

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 366**

51 Int. Cl.:  
**G01N 27/407** (2006.01)  
**G01K 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05103813 .1**  
96 Fecha de presentación: **09.05.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1722218**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

54 Título: **DISPOSITIVO DE MEDICIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA HUMEDAD DE MATERIALES, PARTICULARMENTE TEXTILES.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2011**

73 Titular/es:  
**ELECTROLUX HOME PRODUCTS  
CORPORATION N.V.  
RAKETSTRAAT 40  
1130 BRUSELAS, BE**

72 Inventor/es:  
**Muzzolini, Dario**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 369 366 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**

Dispositivo de medición para la medición de la humedad de materiales, particularmente textiles.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición para la medición de la humedad de materiales, en particular la humedad de textiles. Los materiales pueden estar en un contenedor conductor de electricidad, como es el caso, por ejemplo, en una secadora de colada.

10 Ya se conoce un dispositivo de medición, en el que se mide la conductividad eléctrica específica de los textiles en función de la humedad. Cuando este dispositivo está aplicado en un tambor giratorio de una secadora, son necesarios contactos eléctricos deslizantes para contactar con la colada húmeda. Por lo tanto, tal dispositivo conocido comprende, en general, una primera y una segunda escobilla conectadas eléctricamente a un circuito electrónico de evaluación capaz de procesar las señales suministradas por las escobillas para dar una indicación del nivel de humedad de la colada dentro del tambor de la secadora. La primera escobilla está posicionada en contacto deslizante con una primera mitad del tambor de la secadora y la segunda escobilla está posicionada en contacto deslizante con el husillo del tambor. La dos mitades del tambor están fabricadas de un material conductor y están separadas por una cinta aislante fabricada, por ejemplo, de material plástico. Cuando el tambor está vacío, la impedancia entre las dos mitades es virtualmente infinita, mientras que varía de acuerdo con la carga de la colada, el tipo de tela y el grado de humedad cuando la colada está colocada en el tambor.

15 Tal dispositivo conocido es de construcción mecánica relativamente complicada y, además, tiene una fiabilidad limitada debido al desgaste de las escobillas de fricción. Por esta razón, debe realizarse un mantenimiento programado que provoca que la máquina secadora deba pararse de manera no deseable. Además, se provoca siempre un ruido no deseable por la fricción de las escobillas cuando la máquina secadora está trabajando. Un dispositivo de medición de la humedad, que evita el uso de escobillas de fricción, se describe en la solicitud de patente francesa FR 2 399 019. Otro ejemplo de transmisión de señales sin escobillas se describe en la solicitud de patente europea EP 0 565 976.

20 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es resolver los problemas mencionados, eliminando los inconvenientes de la técnica conocida citada y, por lo tanto, proporcionando un dispositivo de medición para la medición de la humedad de materiales, en particular la humedad de textiles, en el que se eliminan los contactos mecánicos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medición para medir la humedad de materiales que elimina la producción de ruido en la condición de trabajo.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medición para medir la humedad de materiales que tiene una fiabilidad mejorada, siendo dicho dispositivo sencillo de fabricar y fácil de montar en una secadora de colada.

35 Las ventajas, objetos y características de la invención se indicarán, en parte, en la descripción que sigue y, en parte, serán evidentes para los técnicos en la materia después de examinar lo siguiente o puede ser aprendido a partir de la práctica de la invención. Los objetos y ventajas de la invención se pueden realizar y alcanzar como se indica, en particular, en las reivindicaciones anexas.

Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran una de las formas de realización posibles de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

40 En los dibujos:

La figura 1 muestra en un diagrama esquemático de bloques el circuito de un dispositivo de medición de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un circuito electrónico que corresponde al circuito de la figura 1.

45 La figura 3 muestra una máquina secadora de colada que comprende el dispositivo de medición del grado de humedad.

La figura 4 muestra una forma de realización del elemento ferromagnético que incorpora una bobina.

La figura 5 muestra, a escala logarítmica, la tendencia del tiempo entre dos señales de impulsos siguientes emitidas por los medios de salida en respuesta a una resistencia eléctrica variable de un material húmedo.

