

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 856**

51 Int. Cl.:  
**F02D 41/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09708261 .4**  
96 Fecha de presentación: **23.01.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2240676**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE DETECCIÓN DE MICROCORTES ELÉCTRICOS Y DE GESTIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR.**

30 Prioridad:  
**05.02.2008 FR 0850721**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.02.2012**

73 Titular/es:  
**RENAULT S.A.S.**  
**13-15 QUAI LE GALLO**  
**92100 BOULOGNE-BILLANCOURT, FR**

72 Inventor/es:  
**MOUNETOU, Christophe**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 373 856 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**

Procedimiento de detección de microcortes eléctricos y de gestión del funcionamiento de un motor.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de detección de microcortes en la transmisión de una información eléctrica representativa de una magnitud detectada por un sensor, hacia una unidad de control electrónica asociada por ejemplo a un motor de combustión interna o eléctrico, especialmente para un vehículo automóvil.

Ésta se refiere igualmente a un procedimiento de gestión del funcionamiento de un motor de combustión interna que pone en práctica el procedimiento precedente.

10 El ámbito técnico al cual se refiere la presente invención es el del control del motor. El "control del motor" es el sistema de gestión de un motor con el conjunto de sus sensores, accionadores y conexiones intersistemas (LIS). El conjunto de las leyes de control de mando (estrategias de software) y de los parámetros de caracterización (calibraciones) de un motor está contenido en un calculador denominado UCE (unidad de control electrónica).

15 Uno de los parámetros utilizados por la UCE es la temperatura del motor. Éste permite a la vez corregir numerosos parámetros de estrategias para asegurar el buen funcionamiento del motor y respetar las normas de emisiones en los motores de combustión, pero también asegurar la protección del motor contra un eventual sobrecalentamiento.

En lo que sigue de la presente descripción, se va a describir el caso de detección de una avería concerniente a la temperatura del motor. Se trata de una detección de avería por una estrategia de vigilancia de la información de la temperatura de enfriamiento del motor.

20 Sin embargo, la presente invención puede aplicarse a otras magnitudes tales como la temperatura del aceite, la presión en una cámara del motor, etc.

Para asegurar una temperatura de funcionamiento óptima en el motor y también para reducir al mínimo las emisiones de contaminantes en el caso de un motor de combustión interna (MCI), se elige una consigna de temperatura para el motor, que es regulada por un termostato autónomo y/o gobernado, o por un sistema de válvulas.

25 Un sensor de temperatura del líquido de enfriamiento está implantado en el motor y permite tener una imagen de la temperatura del motor por medio de la medición de la temperatura del líquido de enfriamiento. Esta medición de temperatura es utilizada como entrada para las estrategias de la UCE.

30 Como muestra la figura 1 aneja, este sensor 1 está encerrado en una cápsula de protección que al mismo tiempo asegura una medición correcta de la temperatura del líquido de enfriamiento con el cual está en contacto. Otra parte del sensor 1 está al aire libre y presenta unas conexiones 2 para poder transmitir una información eléctrica representativa de la temperatura del líquido de enfriamiento. Estas conexiones están a su vez unidas a una parte del haz eléctrico 3 que las une a las conexiones 4 del calculador de inyección contenido en la UCE. Este calculador es el que explota esta información eléctrica a través, entre otros, de una linearización mediante un software que transforma esta señal eléctrica en una magnitud física de temperatura de líquido de enfriamiento. Esta temperatura es utilizada por la UCE, que la transmite a los otros calculadores que utilicen igualmente esta temperatura.

35 La referencia 5 designa la etapa de entrada del calculador y convertidor analógico/digital.

En esta figura, las siglas utilizadas tienen el significado siguiente:

- Rctn: resistencia del sensor de temperatura, de tipo CTN (es decir, de coeficiente de temperatura negativo),
- 40 - Rpu: resistencia de "pull-up", es decir resistencia de polarización conectada al borne "+" de una alimentación estabilizada,
- Rf : resistencia de filtrado,
- Ce : capacidad de entrada,
- Cf : capacidad de filtrado,
- A/D : convertidor analógico/digital

45 La medición de temperatura es en primer lugar una información eléctrica y puede presentar perturbaciones que no son diagnosticadas eléctricamente, sino interpretadas directamente como una temperatura. La temperatura medida puede ser por tanto errónea, sin que ésta sea reconocida como tal por el calculador de inyección.

