



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 363 817**

⑤1 Int. Cl.:
D06F 37/20 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **07825005 .7**

⑨6 Fecha de presentación : **26.07.2007**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **2087160**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2009**

⑤4 Título: **Electrodoméstico para el tratamiento de materiales textiles con sensor de desplazamiento.**

③0 Prioridad: **27.07.2006 IT T006A0551**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.08.2011

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.08.2011

⑦3 Titular/es: **INDESIT COMPANY S.p.A.**
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: **Curell Aguilá, Marcelino**

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 el tratamiento de materiales textiles con sensor de desplazamiento.

- 5 La presente invención se refiere a un electrodoméstico para el tratamiento de materiales textiles según el preámbulo de la reivindicación 1.

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

- 10 La expresión "máquina para lavar la ropa" se utiliza en la presente memoria para indicar una máquina apta para realizar por lo menos un tratamiento de lavado en materiales textiles. Una máquina para lavar la ropa puede ser una denominada "máquina lavadora" (destinada únicamente a lavar) o una denominada "máquina lavadora/secadora", que puede realizar asimismo un tratamiento de secado de materiales textiles (en particular, mediante aire caliente soplado hacia la cuba de colada mediante un sistema de soplado).

- 15 Los electrodomésticos conocidos para el tratamiento de materiales textiles comprenden un conjunto oscilante en el que se cargan los elementos que se van a tratar. El conjunto oscilante se fija elásticamente contra una estructura mediante un sistema de suspensión.

- 20 En las máquinas para lavar la ropa, el conjunto oscilante comprende una cuba, en la que se lavan los materiales textiles.

Los materiales textiles se pueden cargar desde la parte frontal, a través de una abertura realizada en la pared frontal de la máquina, o desde la parte superior, a través de una abertura realizada en la pared superior de la máquina.

- 25 Se encuentran disponibles en el mercado diversos tipos de dispositivos sensores para electrodomésticos destinados a determinar el desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura del electrodoméstico, para de este modo detectar, por ejemplo, la masa o el peso de la ropa presente en el interior del electrodoméstico y/o el valor de cualquier desequilibrio de la carga durante el funcionamiento del electrodoméstico y/o la cantidad de agua de enjuague suministrada a la cuba.

Dichos dispositivos sensores se disponen con frecuencia en uno de los elementos mecánicos del electrodoméstico.

- 35 Si el electrodoméstico es una máquina para lavar la ropa, los dispositivos sensores utilizados para determinar el desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura del electrodoméstico se pueden disponer adecuadamente en uno de los amortiguadores que se encuentran en el sistema de suspensión del electrodoméstico. En dicho caso, el desplazamiento relativo entre el pistón y el cilindro del amortiguador se utiliza para detectar el desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura. Se ha de indicar que los términos utilizados habitualmente "cilindro" y "pistón" se refieren respectivamente a los elementos exterior e interior de un amortiguador, que se adaptan a un desplazamiento telescópico.

- 40 La patente DE 4319614 describe una máquina para lavar la ropa de carga frontal lavadora con un conjunto oscilante suspendido en dos elementos de muelle y conectado a la estructura mediante dos amortiguadores. En uno de los dos amortiguadores se instala un dispositivo sensor de efecto Hall en el pistón y se dispone un imán permanente en el cilindro. El desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón se traduce de este modo en el desplazamiento relativo correspondiente entre el imán y el sensor de Hall, de tal modo que la salida de este último es un valor de tensión que es proporcional a dicho desplazamiento relativo.

- 45 Dicha solución adolece del inconveniente de que una lectura precisa del desplazamiento requiere la utilización de imanes permanentes muy costosos (del tipo lantánidos). Asimismo, dichos sensores no permiten realizar una detección muy precisa, ya que los pequeños desplazamientos relativos entre el pistón y el cilindro se traducen en variaciones imperceptibles en la amplitud de la señal de tensión. La detección de dichos movimientos requiere una electrónica muy costosa, que pocas veces se encuentra disponible en los electrodomésticos para el tratamiento de materiales textiles.

- 50 Las patentes EP1220961 y EP1094239 dan a conocer un amortiguador para una máquina para lavar la ropa, en la que se aplica una bobina a uno de los dos elementos móviles (cilindro y pistón), al mismo tiempo que se aplica un elemento ferromagnético al otro elemento que puede afectar al valor de la inductancia de la bobina en función de su posición en este último. Cuando se aplica corriente alterna que presenta una amplitud predeterminada a la bobina, la amplitud del voltaje a través de esta última es proporcional al desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón del amortiguador. Al leer la amplitud del voltaje en la bobina resulta posible, por lo tanto, obtener el valor de desplazamiento relativo.

- 55 Aunque en menor medida que la solución, en la que se utilizan un sensor de Hall, esta solución adolece asimismo de algunas limitaciones que afectan a la detección del desplazamiento, que están relacionadas con la capacidad de la electrónica para detectar pequeñas variaciones de voltaje.

Según ambas soluciones descritas anteriormente, de hecho, la determinación del desplazamiento relativo entre el pistón y el cilindro del amortiguador se traduce en un voltaje directo que se obtiene procesando, mediante un circuito electrónico apto, la señal generada mediante el sensor asociado, siendo este último un sensor de efecto Hall o una bobina, respectivamente.

El peor inconveniente de este procedimiento es que el circuito electrónico utilizado para procesar la señal generada por el sensor del desplazamiento es de tipo analógico y, por lo tanto, se caracteriza por las limitaciones propias de dicha tecnología, que son consecuencia tanto de las tolerancias y las derivas térmicas de sus elementos como de una baja inmunidad al ruido eléctrico. Por consiguiente, dicha solución resulta ser muy costosa, ya que implica que es necesario utilizar elementos de una calidad superior caracterizada por tolerancias muy estrictas y una deriva térmica baja.

Las soluciones conocidas en la técnica, en las que se transmite una señal analógica, requieren asimismo la presencia de sistemas de blindaje electromagnético aptos para evitar que las lecturas se vean afectadas por el ruido electromagnético.

Un circuito eléctrico analógico que se puede utilizar en el procesamiento de la señal generada por un sensor de desplazamiento basado en una bobina y un elemento ferromagnético, dispuestos respectivamente en dos elementos móviles de un amortiguador para una máquina para lavar la ropa, se describe, por ejemplo, en la patente EP654140.

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

En particular, un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución, preferentemente una de bajo coste, para determinar con precisión 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 el tratamiento de materiales textiles.

Estos y otros objetivos de la presente invención se alcanzan mediante un electrodoméstico que incorpora las características establecidas en las reivindicaciones adjuntas, que se pretende que formen parte de la presente descripción.

La presente 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 dispuesta en uno de los dos elementos acoplados telescópicamente.

El desplazamiento relativo entre los dos elementos (coincidiendo con el desplazamiento relativo entre el conjunto oscilante y la estructura del electrodoméstico) se determina, de este modo, mediante un módulo de detección electrónico en función de la frecuencia de oscilación de dicho circuito oscilador, que se determina, por ejemplo, mediante un microcontrolador comprendido en dicho módulo electrónico. El desplazamiento relativo S se determina, por lo 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 en el volumen de la propia bobina. Como resultado de ello, el valor de la frecuencia f de la señal, preferentemente una señal de onda cuadrada, generada por el circuito oscilador (que incorpora la bobina) depende de dicho valor de la inductancia L y, por lo tanto, está relacionado con dicho desplazamiento relativo S .