50 Con referencia a la figura 1, el dispositivo de medición de acuerdo con la invención comprende un circuito eléctrico primario 1 mostrado dentro de la línea cerrada designada con "P" y un circuito eléctrico secundario 2 mostrado dentro de la línea cerrada designada con "S". El circuito primario 1 comprende un primer elemento ferromagnético 3

## ES 2 369 366 T3

que tiene una primera bobina 4 arrollada alrededor del mismo. La bobina 4 está alimentada eléctricamente por un circuito oscilante 5 capaz de suministrar una tensión alterna a una frecuencia ajustada. El circuito oscilante 5 se conoce por sí.

5 El circuito secundario 2, que está separado típicamente del circuito primario 1, comprende un segundo elemento ferromagnético 6 que debe ser colocado en una posición frente al primer elemento 3 para que el dispositivo de medición trabaje de forma correcta y eficiente. Una segunda bobina 7 está arrollada alrededor del elemento 6 y está en comunicación eléctrica con un circuito de evaluación designado con EC que tiene terminales eléctricos 8 y 9. Estos terminales coinciden con los terminales del circuito secundario 2.

10 Los elementos ferromagnéticos 3 y 6, tomados juntos, forman un circuito magnético interrumpido por un intersticio de aire, por lo tanto se forma una especie de transformador eléctrico por los elementos 3 y 6 y las bobinas 4 y 7. El circuito secundario 2 es alimentado por el circuito primario 1 por medio del acoplamiento de elementos 3 y 6, mientras que el mismo acoplamiento es capaz de transferir una señal desde el circuito secundario hasta un circuito primario como se describe con más detalle a continuación.

15 Están previstos unos medios de conmutación 10 en el circuito de evaluación EC, de tal manera que cuando se coloca un material húmedo, es decir, una carga eléctrica, en contacto con los terminales 8 y 9, el circuito de evaluación EC provoca que los medios de conmutación 10 cortocircuiten la segunda bobina 7 un número de veces en función de la resistencia eléctrica del material húmedo.

20 El efecto del cortocircuito de los medios de conmutación 10 es transferido al circuito primario 1 por medio de los elementos ferromagnéticos 3 y 6, y los medios de salida 11 mostrados con la línea de trazos cerrada designada con OP, como por ejemplo un voltímetro, están previstos para emitir señales en respuesta al cortocircuito de los medios de conmutación 10.

25 Se pueden prever medios de procesamiento de datos, no mostrados en la figura 1, para convertir la salida emitida por los medios de salida 11 en un parámetro indicativo del grado de humedad del material. Tal parámetro puede ser, por ejemplo, el tiempo entre dos señales de impulsos siguientes emitidas por los medios de salida 11 y que corresponde al efecto de cortocircuito desde el circuito secundario hasta el circuito primario.

En la figura 5 se ilustra la variación del tiempo entre dos señales de impulsos siguientes emitidas por los medios de salida 11 en respuesta a una resistencia eléctrica variable de un material húmedo. En el gráfico se muestra el tiempo T a una escala logarítmica. Dicho tiempo, designado con T, se puede calcular con la siguiente relación cuando se conoce la resistencia eléctrica Rx:  $T = 1,2 * 10^{-7} * (30 * 10^4 + R_x)$ .

30 En la figura 2 se muestra una forma de realización detallada de los circuitos eléctricos del dispositivo de medición de acuerdo con la invención. Los componentes eléctricos que corresponden a los mostrados en el diagrama de bloques esquemático de la figura 1 han sido numerados de manera correspondiente en la figura 2.

35 Como se ha mencionado anteriormente, los circuitos primario y secundario 1 y 2 están separados físicamente, pero en comunicación electro-magnética gracias a la provisión de elementos ferromagnéticos 3, 6 y bobinas 4, 7. Esta configuración permite realizar una medición de la humedad del material incluso si este material está en movimiento. Éste es el caso de la colada húmeda colocada en un tambor giratorio de una máquina secadora giratoria.

