

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 848**

51 Int. Cl.:

G01R 31/374 (2009.01)

G01R 31/36 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2009 PCT/FR2009/000344**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2009 WO09125095**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2009 E 09729527 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021 EP 2260314**

54 Título: **Equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas, y sensor de medición para tal equipo**

30 Prioridad:

02.04.2008 FR 0801823

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

27.10.2021

73 Titular/es:

**SUEZ GROUPE (100.0%)
Tour CB21, 16 place de l'Iris
92040 Paris la Défense Cedex, FR**

72 Inventor/es:

BORLEE, JEAN-PAUL

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 870 848 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

Equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas, y sensor de medición para tal equipo

5 La invención se refiere a un equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas, del tipo de los que comprenden:

- al menos un sensor de medición autónomo, alimentado por una pila eléctrica, que comprende un transmisor capaz de transmitir en diferentes momentos al menos un valor medido por el sensor,
- 10 - y un receptor para recoger los valores transmitidos por el transmisor.

La invención se refiere más particularmente, pero no exclusivamente, a tal equipo para la lectura remota de contadores de fluidos, particularmente contadores de agua, tal como se expone en la solicitud de patente FR N.º 2 904 688, presentada el 4 de agosto de 2006 con el N.º 06 07161, y publicada el 8 de febrero de 2008. La solicitud de patente US 2007/046261 describe un equipo de control que recibe energía de una batería. Para predecir la duración de la vida útil de esta batería, se mide la tensión en momentos sucesivos con la ayuda de un circuito. Cuando el gradiente de tensión (caída de tensión durante un período de tiempo) excede un valor predeterminado, se produce una señal. Para mejorar la precisión de la predicción, se tiene en cuenta particularmente la temperatura utilizando un termistor. Los valores de temperatura se registran. La tensión de la batería se tiene en cuenta para una temperatura predeterminada y los gradientes de tensión de la batería son establecidos para este valor de temperatura predeterminado. Si el gradiente de tensión excede el valor predeterminado, la información es transmitida, por una unidad de comunicación, a un centro remoto. La unidad de comunicación no transmite al centro remoto los valores de temperatura utilizados para estimar la duración de la vida útil de la pila. Según el documento, la predicción de la duración de la vida útil de la batería se basa en una medición de la tensión de esta batería y en la disminución de esta tensión.

25 La invención se aplica, en particular, a sensores de medición que se comunican con un receptor, formando un sitio central, por cualquier medio de transmisión apropiado, en particular por radiofrecuencia o por un dispositivo cableado.

30 Para mantener en funcionamiento un equipo de lectura y transmisión de valores medidos de este tipo, es necesario asegurar un buen mantenimiento del sensor de medición, esencialmente reemplazando el sensor antes de que falle su pila eléctrica de alimentación.

Actualmente, las pilas utilizadas para este tipo de aplicación, en particular las pilas de litio, pueden tener una vida útil de 15 años o más para la alimentación de circuitos electrónicos, pero esta duración es muy variable, particularmente en función de las temperaturas experimentadas a lo largo de la vida del sensor. Para reducir los riesgos de fallo del sensor de medición debido al agotamiento de la pila, los fabricantes de pilas generalmente tienden a subestimar la duración de la vida útil y a sobredimensionar las pilas para una aplicación determinada. Generalmente, los operadores tienden a reemplazar prematuramente los sensores con sus pilas como medida preventiva.

40 Esto da como resultado unos costes operativos relativamente elevados.

El objetivo de la invención es, sobre todo, mejorar las condiciones de funcionamiento y el mantenimiento de un equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas.

45 Según la invención, se propone un equipo de lectura y transmisión, según la reivindicación 1, en el que:

- el sensor comprende un medio de medición de la temperatura en las proximidades de la pila,
- se prevé una conexión para proporcionar al transmisor los valores de temperatura medidos, en el que el transmisor está diseñado para transmitir, además de los valores de al menos una magnitud física, estos valores de temperatura medidos, a intervalos determinados,
- 50 - y el receptor está diseñado para almacenar los valores de temperatura medidos, estimar la duración de la vida útil de la pila teniendo en cuenta estos valores medidos y determinar una fecha de reemplazo de esta pila.

Según la invención, el receptor está diseñado para establecer un perfil de temperatura de la pila en función del tiempo, y comprende un medio de comparación del perfil de temperatura leído con perfiles típicos para estimar la duración probable de la vida útil de la pila.