Ventajosamente, además de determinar el desplazamiento relativo S de los dos elementos móviles, la presente invención proporciona asimismo la determinación de una o más cantidades asociadas a dicho desplazamiento relativo S (tal como, por ejemplo, el peso de los materiales textiles que se encuentran en el tambor de la máquina lavadora y/o la cantidad de agua suministrada hacia la cuba y/o el desequilibrio de la carga de ropa) determinando el valor de la frecuencia en vez del valor de la amplitud del voltaje como en la técnica anterior. Ventajosamente, un microcontrolador comprendido en el módulo electrónico según la presente invención procesa localmente la señal de salida mediante 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 dispuesta en el tambor de la máquina lavadora o lavadora/secadora): en la presente forma de realización, el microcontrolador envía el resultado de dicho procesamiento hacia el sistema de control electrónico del electrodoméstico en una línea de comunicación digital apta. Según una forma de realización ventajosa de la presente invención, que tiene como objetivo garantizar una mayor precisión de medición y fiabilidad en el tiempo, dicho procesamiento local puede tener en cuenta uno o más factores de interferencia exteriores que perjudiquen la calidad de la lectura del desplazamiento relativo S .

El electrodoméstico según la presente invención se pondrá de manifiesto, junto con sus ventajas adicionales, a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos, que se proporcionan a título de ejemplo no limitativo, en los que:

- la figura 1 es una vista en sección de un amortiguador de un electrodoméstico según una primera forma de realización de la presente invención;
- 5 - la figura 2a es un esquema funcional de un módulo de detección electrónico conocido en la técnica, que se utiliza para detectar el desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón de un amortiguador de una máquina para lavar la ropa determinando la variación de la amplitud del voltaje a través de una bobina dispuesta en el cilindro del amortiguador;
- 10 - la figura 2b es un esquema funcional de un módulo de detección electrónico según la presente invención, que está adaptado para detectar el desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón de un amortiguador de una máquina para lavar la ropa mediante determinaciones de la frecuencia;
- la figura 3 es una vista global de un amortiguador, un módulo de detección electrónico y un sistema de control electrónico de un electrodoméstico según la presente invención;
- 15 - la figura 4 es una vista en sección de un amortiguador de un electrodoméstico según una segunda forma de realización de la presente invención.

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

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

25 Dicha máquina para lavar la ropa, que puede ser una máquina lavadora o lavadora/secadora, comprende una estructura y un conjunto oscilante, comprendiendo este último que a su vez un tambor adaptado para alojar materiales textiles a tratar y girar sobre su eje mediante un dispositivo de motor, y una cuba adaptada para contener el agua o el detergente utilizado para realizar el tratamiento. Un sistema de suspensión conecta el conjunto oscilante con la estructura mientras mantiene el mismo suspendido elásticamente. Dicho electrodoméstico comprende
30 asimismo un sistema de control electrónico con un controlador central y posiblemente un dispositivo de interfaz apto para proporcionar información al usuario del electrodoméstico. Dicho dispositivo de interfaz puede ser un dispositivo luminoso, por ejemplo, una pantalla electrónica o una matriz de diodos LED, o bien un dispositivo acústico, por ejemplo, un timbre o un sintetizador de voz.

35 Para mejorar el funcionamiento de la máquina para lavar la ropa, resulta útil determinar el desplazamiento relativo entre el conjunto oscilante y la estructura. De hecho, dicha determinación permite, en condiciones estáticas, conocer algunas características de la carga que está presente en el electrodoméstico, mientras que en condiciones dinámicas permite cuantificar el desequilibrio de la carga en el interior del tambor y/o la vibración del conjunto oscilante, o determinar la velocidad máxima admisible de centrifugado. Resulta particularmente interesante la
40 posibilidad de utilizar el desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura en condiciones estáticas para obtener la masa o el peso de la ropa que se encuentra en el tambor, preferentemente la masa o el peso de la ropa cargada en el tambor por el usuario antes de iniciar un tratamiento de lavado.

45 Una máquina de lavar la ropa, que constituye el objetivo de la presente invención, comprende, en su sistema de suspensión, unos amortiguadores unidos al conjunto oscilante (es decir, al conjunto de cuba) mediante una fijación superior y a la estructura mediante una fijación inferior articulada a un pasador. Los amortiguadores realizan una función muy importante amortiguando las oscilaciones del conjunto oscilante, principalmente durante las fases de centrifugado. Dichos amortiguadores comprenden un cilindro, es decir, un elemento tubular cilíndrico, en el que se desliza un pistón, que habitualmente es asimismo un elemento tubular cilíndrico, y se frena mediante un elemento de
50 freno que puede generar una fricción apropiada entre la superficie exterior del pistón y la superficie interior del cilindro.

El amortiguador representado en la figura 1, que es apto para instalarse en un electrodoméstico según la presente invención, comprende dos elementos (el pistón 4 y el cilindro 3) unidos entre sí telescópicamente mediante dos
55 extremos. Dichos elementos son aptos para desplazarse recíprocamente, en particular, el primer elemento es apto para deslizarse con respecto al segundo elemento en una dirección sustancialmente recta. Tanto el pistón 4 como el cilindro 3 presentan preferentemente una forma axialmente simétrica, en particular, una forma cilíndrica, y ambos son preferentemente huecos.

60 Un elemento de freno 5, realizado preferentemente de un material que presente un coeficiente de fricción elevado, se fija contra 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 de este modo el deslizamiento relativo entre los dos elementos.

65 Los asientos 10A y 10B se realizan en los extremos del amortiguador 1 para las fijaciones superior e inferior del amortiguador 1.

Una bobina 9, que comprende un cable realizado de un material electroconductor, se enrolla coaxialmente alrededor del cilindro 3 a lo largo de una longitud P, de tal modo que un extremo del pistón 4, realizado por lo menos parcialmente de material ferromagnético y que se desliza axialmente en el 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 la corriente alterna fluye a través de la misma, cambiando de este modo el valor de la inductancia L de la bobina 9 en función de la penetración x del pistón 4 en el cilindro 3, expresándose la correlación entre la inductancia L y la penetración x mediante una expresión matemática lineal o no lineal.