40 En la figura 3 se muestra una máquina secadora de colada 12 que comprende el dispositivo de medición de la humedad descrito anteriormente. La secadora 12 comprende una estructura principal 13 que forma el cuerpo que contiene la máquina. El circuito primario 1 del dispositivo de medición está fijado de forma estable sobre la estructura principal 13 por medio de un primer cuadro 15. El circuito secundario 2 está soportado por un segundo cuadro 16 montado sobre el tambor giratorio de secado 14 y que gira junto con este último. Dicho tambor 14 está formado por dos mitades 17, 18 unidas fabricadas de un material conductor de electricidad, y por una cinta aislante de electricidad 19 interpuesta entre las mitades, de tal manera que estas últimas están aisladas una de la otra. Cada terminal eléctrico 8 y 9 está conectado a una mitad del tambor 14, de tal manera que una corriente puede fluir entre los terminales 8 y 9 que pasan a través de la colada contenida en el tambor 14.

45 El grado de humedad de la colada se mide por el dispositivo de medición de la manera descrita anteriormente. Puesto que la colada es secada progresivamente por la máquina secadora, su resistencia eléctrica cambiará típicamente desde un valor de aproximadamente 10 kohmios, que corresponde a la colada que tiene una humedad mayor del 20 % de peso de la colada (colada completamente húmeda), hasta un valor de aproximadamente 100 Mohmios que corresponde a una colada que tiene una humedad inferior al 2 % del peso de la colada (colada completamente seca). En la figura 5 se muestra una tendencia del tiempo medido entre dos señales de impulsos siguientes emitidas por los medios de salida 11 en respuesta a la resistencia eléctrica que cambia progresivamente de la colada húmeda que debe secarse.

La medición de la humedad se puede realizar incluso cuando la máquina secadora está trabajando, es decir, cuando

## ES 2 369 366 T3

el tambor está en movimiento, sin la necesidad de contactos eléctricos deslizantes.

Los elementos ferromagnéticos 3 y 6 de los circuitos primario y secundario 1 y 2 están previstos, respectivamente, sobre los cuadros 15, 16, de tal manera que están dirigidos uno hacia el otro.

5 Puesto que el elemento 6 gira con el tambor 14, es importante asegurar una adaptación correcta de los elementos ferromagnéticos independientemente de su orientación recíproca. Esto se obtiene formando los elementos 3 y 6 con una forma cilíndrica y proveyéndolos con un núcleo central 20 y con una muesca anular 21. Un elemento ferromagnético formado de esta manera se muestra en la figura 4. Cada bobina 4, 7 está colocada dentro de la muesca 21 y está arrollada alrededor de la superficie exterior cilíndrica del núcleo 20. El núcleo 20 tiene un taladro pasante 22 dispuesto a lo largo del eje longitudinal del elemento 3, 6 para montarlo sobre una estructura de soporte no mostrada en la figura 4.

10 La salida emitida por los medios de salida 11 conectados con el cuadro fijo 15 se puede emitir a una unidad de programación de la máquina secadora por medio de una conexión eléctrica para ejercer una influencia sobre los parámetros de trabajo de la máquina de acuerdo con el grado de humedad medido de la colada. Dicha unidad 23 puede procesar la salida ajustando la duración del ciclo de secado y/o la intensidad de la calefacción en función del valor real de la humedad de la colada.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un dispositivo de medición para la medición de la humedad de materiales, en particular textiles, que comprende un circuito de evaluación (EC) que tiene terminales eléctricos (8, 9) y un circuito oscilante (5) y que comprende además:

- 5       - un circuito eléctrico primario (1) que comprende un primer elemento ferromagnético (3) que tiene una primera bobina (4) arrollada alrededor del mismo, siendo alimentada dicha primera bobina por dicho circuito oscilante (5),
- 10       - un circuito eléctrico secundario (2) que comprende un segundo elemento ferromagnético (6), que está dirigido sin contacto hacia el primer elemento ferromagnético, que tiene una segunda bobina eléctrica (7) arrollada alrededor del mismo, estando dicha segunda bobina (7) en comunicación eléctrica con dicho circuito de evaluación (EC),

caracterizado porque comprende, además:

- 15       - medios de conmutación (10), previstos en dicho circuito de evaluación (EC), para cortocircuitar la segunda bobina (7) en respuesta a la resistencia eléctrica de una carga eléctrica conectada a los terminales eléctricos (8, 9);
- medios de salida (11) para emitir señales en respuesta al cortocircuito de los medios de conmutación (10);

2.- Un dispositivo de medición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende medios de procesamiento de datos adaptados para convertir la salida de dichos medios de salida (11) en un parámetro indicativo del grado de humedad.

