



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 345 835**

⑤1 Int. Cl.:
D06F 39/00 (2006.01)
A47L 15/44 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06123860 .6**
⑨6 Fecha de presentación : **10.11.2006**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1921198**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

⑤4 Título: **Dispositivo de detección y procedimiento correspondiente.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.10.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.10.2010

⑦3 Titular/es: **DIVERSEY, Inc.**
8310 16th Street, M/S 509, P.O. BOX 902
Sturtevant, Wisconsin 53177-0902, US

⑦2 Inventor/es: **Uhlhorn, Robert Jan Reinier;**
Van der Heijden, Lambertus Gerardus Petrus y
Veening, Jan Eduard

⑦4 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 345 835 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 detección y procedimiento correspondiente.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de detección y a un procedimiento para la utilización de dicho dispositivo. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de detección capaz de determinar la temperatura de un líquido, preferentemente un líquido de lavado, y la conductividad eléctrica de dicho líquido a dicha temperatura.

10 Antecedentes de la invención

Los dispositivos de detección para determinar la conductividad eléctrica y la temperatura pueden ser utilizados para la supervisión de procesos de lavado (platos) a efectos, por ejemplo, de determinar la concentración de detergente disponible para el lavado (platos) y para la nueva dosificación (llenado) de detergente en caso necesario. Si bien la conductividad eléctrica es una medida para la concentración de detergente, la temperatura se mide también, dado que la conductividad eléctrica depende de la temperatura.

El documento US 4.733.798 describe un procedimiento y aparato para controlar la concentración de agua de lavado en una máquina para el lavado de vajilla, en el que la conductividad de la solución de lavado de la vajilla se mide igual que la temperatura, a efectos de compensar los cambios de concentración aparentes únicamente apreciados con cambios de la temperatura de la solución de lavado.

El documento EP 1 704 810, a nombre de la presente solicitante describe un dispositivo autónomo y supervisado de forma inalámbrica, por ejemplo, para supervisar el proceso de lavado dentro de una máquina lavaplatos industrial relativamente pequeña, cuyo dispositivo supervisa la conductividad eléctrica y la temperatura del líquido de lavado. El sensor de temperatura del dispositivo de control está aislado físicamente con respecto al líquido en el sentido de estar encapsulado por el material que protege al detector contra el ambiente químico circundante agresivo, de manera que el dispositivo de supervisión o control funciona durante el lavado de los platos. El dispositivo de control que se da a conocer utiliza un valor límite almacenado de la conductividad eléctrica, por debajo del cual la concentración del detergente en el líquido de lavado se considera demasiado baja y el usuario recibe un aviso.

El documento WO 03/100153 da a conocer un dispositivo sensor y un procedimiento de utilización para dicho dispositivo. El dispositivo sensor está adaptado para detectar, identificar y/o medir una característica química y/o física cuando tiene lugar la colocación del dispositivo en un ambiente determinado, especialmente un medio líquido para el que se busca una supervisión o control. El dispositivo sensor comprende un sensor de conductividad y un sensor de temperatura. Estos elementos sensores están diseñados para detectar características de un ambiente circundante de los elementos sensores. El dispositivo sensor comprende también un componente de almacenamiento de datos que tiene uno o varios elementos de almacenamiento. Estos elementos de almacenamiento se encuentran en comunicación con los elementos sensores, de manera tal que las características detectadas están almacenadas de forma recuperable. Esta información puede ser almacenada durante un tiempo corto o un tiempo relativamente largo.

Un problema en la determinación de la cantidad de detergente por medición de la conductividad eléctrica y temperatura es que la calidad, en particular la conductividad eléctrica, del agua sin detergente varía de una zona geográfica a otra. Esta variación puede ser superior que la influencia de la adición del detergente. A efectos de compensar esta variación para determinar un valor umbral fiable, es deseable obtener información sobre la conductividad eléctrica y la temperatura a la que se determinó la conductividad eléctrica del líquido de lavado sin disolver detergente. Los usuarios de los dispositivos sensores, no obstante, sumergen frecuentemente el dispositivo sensor en el líquido de lavado casi simultáneamente con la adición del detergente en el líquido. Mientras que la conductividad eléctrica del agua puede ser medida con rapidez, la temperatura asociada no puede serlo como resultado del encapsulado físico del sensor de temperatura en el dispositivo sensor.

Por lo tanto, existe la necesidad dentro de esta técnica de un dispositivo sensor que sea capaz de determinar de manera rápida y precisa la temperatura de un líquido y la conductividad eléctrica a dicha temperatura.

55 Resumen de la invención

Es un objetivo de la invención dar a conocer un dispositivo sensor de este tipo. Este objetivo se consigue mediante un dispositivo sensor, tal como se define en la reivindicación 1, y un método, tal como se define en la reivindicación 13.

La invención permite determinar tanto la conductividad eléctrica como la temperatura del líquido esencialmente libre de detergente. La conductividad eléctrica es medida sustancialmente de forma instantánea, preferentemente dentro de 30 segundos desde la inmersión en el líquido, más preferentemente dentro de 20 segundos, todavía más preferentemente dentro de 15 segundos y de modo más preferente dentro de 10 segundos para determinar la conductividad eléctrica. La conductividad eléctrica puede ser medida efectuando la medición de la resistencia eléctrica. Se observará que dentro de estos límites de tiempo, en vez de una medición única, se pueden llevar a cabo múltiples mediciones. Estas mediciones múltiples pueden ser promediadas para determinar la conductividad eléctrica del líquido esencialmente

libre de detergente. Dado que el sensor de temperatura está físicamente aislado con respecto al líquido, la temperatura del agua para la que la conductividad eléctrica ha sido medida de manera sustancialmente instantánea, se determina evaluando datos de medición de temperatura durante solamente una fracción de la característica de respuesta de la temperatura del sensor entre una temperatura inicial y una temperatura intermedia. El tiempo relacionado con esta fracción de evolución se escoge de manera que el detergente no se ha disuelto significativamente en el líquido. No es necesario esperar hasta que el sensor alcanza la temperatura del líquido a cuya temperatura de medición la conductividad del líquido, dado que las características de respuesta de temperatura posibilitan una determinación rápida y precisa de la temperatura del líquido. Como consecuencia, tanto la conductividad eléctrica como la temperatura relativa a dicha conductividad eléctrica pueden ser determinadas de manera fácil y rápida.