Un módulo de detección electrónico 6, conectado eléctricamente a la bobina 9 mediante el cableado 8, se fija contra el cilindro 3 mediante un cabezal 13 fijado al cilindro 3 con los tornillos 7A y 7B. El módulo de detección electrónico 6 se conecta eléctricamente al controlador central del electrodoméstico mediante el cableado 14 (que puede actuar asimismo como línea de comunicación digital). En la forma de realización preferida, el módulo de detección electrónico se alimenta mediante el controlador central. El cableado 14 puede presentar sus cables soldados al módulo electrónico 6 o bien, según una solución técnicamente equivalente, puede utilizar un conector apto en el módulo electrónico 6, que permite conectar los cables eléctricos que conectan el módulo electrónico 6 con el controlador central. La figura 2a representa un diagrama esquemático de un circuito eléctrico analógico, conocido en la técnica porque se describe en detalle, por ejemplo, en la patente EP654140, mediante el cual se puede 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 a lo largo de la bobina de impedancia Z3, cuya inductancia L depende del desplazamiento relativo entre el cilindro y el pistón. Con esta finalidad, se dispone la bobina, mediante un generador G, con una tensión alterna sinusoidal de frecuencia Vac que presenta una frecuencia fija f_0 mediante dos impedancias Z1 y Z2 en serie, que en aras de la simplicidad se supone en la presente memoria que son simplemente de tipo resistivo, por lo que la corriente $i_{ac} = V_{ac} / (Z1 + Z2 + Z3)$ fluye a través de la bobina. A medida que cambia el valor de la inductancia L de la bobina, la impedancia Z3 de la misma cambia asimismo según la relación conocida $Z3 = R + j\omega_0 L$ (en la que $\omega_0 = 2\pi f_0$), al igual que el descenso de la tensión V3 a lo largo de sus terminales. La señal sinusoidal V3, que presenta una frecuencia fija f_0 , se lee mediante un módulo de detección analógica especial AM que, mediante la conversión analógica apta AC-DC, realizando las etapas de filtro y ajuste de la escala en la señal de salida, transforma esta última en una señal directa Vdc, cuyo valor depende del valor de la inductancia de la bobina L y, por lo tanto, asimismo de la posición relativa de los dos elementos móviles del amortiguador, el que depende dicha inductancia L. En resumen, el procedimiento conocido que se utiliza habitualmente para determinar las variaciones de la inductancia de la bobina L se caracteriza por las tres etapas siguientes:

1) aplicación de una tensión sinusoidal Vac, una vez conocida la amplitud y la frecuencia f_0 , a un circuito eléctrico que comprende una serie de impedancias, entre las que la impedancia Z3 de la bobina con inductancia L, que cambia en función del desplazamiento relativo de los dos elementos móviles del amortiguador;

2) determinación de la disminución de tensión V3 en los terminales de la bobina;

3) procesamiento analógico de la señal sinusoidal V3 y generación de la señal de salida de tensión continua Vdc, que representan el desplazamiento relativo de los dos elementos móviles del amortiguador.

La figura 2b representa un diagrama esquemático de un circuito eléctrico según la presente invención, mediante el que resulta posible obtener el valor del desplazamiento relativo entre el cilindro S 3 y el pistón 4 del amortiguador 1 de una máquina para lavar la ropa. El diagrama de circuito de la figura 2b se basa en un nuevo procedimiento para detectar el desplazamiento S proporcionado como alternativa al conocido en la técnica y se caracteriza por las etapas siguientes:

1) utilización de un circuito oscilador, preferentemente del tipo de onda cuadrada (por ejemplo, un "multivibrador no estable"), cuya frecuencia de oscilación f depende del valor de la inductancia de la bobina L;

2) determinación de la frecuencia de oscilación de dicho circuito oscilador;

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

Utilizando un multivibrador no estable o un circuito oscilador equivalente, se realiza la determinación del desplazamiento de un modo totalmente digital mediante las etapas siguientes:

a) medición digital de la frecuencia f de la señal de onda cuadrada generada por dicho circuito oscilador, realizada mediante una entrada apta CNT de un microcontrolador MC;

b) transformación digital del valor de la frecuencia f leído mediante el microcontrolador MC y generación de un dato digital representativo del desplazamiento relativo S de los dos elementos móviles del amortiguador.

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

En el procedimiento conocido en la técnica (figura 2a), una señal sinusoidal con una frecuencia constante f_0 se hace pasar a través del generador de tensión G y se determina la disminución de la tensión V3 a través de los terminales de la bobina; el procedimiento según la presente invención (figura 2b), en cambio, no utiliza un generador de tensión con frecuencia fija, sino un oscilador estable OSC con señal de onda cuadrada y frecuencia variable f, dependiendo la frecuencia f del valor de la inductancia de la bobina L y la frecuencia f se determina digitalmente.

De ello, se deduce que dichos dos procedimientos, aunque se refieren a la misma arquitectura de amortiguador destinada a utilizar en una lavadora o en una máquina lavadora-secadora, tal como la representada en la figura 1, detectan el valor del desplazamiento relativo entre los dos elementos móviles del amortiguador midiendo dos magnitudes completamente distintas: una tensión sinusoidal V3 en el primer caso y una frecuencia f en el último caso.

Además, si consideramos la forma de realización preferida de la presente invención, que utiliza un multivibrador no estable, la cantidad medida se procesa de un modo puramente analógico en el primer caso, mientras que se procesa de un modo totalmente digital en el último caso. La utilización de técnicas de procesamiento digital permite reducir el coste de la solución según la presente invención: todas las mediciones, calibración y las operaciones de procesamiento de datos se pueden realizar utilizando un microcontrolador de bajo coste MC (por ejemplo, un microcontrolador comercial de 8 patillas, que cuesta típicamente de manera aproximada entre 0,4 y 0,5 \$).

Una ventaja adicional de la solución según la presente invención es que el módulo de detección electrónico 6 puede proporcionar el controlador central del electrodoméstico, directamente y en formato digital (por ejemplo, sobre un canal en serie), el valor de la cantidad (por ejemplo, el peso de la ropa cargada en el tambor de la máquina lavadora) asociado al desplazamiento relativo S de los dos elementos móviles del amortiguador. En cambio, la salida del dato mediante el módulo de detección analógica AM en las soluciones conocidas (la figura 2a) no se puede utilizar directamente mediante el microcontrolador: la variable de salida, que comprende la tensión Vdc, se debe convertir posteriormente al formato digital y procesar mediante el sistema de control del electrodoméstico a fin de obtener el valor de la cantidad pretendida (por ejemplo, el peso de la ropa cargada en el tambor del electrodoméstico).

Un análisis más detallado de la presente invención se proporcionará a continuación haciendo referencia a la figura 3, que representa esquemáticamente lo siguiente:

- una posible forma de realización del módulo de detección electrónico 6 según la presente invención,
- la bobina 9, situada en el amortiguador 1 del electrodoméstico y se utiliza para determinar la capacidad de desplazamiento relativo S entre el cilindro 3 y el pistón 4 del amortiguador 1, y
- la conexión en serie, representada esquemáticamente mediante el cableado 14, con el sistema de control electrónico, en particular, con el controlador central 17 del electrodoméstico.

El pistón 4 se representa 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 lo tanto, con respecto a la bobina 9, que forma una pieza con el cilindro 3), y siendo dicha segunda posición la posición del pistón 4 una vez que se ha producido un desplazamiento relativo S.

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

Tal como se representa en la figura 3, la bobina 9 se conecta eléctricamente (mediante el cableado 8) a un circuito oscilador 12 y determina, en función del su valor de la inductancia L, la frecuencia de oscilación f de la señal alterna generada por dicho circuito oscilador 12. El valor de dicha frecuencia f se puede expresar, por lo tanto, mediante 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 comprende una onda cuadrada que presenta una oscilación de tensión comprendida entre un nivel de tensión bajo (asociado al nivel lógico 0) y un nivel de tensión alto (asociado al nivel lógico 1). La señal generada por el circuito oscilador se envía a una entrada digital del microcontrolador 16 que, mediante un contador digital CNT apto, determina 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, de este modo asimismo, por ejemplo, el peso del contenido del tambor de la máquina lavadora. La relación entre el valor de la frecuencia del oscilador y el peso de la ropa presente en el tambor de la máquina lavadora se determina experimentalmente y se puede expresar mediante un algoritmo matemático o tablas de datos gestionadas por el programa de control del microcontrolador 16.