20    3.- Un dispositivo de medición de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho parámetro es un tiempo comprendido entre dos señales de impulsos siguientes emitidas por dichos medios de salida (11).

4.- Un dispositivo de medición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de salida (10) están previstos en el circuito primario (1).

25    5.- Un dispositivo de medición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de dichos primero y segundo elementos ferromagnéticos (3, 6) tiene una forma cilíndrica y están provistos con un núcleo central (20) y una muesca anular (21) para recibir una de dichas primera y segunda bobinas (4, 7) arrolladas alrededor de dicho núcleo (20).

6.- Una máquina secadora de colada que comprende un dispositivo de medición de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5.

30    7.- Una máquina secadora de colada de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende una estructura principal (13) que lleva el circuito primario (1) y un tambor (14) adaptado para recibir la colada que debe secarse y para poder girar con respecto a dicha estructura (13), estando formado el tambor por dos mitades (17, 18) unidas, fabricadas de material conductor de electricidad, y una cinta aislante de electricidad (19) interpuesta entre las mitades (17, 18), comprendiendo el tambor (14) un cuadro (16) fijado de forma estable sobre el mismo y que incorpora el circuito secundario (2).

35    8.- Una máquina secadora de colada de acuerdo con la reivindicación 7, en la que cada una de las mitades del tambor (17, 18) está conectada con uno de dichos terminales eléctricos (8, 9).

40    9.- Una máquina secadora de colada de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que los medios de salida (11) están conectados eléctricamente a una unidad de programación (23) de la máquina secadora para ejercer una influencia sobre los parámetros de trabajo de la máquina secadora de acuerdo con el grado de humedad de la colada.