Una realización de la invención es definida en las reivindicaciones 2 y 16. Esta temperatura adicional puede ser una temperatura de referencia a la que se conoce la conductividad eléctrica del detergente disuelto en dicho líquido y cuya temperatura es próxima a la temperatura real de lavado o es la verdadera temperatura de lavado.

Otra realización de la invención es definida en las reivindicaciones 3 y 15. Se ha determinado que para dichas fracciones del intervalo de temperatura, la temperatura del líquido puede ser determinada con precisión con extrapolación de una manera suficientemente rápida.

Otra realización de la invención es definida en las reivindicaciones 4 y 16. Esta realización corresponde a situaciones de aplicación práctica del dispositivo sensor, de manera que el dispositivo sensor se encuentra a temperatura ambiente y el líquido aproximadamente a 40-60°C.

Otras realizaciones de la invención están definidas en las reivindicaciones 5-7 y 16-18. Seleccionando un cambio de temperatura fijo de manera apropiada se puede realizar una corta medición de tiempo con elevada precisión para determinar la temperatura del líquido asociada con la conductividad eléctrica medida de manera instantánea.

En la realización definida en las reivindicaciones 8 y 19, se define una medición para la situación en la que el dispositivo sensor es sumergido por primera vez en un líquido que ya contiene detergente disuelto. Un umbral determinado en base a la conductividad eléctrica obtenida de este modo no es fiable. Cuando el dispositivo sensor es sumergido más adelante en un líquido sustancialmente libre de detergente disuelto, la conductividad eléctrica originalmente almacenada es sustituida por la conductividad eléctrica apropiada que se ha determinado para establecer un umbral fiable.

La realización de la invención, tal como se ha definido en las reivindicaciones 9 y 20, es ventajosa por el hecho de que el umbral indicativo de escasez de detergente es establecido de manera automática. En el caso de que la temperatura del líquido para la que se ha determinado la conductividad eléctrica instantánea es sustancialmente igual a la temperatura real del proceso de lavado de platos, se puede utilizar la conductividad eléctrica determinada instantáneamente en vez de la conductividad eléctrica corregida. Los datos almacenados referentes a la conductividad eléctrica del detergente disuelto en el líquido pueden ser simplemente un valor constante, así como otros datos más complejos, tales como una curva de juste, y pueden depender de múltiples factores, por ejemplo, la composición química del detergente.

La realización de la invención, tal como se ha definido en las reivindicaciones 10-12, 21 y 22 proporciona un dispositivo sensor capaz de avisar al usuario de la escasez de detergente en el líquido de lavado de una máquina lavaplatos.

La invención se describirá a continuación en base a los dibujos adjuntos, que muestran esquemáticamente una realización de la invención. Quedará evidente que la invención no está de modo alguno limitada por estos ejemplos de realización.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

La figura 1 muestra un cuerpo flotante para un dispositivo de detección, de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 2 muestra esquemáticamente el dispositivo sensor incorporado en el cuerpo flotante de la figura 1;

La figura 3 muestra esquemáticamente características de respuesta de temperatura utilizadas en un dispositivo sensor, de acuerdo con la invención;

La figura 4 es un diagrama de barras que muestra esquemáticamente la conductividad eléctrica del agua que contiene detergente para varias regiones geográficas con diferentes durezas del agua;

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente el método, de acuerdo con la invención implementado en el dispositivo de la figura 1; y

La figura 6 es un gráfico que muestra esquemáticamente la disposición de datos de medición de conductividad en una realización de un dispositivo de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

Las figuras 1 y 2 muestra un dispositivo sensor (1) incorporado en un cuerpo envolvente (2), de acuerdo con una realización de la invención. En la realización que se ha mostrado, el dispositivo sensor (1) es de tipo inalámbrico y autónomo, capaz de flotar en el líquido de una máquina lavaplatos (no mostrada) y de calcular la concentración de detergente en dicha máquina, tal como se describe en la solicitud de patente europea EP 1 704 810 del solicitante. Después del montaje del dispositivo sensor (1) en el cuerpo envolvente (2) del mismo y encapsular el dispositivo (1) en resina dentro del cuerpo envolvente (2), este último protege los circuitos del dispositivo sensor (1) contra un ambiente agresivo constituido por el agua de lavado.

Se observará que el líquido de lavado tendrá que estar de manera típica dentro de la máquina lavadora después de terminar un ciclo de lavado durante varios ciclos. El dispositivo de control puede estar dispuesto en la máquina de lavado antes de un (serie de) ciclo o ciclos de lavado simplemente poniéndolo (disposición) en el líquido de lavado.

En la figura 2, el dispositivo sensor (1) comprende un sensor de temperatura (3) que, cuando el dispositivo (1) es montado en su cuerpo envolvente (2), está físicamente aislado con respecto al exterior con el cuerpo envolvente (2), por lo tanto, con respecto a cualquier líquido en el que se pueda sumergir el dispositivo sensor (1). El dispositivo sensor (1), que es del tipo autónomo, es decir, autocontenido, comprende una fuente de energía interna (8) a efectos de llevar a cabo sus funciones de control y de señalización. En la realización que se ha mostrado, la fuente de energía es una batería (8). El dispositivo sensor (1) comprende también un sensor de conductividad, que consiste en dos electrodos (5), dispuesto en diferentes posiciones sobre el panel de circuito (6). Una apropiada disposición de los electrodos es conocida por cualquier técnico en la materia. Los electrodos (5), cuando son activados por el procesador (7), proporcionan datos de medición para determinar la conductividad eléctrica del líquido entre los electrodos (5).

El procesador (7) sirve, entre otras cosas, para procesar datos de medición de conductividad procedentes de los electrodos (5) y datos de medición de temperatura procedentes del sensor de temperatura (3).

Los medios de almacenamiento (4) contienen una serie de características de respuesta de temperatura del sensor de temperatura (3), cuyas características de respuesta se describirán de manera más detallada a continuación haciendo referencia a la figura 3.