Preferentemente, el receptor comprende un circuito electrónico capaz de activar una alarma cuando los valores de temperatura medidos superan un umbral determinado.

En particular, en el caso en el que el sensor de medición incluye un contador de agua, el receptor comprende un umbral de baja temperatura para activar la alerta por debajo de 0 °C, para evitar un riesgo de congelación.

5 El receptor también puede comprender un umbral de alta temperatura para activar la alerta, particularmente del orden de 60 °C, correspondiente a la temperatura máxima que puede soportar la pila o el propio sensor, o un elemento del mismo.

10 Un equipo, tal como se ha definido anteriormente, se implementa ventajosamente en una red de distribución de fluido, en particular de agua, con sensores instalados en los contadores de fluido, permitiendo los transmisores de los sensores asegurar una lectura remota del consumo.

15 También se propone como ejemplo, un sensor de medición autónomo, alimentado por una pila eléctrica, para un equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas, que comprende un transmisor capaz de transmitir, en diferentes momentos, al menos un valor medido proporcionado por el sensor, y caracterizado por que comprende un medio de medición de la temperatura en las proximidades de la pila, y una conexión diseñada para proporcionar al transmisor los valores de temperatura medidos, en el que transmisor está diseñado para transmitir, además de los valores de al menos una magnitud física, estos valores de temperatura medidos a intervalos determinados.

20 La invención consiste, además de las disposiciones expuestas anteriormente, en una serie de otras disposiciones que se tratarán de manera más explícita a continuación con respecto a un ejemplo de realización descrito con referencia al dibujo adjunto, pero que no es en modo alguno limitativo. En este dibujo:

25 - La figura 1 es un esquema simplificado de un equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas, en el caso de un contador de agua.

La figura 2 es un esquema simplificado de circuito electrónico con un medio de medición de la temperatura y un transmisor, y

la figura 3 es un diagrama que ilustra posibles perfiles de temperatura en función del tiempo.

30 Con referencia a la figura 1 del dibujo, se puede ver, representado esquemáticamente, un equipo, o instalación, de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas. Este equipo comprende al menos un sensor de medición autónomo 1, alimentado por una pila eléctrica 2, que comprende un transmisor 3 con una antena 4, capaz de emitir por radiofrecuencia, en diferentes momentos, al menos un valor medido por el sensor 1. El equipo comprende, además, un receptor 5 para recoger los valores transmitidos por el transmisor 3. Como variante, el transmisor 3 podría estar conectado mediante un dispositivo cableado al receptor 5 y no incluiría antena.

35 El sensor de medición 1 puede ser del tipo descrito en la solicitud de patente FR 2 904 688 ya citada, y estar instalado en un contador de agua D. El sensor de medición 1 comprende un transductor, sensible a la rotación de un elemento metálico, capaz de generar información digital correspondiente a dicha rotación. El sensor con su transductor se coloca contra el contador de agua D y la información digital, correspondiente al consumo, se envía a un microprocesador 6 programado para procesar esta información y comunicarla al transmisor 3.

40 En el esquema de la figura 1, solo se ha mostrado un sensor 1. Por supuesto, varios sensores, tales como 1, correspondientes a varios contadores D, pueden estar asociados con el mismo receptor 5 constituyendo un sitio central.

45 En general, la invención se refiere a sensores en sentido amplio, y más precisamente a contadores de líquido o gas sensibles a la temperatura ambiente (contadores de agua, por ejemplo), ya sea porque el propio líquido es sensible a la temperatura (por ejemplo, la congelación para el agua), o porque el dispositivo medidor es sensible a la misma debido a las tecnologías utilizadas (temperatura fría para cristales líquidos o pilas, temperatura alta también para las pilas o determinados materiales plásticos).

50 El circuito electrónico que comprende el microprocesador 6, previsto en un sensor comunicante, permite leer y transmitir periódicamente la magnitud o magnitudes físicas consideradas, particularmente el volumen de fluido suministrado en el caso de una medición de fluido.

55 Una ventaja importante de este tipo de sensores de medición es que permiten realizar lecturas de consumo remotas, sin que sea necesario que una persona se desplace periódicamente para leer el contador. Sin embargo, la autonomía del sensor solo está garantizada si la pila de alimentación 2 todavía tiene vida útil.