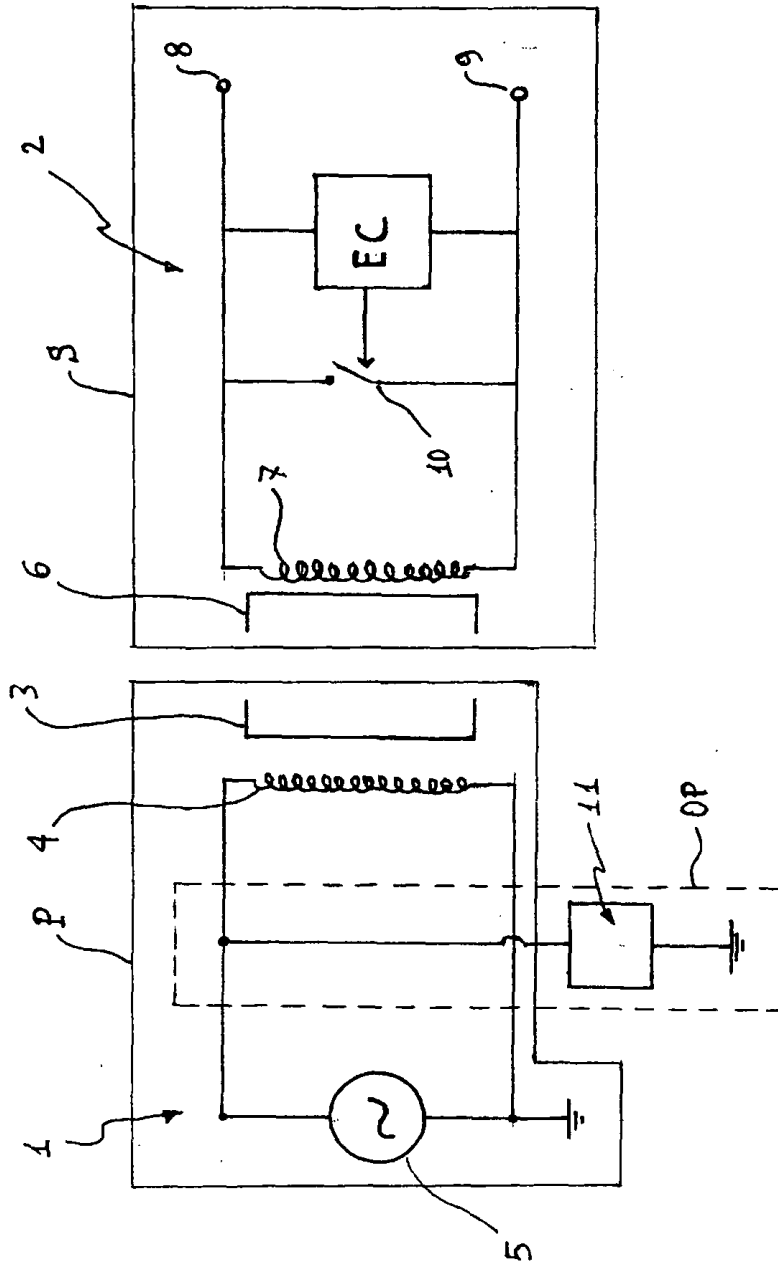


Fig. 1

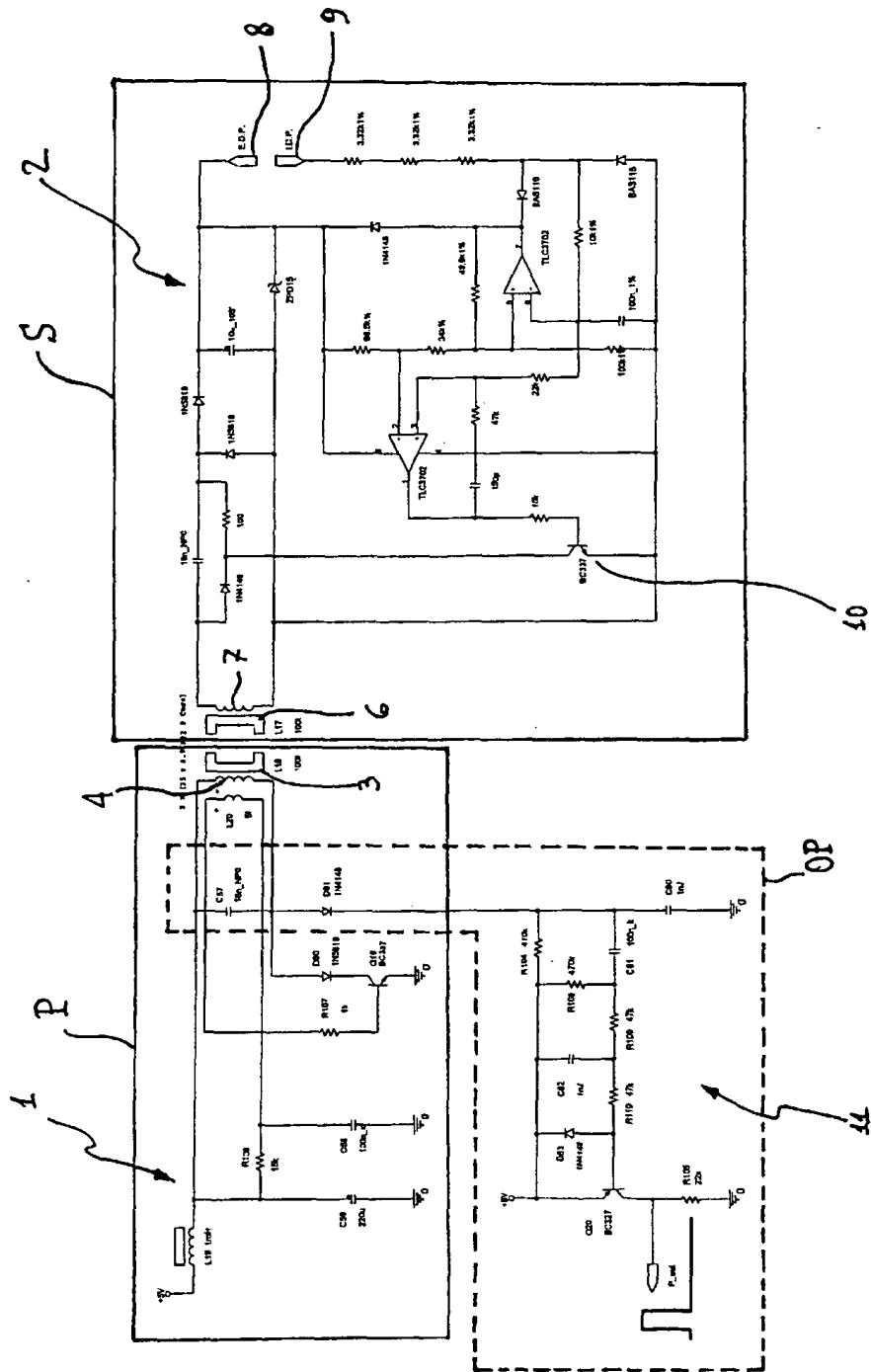