El procesador (7) está dispuesto de manera tal que se activa cuando tiene lugar la detección de que el dispositivo detector (1) está sumergido en un líquido a través de una medición sustancialmente instantánea de la conductividad eléctrica entre los electrodos (5) y empieza a determinar la conductividad eléctrica en base a los datos de medición de dicho sensor de conductividad. Por ejemplo, la medición es llevada a cabo cinco veces con intervalos aproximadamente de 2,3 segundos y las conductividades medidas son promediadas a continuación para determinar la conductividad eléctrica del líquido sustancialmente libre de detergente. Además, el procesador (7) valúa los datos de medición de la temperatura del sensor de temperatura (3) medidos en una fracción del intervalo de temperatura entre la temperatura inicial y la temperatura intermedia que se encuentra por debajo de la temperatura del líquido después de inmersión del dispositivo sensor (1) en el líquido y, por lo tanto, determina la temperatura del líquido utilizando las características de respuesta de temperatura almacenadas en los medios de almacenamiento (4). Como resultado de que el intervalo de temperatura medido es solamente una fracción del intervalo de temperatura entre la temperatura inicial del dispositivo sensor (1) y el líquido que lo rodea, la determinación de la temperatura del líquido se puede llevar a cabo de manera rápida, tal como se explicará a continuación.

La temperatura real de lavado no es necesariamente idéntica a la temperatura del líquido en el momento de la inmersión del dispositivo sensor (1), por ejemplo, a causa de que el agua puede encontrarse algo más fría que una temperatura de lavado ideal, debido, por ejemplo, a la adición de agua fría libre de detergente a efectos de compensar una pérdida de agua durante el drenaje del agua de lavado al final del ciclo de lavado anterior. Por lo tanto, los medios de almacenamiento (4) contienen datos de corrección referentes a la dependencia de la temperatura de la conductividad eléctrica de un líquido libre de detergente y el procesador (7) está dispuesto para corregir la conductividad eléctrica determinada en base a los datos de corrección para determinar una conductividad eléctrica corregida a una temperatura posterior. La temperatura posterior representa una temperatura de lavado. Los datos de corrección contienen en la presente realización una fórmula que tiene como datos de inicio la temperatura del agua con detergente sustancialmente disuelto y, como datos de salida, la conductividad eléctrica del agua a la temperatura posterior.

En la realización de la invención que se ha mostrado, los datos de corrección consisten en una serie de curvas, de manera que cada una de dichas curvas se refiere para agua libre de detergente que tiene una dureza determinada a la conductividad de dicha agua a su temperatura.

En el dispositivo sensor (1), el procesador (7) está dispuesto para almacenar en dichos medios de almacenamiento (4) un valor de la conductividad eléctrica medido y/o determinado y para sustituir dicho valor almacenado por otro valor de la conductividad eléctrica medida si en la última sesión de lavado dicho valor de conductividad eléctrica medida es menor que el valor almacenado. Por medio de esta sustitución, se garantiza que la conductividad eléctrica del agua libre de detergente es medida en el agua más limpia en la que se ha sumergido el dispositivo sensor (1), dada

ES 2 345 835 T3

su primera medición y, por lo tanto, que la conductividad almacenada es el mejor valor para representar la dureza del agua en la zona en la que está montado el lavaplatos.

El procesador (7) del dispositivo sensor (1) está dispuesto además para determinar un valor umbral para la conductividad eléctrica, de manera que el valor umbral indica escasez de detergente en el líquido. Para dicha determinación del valor de umbral, el procesador (7) utiliza datos de conductividad eléctrica de un detergente disuelto en el líquido, cuyos datos están almacenados en los medios de almacenamiento (4). Si la temperatura del líquido de lavado es sustancialmente igual a la temperatura para la que se ha determinado la conductividad eléctrica, el umbral es determinado sumando la conductividad del detergente y la conductividad del líquido de lavado. Si la temperatura del líquido de lavado es sustancialmente distinta de la temperatura para la que se determina la conductividad eléctrica instantáneamente (es decir, la temperatura adicional difiere de la temperatura del líquido) el valor umbral se obtiene sumando la conductividad del detergente y la conductividad eléctrica corregida.

El procesador (7) está dispuesto además de manera tal que después de determinar el valor de la conductividad eléctrica del líquido de lavado con detergente disuelto, proporciona una señal de aviso al transmisor RF (9) que a su vez transmite una señal utilizando una antena (10). Esta última señal es recibida por un dispositivo receptor (no mostrado) que produce una luz intermitente y/o una señal audible a efectos de avisar al operador de la máquina de lavado que debe rellenar detergente. En una realización alternativa, que tampoco se ha mostrado, el elemento receptor es parte de una unidad de dosificación automática autónoma dispuesta en la máquina de lavado y activa esta unidad. En una realización alternativa, siendo posible una comunicación de dos vías entre el dispositivo sensor (1) y un receptor/transmisor, por ejemplo, para solicitar al dispositivo sensor (1) si la cantidad de detergente es todavía suficiente y obtener una respuesta correspondiente. Otras realizaciones adecuadas alternativas con respecto a la señalización se han descrito en la solicitud de patente europea EP 1 704 810 del solicitante que se incorpora como referencia a la presente solicitud.

En la figura 3 se han mostrado tres características de respuesta de temperatura A, B y C, almacenadas en el dispositivo de almacenamiento (4) del dispositivo sensor (1). Las características representan la respuesta térmica, es decir, el cambio de temperatura como función del tiempo del sensor, tal como ocurriría cuando el dispositivo sensor en su conjunto, con una temperatura inicial, es sumergido en un líquido que es esencialmente idéntico en composición al líquido de lavado libre de detergente, que en este caso es agua y que tiene una temperatura que difiere de dicha temperatura inicial. Las características A, B y C han sido obtenidas para una temperatura inicial del dispositivo sensor (1) de 20°C y temperatura de líquido de 40°C, 50°C o bien de 60°C, respectivamente.

Las características A, B y C fueron obtenidas sumergiendo un dispositivo sensor (1) en agua y midiendo la respuesta térmica del dispositivo. De manera alternativa, pueden ser obtenidas de otras formas, por ejemplo, por modelo matemático y simulación numérica de la respuesta térmica del dispositivo. La representación de las características A, B y C en el dispositivo de almacenamiento (4) puede ser cualquier formato adecuado para almacenamiento, por ejemplo, una fórmula matemática o una tabla numérica.