El electrodoméstico destinado al tratamiento de materiales textiles, en particular, la máquina para lavar la ropa según la presente invención, es del tipo controlado electrónicamente y comprende un controlador central 17 apto para controlar el electrodoméstico mediante el ajuste y el control de las diversas fases del tratamiento de la ropa para lavar basándose en las instrucciones recibidas por parte del usuario y en los datos detectados por los medios sensores, entre los cuales se encuentran los datos suministrados por el módulo de detección electrónico 6.

Tal como se mencionó anteriormente, el electrodoméstico comprende una estructura y un conjunto oscilante. El conjunto oscilante se conecta a la estructura mediante un sistema de suspensión, que comprende un par de elementos acoplados entre sí telescópicamente mediante dos extremos correspondientes, comprendiendo un primero de dichos dos extremos un material ferromagnético y comprendiendo un segundo de dichos dos extremos una bobina 9.

Según la presente invención, el electrodoméstico comprende un módulo de detección electrónico 6 apto para detectar un desplazamiento relativo S, de dichos dos extremos. Dicho módulo de detección electrónico 6 comprende un circuito oscilador 12 que presenta una frecuencia de oscilación f que depende de la impedancia L de la bobina 9, y unos medios de procesamiento, conectados funcionalmente a dicho oscilador 12 y aptos para detectar dicha frecuencia de oscilación f y para determinar, como función de dicha frecuencia de oscilación f, por lo menos una parte de la información que se puede asociar al desplazamiento relativo S. Dicha fragmento de información se puede asociar asimismo, en particular en condiciones estáticas, en las que no se produce desplazamiento relativo S entre el cilindro 3 y el pistón 4, a la posición absoluta del conjunto oscilante con respecto a la estructura, lo que puede deducirse del valor absoluto de la penetración axial x del extremo del pistón 4, realizado a partir de material ferromagnético, en el volumen interior de la bobina 9.

Según la forma de realización de la figura 1, la bobina 9 se encuentra en el cilindro 3 del amortiguador, mientras que el pistón 4 comprende por lo menos una parte de material ferromagnético que se desplaza con el cilindro 3, cambiando de este modo la inductancia de la bobina 9.

Dicha forma de realización se puede modificar, sin apartarse del alcance de la presente invención, según una configuración alternativa des un punto de vista técnico totalmente equivalente, asociando la bobina 9 al pistón 4 y realizando el cilindro 3 a partir de material ferromagnético, tal como se representa en la figura 4.

La figura 4 utiliza las mismas referencias numéricas de la figura 1 para indicar los medios que sean idénticos o equivalentes a los ya representados en la figura 1.

Según esta forma realización, el pistón 4 presenta un extremo 41 acoplado telescópicamente a un extremo del cilindro 3. El extremo 41 es hueco y se enrolla con una bobina 9 unida al módulo de detección electrónico 6 mediante un cableado 8.

A su vez, el cilindro 3 presenta un extremo 31 realizado por lo menos parcialmente de material ferromagnético, que se introduce 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. Dicha variación, tal como se ha descrito 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 apto, determina 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 se conecta funcionalmente al circuito oscilador 12 y es apto para contar las transiciones de fase de la señal de salida generada por el circuito oscilador 12. Según la presente invención, el microcontrolador 16 es apto para transmitir al controlador central 17, por una línea de comunicación digital, un fragmento de información que se puede asociar al desplazamiento relativo S del conjunto oscilante con respecto a la estructura.

La línea de comunicación digital entre el microcontrolador 16 y el controlador central 17 comprende los medios de transmisión apropiados, normalmente de tipo eléctrico, y la transmisión de señales digitales aptas se gestiona mediante protocolos de comunicación apropiados.

Basándose en dicho fragmento de información que se puede asociar al desplazamiento relativo S, el controlador central 17 puede ejercer, por lo tanto, por lo menos una acción de control sobre el electrodoméstico.

En particular, dicha información puede ser una determinación de la masa o del peso del contenido del conjunto oscilante o de una parte del contenido del conjunto oscilante.

Con mayor exactitud, dicho fragmento de información es el valor de la masa o del peso de los materiales textiles cargados en el conjunto oscilante antes de que se inicie un tratamiento de lavado: el controlador central 17 puede

utilizar esta medida de la masa o del peso de los materiales textiles cargados en el conjunto oscilante para calcular por lo menos un parámetro relacionado con un tratamiento de lavado posterior, siendo dicho parámetro preferentemente la cantidad apropiada de agua o la cantidad apropiada de agentes de lavado. Alternativamente, dicho fragmento de información que se puede asociar al desplazamiento relativo S del conjunto oscilante con respecto a la estructura puede ser la medición de la masa o del peso del agua o del detergente en el conjunto oscilante durante el funcionamiento del electrodoméstico.

Según una forma de realización preferida, el microcontrolador 16 es una unidad auxiliar del controlador central 17, al cual se conecta mediante el cableado 14, y el microcontrolador 16 puede recibir instrucciones del controlador central 17.

Resulta evidente que el microcontrolador 16 se puede disponer indistintamente en el mismo alojamiento de la placa PCB del circuito oscilador o a una cierta distancia de dicho circuito.

En la forma de realización preferida, el módulo electrónico 6 entero se dispone en la proximidad de la bobina 9 a fin de minimizar la longitud de las conexiones entre el microcontrolador 16, el circuito oscilador 12 y la bobina 9, garantizando de este modo la máxima inmunidad al ruido electromagnético.

Ventajosamente, se puede realizar una etapa de calibración, por ejemplo, durante la prueba final del electrodoméstico, para que el microcontrolador 16 pueda asociar cualquier posible lectura de la frecuencia f de la señal de onda cuadrada generada por el oscilador 12 a una señal digital que se interpreta mediante el controlador central 17 como representativa de un valor particular del desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura y/o de un valor particular de una o más magnitudes físicas relacionadas con dicho desplazamiento relativo (tales como la masa o el peso de los materiales textiles que se encuentran en el tambor).

El microcontrolador 16 transmite una señal digital al controlador central 17 por la línea de comunicación que comprende el cableado 14.

Cabe indicar que la transmisión digital del microcontrolador 16 al controlador central 17 es mucho más sólida que una simple conexión analógica entre el módulo analógico AM (representado en la figura 2a) y el controlador central 17, ya que es sustancialmente inmune al ruido y no requiere ningún tipo de protección especial para el cableado 14 que conecta el módulo electrónico 6 al controlador central 17. Esto garantiza una fiabilidad y previsión elevadas de las mediciones realizadas utilizando 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 oscilante con respecto a la estructura y a las mediciones de la masa o del peso del contenido del conjunto oscilante.

