 14.

10 Ha de subrayarse que la transmisión digital desde el microcontrolador 16 al controlador central 17 es mucho más robusta que una simple conexión analógica entre el módulo analógico AM (mostrado en la figura 2a) y el controlador central 17, ya que es esencialmente inmune al ruido y no requiere ningún blindaje adicional para el cableado 14 que conecta el módulo electrónico 6 al controlador central 17. Esto garantiza una precisión y fiabilidad altas de las mediciones llevadas a cabo usando el valor de la frecuencia  $f$  de la señal de onda cuadrada generada por el oscilador 12, que corresponde a la medición del desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor y a las mediciones de la masa o peso del contenido del conjunto basculante.

15 El microcontrolador 16, que está adaptado para generar, a través de la medición de la frecuencia  $f$  de la señal de tensión alterna generada por el circuito oscilador 12, una señal digital que es representativa del desplazamiento relativo  $S$  del conjunto basculante con respecto al bastidor y/o de otras magnitudes físicas cualesquiera relacionadas con dicho desplazamiento relativo  $S$  (entre las cuales se encuentran, por ejemplo, la masa o peso de los tejidos contenidos en el tambor), también está adaptado para procesar el valor medido de la frecuencia  $f$  de la señal de tensión de onda cuadrada generada por el circuito oscilador 12 para compensar cualquier error causado por interferencia externa. Por ejemplo, el microcontrolador 16 somete el valor medido de la frecuencia  $f$  a una etapa de procesamiento digital para compensar cualquier error debido a factores ambientales externos (por ejemplo temperatura) o a desgaste de componentes mecánicos del sistema de suspensión del electrodoméstico.

20 Dicha compensación puede tener lugar basándose en señales enviadas por medios sensores adaptados para detectar parámetros de funcionamiento del electrodoméstico (por ejemplo según la señal de salida de un sensor de temperatura 18 ubicado en la cabecera 13 para detectar la temperatura cerca del amortiguador 1, estando dicha cabecera sujeta adecuadamente al mismo), o bien basándose en algoritmos que tienen en cuenta la variación en el tiempo de las características de elasticidad y/o amortiguación del sistema de suspensión del electrodoméstico. Más en detalle, dichos algoritmos consisten en partes de código de software creadas basándose en los datos adquiridos experimentalmente y adaptadas para contrarrestar la pérdida de precisión y fiabilidad en el tiempo tanto de la medición del desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor de electrodoméstico como de la medición de cualquier otra magnitud física que pueda obtenerse a partir de dicho desplazamiento relativo.

35 Según una realización particularmente ventajosa de la presente invención, la máquina para lavar la ropa comprende medios sensores conectados de manera operativa al microcontrolador 16 y adaptados para detectar parámetros de funcionamiento del electrodoméstico, en el que al menos uno de dichos medios sensores puede estar incorporado en el módulo electrónico 6. El módulo electrónico 6 mostrado en la figura 3 comprende también un sensor de temperatura 18, que es preferiblemente un sensor de tipo NTC, usado para determinar el valor de la temperatura en el área de la cabecera 13. El sensor de temperatura 18 puede estar interconectado con un canal analógico del microcontrolador 16 o estar incorporado en el microcontrolador 16 (ya que los microcontroladores de bajo coste que tienen un sensor de temperatura incorporado están disponibles actualmente en el mercado). Durante el funcionamiento del electrodoméstico, dicha área está de hecho sometida a la acción del elemento de frenado 5 cercano, que disipa una parte de la energía cinética del conjunto basculante en forma de calor: en particular, dicha acción del elemento de frenado 5 del amortiguador 1 se percibe como un valor de temperatura que es mayor que la temperatura ambiente, que puede causar derivas que alteran la medición del desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor del electrodoméstico.

Además, esta variación de temperatura puede afectar a la fricción en el amortiguador, cambiando así las leyes que regulan la relación entre desplazamiento y otras magnitudes asociadas, tales como el peso de los tejidos cargados en una lavadora.