Utilizando dichas características de respuesta de temperatura A, B y C, el procesador (7) determina la temperatura del agua de lavado del modo siguiente. En primer lugar, después de la inmersión del dispositivo (1) en el agua, mide una elevación de temperatura fija utilizando el sensor de temperatura (3) y mide la cantidad de tiempo que ello requiere en el procesador (7). En la figura 3 el aumento de la temperatura está indicado por el incremento entre T1 (temperatura inicial) y T2 (temperatura intermedia) y el tiempo por t1, t2. Entonces, el procesador (7) calcula $\Delta t = t_2 - t_1$ e identifica la curva que se adapta mejor a T1, T2 y Δt ; en la figura 3 esta es la curva B, que tiene una temperatura final de 50°C. Otras formas de determinar la temperatura del líquido utilizando características se pueden concebir también, tal como utilizar un intervalo de tiempo fijo y un intervalo de temperatura variable. No obstante, el intervalo de temperatura fijo tiene la ventaja de permitir una determinación especialmente rápida y precisa de la temperatura del líquido. En la figura 3, T1 y T2 son respectivamente 32,5°C y 37,5°C, por lo que el intervalo es de 5°C, lo que significa que la medición tiene lugar en una fracción relativamente pequeña del intervalo de temperatura entre 20°C y 50°C, siendo la fracción menor de 0,25. La medición tiene lugar poco tiempo después de la inmersión, como resultado de lo cual la medición en una parte de la respuesta de calentamiento tiene un gradiente de temperatura relativamente grande. Como resultado de ello, la temperatura del agua puede ser determinada de manera rápida y precisa, mientras que el eventual detergente no se ha disuelto todavía en el líquido de lavado.

Evidentemente, si se determina un tiempo $\Delta t'$ ó $\Delta t''$, la temperatura del líquido es determinada respectivamente con valores de 40°C ó 60°C, respectivamente.

La figura 4 muestra las diferencias de dureza del agua entre cuatro regiones I, II, III y IV, respectivamente y la influencia de estas diferencias en la conductividad eléctrica total E en μS de líquido de lavado que contiene detergente. Por ejemplo, en la región (III) el agua es dura y aporta 2400 Siemens a la conductividad eléctrica del agua, mientras que la aportación de la concentración de detergente que es suficiente solamente para el lavado aporta solamente 1600 Siemens. Se ha observado que la conductividad total del agua es esencialmente la suma de esas dos conductividades individuales. Esta suma es igual a un valor umbral que puede ser ajustado automáticamente por el método y dispositivo, según la realización descrita de la invención, para mostrar la escasez de detergente.

La figura 5 muestra el método, según la invención, implementado en el dispositivo de la figura 1. En primer lugar, en la etapa (100) el dispositivo pasa, en el momento de la inmersión en el agua, de su modalidad de espera a su modalidad activa y empieza a medir datos para determinar la conductividad eléctrica y la temperatura del agua en la etapa (200).

ES 2 345 835 T3

A continuación, en la etapa (210) se determina la conductividad eléctrica a partir de datos de resistencia eléctrica medidos; esto se describirá de manera más detallada en la figura 6. En paralelo con la etapa (210), la temperatura del agua es determinada en la etapa (220), por evaluación de datos de medición de temperatura obtenidos entre una temperatura inicial de 32,5°C y una temperatura intermedia de 37,5°C después de que el dispositivo ha sido sumergido en el agua y extrapolando luego el aumento de temperatura con ayuda de la característica de respuesta a la temperatura similar a la que se ha mostrado en la figura 3.

A continuación, en la etapa (230) se calcula la conductividad del agua, cuya agua se supone que se encuentra esencialmente libre de detergente, con una corrección para su temperatura en base a los datos de corrección que comprenden la dependencia de la temperatura de la conductividad eléctrica del agua. En la etapa (240) se determina un punto de ajuste como suma de la conductividad corregida y la conductividad del disolvente disuelto en agua de la misma temperatura que la temperatura del agua determinada. La conductividad del detergente disuelto en agua es la conductividad a 60°C que es una temperatura más próxima o que se encuentra en la temperatura de lavado y para la que se conocen valores de conductividad estándar en esta técnica. En una realización alternativa, la conductividad del detergente disuelto en agua se obtiene a partir de una tabla que relaciona la conductividad para una serie de temperaturas próximas a la temperatura del agua de lavado.

En la etapa (250) se dispara una señal de aviso si la conductividad medida es menor que el punto de ajuste, lo que resulta en la emisión de una luz intermitente roja con una elevada intensidad por un led, tal como se ha indicado por la etapa (260). En la misma etapa (250), el LED será activado para emitir luz verde, tal como se ha indicado por la etapa (270). Esto sirve para el objetivo de indicar que una cantidad suficiente de detergente se encuentra presente en el agua de lavado. La etapa (250) está seguida de la etapa (280) en cuya etapa se determina nuevamente la conductividad eléctrica del agua. En utilización normal, esta segunda medición tiene lugar en agua con detergente disuelto en la misma. La temperatura del agua es determinada también nuevamente en este caso sin extrapolación. Las etapas (250) y (280) son repetidas a intervalos reglados durante un ciclo de lavado (indicado por las flechas (290)). Una vez que el dispositivo ha sido sacado del agua, preferentemente después de que se ha completado el ciclo de lavado, el dispositivo pasa de modalidad activa a modalidad de espera (esta transición no se ha mostrado en la figura 5).

En la figura 6 se ha mostrado la forma en la que la conductividad eléctrica del líquido es determinada a partir de un valor de resistencia medido del líquido entre los dos electrodos (5). En primer lugar, el valor de la resistencia es determinado midiendo una corriente eléctrica para un voltaje determinado entre ambos electrodos (5). A continuación, la conductividad eléctrica es medida de una curva que relaciona la resistencia a la conductividad determinada experimentalmente en una etapa anterior, de la que es un ejemplo la curva de la figura 6.

La figura 6 muestra también la forma en la que partiendo del punto de ajuste de la conductividad eléctrica, determinada en la etapa (240) de la figura 5, se determina un punto de ajuste para la resistencia eléctrica. El punto de ajuste para la conductividad eléctrica, etapa (240), se determina añadiendo la conductividad determinada esencialmente con agua libre de detergente disuelto a la conductividad del agua con detergente disuelto en la misma, representada en la figura 6 por X1 o bien Y1 para una situación y X2, Y2 para otra situación. A continuación, el punto de ajuste para la resistencia eléctrica es leído de la curva en el punto de ajuste de la conductividad calculado de esta forma. El valor X1 representa una situación del agua con un número relativamente reducido de partículas con conducción eléctrica, tal como sales ionizadas, que se considera como “agua blanda”. El valor X2 representa “agua dura”. El valor Y1, Y2 representa en este ejemplo una concentración de detergente de 0,9 gramos/litro que es equivalente a una conductividad de 1600 μ Siemens.

