

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 552**

51 Int. Cl.:

B01D 46/00 (2006.01)

B01D 46/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2016 PCT/IB2016/000640**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16181210**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2016 E 16787931 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3319709**

54 Título: **Construcción de filtro inteligente para aparatos eléctricos, en particular máquinas secadoras/lavadoras-secadoras, método para realizar la construcción y método para detectar inmediatamente una obstrucción parcial o total de la construcción y un valor de humedad residual para optimizar el ciclo operativo del aparato**

30 Prioridad:
14.05.2015 IT MI20150681

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2020

73 Titular/es:
**SAATI S.P.A. (100.0%)
Via Milano, 14
22070 Appiano Gentile CO, IT**

72 Inventor/es:
**CANONICO, PAOLO;
DEBANDI, PAOLO;
LUCIGNANO, CARMINE y
MUZYCZUK, ANNA MARIA**

74 Agente/Representante:
JIMENEZ URIZAR, Maria

ES 2 748 552 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

Construcción de filtro inteligente para aparatos eléctricos, en particular máquinas secadoras/lavadoras-secadoras, método para realizar la construcción y método para detectar inmediatamente una obstrucción parcial o total de la construcción y un valor de humedad residual para optimizar el ciclo operativo del aparato

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere, según un primer aspecto de la misma, a una construcción de filtro inteligente para electrodomésticos, en particular para máquinas de secado y lavado-secado.

10 [0002] En un segundo aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un método para hacer la construcción de filtro inteligente según la invención.

15 [0003] En un tercer aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un método para detectar en tiempo real una obstrucción parcial o completa de la construcción de filtro inteligente de la invención.

[0004] En un cuarto aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un método para detectar el valor de la humedad residual en el entorno operativo para optimizar el ciclo de funcionamiento o funcionamiento del electrodoméstico.

20 [0005] Como se sabe, un elemento filtrante para secadoras y lavadoras-secadoras comprende normalmente uno o más medios filtrantes, adaptados para separar / atrapar partículas sólidas de diferente tamaño de partícula.

[0006] Los medios de filtración mencionados anteriormente generalmente están hechos por diferentes procesos y materiales de fabricación, que tienen diferentes capacidades de filtración / retención / transpiración / limpieza.

25 [0007] En el amplio rango de los medios de filtrado anteriores mencionados, es posible mencionar telas no tejidas, espumas, membranas, materiales de papel, telas de hilos múltiples, monofilamentos metálicos o telas de precisión de monofilamentos sintéticos.

30 [0008] Los medios de filtración tales como papel y materiales de membrana tienen una eficacia de filtración muy alta, incluso con respecto a partículas submicrométricas; sin embargo, tienen una capacidad de retención casi nula y características de transpiración muy bajas, lo que tiene un gran impacto en el consumo de energía si los medios mencionados se utilizan en los electrodomésticos o aparatos eléctricos antes mencionados.

35 [0009] En realidad, los medios tales como materiales de tela de hilos múltiples no son adecuados para proporcionar de manera constante una eficacia de filtrado dada, debido a su falta intrínseca de precisión.

40 [0010] Por otro lado, los materiales no tejidos / de espuma, incluso si tienen una alta capacidad de restricción de partículas, tampoco son adecuados para proporcionar una eficiencia de filtrado alta y constante para partículas dentro de un rango dado de tamaño de partícula, ya que una distribución de los poros de estos materiales no pueden controlarse adecuadamente y, por lo general, tienen dispersiones muy altas. Además, la capacidad de restricción de partículas de los últimos medios de filtración es proporcionada por una estructura tridimensional que permite que partículas con un tamaño mayor que el de los poros queden atrapadas en ellas.

45 [0011] Además, debe señalarse, y esto es cierto para todos los medios de filtrado anteriores mencionados, que la posibilidad de recuperar los medios de filtrado en sus condiciones iniciales, después de un uso de los mismos, requiere que se eliminen las partículas obstruidas, lo que es muy difícil de llevar a cabo.

50 [0012] Adicionalmente, debe señalarse además que, en anteriores aparatos eléctricos o electrodomésticos, un final de ciclo operativo se determina típicamente mediante un temporizador específico o, como alternativa, controlando una humedad residual, cuyo control, en la actualidad, es bastante aproximado, ya que se basa en una medición de la humedad residual del artículo de ropa que entra en contacto con un sensor de humedad dispuesto dentro del cesto o tambor del aparato electrodoméstico.

55 [0013] Por lo tanto, el control de humedad residual anterior mencionado anteriormente solo proporciona resultados o mediciones indicativos, ya que, en una salida del electrodoméstico, estarían presentes artículos de ropa secados de manera diferente y, en consecuencia, con diferentes cantidades de humedad residual, dependiendo de las propiedades físico-geométricas de dichos artículos de ropa y una distribución de todos los demás artículos en el tambor del aparato electrodoméstico.

60 [0014] Además, con respecto a máquinas de secado y lavado-secado anteriores, se sugiere típicamente limpiar adecuadamente el elemento filtrante al final de cada ciclo operativo del aparato.

[0015] Un enfoque de este tipo no solo es inconveniente para un usuario, sino que es de un tipo meramente conservador, ya que el filtro probablemente podría continuar funcionando de manera eficiente durante varios ciclos más sin deteriorar el funcionamiento normal del electrodoméstico.

[0016] Por lo tanto, la técnica anterior no enseña ni sugiere un proceso o método para detectar en tiempo real un nivel de obstrucción, parcial o completa, del filtro del aparato electrodoméstico, con el fin de informar a un usuario de una necesidad efectiva de limpiar adecuadamente el filtro. DE102011011709 y DE102008022630 describen elementos de filtro plegados con sensores capacitivos de humedad. EP1201912 describe un elemento de filtro tejido para la filtración de aire en el que los cables de un sensor de humedad están tejidos en el elemento de filtro para que se forme una plantilla plana integrada.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0017] En consecuencia, en vista de los inconvenientes de la técnica anterior antes mencionados, el objetivo de la presente invención es proporcionar una construcción tal de filtro inteligente para aparatos eléctricos o electrodomésticos, en particular máquinas secadoras/lavadoras-secadoras, adaptada para proporcionar siempre una buena eficiencia de filtrado con respecto a un rango dado de tamaño de partícula, evitando así que dichas partículas pasen a través de la construcción del filtro, lo que evitaría que los aparatos electrodomésticos aguas abajo funcionen correctamente.