50 El sensor de temperatura 18 genera una señal eléctrica auxiliar que es representativa de la temperatura en el área de la cabecera 13, y la envía entonces al microcontrolador 16. El microcontrolador 16 tiene en cuenta la señal eléctrica auxiliar recibida procedente del sensor de temperatura 18 para generar la información que va a mandarse al controlador central 17 a través de una línea de comunicación digital.

55 El microcontrolador 16 compensa el valor medido del desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor de electrodoméstico (o de cualquier otra magnitud física relacionada con dicho desplazamiento) basándose en el valor de temperatura detectado por el sensor de temperatura 18, considerando cómo cambian las características eléctricas de la bobina 9 y del circuito oscilador 12 en función de la temperatura.

En el ejemplo de la figura 3, el sensor de temperatura 18 está incluido en la arquitectura del módulo electrónico 6.



Ventajosamente, pueden asociarse convenientemente diferentes medios sensores con el módulo electrónico 6 para detectar magnitudes físicas diferentes: por ejemplo, un sensor de humedad (relativa o absoluta) adaptado para detectar la humedad en el aire que rodea el módulo electrónico 6 e impedir que dicho módulo electrónico 6 sufra daño alguno debido a una humedad excesiva, o un micrófono adaptado para detectar el ruido producido por la máquina para lavar la ropa para proporcionar una alerta en caso de que haya riesgo de fallo inminente del amortiguador 1 o de otros componentes cualesquiera de la máquina para lavar la ropa según la presente invención.

Preferiblemente, el microcontrolador 16 puede estar adaptado también para contrarrestar los efectos causados por el desgaste del electrodoméstico, que se traduce en variaciones en el tiempo de las características de elasticidad y amortiguación del sistema de suspensión de la máquina para lavar la ropa y por tanto en la frecuencia de la señal generada por el oscilador 12.

Dichas variaciones en las características de elasticidad y/o amortiguación se detectan a medida que el número de ciclos de funcionamiento del electrodoméstico aumenta, y se deben al desgaste que se produce con el tiempo. Por ejemplo, si el módulo electrónico 6 según la presente invención va a usarse para detectar la masa o peso del contenido del conjunto basculante de la máquina para lavar la ropa, debería tenerse en consideración que, a medida que el tiempo pasa, puede producirse un desplazamiento relativo del conjunto basculante diferente, siendo la masa o peso del contenido del conjunto basculante igual.

En este caso, puede hacerse que el microcontrolador 16 pueda compensar el efecto ejercido por variaciones en el tiempo de las características de elasticidad y/o amortiguación del sistema de suspensión de la máquina para lavar la ropa en la detección de la masa o peso del contenido del conjunto basculante. Para tal fin, el microcontrolador 16 puede, a modo de ejemplo no limitativo, contar el número de ciclos de funcionamiento llevados a cabo por la máquina y, después, basándose en dicho número, asociar el valor de la frecuencia  $f$  de la señal generada por el oscilador 12 con uno de varios factores de corrección obtenidos experimentalmente, almacenados en la memoria interna del microcontrolador 16. Por tanto, el microcontrolador 16 lleva a cabo una acción de compensación que permite obtener una medición suficientemente precisa y fiable de la masa o peso del contenido del conjunto basculante en el tiempo.

Más preferiblemente, la información relativa a los ciclos de tratamiento llevados a cabo por el electrodoméstico, al igual que cualquier otra información referida al desgaste sufrido por el electrodoméstico, puede transmitirse al microcontrolador 16 mediante el controlador central 17.

En comparación con el sistema de medición según la técnica anterior, la presente invención ofrece la ventaja adicional de reducir significativamente la carga de trabajo del sistema de control electrónico del electrodoméstico, en particular del controlador central 17.