Los ejemplos mostrados se facilitan con objetivo ilustrativo solamente y no se tienen que considerar limitativos. Por ejemplo, el circuito de la figura 2 no tiene que formar parte de un dispositivo de control autónomo e inalámbrico para una pequeña máquina lavaplatos industrial, sino que por el contrario se puede instalar como parte fija de una máquina de lavado grande. Además, la gama de temperatura de medición puede diferir entre el intervalo de 32,5°C y 37,5°C, tal como se utiliza en el ejemplo. Otras varias modificaciones son posibles sin salir del ámbito de la invención, tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor (1) capaz de determinar la temperatura de un líquido y la conductividad eléctrica de dicho líquido a la mencionada temperatura, de manera que dicho dispositivo sensor comprende, como mínimo, un sensor de temperatura (3) para proporcionar datos de medición de temperatura, dispuesto de manera tal que dicho sensor de temperatura está físicamente aislado con respecto a dicho líquido cuando el dispositivo sensor está sumergido en el líquido, comprendiendo además dicho dispositivo:

- un sensor de conductividad eléctrica dispuesto para facilitar datos de medición de conductividad para determinar la conductividad eléctrica de dicho líquido,

- medios de almacenamiento (4)

- un procesador (7) para procesar dichos datos de medición de conductividad y dichos datos de medición de temperatura de dicho sensor de conductividad eléctrica y dicho, como mínimo, un sensor de temperatura

caracterizado porque dichos medios de almacenamiento (4) contienen una o varias características de respuesta de temperatura de dicho sensor de temperatura, cada respuesta de temperatura indicando variaciones de temperatura de dicho sensor de temperatura como función del tiempo en un intervalo de temperatura;

y en el que dicho procesador está dispuesto para:

- medir de manera sustancialmente instantánea dicha conductividad eléctrica cuando dicho dispositivo sensor es sumergido en dicho líquido, en base a dichos datos de medición de conductividad, y

- evaluar dicha medición de temperatura, datos de dicho sensor de temperatura medidos cuando dicho dispositivo sensor es sumergido en dicho líquido, en una fracción de dicho intervalo de temperatura de dicha característica de temperatura entre una temperatura inicial y una temperatura intermedia medida por dicho sensor de temperatura después de inmersión en dicho líquido y determinando de esta manera la temperatura de dicho líquido utilizando una o varias de dichas características de respuesta de temperatura almacenadas.

2. Dispositivo sensor (1), según la reivindicación 1, en el que dichos medios de almacenamiento contienen datos de corrección relativos a la dependencia de la temperatura con respecto a la conductividad eléctrica de dicho líquido, y

dicho procesador está dispuesto para corregir dicha conductividad eléctrica determinada en base a dichos datos de corrección para determinar una conductividad eléctrica corregida a una temperatura posterior distinta de dicha temperatura del mencionado líquido.

3. Dispositivo sensor (1), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha fracción de dicho intervalo de temperatura para evaluar dichos datos de medición de temperatura es menor de 0,25.

4. Dispositivo sensor (1), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho intervalo de temperaturas está comprendido entre 20° y 60°C.

5. Dispositivo sensor (1), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha fracción de dicho intervalo de temperatura para evaluar dichos datos de temperatura es un intervalo de temperatura fijo, predeterminado.

6. Dispositivo sensor (1), según la reivindicación 5, en el que dicho intervalo de temperatura fijo predeterminado varía entre 32,5°C y 37,5°C.

7. Dispositivo sensor (1), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho procesador está dispuesto para determinar dicha temperatura de dicho líquido temporizando una variación de temperatura medida por dicho sensor de temperatura entre dicha temperatura inicial y dicha temperatura intermedia.

8. Dispositivo sensor (1), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho procesador (7) es dispuesto para almacenar en dichos medios de almacenamiento dicha conductividad eléctrica determinada y para sustituir dicha conductividad eléctrica determinada almacenada por un nuevo valor de conductividad eléctrica determinada si dicha nueva conductividad eléctrica determinada es más baja que dicha conductividad eléctrica determinada almacenada.

9. Dispositivo sensor (1), según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios de almacenamiento contienen datos que se refieren a la conductividad eléctrica del detergente de un detergente disuelto en dicho líquido a dicha temperatura posterior del mencionado líquido, y

dicho procesador está dispuesto para determinar un valor de umbral de conductividad indicativo de escasez de detergente en dicho líquido, siendo dicho valor de umbral la suma de dicha conductividad eléctrica determinada o dicha conductividad eléctrica corregida y dicha conductividad eléctrica del detergente.

ES 2 345 835 T3

10. Dispositivo sensor (1), según la reivindicación 9, en el que dicho procesador está dispuesto para determinar un valor de la conductividad eléctrica de dicho líquido que contiene detergente disuelto y para proporcionar una señal de alarma al determinar un valor para dicho valor de conductividad eléctrica del líquido que contiene detergente disuelto que es menor que dicho valor de umbral.

11. Dispositivo sensor (1), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo sensor es un dispositivo autónomo e inalámbrico capaz de flotar en dicho líquido.

12. Dispositivo sensor (1), según la reivindicación 10, en el que dicho dispositivo sensor comprende medios de señalización dispuestos de manera tal que dichos medios de señalización son activados como respuesta a dicha señal de alarma.

13. Procedimiento para determinar la temperatura de un líquido y la conductividad eléctrica del mismo a dicha temperatura mediante un dispositivo sensor capaz de determinar dicha temperatura y dicha conductividad eléctrica, de manera que dicho dispositivo sensor comprende, como mínimo, un sensor de temperatura (3) para proporcionar datos de medición de temperatura dispuestos de manera tal que dicho sensor de temperatura está físicamente aislado con respecto a dicho líquido cuando dicho dispositivo sensor está sumergido en dicho líquido, y

en el que dicho dispositivo sensor comprende, como mínimo, un sensor para proporcionar datos de medición de conductividad para determinar la conductividad eléctrica de dicho líquido, caracterizándose dicho procedimiento por las siguientes etapas:

- medir de manera sustancialmente instantánea dicha conductividad eléctrica en base a dichos datos de medición de conductividad de dicho sensor de conductividad,

- evaluar dichos datos de medición de temperatura entre una temperatura inicial y una temperatura intermedia después de inmersión de dicho dispositivo sensor en dicho líquido, siendo dicha temperatura intermedia menor que dicha temperatura del mencionado líquido, y

- determinar dicha temperatura del mencionado líquido por comparación de dichos datos de medición de temperatura evaluados con características de respuesta de temperatura de dicho sensor de temperatura, cada una de dichas características de respuesta de temperatura indicando variaciones de temperatura de dicho sensor de temperatura como función del tiempo en un intervalo de temperatura, de manera que dicho intervalo de temperatura incluye dicha temperatura inicial y dicha temperatura intermedia.