[0018] Dentro del alcance del objetivo mencionado anteriormente, un objeto principal de la presente invención es proporcionar una construcción de filtro inteligente de este tipo que pueda restaurarse fácilmente a su estado operativo inicial, es decir que pueda limpiarse adecuadamente de materiales contaminantes acumulados en el mismo, y esto mediante una simple operación manual por parte del usuario del electrodoméstico, o también mediante una operación de limpieza automatizada, que se realizará exclusivamente en un momento adecuado y necesario.

[0019] Otro objeto de la presente invención es proporcionar una construcción de filtro inteligente de este tipo en la que las propiedades geométricas del elemento filtrante propiamente dicho puedan predeterminarse de una manera adaptada para asegurar no solo una eficacia de filtrado dada sino, mientras tanto, un valor preestablecido del flujo de aire requerido para un funcionamiento adecuado del electrodoméstico y para mantener siempre la eficiencia energética original de dicho electrodoméstico.

[0020] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para fabricar la construcción inventiva del filtro, método que es muy simple, económico y fiable, en particular un método de tejido de tipo de trama y urdimbre de monofilamento, y, además, con la posibilidad de integrarse fácilmente en los medios sensores de construcción textil obtenidos para detectar en tiempo real la humedad que pasa a través del filtro, a fin de optimizar el funcionamiento del aparato electrodoméstico.

[0021] Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de supervisión para supervisar, en tiempo real, un grado de obstrucción de la construcción del filtro, permitiendo que el usuario limpie adecuadamente la construcción del filtro exclusivamente cuando una obstrucción del mismo llegue a tal valor que evite que el electrodoméstico funcione correctamente.

[0022] Según la presente invención, el objetivo y los objetos mencionados anteriormente, así como también otros objetos, que serán más evidentes a continuación, se logran mediante una construcción de filtro inteligente para electrodomésticos o aparatos eléctricos del tipo antes indicado, mediante un método para realizar la construcción del filtro, así como un método para detectar en tiempo real una obstrucción parcial o completa de dicha construcción de filtro, como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0023] Otras características y ventajas de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones actualmente preferidas de la misma que se ilustran, a modo de ejemplo indicativo pero no limitativo, en los dibujos adjuntos, donde:

La figura 1 muestra una realización preferida de una construcción de filtro inteligente constituida por un material sintético de tejido de precisión de monofilamento, construido con una estructura de trama y urdimbre, con un elemento sensor capacitivo de humedad asociado dispuesto en y que cubre solo una esquina (la esquina superior derecha de la figura) de la pieza de tejido de precisión.

La figura 2 es una vista de detalle parcial, a escala ampliada, de la figura 1 que muestra una realización preferida del sensor capacitivo de humedad que se muestra en la figura 1, que, según la presente invención, está "integrado" o "incorporado" en el material de tejido de precisión.

La figura 3 es una vista esquemática que muestra una realización más preferida de la construcción del filtro de la invención, que incluye el elemento sensor capacitivo.

Las Figuras 4A y 4B muestran un rendimiento de la construcción inteligente del filtro en condiciones de temperatura preestablecidas a 20°C y 70°C, con una variación de humedad relativa preestablecida de 10 a 95%; La Figura 4A muestra una salida del sensor capacitivo, que es su variación de capacidad a medida que la

humedad cambia en tiempo real; y la Figura 4B que muestra una variación de capacidad relativa con una variación de la humedad relativa, obteniéndose los diagramas o gráficos 4A y 4B a partir de mediciones realizadas en un elemento filtrante con un elemento capacitivo de un tamaño de 25 mm x 25 mm incorporado en el material de tejido de precisión.

La Figura 5 muestra gráficos de rendimiento adicionales de la construcción del filtro inteligente en condiciones de temperatura variables, para tres dimensiones o tamaños diferentes del elemento filtrante, que son 25x25; 50x50; y 100x100mm², y para una cantidad de humedad preestablecida. El rendimiento, como se muestra claramente en los gráficos, es constante y, en consecuencia, independiente del valor de la temperatura.

Las Figuras 6A a 6D muestran gráficos o diagramas de rendimiento adicionales de la construcción del filtro inteligente en un estado obstruido, para dos tamaños diferentes del elemento filtrante, que son 25x25 y 50x50mm², a una temperatura de 70°C y en un estado de humedad variable.

[0024] De estos diagramas se puede ver que, en el caso de un filtro obstruido, la variación de capacidad (la curva en negrita) y, en consecuencia, la humedad leída es muy diferente de las curvas que muestran un filtro no obstruido.

[0025] La figura 7 muestra un diagrama esquemático de bloques / operación útil para comprender una posible realización de un método para determinar en tiempo real una obstrucción parcial y / o completa de la construcción de filtro inteligente de la invención, de acuerdo con un aspecto principal adicional de la presente invención

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

[0026] Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente y, más específicamente, a la Figura 1, la construcción de filtro inteligente de acuerdo con la presente invención se ha indicado aquí en general mediante el número de referencia 1.

[0027] La flecha A en la figura 1 muestra la dirección del flujo de aire que pasa a través de la construcción del filtro 1, mientras que la flecha B muestra la salida del sensor capacitivo incorporado 2 que está integrado, de acuerdo con la presente invención, en el material de tejido de filtro T y está diseñado específicamente para detectar el contenido de humedad del flujo de aire a través del filtro y que constituye el núcleo de la presente invención.

[0028] En la realización preferida, el material de tejido T es un tipo de tejido trama-urdimbre de precisión, hecho de un monofilamento sintético que, como se mencionó anteriormente, está parcialmente recubierto por una plantilla conductora de electricidad para proveer el elemento sensor capacitivo 2.

[0029] En la Figura 1, dicha plantilla conductora de electricidad o sensor 2 cubre o recubre solo una porción del tejido de filtro, en particular una porción de esquina o región del material de tejido T.