El microcontrolador 16, que se adapta para generar, mediante la medición de la frecuencia f de la señal de tensión alterna generada por el circuito oscilador 12, una señal digital representativa del desplazamiento relativo S del conjunto oscilante con respecto a la estructura y/o de cualquier otra magnitud física relacionada con dicho desplazamiento relativo S (entre ellas, por ejemplo, la masa o el peso de los materiales textiles que se encuentran en el tambor), es apto asimismo para procesar el valor medido de la frecuencia f de la señal de la tensión de onda cuadrada generada por el circuito oscilador 12 para compensar los errores provocados por la interferencia externa. Por ejemplo, el microcontrolador 16 somete el valor medido de la frecuencia f a una etapa de procesamiento digital a fin de compensar cualquier error debido a factores ambientales externos (por ejemplo, la temperatura) o al desgaste de los elementos mecánicos del sistema de suspensión del electrodoméstico.

Dicha compensación se realizará basándose en las señales enviadas por los medios sensores aptos para detectar parámetros del funcionamiento del electrodoméstico (por ejemplo, según la señal de salida de un sensor térmico 18 dispuesto en el cabezal 13 para detectar la temperatura en la proximidad del amortiguador 1, estando dicho cabezal convenientemente fijado al mismo), o bien basándose en algoritmos que consideren la variación con el tiempo de la elasticidad y/o las características de amortiguación del sistema de suspensión del electrodoméstico. Con mayor exactitud, dichos algoritmos comprenden partes de código de software creado basándose en los datos obtenidos experimentalmente y son aptos para contrarrestar la pérdida de precisión y fiabilidad con el paso del tiempo tanto de la medición del desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura del electrodoméstico como de la medición de cualquier otra magnitud física que se pueda obtener a partir de dicho desplazamiento relativo.

Según una forma de realización particularmente ventajosa de la presente invención, la máquina para lavar la ropa comprende unos medios sensores conectados funcionalmente con el microcontrolador 16 y aptos para detectar los parámetros de funcionamiento del electrodoméstico, pudiendo por lo menos uno de dichos medios sensores incorporarse al módulo electrónico 6. El módulo electrónico 6 representado en la figura 3 comprende asimismo un sensor térmico 18, que es preferentemente un sensor del tipo NTC, utilizado para determinar el valor de la temperatura en la zona del cabezal 13. El sensor térmico 18 se puede interconectar convenientemente con un canal analógico del microcontrolador 16 o incorporarse al microcontrolador 16 (ya que los microcontroladores de bajo coste que presentan un sensor térmico incorporado se encuentran actualmente disponibles en el mercado). Durante el funcionamiento del aparato electrodoméstico, dicha zona se somete de hecho a la acción del elemento de freno

próximo 5, que disipa una parte de la energía cinética del conjunto oscilante en forma de calor: en particular, dicha acción del elemento de freno 5 del amortiguador 1 se capta como un valor de la temperatura superior a la temperatura ambiente, que puede provocar desviaciones que alteren la medición del desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura del electrodoméstico.

Además, dicha variación de la temperatura puede afectar a la fricción del amortiguador, cambiando de este modo las leyes que regulan la relación entre el desplazamiento y otras cantidades asociadas, tales como el peso de los materiales textiles cargados en una máquina lavadora.

El sensor térmico 18 genera una señal eléctrica auxiliar que es representativa de la temperatura en la zona del cabezal 13 y a continuación la envía al microcontrolador 16. El microcontrolador 16 tiene en cuenta la señal eléctrica auxiliar recibida del sensor térmico 18 para generar la información a enviar al controlador central 17 por una línea de comunicación digital.

El microcontrolador 16 compensa el valor de medición del desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura del electrodoméstico (o de cualquier otra magnitud física relacionada con dicho desplazamiento) basado en el valor de la temperatura detectada por el sensor térmico 18, teniendo en cuenta cómo las características eléctricas de la bobina 9 y del circuito oscilador 12 cambian en función de la temperatura.

En el ejemplo de la figura 3, el sensor térmico 18 está incorporado a la arquitectura del módulo electrónico 6.

Ventajosamente, se pueden asociar convenientemente distintos medios sensores al módulo electrónico 6 a fin de detectar distintas magnitudes físicas: por ejemplo, un sensor de la humedad (relativa o absoluta) apto para detectar la humedad del aire que rodea el módulo electrónico 6 y evitar que dicho módulo electrónico 6 sufra daños debido a una humedad excesiva, o un micrófono apto para detectar el ruido producido por la máquina para lavar la ropa a fin de proporcionar una advertencia en caso de que exista un riesgo de fallo inminente del amortiguador 1 o de cualquier otros elemento de la máquina para lavar la ropa según la presente invención. Preferentemente, el microcontrolador 16 pueden ser apto asimismo para contrarrestar los efectos provocados por el desgaste del electrodoméstico, que se traducen en variaciones en el tiempo de la elasticidad y de las características de amortiguación del sistema de suspensión de la máquina para lavar la ropa y, por lo tanto, en la frecuencia de la señal generada por el oscilador 12.

Dichas variaciones en la elasticidad y/o las características de amortiguación se detectan a medida que aumenta el número de ciclos de funcionamiento del electrodoméstico y debido al desgaste que se produce con el tiempo. Por ejemplo, si el módulo electrónico 6 según la presente invención se va a utilizar para detectar la masa o el peso del contenido del conjunto oscilante de la máquina para lavar la ropa, se debe tener en cuenta que, según pasa el tiempo, se produce un desplazamiento relativo distinto del conjunto oscilante, siendo igual la masa o el peso del contenido del conjunto oscilante.

En este caso, es posible que el microcontrolador 16 pueda compensar el efecto ejercido por las variaciones en el tiempo de la elasticidad y/o las características de amortiguación del sistema de suspensión de la máquina para lavar la ropa en la detección de la masa o del peso del contenido del conjunto oscilante. Con esta finalidad, el microcontrolador de 16, a título de ejemplo no limitativo, puede contrarrestar el número de ciclos de funcionamiento realizados por la máquina y, a continuación, basándose en dicho número, asociar el valor de la frecuencia f de la señal generada por el oscilador 12 a uno de los diversos factores de corrección obtenidos experimentalmente, almacenados en la memoria interior del microcontrolador 16. De este modo, el microcontrolador 16 realiza una acción de compensación que permite obtener una medida suficientemente precisa y fiable de la masa o del peso del contenido del conjunto oscilante en el tiempo.

Más preferentemente, la información que se refiere a los ciclos de tratamiento realizados por el electrodoméstico, así como cualquier otra información relacionada con el desgaste sufrido por el electrodoméstico, se puede transmitir al microcontrolador 16 mediante el controlador central 17.

En comparación con el sistema de medición según la técnica anterior, la presente invención presenta 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, la información enviada por el microcontrolador 16 del módulo electrónico 6 la puede utilizar directamente el controlador central 17, sin necesidad de ningún procesamiento adicional, ya que dicho procesamiento ya se ha realizado en una posición anterior al controlador central 17. Este último únicamente tiene que descodificar la señal digital enviada por el microcontrolador 16 para disponer de la información comprendida en la misma para controlar el electrodoméstico.

La transmisión de la información anterior del microcontrolador 16 al controlador central 17 se puede proporcionar utilizando técnicas de comunicación muy conocidas.

La comunicación entre el microcontrolador 16 y el controlador central 17 mediante el cableado 14 puede ser una comunicación unidireccional (por ejemplo, según la técnica PWM, en la que se codifica la información actuando sobre el ciclo de trabajo de la señal digital, que comprende, por lo tanto, una serie de pulsos que presentan una amplitud y frecuencia constantes y una amplitud variable) o, preferentemente, una comunicación bidireccional (a título de ejemplo no limitativo, se puede utilizar una comunicación bidireccional de serie asincrónica de tipo UART).