Fig. 2

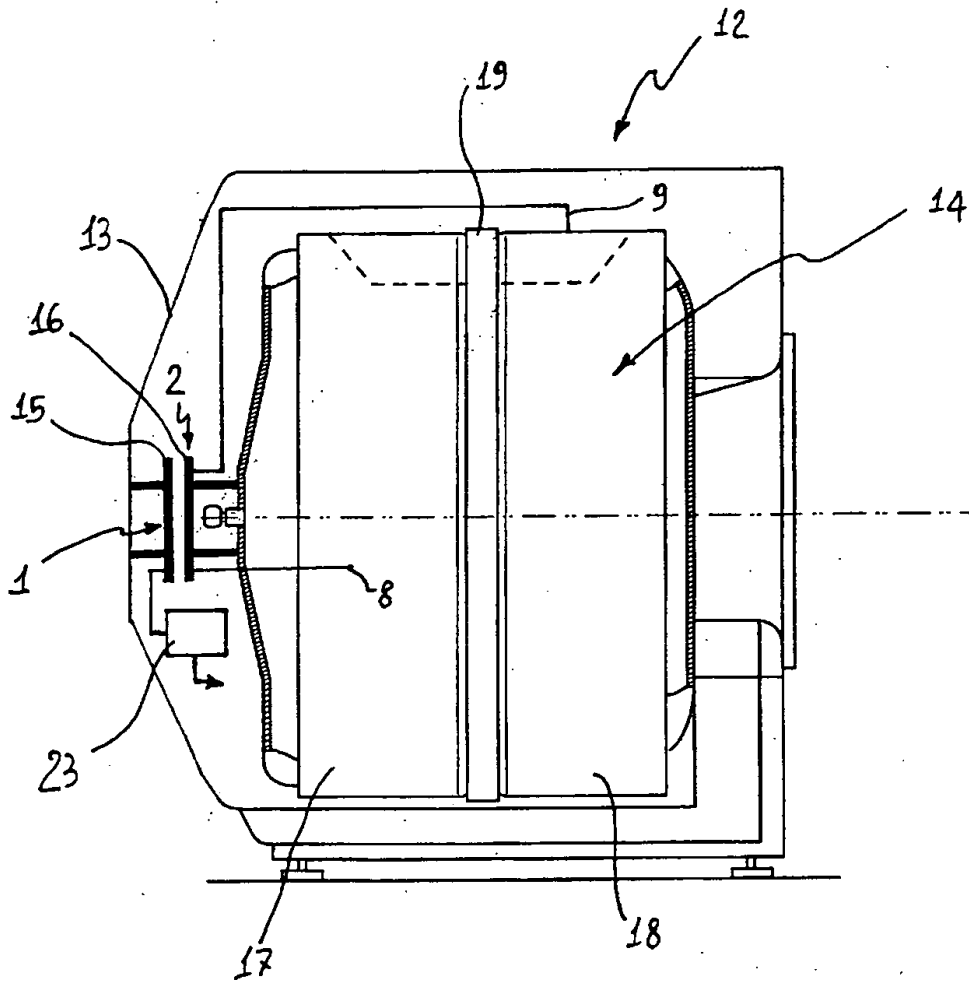


Fig. 3