[0030] Ventajosamente, en una realización preferida, el tejido T es un tejido sintético de precisión de monofilamento hecho de un material de PET, que tiene una abertura de malla de 53 µm, una superficie libre del 40% y un espesor de 48 µm, estando el elemento capacitivo plano preferiblemente hecho por un proceso de serigrafía usando una tinta conductora a base de plata, con un tamaño total del elemento capacitivo de 100 mm x 100 mm, y con 25 dedos mutuamente interdigitados eléctricamente conductores, y con un grosor de pista eléctricamente conductora de 2 mm y un espacio entre los dedos de 2 mm .

[0031] La plantilla conductora o sensor 2 se muestra a escala ampliada en la Figura 2 y comprende una plantilla conductora / capacitiva sustancialmente rectangular definida, en la realización descrita, por un primer y un segundo elemento externo conductor eléctrico de extremos o laterales rectos (o pistas) 3 y 4.

[0032] Como se muestra, los elementos rectos o rectilíneos 3 y 4 definen sustancialmente las placas de un condensador, desde cada una de las cuales se extienden respectivamente una primera y segunda pluralidad de dichos elementos conductores de dedo rectos o rectilíneos 5 y 6 separados mutuamente entre sí, dichos elementos de dedo 5 de la primera pluralidad estando interdigitados operativamente entre los correspondientes elementos de dedo 6 de la segunda pluralidad.

[0033] Ventajosamente, además, cada elemento de extremo lateral 3 y 4 comprende una porción libre de extremo o terminal 3' y 4', para proporcionar un acoplamiento eléctrico a los medios de procesamiento para procesar y comparar los valores de humedad, que se describirán en una manera más detallada a continuación.

[0034] Por lo tanto, debido a la provisión de dicho sensor capacitivo "incorporado" 2 en la construcción de filtro 1, dicha construcción de filtro se adaptará para detectar, en tiempo real, el valor de humedad del aire que pasa a través de ella, y en consecuencia un posible obstrucción parcial o completa del propio filtro.

[0035] Además, dicho filtro puede usarse para determinar el valor de humedad residual en el entorno operativo y, en consecuencia, para restaurar un valor útil para optimizar el ciclo operativo del aparato eléctrico o electrodoméstico.

[0036] Según la presente invención, y como se mencionó anteriormente, el material de tejido T es un material de tejido de precisión diseñado para proporcionar un filtrado muy alto y selectivo de partículas sólidas (las llamadas "pelusas" en el caso de artículos de ropa) que tiene un tamaño mayor que las aberturas de malla del material de tejido.

5 **[0037]** Según un aspecto adicional de la presente invención, el tejido o medio filtrante T puede comprender al menos una primera capa de tejido, ya sea co-moldeada o no, con un elemento de soporte de metal y/o plástico (no mostrado).

10 **[0038]** De la descripción anterior, debería ser evidente que la construcción de filtro inteligente 1 según la presente invención puede usarse no solo en los aparatos eléctricos o electrodomésticos mencionados, sino también en todas las aplicaciones donde, además de filtrar sólidos, líquidos o gases, también sería necesario detectar el nivel de humedad ambiental del entorno operativo del filtro, así como el nivel de obstrucción del filtro, para indicar un requerimiento real de restaurar el filtro a su configuración inicial, y esto exclusivamente cuando sea necesario, es decir con el filtro excesivamente obstruido, liberando así al usuario del tedioso trabajo de limpiar el filtro después de cada ciclo de funcionamiento del electrodoméstico, como ocurre con los filtros de la técnica anterior.

15 **[0039]** Según un aspecto adicional de la presente invención, el material de tejido sintético de precisión de monofilamento T, ya sea co-moldeado o no, con un soporte de plástico y/o metal, también puede estar parcialmente recubierto adecuadamente por la plantilla conductora de la electricidad mencionada anteriormente 2, a llevarse a cabo de manera integral, en cualquier posición deseada y con cualquier tamaño adecuado sobre dicho material de tejido de precisión T, proporcionando así, como ya se mencionó, un elemento capacitivo plano adaptado para detectar en tiempo real el valor de humedad ambiental de trabajo u operación, así como una obstrucción parcial/completa del filtro.

20 **[0040]** Dicho material de tejido de precisión T se puede hacer, preferiblemente aunque no exclusivamente, a partir de un monofilamento de PET, PA, PP, PPS, PEEK, PLA, PTFE, PVDF, PE, PVDC, PEN, que tenga un diámetro de hilo o filamento de 15 a 500 micras, una densidad de monofilamento por centímetro de 4 a 260 y un grosor de monofilamento de 35 micras a 1 mm.

25 **[0041]** Además, dicho material de tejido T puede tener preferiblemente una abertura de malla de 5 μm a 1 mm, más preferiblemente típicamente de 35 μm a 200 μm , con una superficie libre superior mayor del 30%.

30 **[0042]** Además, el material de tejido T también puede recubrirse, si es necesario, mediante cualquier proceso de recubrimiento deseado (tal como recubrimiento por inmersión, recubrimiento por plasma, recubrimiento por pulverización, recubrimiento de espuma, recubrimiento con cuchilla, sol-gel, recubrimiento por chorro de tinta) adaptado para proveer propiedades superficiales particulares, tales como propiedades hidrofóbicas, antiestáticas, hidrofílicas, así como características antimicrobianas y de liberación de suciedad.

35 **[0043]** Dicho material de tejido T también puede recubrirse mediante procesos de depósito físicos o químicos, con una capa delgada de material eléctricamente conductor, tal como plata, cobre, aluminio, acero, titanio, etc.

40 **[0044]** Además, dicho elemento sensor capacitivo 2, diseñado adecuadamente para la aplicación prevista, puede aplicarse sobre el material de tejido base T mediante diferentes métodos de aplicación.

45 **[0045]** En particular, después de haber hecho una capa adecuada de un material metálico sobre la superficie de la tela, para eliminar selectivamente materiales metálicos y proporcionar una plantilla deseada, sería posible en particular usar una fuente de energía o potencia de alta densidad.

[0046] Como alternativa, el material de tejido T puede estar parcialmente recubierto por una máscara de recubrimiento antes de realizar el proceso de depósito del material eléctricamente conductor.

50 **[0047]** Después de haber recubierto la plantilla conductora 2, la máscara se puede quitar proporcionando de ese modo el sensor conductor deseado.