De hecho, el controlador central 17 puede usar la información enviada por el microcontrolador 16 del módulo electrónico 6 directamente, sin requerir procesamiento alguno, ya que dicho procesamiento ya se ha llevado a cabo aguas arriba del controlador central 17. Este último simplemente tiene que decodificar la señal digital enviada por el microcontrolador 16 para tener la información contenida en el mismo disponible para controlar el electrodoméstico.

La transmisión de la información anterior desde el microcontrolador 16 al controlador central 17 puede proporcionarse usando técnicas de comunicación muy conocidas.

La comunicación entre el microcontrolador 16 y el controlador central 17 por medio del cableado 14 puede ser una comunicación unidireccional (por ejemplo según la técnica PWM, en la que la información se codifica actuando sobre el coeficiente de utilización de la señal digital, que por tanto consiste en una serie de pulsos que tienen amplitud y frecuencia constantes y longitud variable), o preferiblemente una comunicación bidireccional (a modo de ejemplo no limitativo, puede usarse una comunicación bidireccional serie asíncrona de tipo UART).

A través de la línea de transmisión T, el microcontrolador 16 transmite al controlador central 17, en forma de señal digital, un elemento de información que puede asociarse con el desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor de electrodoméstico (es decir la lectura de desplazamiento relativo o cualquier otra magnitud física relacionada con dicho desplazamiento relativo) y que está adecuadamente compensado en cuanto a temperatura y desgaste de los componentes mecánicos del electrodoméstico.

A través de la línea de recepción R, el microcontrolador 16 recibe desde el controlador central 17 datos que son útiles para el microcontrolador 16. Por ejemplo, el controlador central 17 puede transmitir al microcontrolador 16 el valor de la velocidad de rotación del tambor de la máquina para lavar la ropa, de modo que el microcontrolador 16 pueda tenerlo en cuenta cuando estime la variación en el tiempo de las características de elasticidad y/o amortiguación del sistema de suspensión. O bien, aun a modo de ejemplo, el controlador central 17 puede enviar al microcontrolador 16 información relacionada con el estado dinámico del sistema, de modo que el microcontrolador 16 pueda distinguir si la medición en curso es una medición estática (tal como una medición de la masa o peso de la ropa contenida en el tambor antes de que se inicie el tratamiento de lavado) o una medición dinámica (tal como una medición de desequilibrio de carga durante el funcionamiento del electrodoméstico).

La máquina para tratar tejidos puede usar la información que indica el valor de la masa o peso de la ropa con el