14. Procedimiento, según la reivindicación 13, que comprende además la etapa de corrección de dicha conductividad eléctrica determinada en base a datos de corrección, cuyos datos de corrección se refieren a la dependencia de la temperatura de la conductividad eléctrica de dicho líquido, para determinar una conductividad eléctrica corregida a una temperatura posterior que difiere de dicha temperatura del mencionado líquido.

15. Procedimiento, según la reivindicación 13 ó 14, en el que dicha temperatura inicial y dicha temperatura intermedia determinan un rango que es una fracción de dicho intervalo de temperatura y en el que dicha fracción es menor de 0,25.

16. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 13-15, en el que dicho intervalo de temperatura está comprendido entre 20°C y 60°C.

17. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 13-16, en el que dicha temperatura inicial e intervalo de temperatura determinan un intervalo de temperatura fijo predeterminado.

18. Procedimiento, según la reivindicación 17, en el que dicho intervalo de temperatura fijo predeterminado varía entre 32,5°C y 37,5°C.

19. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 13-18, en el que dicho procedimiento comprende además la etapa de determinar un intervalo de tiempo para una variación de temperatura entre dicha temperatura inicial y dicha temperatura intermedia.

20. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 13-19, que comprende además las etapas de

- almacenar dicha conductividad eléctrica determinada,

- sustituir dicha conductividad eléctrica determinada cuando mediante una nueva conductividad eléctrica determinada si dicha nueva conductividad eléctrica determinada es menor que dicho valor de la conductividad eléctrica almacenada.

21. Procedimiento, según la reivindicación 13 ó 14, que comprende además la etapa de determinar un valor de umbral de conductividad indicativo de escasez de detergente en dicho líquido, siendo dicho valor de umbral la suma de una de dichas conductividad eléctrica o conductividad eléctrica corregida y una conductividad eléctrica de un detergente disuelto en dicho líquido a una o varias de dichas temperaturas de líquido y temperatura posterior.

ES 2 345 835 T3

22. Procedimiento, según la reivindicación 20, que comprende además las etapas de:

- medir la conductividad eléctrica de dicho líquido con detergente disuelto, y

5 - proporcionar una señal de alarma si dicha conductividad eléctrica medida de dicho líquido con detergente disuelto es menor que dicho valor de umbral.

23. Procedimiento, según la reivindicación 21, en el que se activa un medio de señalización como respuesta a dicha señal de alarma.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