55 **[0048]** Según otro método para fabricar el sensor capacitivo inventivo 2, el material de tejido puede estar completamente recubierto / laminado por una capa delgada de material eléctricamente conductor, y luego una parte no deseada puede eliminarse mediante un proceso de ataque químico.

[0049] Como alternativa, el material de tejido T también puede estar parcialmente recubierto por un material eléctricamente conductor por medio de un método de impresión por inyección de tinta, usando materiales conductores de tinta.

60 **[0050]** En la realización preferida de la presente invención, la plantilla conductora, que es el sensor capacitivo 2, se deposita mediante un proceso de serigrafía, usando una plantilla adaptada al tipo de tela de sustrato y además usando materiales de tinta de serigrafía eléctricamente conductores. .

- [0051]** La plantilla utilizada debería proporcionar una precisión requerida de impresión de serigrafía, proporcionando así una geometría predeterminada del sensor 2 y, en consecuencia, una capacidad y respuesta de variación de humedad dada.
- 5 **[0052]** El sensor capacitivo plano 2, recubierto sobre el material de la tela, cerrará, solo parcialmente, como antes se mencionó, las aberturas de malla de la tela y puede protegerse adicionalmente, mediante un recubrimiento dieléctrico, de cualquier oxidación y posibles fenómenos de abrasión mecánica.
- 10 **[0053]** A este respecto, debería ser evidente que el flujo de aire que pasa a través del material de tejido filtrante T en el que está incorporado el sistema de sensor capacitivo sujeto 2 tendrá un valor de humedad residual preestablecido, determinando su permitividad y, en consecuencia, el valor de capacidad leído por el sensor capacitivo 2.
- [0054]** Por lo tanto, a medida que cambia la humedad, las propiedades físicas anteriores también cambiarán, y el sensor 2 medirá en tiempo real el valor de humedad residual real en el flujo de aire.
- 15 **[0055]** Según la presente invención, el valor de humedad residual de la salida de filtro inteligente puede procesarse adicionalmente para optimizar el ciclo de funcionamiento del electrodoméstico.
- 20 **[0056]** Obviamente, el valor absoluto de capacidad así leído será una función del tamaño de la plantilla 2, mientras que la sensibilidad del filtro inteligente según la presente invención aumentará con la densidad de malla del sensor capacitivo plano 2; en otras palabras, al configurar el tamaño del sensor 2, su sensibilidad aumentará al reducir el espacio entre los elementos de dedo antes mencionados y el tamaño de estos últimos.
- 25 **[0057]** Más específicamente, el valor de humedad leído por el sensor 2 será en consecuencia independiente de las variaciones de temperatura, por lo tanto, dicho sensor será particularmente adecuado para usarse en el electrodoméstico aquí considerado, ya que, durante un funcionamiento normal de este último, ocurrirán variaciones de temperatura que, de lo contrario, podrían haber hecho ineficiente el método para detectar en tiempo real el estado obstruido de la construcción de filtro.
- 30 **[0058]** Por lo tanto, el filtro inteligente de acuerdo con la presente invención proveerá su operación de filtrado restringiendo partículas sólidas que, con el tiempo, se depositarán en la superficie del material de tejido filtrante T.
- [0059]** Con el depósito que se produce en el área de detección del filtro, es decir, sobre el propio sensor 2, los valores de humedad relativa medidos por dicho sensor cambiarán en comparación con un valor medido de otra manera en el flujo de aire en condiciones estándar.
- 35 **[0060]** En otras palabras, el depósito acumulado en el área sensible del filtro, que está en el sensor 2, funcionará como un amortiguador (absorbiendo una cantidad de humedad dada) proporcionando así valores leídos de humedad más altos.
- 40 **[0061]** Según un aspecto principal de la presente invención, y con referencia a las Figuras 6A y 6C, el método para detectar en tiempo real el valor de humedad del aire que pasa a través del filtro y, en consecuencia, la obstrucción parcial o completa de dicho filtro, proporciona formar al inicio una curva de calibración promedio del electrodoméstico (es decir, de la humedad del aire con respecto al tiempo de ciclo operativo) para una carga operativa o de trabajo dada, y comparar continuamente la curva de calibración con los valores leídos por el sensor 2.
- 45 **[0062]** Si se leen valores anómalos de capacidad / humedad, se procesará una señal correspondiente para proporcionar una salida de alarma para informar al usuario del hecho de que el filtro está obstruido, por lo que dicho usuario podrá realizar la operación de limpieza necesaria, ya sea manual o automática, en el momento adecuado.
- 50 **[0063]** En otras palabras, el método inventivo para detectar en tiempo real la obstrucción parcial o completa de la construcción de filtro proporciona una primera etapa operativa para formar la curva de calibración del electrodoméstico, estableciendo las condiciones de carga inicial o de partida (es decir un peso y valor de humedad) para correlacionar un valor típico de la humedad residual del flujo de aire con un período de tiempo dado.
- 55 **[0064]** El método o proceso inventivo mencionado anteriormente para detectar en tiempo real una obstrucción parcial o completa del filtro inteligente sujeto se muestra mejor en el diagrama operativo de la Figura 7, en el que la salida del filtro inteligente 1 se aplica a una entrada de un bloque comparador procesador P, a otra entrada del cual se le aplica una curva de calibración promedio del electrodoméstico procesado en el bloque C.
- 60 **[0065]** La salida del comparador de procesador P está conectada operativamente a un bloque de alarma A y, en consecuencia, cuando el procesador P detecta que la humedad del flujo de aire (de la salida del filtro 1) excede un valor preestablecido (relacionado con la curva de calibración promedio del electrodoméstico) la alarma A se activará para indicar al usuario que limpie adecuadamente el filtro obstruido de forma manual o automática.

5 **[0066]** Debería ser evidente que la obstrucción parcial o completa del filtro corresponderá a una variación notable del valor de humedad/capacidad leído por el sensor 2; en otras palabras, incluso si el valor promedio de humedad en el área de operación es siempre el mismo, sin embargo, una acumulación de partículas causará una variación local del flujo de aire, hasta una obstrucción completa del sensor, por lo que dicho sensor tendrá una sensibilidad continuamente decreciente al valor de humedad del flujo de aire, ya que estará aislado por la acumulación de partículas, y será cada vez más sensible a un valor específico de la humedad contenida en la acumulación de partículas, con la consecuencia de que los valores de humedad medidos por el filtro serán muy anómalos.