- propósito tanto de proporcionar información útil al usuario a través de su propio dispositivo de interfaz (por ejemplo la máquina para lavar la ropa puede alertar al usuario cuando se ha alcanzado la carga de ropa máxima que el electrodoméstico doméstico puede tratar, dependiendo del tipo de material textil, o puede sugerir la cantidad apropiada de agentes de lavado que ha de usarse para una determinada cantidad de ropa cargada en el tambor, o puede aconsejar el programa de lavado más apropiado) como de adaptar automáticamente los parámetros característicos del tratamiento, en particular del tratamiento de lavado, a la cantidad de ropa cargada en el tambor por el usuario, para optimizar el consumo del electrodoméstico (si la máquina para lavar la ropa está equipada con un dispositivo dispensador de agente de lavado de gran capacidad, conocer el valor de la masa o peso de la ropa cargada en el tambor permitirá una dosificación óptima de los agentes de lavado).
- 5 Para permitir que el módulo de detección electrónico 6 según la presente invención lleve a cabo mediciones fiables y precisas de la masa o peso del contenido del conjunto basculante o de una parte del mismo, el controlador central 17 transmite al microcontrolador 16 (asumiendo la existencia de una línea de comunicación bidireccional entre los dos) al menos un dato que el microcontrolador 16 puede usar como señal asíncrona.
- 10 Si la medición concierne a la masa o peso de la ropa cargada en el tambor de la máquina para lavar la ropa, es útil adoptar una señal de sincronismo que indica una condición vacía dentro del conjunto basculante del electrodoméstico, que permite al microcontrolador 16 asociar el desplazamiento detectado cuando recibe la señal de sincronismo con el valor de tara.
- 15 Dicha señal de sincronismo transforma las mediciones de la masa o peso del contenido del conjunto basculante de la máquina para lavar la ropa en mediciones diferenciales, calculándose por tanto el valor de la masa o peso de la ropa cargada en el tambor mediante el microcontrolador 16 como la diferencia entre el valor de masa o peso correspondiente al valor de frecuencia asociado instantáneamente con la señal de onda cuadrada generada por el circuito oscilador 12 y el valor de masa o peso correspondiente al valor de frecuencia asociado con la señal de onda cuadrada generada cuando se envía la señal de sincronismo.
- 20 En la realización más ventajosa de la presente invención, en la que la comunicación entre el controlador central 17 y el microcontrolador 16 es bidireccional, la señal de sincronismo puede proporcionarse mediante la señal que indica que la puerta de la máquina para lavar la ropa se ha abierto, que se envía al microcontrolador 16 por el controlador central 17 después de haberla recibido procedente del dispositivo de bloqueo de la puerta.
- 25 Como alternativa, un pulsador de calibración dedicado puede estar previsto dentro del dispositivo de interfaz, es decir un pulsador disponible para que el usuario notifique la condición vacía dentro del conjunto basculante al controlador central 17: en este caso, la señal de sincronismo puede proporcionarse mediante una señal que indica que se ha pulsado dicho pulsador.
- 30 Llevando a cabo mediciones diferenciales, el módulo de detección electrónico 6 según la presente invención puede también actuar como sensor de cantidad de agua o líquido de lavado. De hecho, usando la señal de inicio de la máquina para lavar la ropa como señal de sincronismo una vez cargada la ropa en el tambor, es posible medir la masa o peso del agua o líquido de lavado dentro del conjunto basculante. De hecho, la masa y peso del agua o líquido de lavado puede calcularse mediante el microcontrolador 16 como diferencia entre el valor de masa o peso obtenido instantáneamente durante el funcionamiento de la máquina para lavar la ropa y el valor de masa o peso obtenido cuando se envía la señal de sincronismo, es decir cuando se inicia la máquina para lavar la ropa.
- 35 Al funcionar como sensor de cantidad de agua o líquido de lavado, el módulo de detección electrónico 6 permite al controlador central 17 controlar los medios de admisión y/o desagüe de agua de la máquina para lavar la ropa (determinando los momentos de apertura y cierre de los mismos) únicamente en función de la información relativa a la masa o peso del agua o líquido de lavado que está presente dentro del conjunto basculante.
- 40 Si el electrodoméstico según la presente invención es una lavadora/secadora, el módulo de detección electrónico 6 puede usarse también para controlar el tratamiento de secado.
- 45 Durante el tratamiento de secado, el microcontrolador 16 puede transmitir al controlador central 17, instante a instante, la información relativa a la masa o peso del conjunto basculante, y el controlador central 17 puede usar dicha información para controlar el tratamiento de secado. Asimismo, el microcontrolador 16 puede determinar la cantidad de agua que se extrae progresivamente de la ropa calculándola basándose en la reducción en la masa o peso del contenido del conjunto basculante, y el controlador central 17 puede detener el tratamiento de secado cuando la cantidad de agua extraída de la ropa alcanza un porcentaje predeterminado de la cantidad de agua contenida dentro del conjunto basculante al final del tratamiento de lavado.
- 50 Resulta evidente a partir de la presente descripción que el electrodoméstico según la presente invención, además de superar los inconvenientes inherentes de la técnica anterior mencionados anteriormente, también ofrece la ventaja adicional de permitir usar el módulo electrónico 6 para controlar muchas fases de funcionamiento del electrodoméstico sin aumentar la carga de trabajo del controlador central 17.
- 55 La presente invención se ha descrito en referencia particular a algunos ejemplos de realización específicos, pero está claro que los expertos en la técnica pueden realizar muchos cambios en la misma sin apartarse del alcance

definido por las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, la detección del desplazamiento relativo del conjunto basculante con respecto al bastidor puede proporcionarse usando un par de elementos acoplados telescópicamente que no necesariamente consisten en el pistón y el cilindro de un amortiguador. Estos dos elementos pueden ser un par de elementos específicamente concebidos para dicha detección, pero que no obstante no funcionan como amortiguador.