Por consiguiente, las correcciones aplicadas a través de la temperatura de enfriamiento pueden ser demasiado o poco importantes y mediciones han demostrado que la temperatura aparente, es decir la dada por la medición del sensor, suele ser más baja que la realidad.

Una temperatura más baja que la temperatura real puede tener las consecuencias siguientes.

- 5 En primer lugar, una mala estimación de las pérdidas por rozamiento del motor: una de las principales informaciones para la estimación de las pérdidas llevadas al motor es la temperatura del motor y estas pérdidas pueden representar varias decenas de N.m en valor absoluto. Así pues, puede presentarse una sobreestimación de las pérdidas.
- 10 En segundo lugar, la regulación del ralentí: una mala estimación de las pérdidas perturba el bucle abierto de las compensaciones del régimen del ralentí en función de la temperatura y puede corregir el ralentí a un valor sobreelevado.
- 15 Por otra parte, en casos extremos relativos a los motores diesel, la regeneración del filtro de partículas puede ser abortada por el autómata de supervisión de éste. En efecto, una temperatura de agua demasiado baja llevará a salidas de regeneración no justificadas y no controladas (es decir, sin declaración de fracaso o de éxito, sin actualización de la masa del estimador de partículas).
- 20 En un motor de gasolina, una sobrecorrección del avance del encendido (corrección correspondiente a una estimación de temperatura fría mientras que el motor está en una zona de funcionamiento caliente) provoca detonaciones que pueden ser perjudiciales para el motor.
- 25 En la figura 2 está representada una curva de linearización de la tensión, función de la temperatura leída por el sensor. Esta temperatura es la que es leída por la UCE. La tensión es leída a la entrada del convertidor analógico/digital y es traducida en una magnitud física después de la linearización (temperatura).
- A nivel de esta curva se definen tres zonas de tensiones, a saber: una zona útil 6 y dos zonas (zonas CCmasa y CO/CC+) de diagnóstico 7 y 8 a las cuales corresponden una detección eléctrica de avería.
- 30 La zona 8 es denominada "CO/CC+" de "circuito abierto/cortocircuito en el más de la alimentación", mientras que la zona 7 es denominada "CCmasa" de "cortocircuito en la masa".
- Una tensión demasiado próxima a + 5 voltios (circuito abierto o cortocircuito del más de 5 voltios de alimentación) o a la masa (circuito a masa) permite detectar que la tensión se aleja de la zona útil y por tanto deducir un fallo eléctrico (desconexión o cortocircuito en el cableado). La consecuencia es que no se sabe medir la temperatura.
- Sin embargo, este modo de detección tiene límites.
- 35 Así, una temperatura que esté perturbada o desplazada pero que se mantenga en la zona útil no es detectada eléctricamente.
- Existen también modelos de temperatura de agua que permiten hacer una correlación temperatura medida/temperatura estimada. Pero, o el modelo solicita informaciones que no están a disposición en un vehículo, o bien el modelo es demasiado simplista y no permite detectar correctamente una avería cuando la señal del sensor se mantiene en la zona útil.
- 40 El documento EP-A-1 878 899 describe un procedimiento de detección de anomalías de un sensor por cálculo de la segunda derivada del valor representativo de una magnitud detectada por un sensor.
- Por otra parte, en el documento EP-A-1 653 067 se describe un procedimiento de detección del funcionamiento anormal de un sensor de la temperatura del líquido de enfriamiento de un motor. Se detecta un funcionamiento anormal cuando, después del arranque del motor, la temperatura detectada es inferior a la detectada justo en el momento del arranque.
- 45 Una técnica de este tipo, igual que la precedente, no permite la detección de microcortes de orden eléctrico de la transmisión de la información eléctrica que proviene de la medición del sensor.
- Un objeto de la invención es, por tanto, proponer un procedimiento que permita la detección de tales microcortes.
- Otro objeto es facilitar un procedimiento de gestión del funcionamiento de un motor que tenga en cuenta tal detección.
- 50 Un primer aspecto de la invención es por tanto relativo a un procedimiento de detección de microcortes eléctricos durante la transmisión de una señal eléctrica representativa de una magnitud detectada por un sensor, hacia una unidad de control electrónica asociada a un motor.
- Éste se caracteriza porque comprende las etapas que consisten en:

- a) medir la citada señal eléctrica denominada "señal bruta";
- b) proceder al filtrado de la citada señal bruta, de manera que se obtenga una "señal filtrada"
- c) calcular, para un paso de tiempo constante,  $I$  señal bruta – señal filtrada  $I$ , es decir el valor absoluto de la diferencia entre la señal bruta y la señal filtrada;
- 5 d) comparar el citado valor absoluto con un umbral predeterminado de variación máximo;
- e) declarar un estado de microcorte cuando el citado valor absoluto sea superior al citado umbral predeterminado de variación máximo;
- f) reiterar las etapas precedentes en el caso contrario
- 10 Gracias a este procedimiento, los microcortes eléctricos que, hasta ahora no eran detectados, lo son y pueden ser considerados entonces como anomalías.
- De acuerdo con diferentes características ventajosas de este procedimiento:
- en la etapa b), el filtrado consiste en comparar la velocidad de evolución de la citada señal con una velocidad máxima predefinida y, si la velocidad de evolución de la señal es más rápida que la velocidad máxima (SFTE), en asignar a la citada señal filtrada un valor predefinido que corresponde a la citada velocidad máxima predefinida;
- 15 - en la etapa e), se incrementa un contador de averías elementales, y se declara un estado de microcorte cuando este contador llega a un valor predeterminado.
- Un segundo aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de gestión del funcionamiento de un motor, comprendiendo este último un sensor de medición de una magnitud característica del citado motor, así como medios eléctricos para transmitir una señal eléctrica representativa de la citada magnitud detectada por el sensor, hacia una
- 20 unidad de control electrónica asociada apta para interferir en el funcionamiento del citado motor.
- Éste se caracteriza porque integra la puesta en práctica del procedimiento tal como el definido anteriormente.
- De acuerdo con diferentes características ventajosas de este procedimiento:
- en la etapa e), se declara un estado de microcorte y se asigna a la citada magnitud un valor predeterminado o una evolución predeterminada de valores, denominado de modo degradado;
- 25 - el citado valor predeterminado o evolución predeterminada de valores está definido por medio de un modelo informático asociado a la unidad de control electrónica;
- la información relativa al paso a modo degradado es guardada en memoria en la unidad de control electrónica, incluso después del apagado del motor;
  - el citado modo degradado es guardado hasta el apagado del motor;
- 30 - la citada magnitud es la temperatura del líquido de enfriamiento del motor;
- la citada magnitud es la temperatura del aceite del motor;
  - el motor es un motor de combustión y la citada magnitud es la presión que reina en una cámara de combustión del citado motor.
- 35 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción que sigue de un modo de realización preferente. Esta descripción se dará refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:
- la figura 1, como ya se indicó anteriormente, es un esquema de principio que muestra los medios de conexión de un sensor al convertidor de una unidad de control electrónica de un motor;
  - la figura 2 es una curva de linearización de la tensión, función de la temperatura leída por el citado sensor;
- 40 -la figura 3 es un esquema de bloques que ilustra las principales etapas del procedimiento de acuerdo con la invención.
- Después de una etapa previa de activación del procedimiento (bloque 100 de la figura 3) la primera etapa (etapa a) del procedimiento de detección de microcortes de acuerdo con la invención consiste en medir la citada señal eléctrica que proviene del sensor (bloque 101).