10 **[0067]** A este respecto, debe señalarse que sería posible, por ejemplo, establecer valores umbral de una variación relativa de capacidad en función del tiempo (en condiciones de carga preestablecidas) de ese modo, en un momento en el que una variación relativa leída por el sensor 2 excediera los valores de umbral mencionados, el filtro proporcionará la salida mencionada que, procesada como se indica en el bloque de procesamiento P, activará la alarma mencionada para indicar al usuario que limpie el filtro, pero solo en caso de dicha alarma, y no después de cada uso del electrodoméstico.

15 **[0068]** A partir de lo anterior, debería ser evidente que la presente invención logra completamente el objetivo y los objetos previstos.

20 **[0069]** De hecho, la invención ha proporcionado, según un primer aspecto de la misma, una construcción de filtro inteligente, en particular para uso en el campo de los electrodomésticos, que permite medir en tiempo real la humedad de un flujo de aire que pasa a través de ella, con una posibilidad consiguiente de optimizar el ciclo de funcionamiento del aparato electrodoméstico.

25 **[0070]** Además, la construcción inteligente del filtro según la presente invención permite al usuario omitir tediosas operaciones continuas de limpieza y permite a dicho usuario limpiar la construcción del filtro exclusivamente cuando sea necesario, dependiendo de una obstrucción real del filtro, que se determina en tiempo real por el método de determinación de obstrucción que constituye otro aspecto importante de la invención.

30 **[0071]** Además, la construcción de filtro inteligente de acuerdo con la presente invención permite proporcionar al electrodoméstico un dispositivo procesador muy simple, accionado operativamente por el sensor capacitivo sujeto para procesar en tiempo real los datos de obstrucción del filtro y activar un sistema de alarma para limpiar de forma manual o automática el filtro, exclusivamente si / cuando esto es necesario.

35 **[0072]** Aunque la construcción de filtro inteligente según la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a una realización actualmente preferida de la misma, la realización descrita es susceptible de varias modificaciones y variaciones que entran dentro del alcance de la invención.

40 **[0073]** Por ejemplo, el material del tejido de precisión revelado, así como el del sensor capacitivo, los valores dimensionales de la capacidad del sensor y cualquier otro parámetro dimensional del filtro inteligente según la presente invención pueden seleccionarse dependiendo de los requisitos contingentes y un uso específico de la construcción inteligente del filtro, además del uso mencionado anteriormente en dichas máquinas lavadoras-secadoras.

45 **[0074]** Por consiguiente, el alcance de la invención estará definido, en lugar de por la descripción anterior, por el alcance equivalente adjunto de reivindicación.

50

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una construcción de filtro inteligente para electrodomésticos, en particular máquinas secadoras / lavadoras-secadoras, para separar partículas sólidas de fluidos o gases, **caracterizada porque** dicha construcción de filtro está constituida por un material sintético de tejido de precisión monofilamento de tipo trama y urdimbre, y **porque** integrado o aplicado sobre dicho material de tejido hay medios sensores incorporados que definen un sistema capacitivo que forma una plantilla eléctricamente conductora-capacitiva adaptada para medir en tiempo real los valores de una humedad contenida en un flujo de aire que pasa a través de dicho material de tejido optimizando así un ciclo operativo de dicho electrodoméstico, dicha plantilla eléctricamente conductora estando definida por una configuración plana y comprende un primer y un
- 10 segundo elementos extremos de pista conductores rectilíneos, que definen sustancialmente dos placas de condensadores y desde cada una de las cuales se extienden respectivamente una primera y segunda pluralidad de elementos de dedo conductores rectilíneos y paralelos mutuamente espaciados, los elementos de dedo de dicha primera pluralidad estando interdigitados operativamente con los elementos de dedo correspondientes de dicha segunda pluralidad.
- 15 2. Una construcción de filtro según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichos medios sensores están asociados integralmente con dicho tejido de precisión y definen un sensor capacitivo plano para medir en tiempo real un valor de una humedad de un flujo de aire que pasa a través de dicho material de tejido y para determinar en tiempo real un nivel de obstrucción de dicho material de tejido, para definir una exigencia real de limpieza de dicho material de tejido.
- 20 3. Una construcción de filtro de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** dicho monofilamento de dicho material de tejido está constituido por un material polimérico seleccionado de un grupo que comprende PET, PA, PP, PPS, PEEK, PTFE, PVDF, PE, PVDC, PEN.
- 25 4. Una construcción de filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicho material de tejido tiene un diámetro de hilo de 15 µm a 500 µm.
5. Una construcción de filtro, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicho material de tejido de monofilamento sintético tiene una densidad de hilo por centímetro de 4 a 260.
- 30 6. Una construcción de filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicho filtro inteligente está co-moldeado o no y está ensamblado con un elemento de soporte de plástico o metal.
7. Una construcción de filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha construcción de filtro inteligente está acoplada a otra capa de un medio filtrante.
- 35 8. Una construcción de filtro, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha plantilla electrónicamente conductora define un sistema capacitivo plano.
9. Una construcción de filtro, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha plantilla electrónicamente conductora cubre o reviste solo una porción de dicho material de tejido de precisión.
- 40 10. Una construcción de filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha plantilla eléctricamente conductora está constituida por materiales de tinta poliméricos, cargados por partículas eléctricamente conductoras seleccionadas de cobre, plata, aluminio, níquel, zinc y oro.
- 45 11. Una construcción de filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha plantilla eléctricamente conductora está constituida por materiales metálicos seleccionados de un grupo que consiste en cobre, aluminio, acero, plata, oro, zinc, titanio y níquel.
- 50 12. Una construcción de filtro, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha plantilla eléctricamente conductora está recubierta por un recubrimiento de material eléctrico adaptado para proteger dicha plantilla de una oxidación y tensiones mecánicas / abrasivas.
- 55 13. Un método para hacer una construcción de filtro inteligente, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho método comprende al menos una etapa de tejer dicho material de tejido y aplicar o integrar en dicho material de tejido dicha plantilla eléctricamente conductora -capacitiva.
- 60 14. Un método, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho método comprende la etapa de hacer dicha plantilla eléctricamente conductora mediante un proceso de serigrafía.
15. Un método, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho método comprende la etapa de hacer dicha plantilla eléctricamente conductora mediante un proceso de impresión por chorro de tinta.
- 65 16. Un método, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho método comprende la etapa de hacer dicha plantilla eléctricamente conductora mediante una deposición química o física.