5

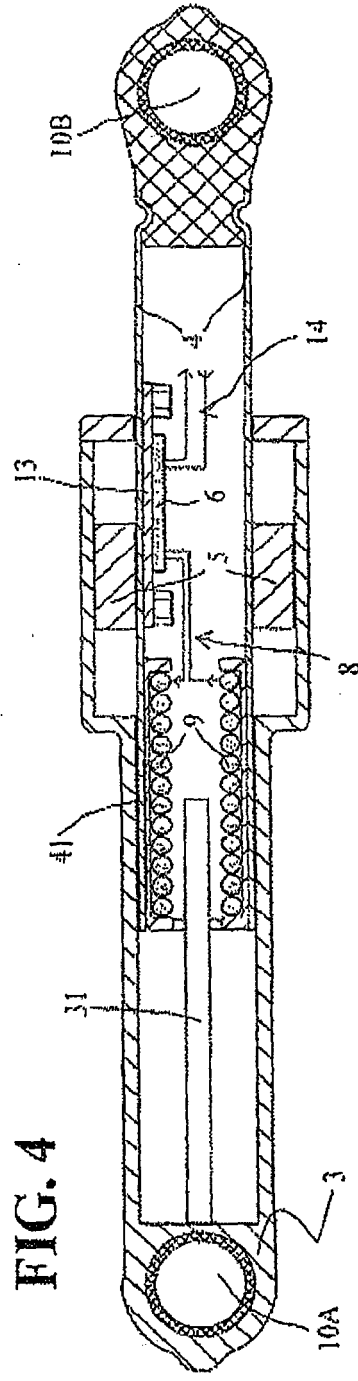
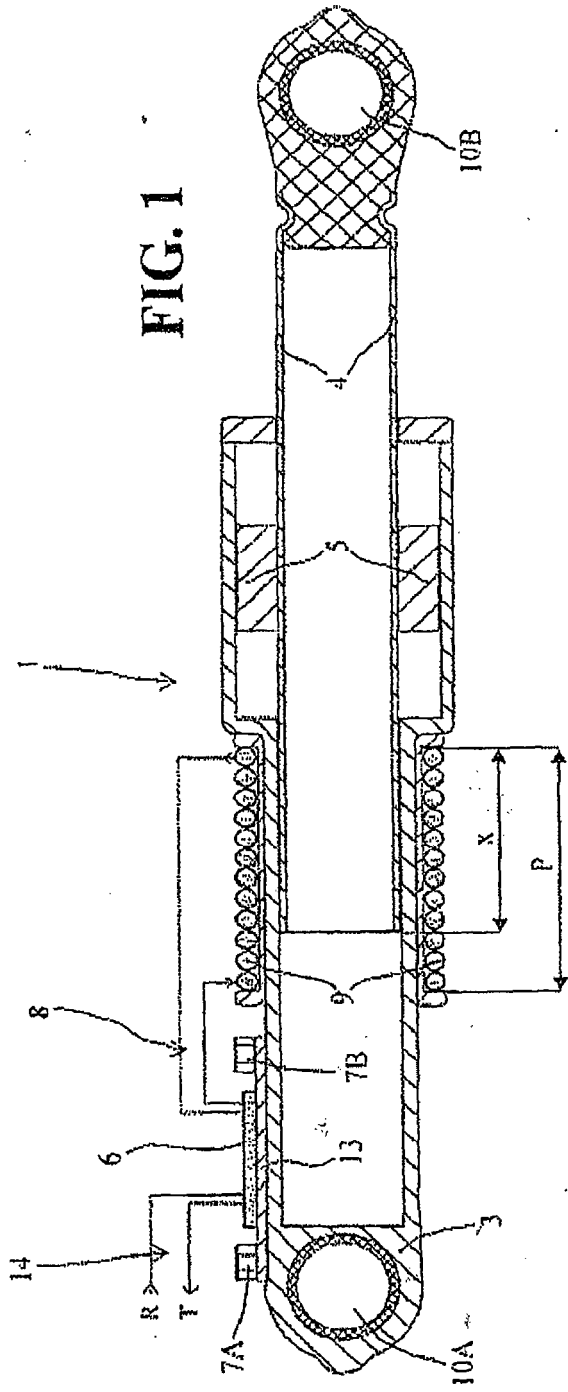
**REIVINDICACIONES**