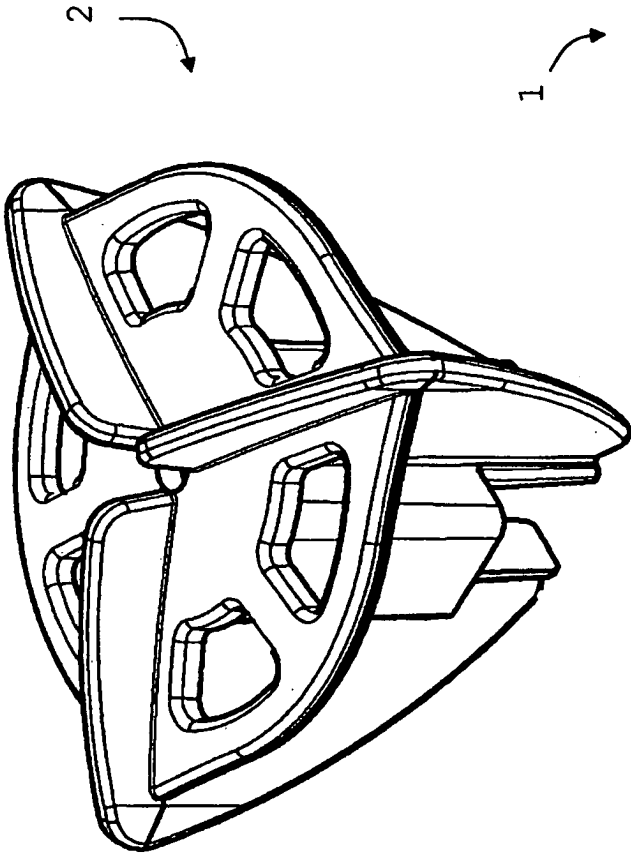


FIG. 1

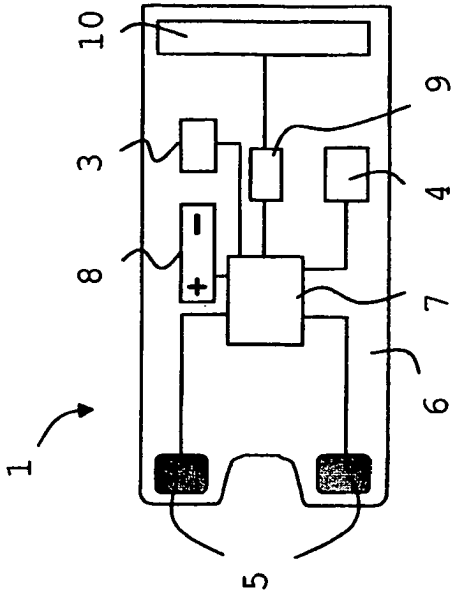


FIG. 2

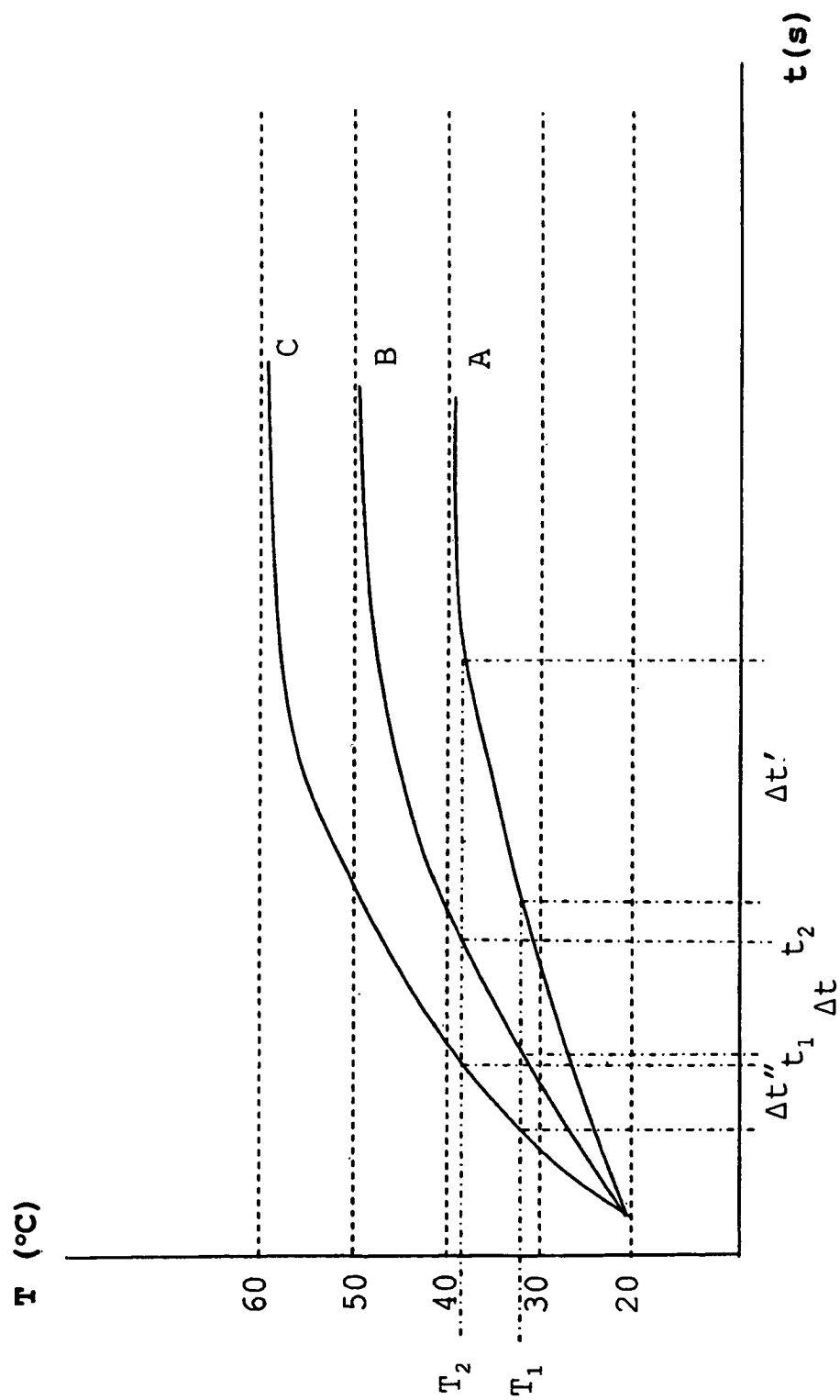


FIG. 3