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
17. Un método, según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho método comprende la etapa de hacer dicha plantilla eléctricamente conductora mediante una operación de laminación y una operación de eliminación selectiva consecutiva.
18. Un método, según la reivindicación 17, **caracterizado porque** dichas operación de laminación y operación de eliminación selectiva consecutiva se llevan a cabo mediante una fuente de alta energía o corriente.
19. Un método, según la reivindicación 17, **caracterizado porque** dichas operación de laminación y operación de eliminación selectiva consecutiva se llevan a cabo mediante una operación de ataque químico.
20. Un método, de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho método comprende además la etapa de hacer dicha plantilla eléctricamente conductora mediante un enmascaramiento parcial de dicho material de tejido, seguido por una etapa adicional de depósito químico/físico de depositar un material eléctricamente conductor y una siguiente etapa de eliminar dicho enmascaramiento parcial de dicho material de tejido.
21. Un método, según las reivindicaciones 13 a 20, **caracterizado porque** dicho método comprende además la etapa de recubrir dicho material de tejido para proporcionar a dicho material de tejido propiedades de superficie objetivo, mediante un método de recubrimiento seleccionado de recubrimiento por inmersión, recubrimiento por plasma, recubrimiento por pulverización, revestimiento de espuma, revestimiento con cuchilla, revestimiento sol-gel y revestimiento de chorro de tinta.
22. Un método para detectar en tiempo real una obstrucción parcial y/o completa de la construcción de filtro inteligente según las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** dicho método comprende al menos las etapas de proporcionar una curva de calibración promedio de dicho electrodoméstico; detectar y medir en tiempo real un valor real de humedad residual en un flujo de aire que pasa a través de dicha construcción de filtro en dicho sensor, comparar en tiempo real dicho valor de humedad residual representativo de dicha obstrucción parcial y/o completa de dicha construcción de filtro con dicha curva de calibración promedio, y generar una señal de alarma si dicho valor de humedad residual excede un valor umbral preestablecido; y, solo si se excede dicho valor umbral predeterminado, eliminar dicha obstrucción de dicha construcción de filtro.
23. Un método, según la reivindicación 22, **caracterizado porque** dicha curva de calibración promedio de dicho electrodoméstico es una curva de humedad del aire con relación a un tiempo de ciclo de dicho electrodoméstico para una carga de operación o trabajo preestablecida de dicho electrodoméstico.
24. Un método, según la reivindicación 23, **caracterizado porque** dicha carga operativa o de trabajo está predeterminada en base a parámetros de peso y humedad.
25. Un método, según la reivindicación 22, **caracterizado porque** dicho método de detección o captación comprende las etapas de proveer medios de procesamiento y comparación que tienen al menos una primera entrada, una segunda entrada y una salida; proveer medios de alarma operativamente conectados a dicha salida de dichos medios de procesamiento, proveer medios adaptados para formar una curva de calibración promedio de dicho electrodoméstico; aplicar a dicha primera entrada de dicho primer medio de procesamiento una señal de salida de dicho medio sensor de dicha construcción de filtro indicativa de una humedad del aire de alarma si los valores de humedad detectados, que son detectados en tiempo real por dicho medio sensor de dicha construcción de filtro, difieren de dicha curva de calibración más que un umbral predeterminado, dicho umbral de alarma activando dichos medios de alarma para señalar a un usuario un estado de obstrucción de dicha construcción de filtro.
26. Un aparato de secado y/o lavado-secado que comprende una construcción de filtro inteligente de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12, y medios de procesamiento y alarma que llevan a cabo un método según la reivindicación 22.