1. Electrodoméstico para tratar tejidos, en particular máquina para lavar la ropa, que comprende:
  - 5 - un conjunto basculante ajustado elásticamente a un bastidor por medio de un sistema de suspensión que comprende un par de elementos (3, 4) acoplados telescópicamente el uno al otro a través de dos extremos respectivos, en el que un primer de dichos dos extremos comprende material ferromagnético y un segundo de dichos dos extremos comprende una bobina (9), y
  - un módulo de detección electrónico (6) adaptado para detectar un desplazamiento relativo de dichos dos extremos,
  - 10 caracterizado por que dicho módulo electrónico (6) está ubicado en uno de dichos dos elementos (3, 4) y comprende un circuito oscilador (12), cuya frecuencia de oscilación depende de la impedancia de dicha bobina (9), y medios de procesamiento conectados de manera operativa a dicho oscilador y adaptados para medir dicha frecuencia de oscilación y para determinar, en función de dicha frecuencia de oscilación, al menos un elemento de información que puede asociarse con dicho desplazamiento relativo, siendo dicha información la medición de la masa o peso de los tejidos cargados en dicho conjunto basculante antes de que dichos tejidos se sometan a un tratamiento, en particular un tratamiento de lavado.
2. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho circuito oscilador (12) está adaptado para generar una señal de onda cuadrada.
3. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho oscilador es un multivibrador astable.
- 20 4. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende medios sensores conectados de manera operativa a dicho microcontrolador (16) y adaptados para detectar parámetros de funcionamiento de dicho electrodoméstico.
5. Electrodoméstico según la reivindicación 4, caracterizado por que dichos medios sensores comprenden un sensor de temperatura (18), preferiblemente un sensor de tipo NTC
- 25 6. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un dispositivo de interfaz a través del cual dicho electrodoméstico comunica dicha información a un usuario.
7. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha bobina (9) está ubicada en un extremo del cilindro (3) de un amortiguador (1).
8. Electrodoméstico según la reivindicación 7, caracterizado por que dicho extremo que comprende material ferromagnético es un extremo de un pistón (4) de dicho amortiguador (1).
- 30 9. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dicha bobina (9) está ubicada en un extremo (41) del pistón (4) de un amortiguador (1).
10. Electrodoméstico según la reivindicación 9, caracterizado por que dicho extremo (31) que comprende material ferromagnético es un extremo de un cilindro de dicho amortiguador (1).
- 35 11. Método para medir la masa o peso de tejidos cargados en un conjunto basculante de una lavadora antes de que dichos tejidos se sometan a un tratamiento por la lavadora, que comprende las siguientes etapas:
  - detectar un desplazamiento relativo entre dos elementos del sistema basculante, en el que dichos dos elementos (3, 4) están acoplados telescópicamente entre sí a través de dos extremos, comprendiendo un primer de dichos dos extremos material ferromagnético y comprendiendo un segundo de dichos dos extremos una bobina (9), caracterizado por que: un módulo de detección electrónico (6) adaptado para detectar el desplazamiento relativo de los extremos de dichos elementos (3, 4) está ubicado en uno de dichos dos elementos y comprende un circuito oscilador (12),
  - 40 - se detecta una frecuencia de oscilación de un circuito oscilador (12), frecuencia de oscilación que depende de la impedancia de dicha bobina (9) ubicada en uno de dichos dos elementos,
  - 45 - se determina dicho desplazamiento relativo en función de dicha frecuencia de oscilación.
12. Método según la reivindicación 11, caracterizado por que dicho desplazamiento relativo se determina basándose en información, medida mediante medios sensores, relativa a parámetros de funcionamiento de dicho electrodoméstico.
- 50 13. Método según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado por que dicho desplazamiento relativo se determina basándose en información, transmitida mediante un controlador central de dicho electrodoméstico, referida