60

5 Por lo tanto, para mantener el equipo en funcionamiento, es necesario garantizar un mantenimiento eficaz de los sensores 1 y reemplazarlos antes de que la pila de alimentación 2 llegue al final de su vida útil. Para evitar una ausencia de lectura de la magnitud o magnitudes físicas medidas durante un período entre el final de la vida útil de una pila y el reemplazo del sensor, los fabricantes de pilas tienden a sobredimensionar las pilas y a subestimar su duración de la vida útil probable, mientras que los operadores tienden a reemplazar los sensores mucho antes del final de la vida útil subestimada de la pila. Por lo tanto, los sensores se cambian con más frecuencia de la necesaria, lo que genera un sobrecoste operativo.

10 La invención prevé añadir sistemáticamente a los datos principales proporcionados por el sensor 1, y directamente vinculados a la función primaria de este sensor, información secundaria relativa a la temperatura ambiente en las inmediaciones del dispositivo sensor, con el fin de estimar, con mayor precisión, la duración de la duración de la vida útil de la pila.

15 Además, tal disposición permite generar alertas en caso de que se superen los umbrales de temperatura predefinidos, tales como temperaturas demasiado bajas, que supongan un riesgo de congelación de un contador de agua, o incluso temperaturas demasiado altas, que supongan un riesgo de deterioro de la pila o del material plástico de un dispositivo sensor, por ejemplo, colocado bajo la luz solar directa en el sur de Europa.

20 El sensor de medición 1 comprende, según la invención, un medio de medición 7 de la temperatura dispuesto en las proximidades de la pila 2. Este medio de medición 7 puede estar constituido por una resistencia de platino, o por cualquier otro medio de medición de temperatura conocido, adecuado para la aplicación prevista. El medio de medición 7 puede estar embebido con la pila 2 y los circuitos electrónicos en un revestimiento de mantenimiento y/o protector, particularmente de plástico.

25 Los medios de medición 7 pueden estar conectados a los terminales del microprocesador 6. Por lo tanto, se establece una conexión entre el medio de medición 7 y el transmisor 3. Este último, controlado por el microprocesador 6, está diseñado para transmitir los valores de temperatura medidos a intervalos determinados, además de los valores de la magnitud o magnitudes físicas, particularmente el volumen de fluido suministrado, a los que se está asignado el sensor. Se pueden realizar cuatro mediciones de temperatura al día a intervalos regulares, en cuyo caso las transmisiones de los valores medidos de temperatura se realizarán cada seis horas.

35 El receptor 5 está diseñado para almacenar los valores de temperatura, estimar la duración de la vida útil de la pila 2 del sensor en cuestión, teniendo en cuenta estos valores medidos, y determinar una fecha de reemplazo de esta pila. Para ello, el receptor 5 incluye una unidad de cálculo 8, que comprende un microprocesador y una memoria, programada para realizar las operaciones de almacenamiento de los valores medidos y de estimación de la duración de la vida útil de la pila.

40 El microprocesador 6 del sensor 1 recibe, procesa y comunica al transmisor 3, otra información diferente a la temperatura en las proximidades de la pila, en particular el volumen consumido en el caso de un contador de fluido, la presión del fluido u otra magnitud física proporcionada al microprocesador por una o más conexiones, tales como 9.

45 La sistematización de la medición secundaria de temperatura puede ser realizada con un coste marginal reducido porque un microprocesador comprende, frecuentemente, un medio de medición de temperatura con el fin de compensar la deriva del reloj interno. En términos de precisión de medición, una tolerancia de ± 1 °C es bastante aceptable, lo que sigue siendo compatible con soluciones de bajo coste, sin requerir una calibración especial.

La memoria de la unidad de cálculo 8 del receptor 5 puede cargarse con perfiles de temperatura típicos para la pila, correspondientes a una duración de la vida útil muy probable.

50 La figura 3 ilustra tres posibles perfiles típicos, estando la temperatura trazada en el eje de ordenadas y el tiempo en el eje de abscisas.

55 El perfil A corresponde a una vida útil larga: es el caso de una pila expuesta a una temperatura media adecuada del orden de 15 °C, estando incluidas las variaciones de temperatura, por ejemplo, entre 0 °C y 30 °C. La vida útil de la pila se estima en 20 años.

El perfil estándar B corresponde a una duración de la vida útil media, por ejemplo, de 15 años. Este es el caso de una pila expuesta a temperaturas de, por ejemplo, entre -2 °C y 40 °C.