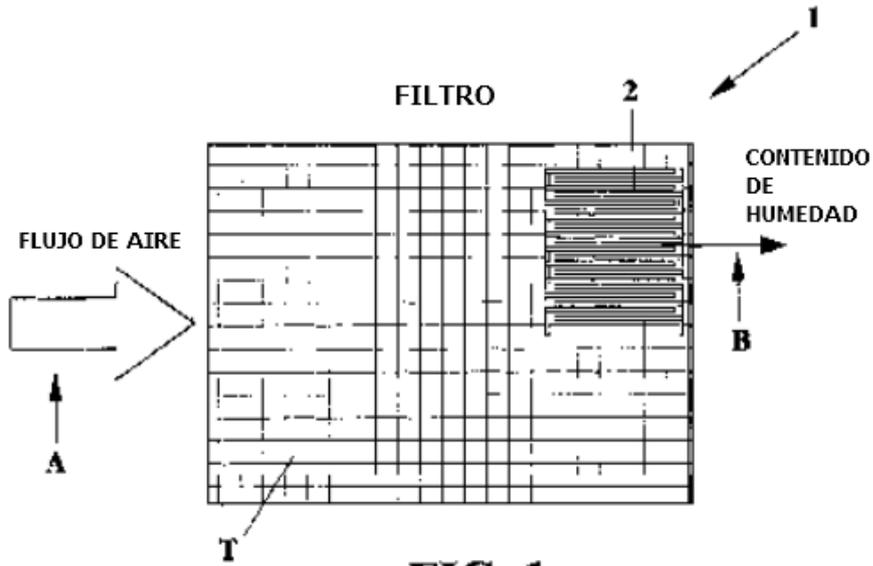


FIG. 1

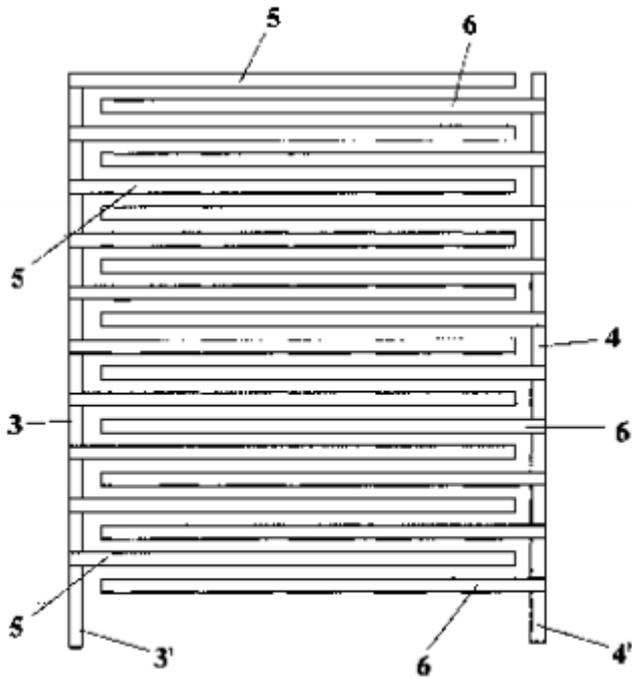


FIG. 2

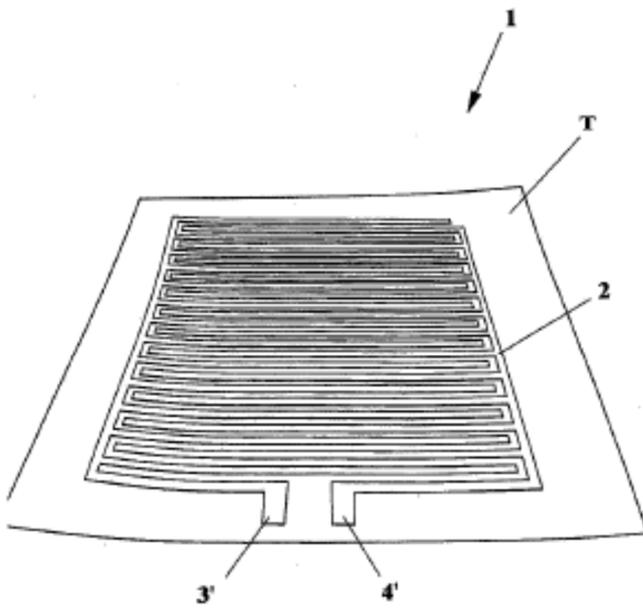


FIG. 3

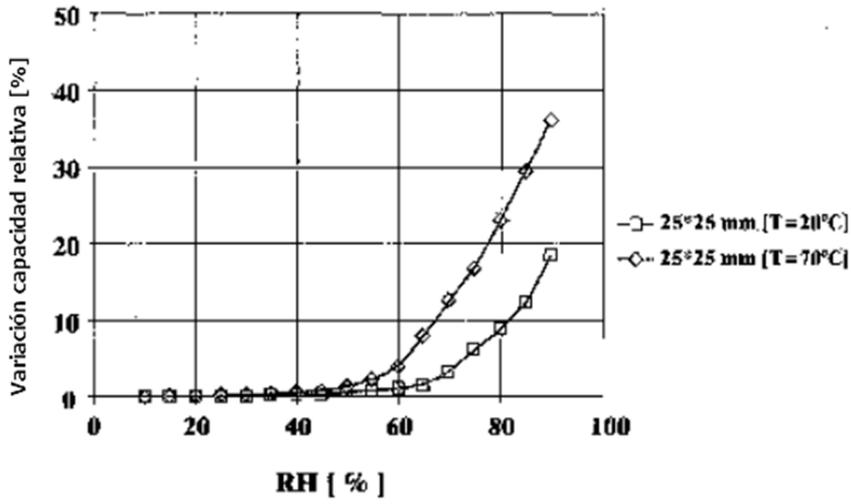


FIG. 4A

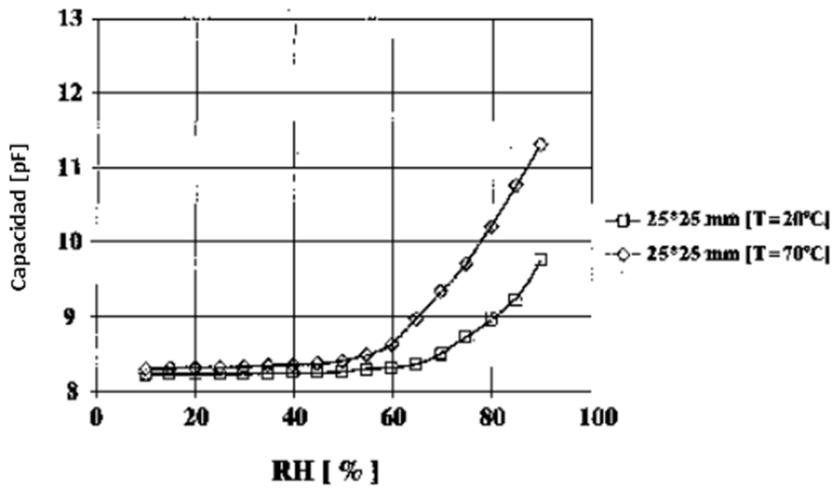


FIG. 4B

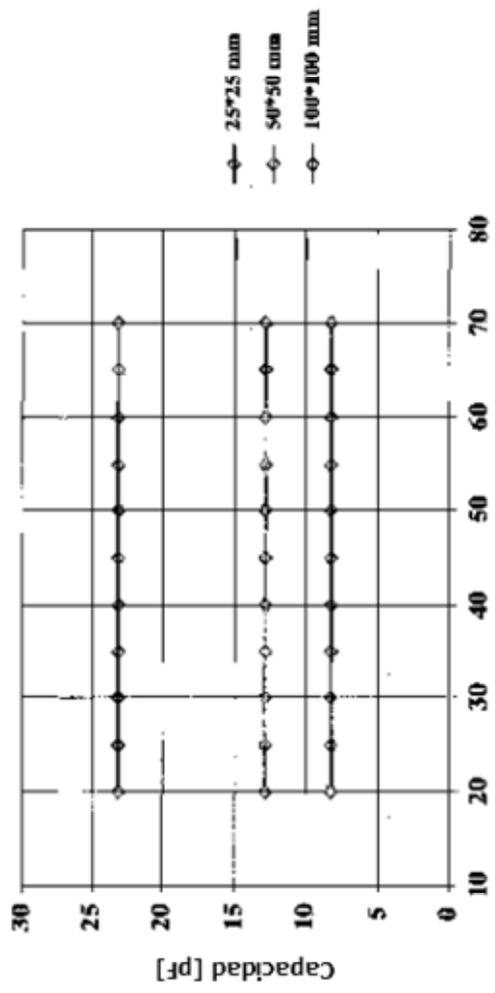