- 5 En el ejemplo representado aquí, se trata de medir la temperatura del agua de enfriamiento de un motor de combustión interna. Sin embargo, se trata solamente de un ejemplo, pudiendo ser la magnitud por ejemplo la temperatura del aceite de motor o la presión que reina en una cámara de combustión del motor, o también otra magnitud de origen eléctrico. De modo más general, se trata de una magnitud específica del motor y capaz de ser medida por un sensor.
- El término “sensor” debe ser comprendido igualmente como que significa igualmente “sonda”.
- Esta señal es designada “Señal Bruta T Agua” (abreviadamente SBTE).
- La etapa siguiente consiste en filtrar la señal SBTE anteriormente medida (bloque 102).
- 10 Este filtrado es ventajosamente un “slew-rate”, que consiste en comparar la velocidad de evolución de la citada señal bruta SBTE con una velocidad máxima predefinida, y en asignar a la señal filtrada “Señal Filtrada T Agua” (SFTE) un valor predefinido que corresponde a la citada velocidad máxima predefinida.
- La velocidad de evolución puede ser tanto una velocidad de aumento como una velocidad de disminución de la temperatura. Y la velocidad máxima puede ser por ejemplo de de 1 °C/s.
- 15 Así, si la temperatura “bruta” varía demasiado rápidamente, la temperatura “filtrada” llega a un valor máximo predefinido.
- Se procede entonces al cálculo del valor absoluto de la diferencia entre las dos señal eléctricas SBTE y SFTE, o sea  $|SBTE - SFTE|$  (bloque 104).
- A continuación, se compara este valor absoluto con un umbral de variación máximo (SVM) cuyo valor está almacenado en la unidad de control electrónica (UCE) del motor (bloque 105).
- 20 En otras palabras, se comprueba si se verifica la relación siguiente (1):
- $$|SBTE - SFTE| > SVM \quad (1)$$
- Si se verifica la relación (1), entonces se declara un estado de microcorte.
- En el caso contrario, se reiteran las etapas precedentes del procedimiento. Incluso en la hipótesis de que se verifique la relación, se puede continuar realizando esta prueba a pesar de todo, cuyo resultado habrá sido memorizado.
- 25 Este procedimiento adquiere todo su sentido cuando es puesto en práctica en el marco de un procedimiento de gestión del funcionamiento de un motor de combustión interna. Pero éste puede ser generalizado a cualquier tipo de motor.
- 30 Así, cuando se declara el estado de microcortes, se incrementa / o se decrementa preferentemente un contador electrónico de avería elemental (CPE) (bloque 106).
- Cuando este contador llega a un valor predeterminado (VP), entonces la UNCE bascula a “modo degradado” (bloque 108).
- El “modo degradado” consiste por ejemplo en bascular alrededor de una temperatura de sustitución calibrable o que puede evolucionar, basada por ejemplo en un modelo de temperatura de agua embarcado en la UCE.
- 35 Esta nueva temperatura, aunque es menos precisa, garantiza no provocar consecuencias de fallo demasiado importantes (cuyas consecuencias han sido citadas al comienzo de la descripción).
- A la confirmación de la avería, se memorizará en la UCE un mensaje de diagnóstico de avería y permitirá así ayudar a la reparación posterior del motor.
- 40 Además, para este tipo de avería, en lugar de salir del modo degradado si la avería se reabsorbe (como durante una detección de tipo CCmasa por ejemplo), se permanece preferentemente en modo degradado hasta el final del ciclo de rodaje.
- En efecto, en este caso, se considera que la información procedente del sensor no es objetiva y que, aunque encuentre un valor más estable, ésta no es forzosamente una imagen correcta de la temperatura real.
- 45 Solamente durante el próximo ciclo de rodaje es cuando la UCE reutilizará entonces la información procedente el sensor, si no se ha detectado ninguna nueva avería.
- Naturalmente, si la avería es detectada pero no vuelva a aparecer, ésta permanece memorizada en la UCE por ejemplo para un diagnóstico posterior en garaje.