60 El perfil C corresponde a una vida útil corta. Este es el caso de una pila expuesta a condiciones de temperatura más

severas, entre -10 °C y 50 °C, por ejemplo, para sensores situados en áreas de montaña, o áreas expuestas al sol.

5 La unidad de cálculo 8 almacena los valores de temperatura medidos, establece un perfil real E y lo compara con los perfiles típicos ilustrados en la figura 3 y deduce la duración de la vida útil probable de la pila. Con el perfil E mostrado, que sobresale del perfil A, pero que se encuentra dentro del perfil B, la duración de la vida útil se estimaría como la del perfil B, es decir, 15 años.

10 Por simplicidad, solo se han mostrado tres perfiles típicos en la figura 3, aunque, por supuesto, es posible ajustar estos perfiles típicos y tener en cuenta la frecuencia con la que los valores medidos superan los límites de temperatura de un perfil.

La unidad de cálculo 8 también está diseñada ventajosamente para activar una alerta cuando los valores de temperatura medidos superan un umbral determinado.

15 Por ejemplo, en el caso de un contador de agua que puede estar deteriorado por congelación, cuando la temperatura indicada por el sensor 1 es inferior, por ejemplo, a -5 °C o -10 °C, la unidad de cálculo 8 activa el envío de una alerta, preferentemente al operador de la red, para advertir al usuario del riesgo de congelación de su contador de agua y para que intervenga con el fin de comprobar y/o mejorar el aislamiento térmico de este contador.

20 Asimismo, en el caso de una temperatura elevada, por ejemplo, superior a +60 °C susceptible de destruir la pila, la unidad de cálculo 8 envía una alerta, generalmente al operador de la red, para indicarle que la pila está sufriendo condiciones térmicas que van en detrimento de su buen funcionamiento a largo plazo y que es conveniente tomar medidas para corregir este sobrecalentamiento.

25 Un primer ejemplo de aplicación concreta se relaciona con una empresa de suministro de agua. La invención permite identificar, en periodos de frío extremo, contadores sometidos a temperaturas excesivamente bajas que los hacen propensos a congelarse y, por lo tanto, a sufrir daños irreparables, lo que provocaría importantes pérdidas y costosos daños por agua, tanto para el usuario, como para la empresa de suministro de agua. Basándose en la información de temperatura informada por la unidad de cálculo 8, la empresa de suministro de agua puede implementar acciones preventivas, por ejemplo, advirtiendo a los usuarios interesados para alentarlos a corregir el problema instalando dispositivos aislantes que cubran los contadores de agua.

35 Otro ejemplo de aplicación se referirá a una empresa de suministro de agua que gestiona un conjunto de sensores que pueden estar sometidos en verano a temperaturas excesivamente altas, lo que repercute negativamente en la duración de la vida útil de las pilas. Sobre esta base, la empresa de suministro puede tener en cuenta esta información para corregir la duración de la vida útil esperada de los sensores sometidos a estas altas temperaturas y planificar un reemplazo anticipado, o implementar protecciones térmicas.

40 La invención permite mejorar sustancialmente el mantenimiento de sensores de medición autónomos. Los costes operativos de una instalación de distribución con contadores dotados de sensores de lectura remota se reducen significativamente.

REIVINDICACIONES

1. Equipo de lectura y transmisión de valores medidos de magnitudes físicas, que comprende:

- 5
- al menos un sensor de medición autónomo (1), alimentado por una pila eléctrica (2), que comprende un transmisor (3) capaz de transmitir en diferentes momentos al menos un valor medido por el sensor,
 - y, un receptor (5) para recoger los valores transmitidos por el transmisor,

caracterizado por que:

- 10
- el sensor (1) comprende un medio de medición (7) de la temperatura en las proximidades de la pila (2),
 - se prevé una conexión para proporcionar al transmisor (3) los valores de temperatura medidos, en el que el transmisor está diseñado para transmitir, además de los valores de al menos una magnitud física, estos valores de temperatura medidos, a intervalos determinados,
- 15
- el receptor (5) está diseñado para almacenar los valores de temperatura medidos, estimar la duración de la vida útil de la pila teniendo en cuenta estos valores medidos y, determinar una fecha de reemplazo de esta pila.
 - y el receptor (5) está diseñado para establecer un perfil de temperatura (E) de la pila en función del tiempo, y comprende un medio de comparación (8) del perfil de temperatura leído con perfiles típicos (A, B, C) para estimar la duración de la vida útil probable de la pila.