FIG. 5

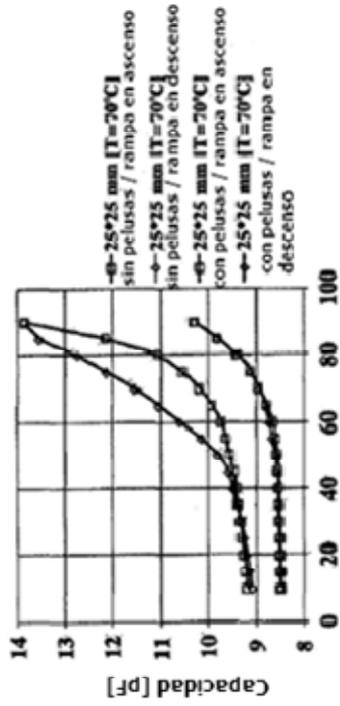


FIG. 6A

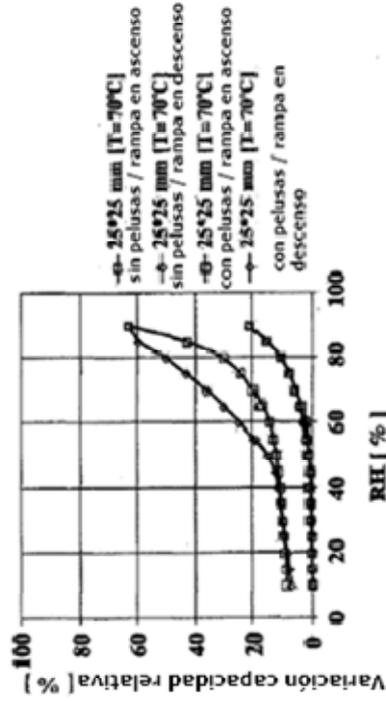


FIG. 6C

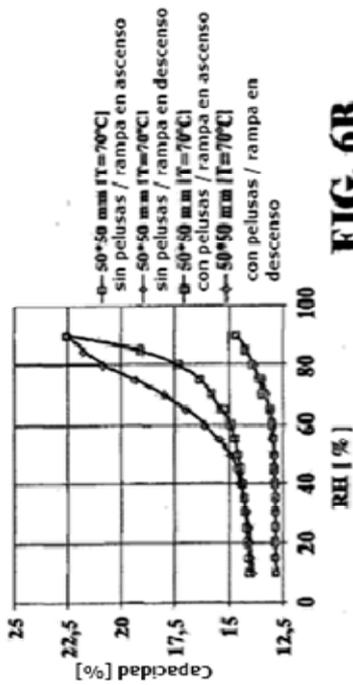


FIG. 6B

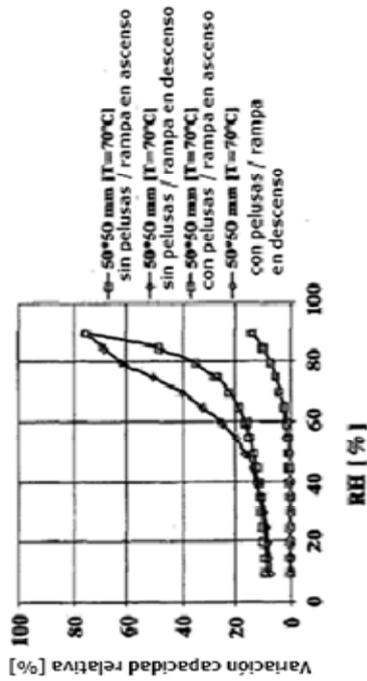


FIG. 6D

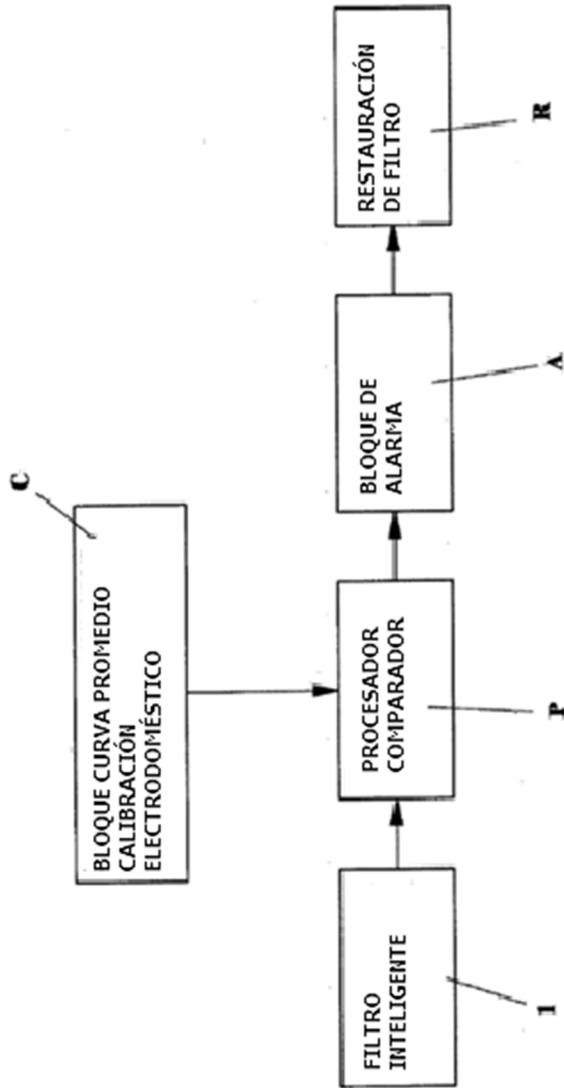


FIG. 7