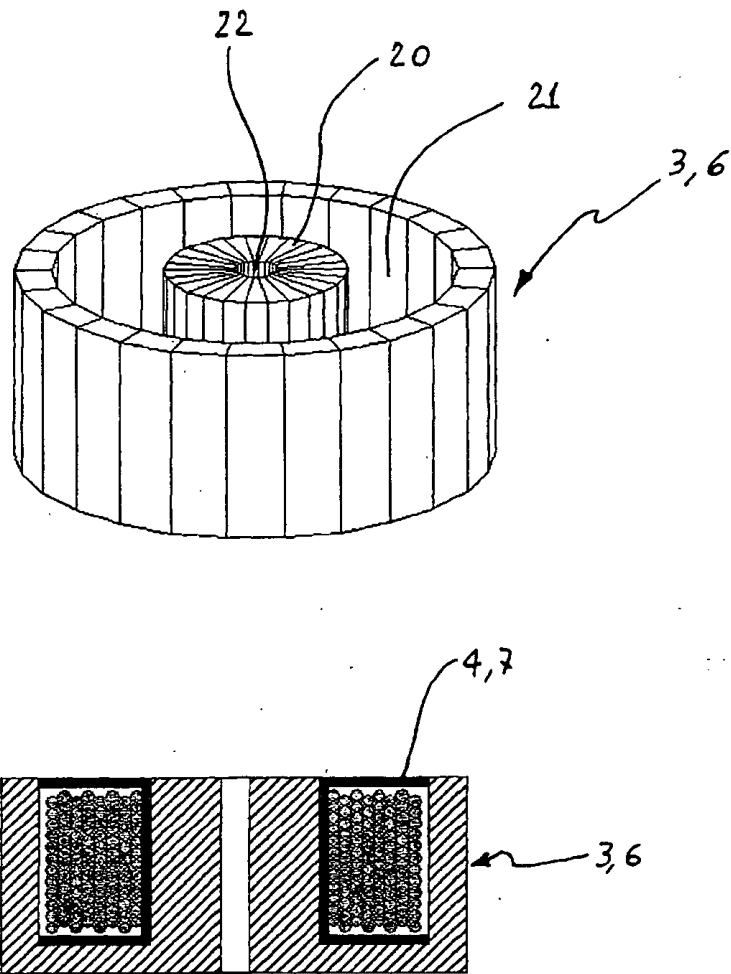


Fig. 4

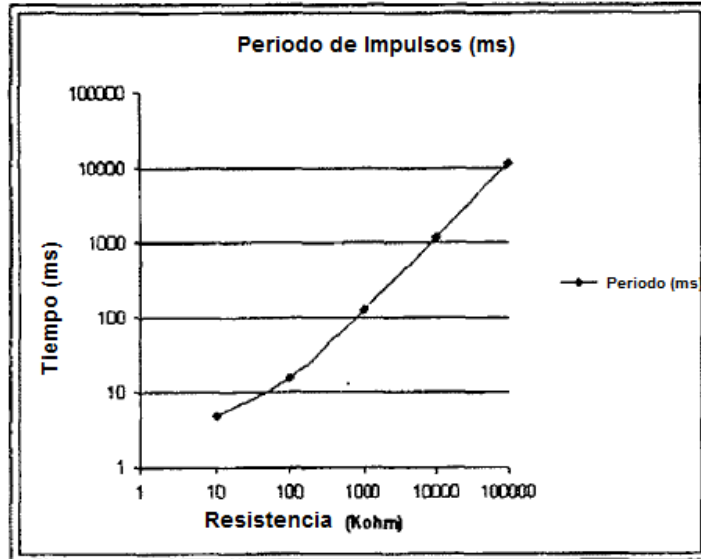


Fig. 5