Después del apagado del motor (bloque 109), se pone fin al procedimiento (bloque 110).

5 En el ejemplo que acaba de describirse, se considera una velocidad máxima de evolución de la señal con respecto a la física (banda pasante de la medición en su contexto) en un circuito de enfriamiento para un motor de combustión. Si la señal varía demasiado rápidamente, es que ésta está perturbada y por tanto no refleja la medición que se supone representa.

Naturalmente, este principio puede ser considerado para otras señales distintas de la temperatura del agua, por ejemplo la temperatura del aceite del motor, una señal de presión, etc.

Este principio puede ser considerado también para un motor eléctrico.

10 De la misma manera, hay que tener en cuenta el entorno del sensor. Así, una temperatura de aire será más dinámica que una temperatura de agua por ejemplo.

Además del entorno, hay que mantener en el espíritu la arquitectura del circuito de enfriamiento, que tiene una influencia sobre la dinámica de la señal. Así, en el ejemplo descrito aquí, éste es el caso si hay una reserva caliente o fría (radiador) del líquido de enfriamiento, o en la hipótesis de diferentes respuestas en dinámica de ciertos actuadores, tales como, por ejemplo, un termostato o una válvula.

15 Se trata aquí de detección de microcortes, porque es un modo de fallo posible de las conexiones en un vehículo por diversas razones (envejecimiento, conexiones en mal estado o expuestas a vibraciones (entorno del motor), humedad...).

20 Pero este diagnóstico es más global y engloba varios fenómenos. Si se tratara de microcortes puros, la señal podría llegar a su tensión de alimentación (aquí de 5 voltios o temperatura equivalente muy fría como durante un CO) a través de la constante de filtrado de los componentes de la etapa de entrada del calculador. Ahora bien, este caso no se presenta aquí. Durante un microcorte, si las conexiones están oxidadas (presencia de humedad + vibraciones + tensión eléctrica), entonces el microcorte puede ser visto por la UCE como una nueva resistencia añadida con respecto a la sonda de temperatura y así falsear la señal. Este es el caso cuando la señal toma bruscamente un valor alrededor de una nueva gama de temperaturas con ruido o no.

25 Esta manera de detectar una avería sigue siendo un medio simple (pocas calibraciones y pocos cálculos). Éste permite evitar recurrir a un modelo calibrado para comparar la medición que hay que diagnosticar con este modelo que rápidamente puede hacerse complejo, consumir mucha memoria y otras informaciones que provienen del sensor.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de detección de microcortes eléctricos durante la transmisión de una señal eléctrica representativa de una magnitud detectada por un sensor (1), hacia una unidad de control electrónica asociada a un motor, caracterizado por el hecho de que comprende las etapas que consisten en:
- 5 a) medir la citada señal eléctrica denominada "señal bruta" (SBTE);
- b) proceder al filtrado de la citada señal bruta, de manera que se obtenga una "señal filtrada" (SFTE);
- c) calcular, para un paso de tiempo constante,  $I$  señal bruta – señal filtrada  $I$ , es decir el valor absoluto de la diferencia entre la señal bruta y la señal filtrada;
- d) comparar el citado valor absoluto con un umbral predeterminado de variación máximo (SVM);
- 10 e) declarar un estado de microcorte cuando el citado valor absoluto sea superior al citado umbral predeterminado de variación máximo;
- f) reiterar las etapas precedentes en el caso contrario
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, en la etapa b), el filtrado consiste en comparar la velocidad de evolución de la citada señal con una velocidad máxima predefinida y, si la velocidad de evolución de la señal es más rápida que la velocidad máxima (SFTE), en asignar a la citada señal filtrada un valor predefinido que corresponde a la citada velocidad máxima predefinida.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que en la etapa e), se incrementa / o decrementa un contador de averías elementales (CPE), y porque se declara un estado de microcorte cuando este contador (CPE) llega a un valor predeterminado.
- 20 4. Procedimiento de gestión del funcionamiento de un motor, comprendiendo este último al menos un sensor (1) de medición de una magnitud característica del citado motor, así como medios eléctricos (2, 3, 4, 5) para transmitir una señal eléctrica representativa de la citada magnitud detectada por el sensor (1), hacia una unidad de control electrónica asociada apta para interferir en el funcionamiento del citado motor, caracterizado por el hecho de que éste integra la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que en la etapa e), se declara un estado de microcorte y se asigna a la citada magnitud un valor predeterminado o una evolución predeterminada de valores, denominado de modo degradado.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el citado valor predeterminado o evolución predeterminada de valores está definido por medio de un modelo informático asociado a la unidad de control electrónica.
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por el hecho de que el citado modo degradado es guardado hasta el apagado del motor.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por el hecho de que la información relativa al paso a modo degradado es guardada en memoria en la unidad de control electrónica, incluso después del apagado del motor.
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la citada magnitud es la temperatura del líquido de enfriamiento del motor.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que la citada magnitud es la temperatura del aceite del motor.
- 40 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el motor es un motor de combustión y porque la citada magnitud es la presión que reina en una cámara de combustión del citado motor.