Por las líneas de transmisión T, el microcontrolador 16 transmite al controlador central 17, en la forma de una señal digital, un fragmento de información que se puede asociar al desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura del aparato (es decir, la lectura del desplazamiento relativo o de cualquier otra magnitud física relacionada con dicho desplazamiento relativo) y que se compensa convenientemente para la temperatura y el desgaste de los elementos mecánicos del electrodoméstico.

Por la línea de recepción R, el microcontrolador 16 recibe del controlador central 17 datos 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 tal modo que el microcontrolador 16 puede tener en cuenta el mismo al valorar la variación en el tiempo de la elasticidad y/o de las características de amortiguación del sistema de suspensión. O, todavía a título de ejemplo, el controlador central 17 puede enviar al microcontrolador 16 la información relativa al estado dinámico del sistema, de tal modo que el microcontrolador 16 puede discernir con mayor facilidad si la medición en curso es una medición estática (tal como una determinación de la masa o del peso de la ropa que se encuentra en el tambor antes de iniciar el tratamiento de lavado) o una medición dinámica (tal como una medida del desequilibrio de la carga durante el funcionamiento del electrodoméstico).

La información que indica el valor de la masa o del peso de la ropa para lavar la puede utilizar la máquina para el tratamiento de los materiales textiles a fin tanto de proporcionar información útil para el usuario mediante su propio dispositivo de interfaz (por ejemplo, la máquina para lavar la ropa puede advertir al usuario cuando se ha alcanzado la carga máxima de ropa para lavar que el electrodoméstico puede tratar, en función del tipo de tela, o puede indicar la cantidad apropiada de agentes de lavado que se utilizará para una cierta cantidad de ropa para lavar cargada en el tambor, o puede asesorar en cuanto al programa de lavado más apropiado) como adaptar automáticamente los parámetros característicos del tratamiento, en particular, del tratamiento de lavado, a la cantidad de ropa para lavar cargada en el tambor por el usuario, de tal modo que se optimice el consumo del electrodoméstico (si la máquina para lavar la ropa está equipada con un dispositivo dispensador de agente de lavado de gran capacidad, si se conoce el valor de la masa o del peso de la ropa para lavar cargada en el tambor se podrá realizar una dosificación óptima de los agentes de lavado).

Con el fin de permitir la detección electrónica del módulo 6 según la presente invención para realizar mediciones precisas y fiables de la masa o del peso del contenido del conjunto oscilante o de una parte del mismo, el controlador central 17 transmite al microcontrolador 16 (suponiendo la existencia de una línea de comunicación bidireccional entre ambos) por lo menos un dato que pueda utilizar el microcontrolador 16 como señal de sincronismo.

Si la medida se refiere a la masa o al peso de la ropa para lavar cargada en el tambor de la máquina para lavar la ropa, resulta útil adoptar una señal de sincronismo que indique una condición de vacío dentro del conjunto oscilante del electrodoméstico, que permita que el microcontrolador 16 relacione el desajuste detectado cuando se recibe la señal de sincronismo con el valor de la tara.

Dicha señal de sincronismo transforma las mediciones de la masa o del peso del contenido del conjunto oscilante de la máquina para lavar la ropa en medidas diferenciales, calculándose por lo tanto el valor de la masa o del peso de la ropa para lavar cargada en el tambor mediante el microcontrolador 16 como una diferencia entre el valor de la masa o del peso correspondiente al valor de la frecuencia asociada instantáneamente a la señal de onda cuadrada generada por el circuito oscilador 12 y el valor de la masa o del peso correspondiente al valor de la frecuencia asociada a la señal de onda cuadrada generada cuando se envía la señal de sincronismo.

En la forma de 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 se puede proporcionar mediante la señal que indica que la puerta de la máquina para lavar la ropa se ha abierto, que se envía al microcontrolador 16 mediante el controlador central 17 tras haber recibido la misma desde el dispositivo de bloqueo de la puerta.

Alternativamente, se puede disponer un pulsador de calibración dedicado dispuesto en el interior del dispositivo de interfaz, es decir, un pulsador disponible para el usuario destinado a notificar a la condición de vacío dentro del conjunto oscilante al controlador central 17: en este caso, la señal de sincronismo se puede suministrar mediante una señal que indica que dicho botón se ha pulsado.

Al funcionar mediciones diferenciales, el módulo de detección electrónico 6 según la presente invención puede funcionar asimismo como un sensor de la cantidad de agua o de detergente. De hecho, utilizando la señal de puesta en funcionamiento de la máquina para lavar la ropa como una señal de sincronismo una vez que se ha cargado la

ropa en el tambor, resulta posible medir la masa o el peso del agua o del detergente dentro del conjunto oscilante. De hecho, la masa y el peso del agua o del detergente se puede calcular mediante el microcontrolador 16 como una diferencia entre el valor de la masa o del peso obtenido instantáneamente durante el funcionamiento de la máquina para lavar la ropa y el valor de la masa o del peso obtenido cuando se envía la señal de sincronismo, es decir, cuando la máquina para lavar la ropa se ha puesto en funcionamiento.

Al trabajar como un sensor de la cantidad de agua o de detergente, el módulo de detección electrónico 6 permite al controlador central 17 controlar los medios de entrada y/o drenaje del agua de la máquina para lavar la ropa (determinando los tiempos de abertura y cierre de la misma) únicamente en función de la información relativa a la masa o el peso del agua o del detergente presente en el interior del conjunto oscilante.

Si el electrodoméstico según la presente invención es una máquina para lavadora / secadora, el módulo de detección electrónico 6 se puede utilizar asimismo para controlar el tratamiento de secado.

Durante el tratamiento de secado, el microcontrolador 16 puede transmitir al controlador central 17, en todo instante, la información relativa a la masa o al peso del conjunto oscilante, y el controlador central 17 puede utilizar dicha información para controlar el tratamiento de secado. Del mismo modo, el microcontrolador 16 puede determinar la cantidad de agua progresivamente retirada de la ropa mediante el cálculo basado en la reducción de la masa o el peso del contenido del conjunto oscilante, y el controlador central 17 puede detener el tratamiento de secado cuando la cantidad del agua retirada de la ropa alcanza un porcentaje predeterminado de la cantidad de agua que se encuentra en el interior del conjunto oscilante al finalizar el tratamiento de lavado.

A partir de la presente descripción, resulta evidente que el electrodoméstico según la presente invención, además de superar los inconvenientes inherentes a la técnica anterior mencionados anteriormente, proporciona asimismo la ventaja adicional de permitir utilizar el módulo electrónico 6 para controlar muchas fases del funcionamiento del electrodoméstico sin aumentar la carga de trabajo del controlador central 17.

La presente invención se ha descrito, haciendo referencia particular a algunos ejemplos de formas realización específicas, pero es evidente que los expertos en la materia pueden realizar muchos cambios sin apartarse, por ello, del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, la detección del desplazamiento relativo del conjunto oscilante con respecto a la estructura se puede proporcionar utilizando un par de elementos acoplados telescópicamente que no comprenden necesariamente el pistón y el cilindro de un amortiguador. Dichos dos elementos pueden ser un par de elementos diseñados específicamente para dicha detección pero, no obstante, no desempeñar función alguna como amortiguador.