20

2. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el receptor (5) comprende un circuito electrónico (8) capaz de activar una alarma cuando los valores de temperatura medidos superan un umbral determinado.

25

3. Equipo según la reivindicación 2, con un sensor de medición instalado en un contador de agua (D), **caracterizado por que** el receptor (5) incluye un umbral de baja temperatura para activar la alerta por debajo de 0 °C, para evitar un riesgo de congelación.

30

4. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el receptor (5) incluye un umbral de alta temperatura para activar la alerta correspondiente a la temperatura máxima que puede soportar la pila.

5. Equipo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el umbral de alta temperatura para activar la alerta es del orden de 60 °C.

35

6. Equipo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** se implementa en una red de distribución de fluido, en particular de agua, con sensores (1) instalados en los contadores de fluido (D), permitiendo, los transmisores (3) de los sensores, asegurar una lectura remota del consumo.

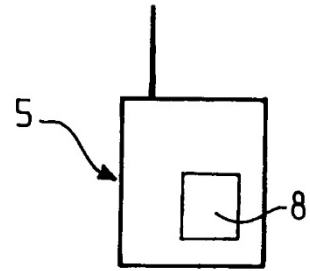
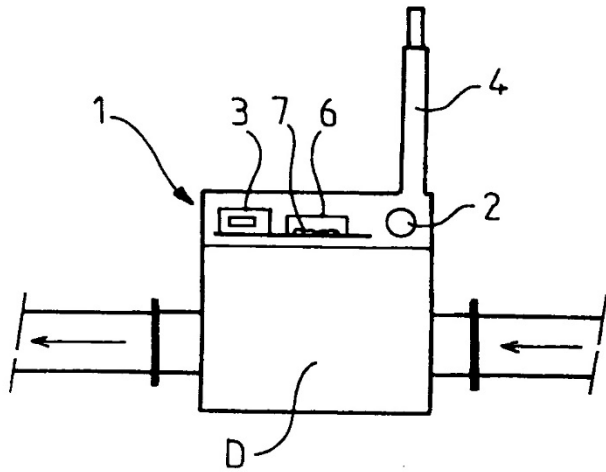


FIG.1

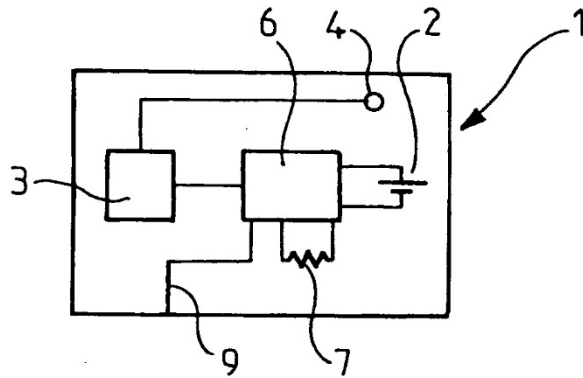


FIG.2

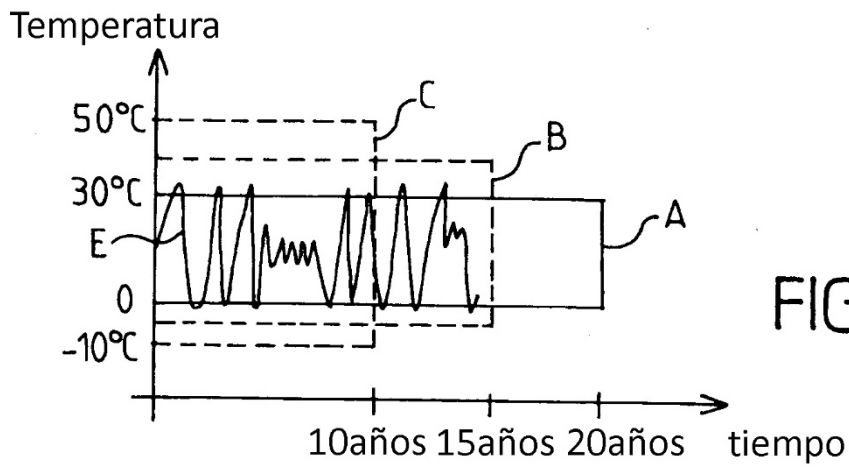


FIG.3

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al recopilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- FR 2904688 [0002] [0017]
- US 2007046261 A [0002]