al desgaste de dicho electrodoméstico.

14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que comprende una etapa de calibración, llevada a cabo cuando dicho conjunto basculante está inactivo, con el propósito de detectar una frecuencia de oscilación inactiva de dicho circuito oscilador (12).

5



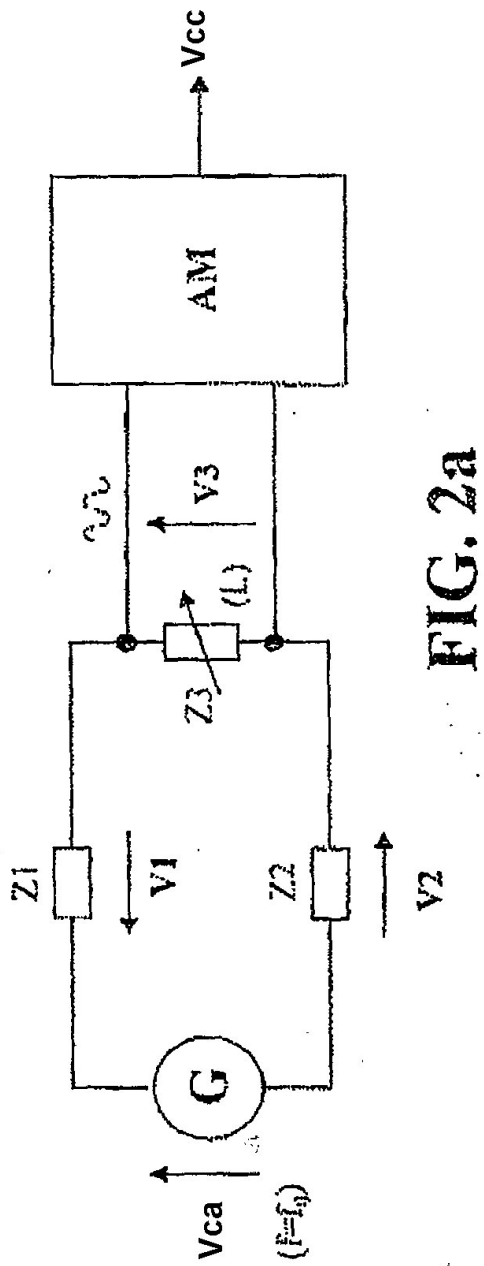


FIG. 2a

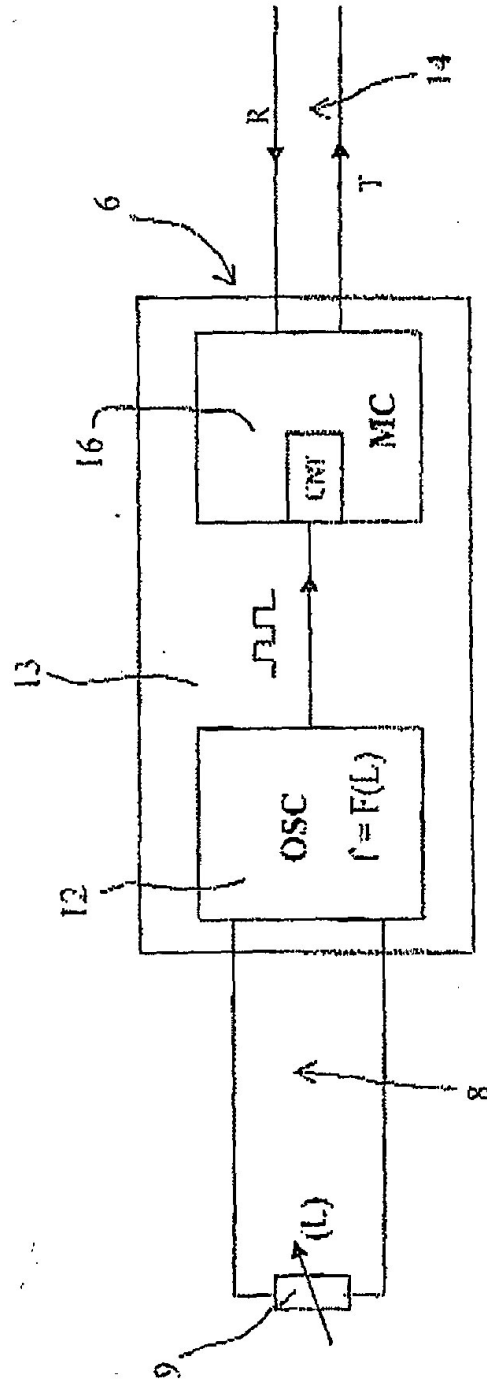


FIG. 2b

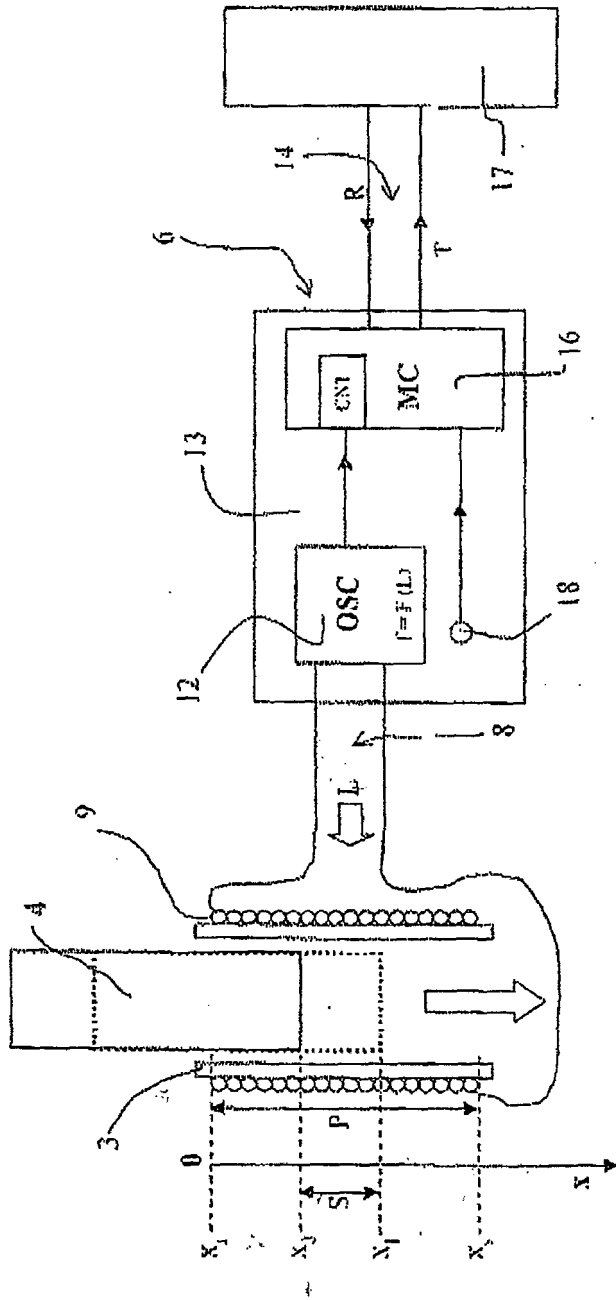


FIG. 3