REIVINDICACIONES

1. Electrodomésticos para el tratamiento de materiales textiles, en particular, una máquina para lavar la ropa, que comprende:

- un conjunto oscilante fijado de manera elástica a una estructura mediante un sistema de suspensión que comprende un par de elementos acoplados telescópicamente entre sí mediante dos respectivos extremos, en el que un primero 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) apto para detectar un desplazamiento relativo de dichos dos extremos,

caracterizado porque dicho módulo electrónico (6) comprende un circuito oscilador (12), cuya frecuencia de oscilación depende de la impedancia de dicha bobina (9), y unos medios de procesamiento unidos funcionalmente con dicho oscilador y aptos para medir dicha frecuencia de oscilación y determinar, en función de dicha frecuencia de oscilación, por lo menos un fragmento de información que puede estar asociado a dicho desplazamiento relativo y porque dichos medios de procesamiento comprenden un microcontrolador (16) que comprende unos medios contadores (CNT) aptos para contar las transiciones de fase de una señal de salida mediante dicho oscilador para determinar la frecuencia de oscilación del mismo, y porque dicho microcontrolador (16) es apto para determinar dicho desplazamiento relativo según una ley que depende de dicha frecuencia,

y porque dicho electrodoméstico comprende un controlador central (17) apto para controlar dicho aparato electrodoméstico y conectado funcionalmente con dicho microcontrolador (16) para recibir un fragmento de información asociado a dicho desplazamiento, siendo apto dicho controlador central (17) para transmitir a dicho microcontrolador (16) los parámetros de control que resultan útiles para la determinación de dicho fragmento de información que puede estar asociado a dicho desplazamiento, comprendiendo dichos parámetros de control una señal de sincronismo que indica una condición de vacío dentro del conjunto oscilante.

2. Electrodoméstico según la reivindicación anterior, caracterizado porque dicho circuito oscilador (12) es apto para generar una señal de onda cuadrada.

3. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho oscilador es un multivibrador no estable.

4. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende unos medios sensores conectados funcionalmente con dicho microcontrolador (16) y aptos para detectar los parámetros de funcionamiento de dicho electrodoméstico.

5. Electrodoméstico según la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios sensores comprenden un sensor de sensor térmico (18), preferentemente un sensor de tipo NTC.

6. Electrodoméstico según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos parámetros de control comprenden información relativa al desgaste del electrodoméstico.

7. Electrodoméstico según la reivindicación 1 o 6, caracterizado porque dichos parámetros de control comprenden información relativa a las fases de funcionamiento de dicho electrodoméstico.

8. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 6 o 7, caracterizado porque dicho microcontrolador (16) es apto para transmitir dicha información a dicho controlador central (17) por una línea de comunicación digital.

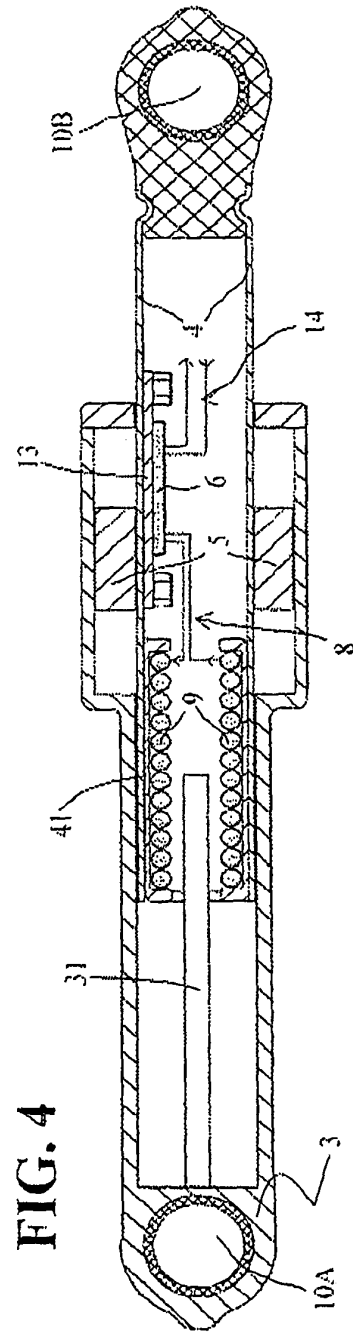
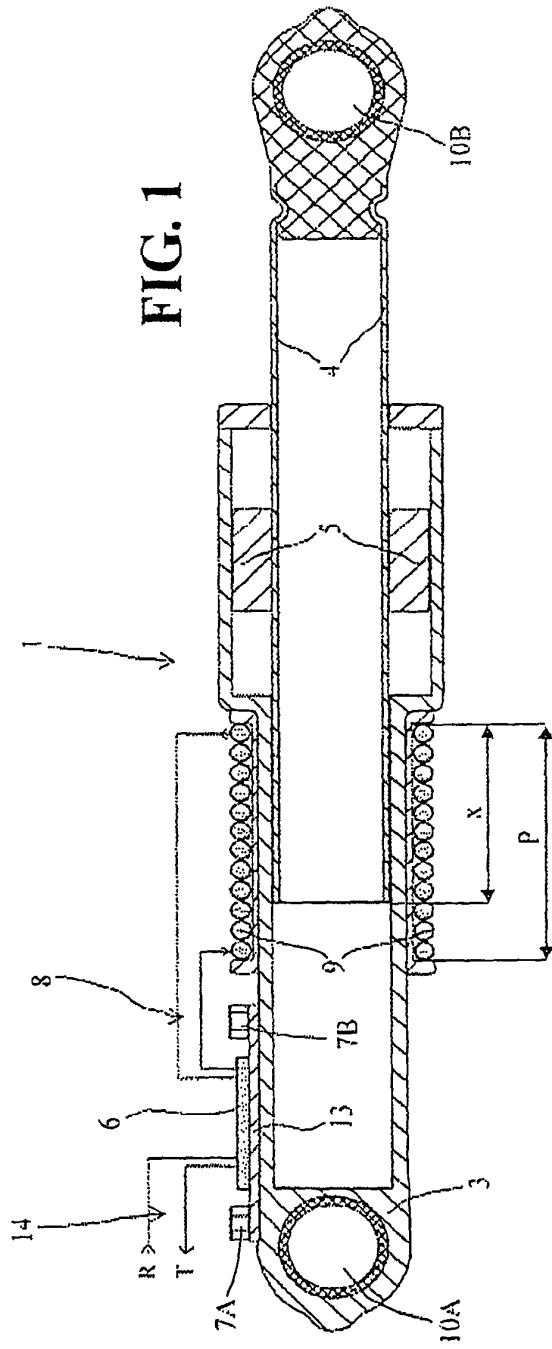
9. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho módulo de detección electrónico (6) está situado en uno de dichos dos elementos.

10. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 6 o 7 u 8 o 9, caracterizado porque dicha información es la medición de la masa o del peso del contenido de dicho conjunto oscilante o de una parte de dicho contenido de dicho conjunto oscilante.

11. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 6 o 7 u 8 o 9, caracterizado porque dicha información es la medición de la masa o del peso de los materiales textiles cargados en dicho conjunto oscilante antes de someter dichos materiales textiles a un tratamiento, en particular, a un tratamiento de lavado.

12. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 6 o 7 u 8 o 9, caracterizado porque dicho controlador central (17) utiliza dicha información para calcular por lo menos un parámetro relativo a un tratamiento de lavado posterior, siendo preferentemente dicho parámetro la cantidad adecuada de agua o la cantidad adecuada de agentes de lavado.

13. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un dispositivo de interfaz a través del cual dicho electrodoméstico comunica dicha información y/o parámetro a un usuario.
- 5 14. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha bobina (9) está situada en uno de los extremos del cilindro (3) de un amortiguador (1) y porque dicho extremo que comprende material ferromagnético es un extremo de un pistón (4) de dicho amortiguador (1).
- 10 15. Electrodoméstico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la bobina (9) está situada en un extremo (41) del pistón (4) de un amortiguador (1) y porque dicho extremo (31) que comprende material ferromagnético es un extremo de un cilindro de dicho amortiguador (1).



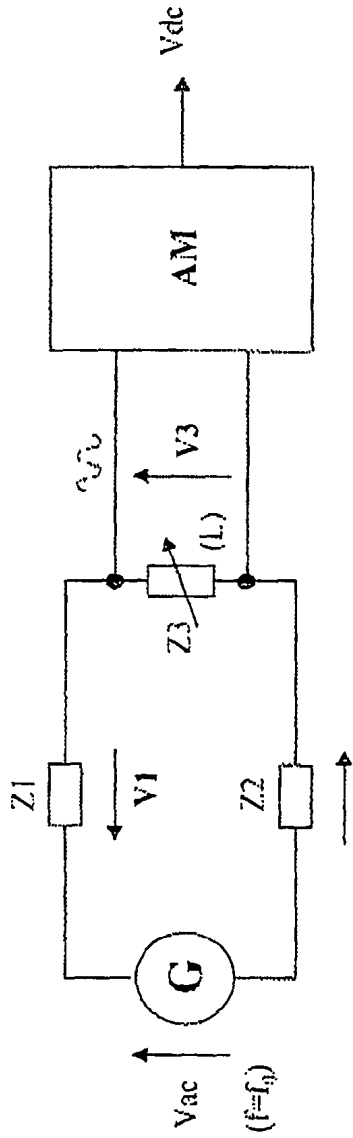


FIG. 2a

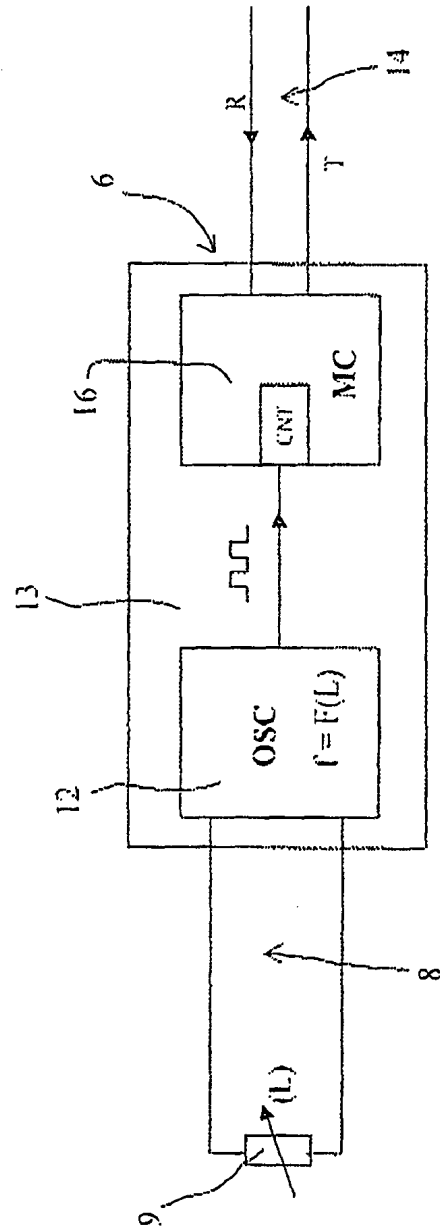


FIG. 2b

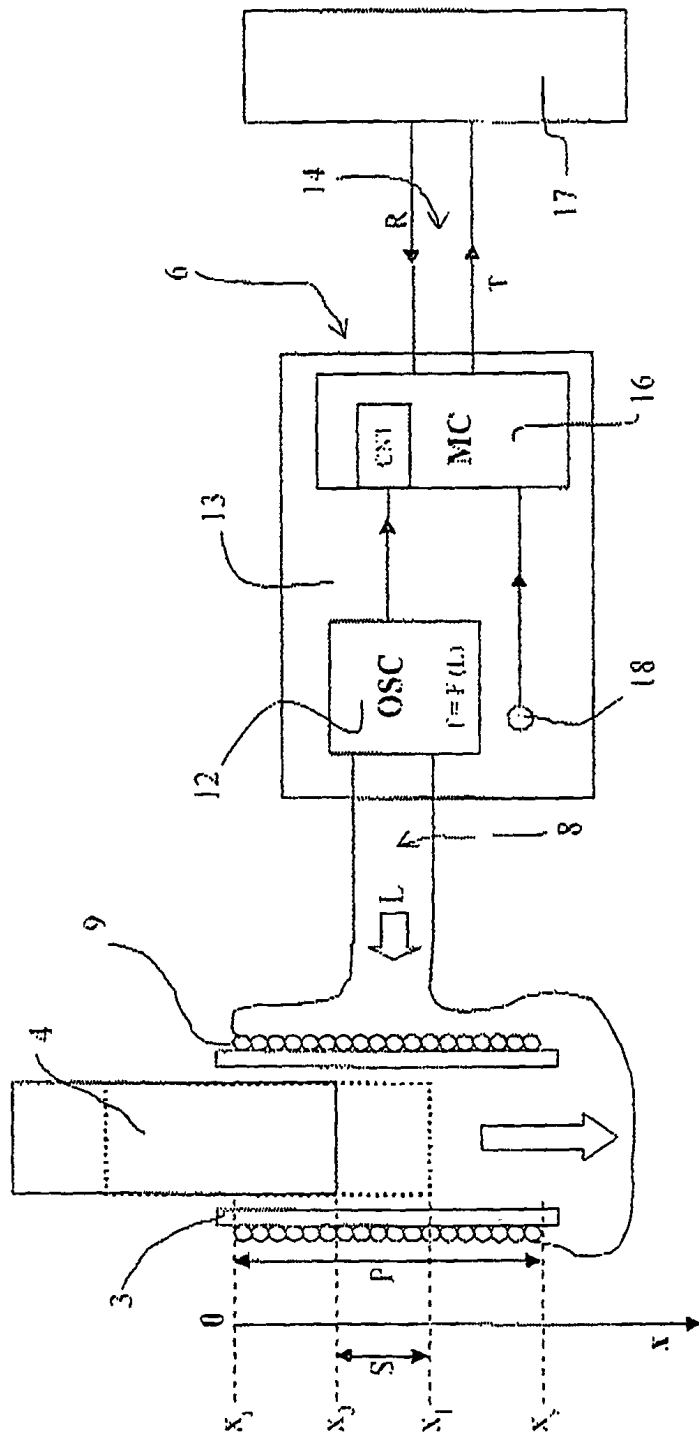


FIG. 3