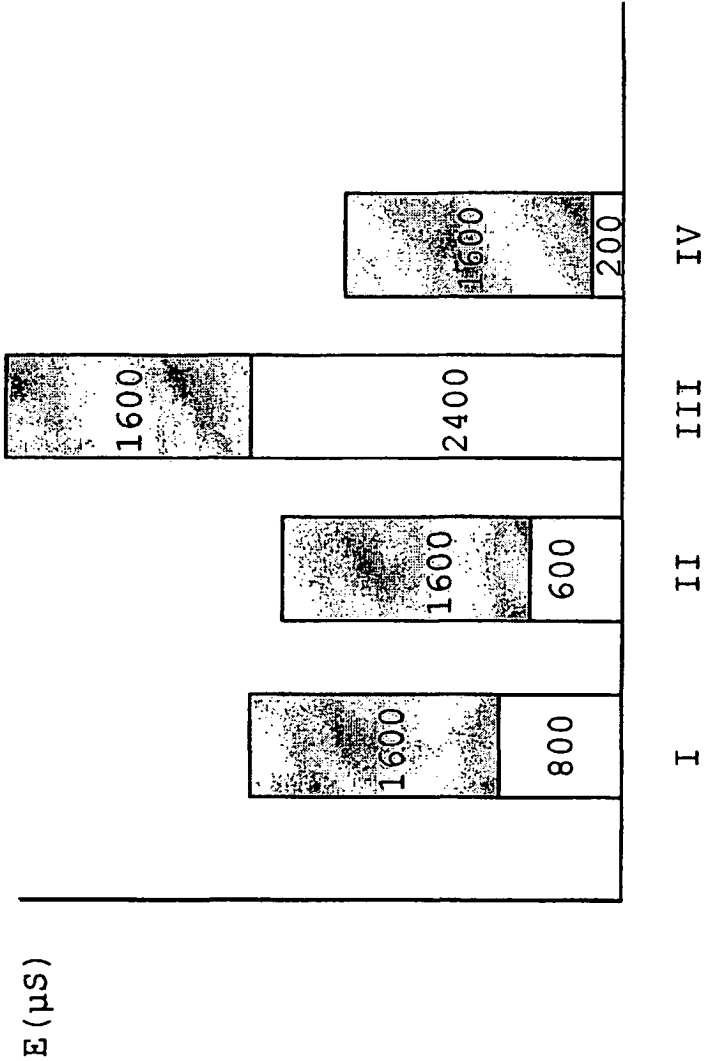


FIG. 4

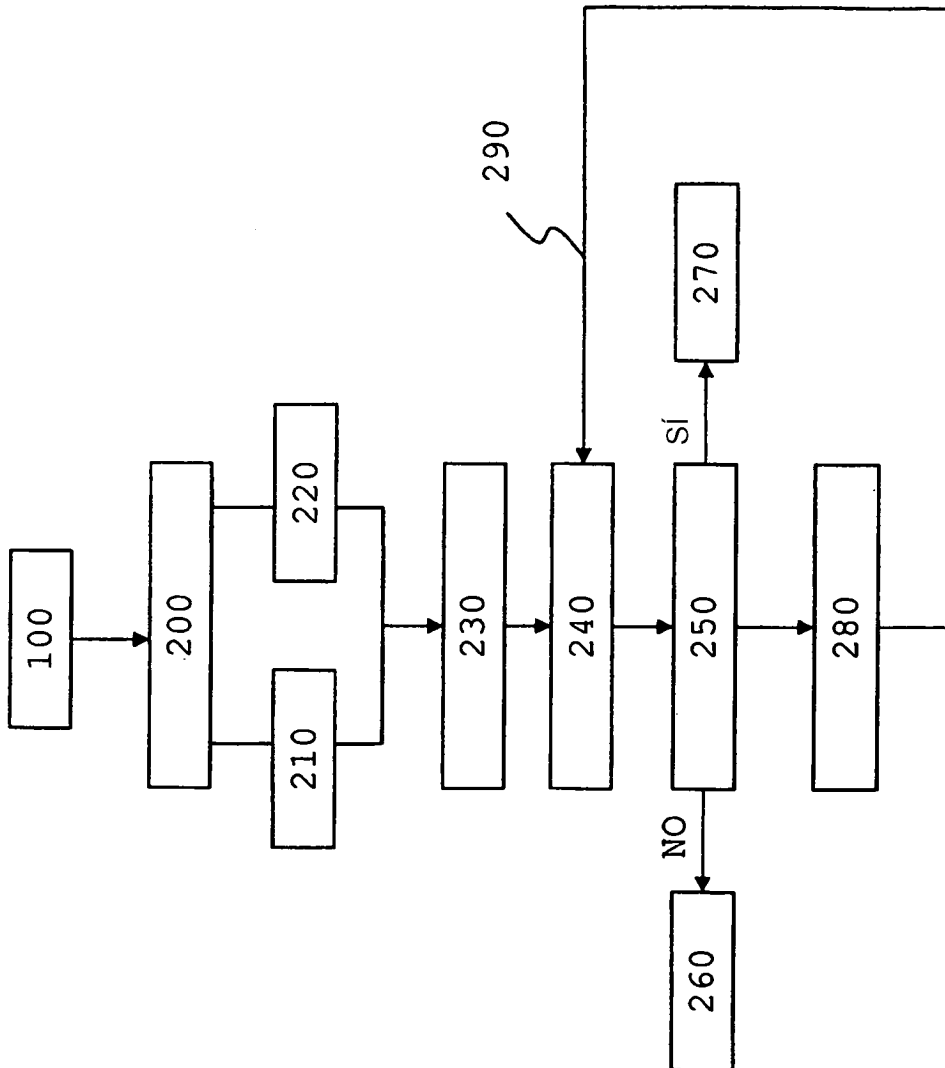


FIG. 5

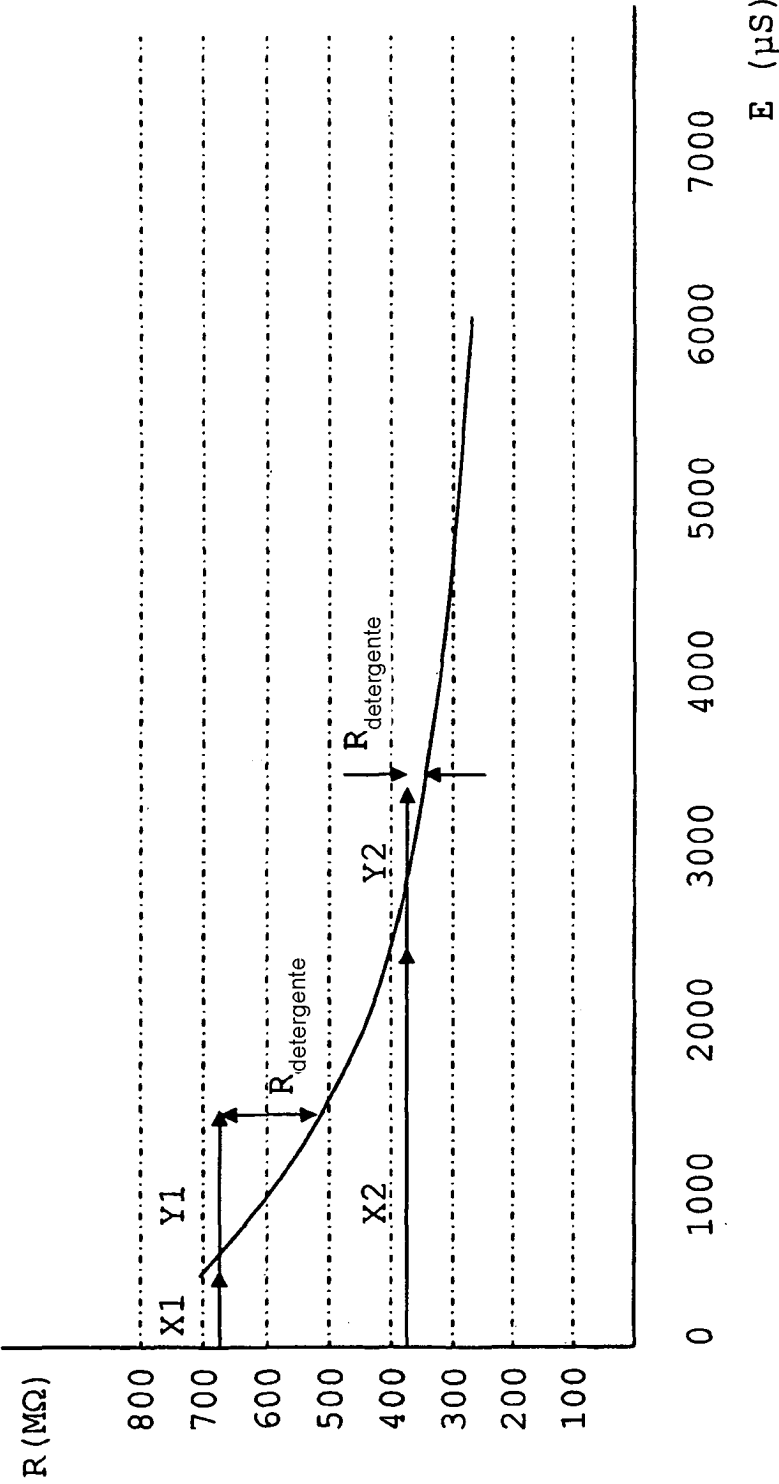


FIG. 6