FIG. 1

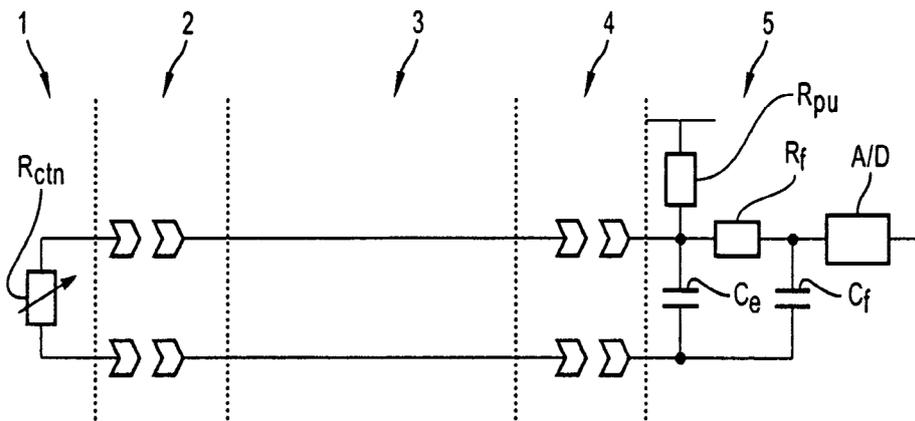
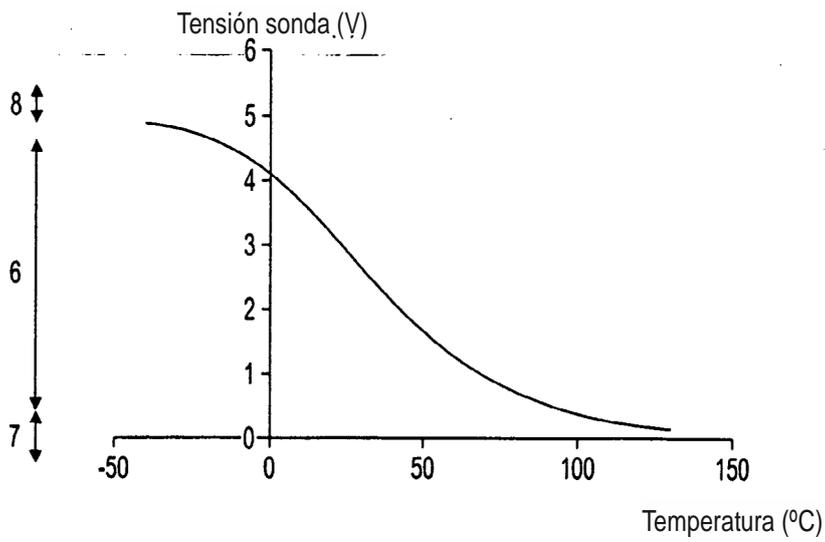


FIG. 2



5

FIG. 3

