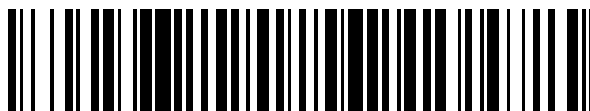


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 203**

51 Int. Cl.:

G01R 31/12 (2006.01)

G01R 31/00 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2017 E 17174674 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3258278**

54 Título: **Dispositivo para la detección de descargas parciales de temperatura y humedad**

30 Prioridad:

14.06.2016 KR 20160073768

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

22.10.2019

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-Do 14119, KR**

72 Inventor/es:

LEE, JINHO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 728 203 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 para la detección de descargas parciales de temperatura y humedad

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 Esta divulgación se refiere a un sistema de diagnóstico para equipos de energía eléctrica, y más particularmente, a un sistema de diagnóstico para equipos de energía eléctrica, capaz de diagnosticar fácilmente una descarga parcial de equipos de energía eléctrica, en tiempo real.

2. Antecedentes de la invención

15 Generalmente, el equipo de energía eléctrica, tal como un interruptor de distribución de energía, un interruptor con aislamiento de gas (GIS), un interruptor y un transformador generan una señal de descarga parcial (PD) que es una señal de radiofrecuencia (RF) de una banda de radiofrecuencia predeterminada, debido a una degradación de una porción aislante. Por consiguiente, una degradación del equipo de energía eléctrica se puede diagnosticar por adelantado detectando y analizando una señal de descarga parcial, evitando de este modo un mal funcionamiento del equipo de energía eléctrica y un accidente o daño.

El fenómeno de descarga parcial puede significar una descarga eléctrica en un material aislante lleno entre electrodos, e indica un fenómeno en el que el gas se ioniza al recibir una energía muy alta.

25 Una señal de descarga parcial puede tener una característica que desaparece después de que una tensión alcanza un valor máximo según una magnitud de la señal y el número de aparición de una señal aumentan gradualmente a medida que aumenta la tensión aplicada. Y la señal de descarga parcial puede ser una característica que comienza a producirse nuevamente en una región negativa a medida que se cambia la polaridad de la tensión, y alcanza otro valor máximo, y después desaparece la descarga parcial.

30 Los patrones de la descarga parcial se pueden clasificar en un patrón de protuberancia, un patrón de vacío, un patrón de ruido, un patrón flotante, un patrón de superficie, etc., según una causa de aparición.

35 En el caso del patrón de protuberancia, la descarga parcial resulta de una superficie dañada de un material aislante, un cable de un estado aislado inferior, un espacio de aire formado debido a un cable adyacente y un conductor sobresaliente.

40 En el caso del patrón de vacío, la descarga parcial resulta de un espacio de aire entre una barra colectora y un material aislante, etc.

En el caso del patrón de ruido, la descarga parcial resulta del ruido externo debido a un motor cercano y un equipo de radio.

45 En el caso del patrón flotante, la descarga parcial resulta de un estado aflojado de un perno, un material extraño flotante, un material extraño dentro de un material aislante, un conductor no conectado a tierra, etc.

En el caso del patrón de superficie, la descarga parcial resulta de un material aislante dañado (un aislante o una barrera aislante) y un material aislante desgastado (decrépito).

50 Y si la descarga parcial se produce desde un transformador/en un transformador, se puede generar una corriente de pulso eléctrico y una onda ultrasónica.

55 Como un método para detectar tal descarga parcial, se ha desarrollado un método de detección de corriente para detectar un impulso de corriente debido a una descarga parcial, y un método de detección de alta frecuencia ultrasónica (UHF) para detectar una señal de UHF mediante la instalación de un sensor de UHF a una recinto de un transformador. Además, se ha utilizado un método para determinar si se ha producido o no una descarga parcial, combinando el método de detección actual y el método de detección de UHF entre sí.

60 Cuando una señal de descarga parcial medida se analiza a través de un aparato de diagnóstico, una degradación de una parte aislante, una degradación del aceite aislante, una rotura del aislamiento, etc., debido a una descarga parcial podría detectarse a tiempo.

65 Sin embargo, el aparato de diagnóstico no ha considerado que una señal de descarga parcial pueda estar influenciada por factores ambientales (una temperatura, una humedad, etc.) dentro del equipo de energía eléctrica.

Por consiguiente, se requieren un análisis general de los factores que pueden medirse en un equipo de energía

eléctrica y un sistema de diagnóstico capaz de diagnosticar un estado del equipo de energía eléctrica de manera más precisa a través de dicho análisis general.

5 Los sistemas para detectar descargas parciales se divulgan en los documentos US 2010/324746, EP 2 466 324, KR 2014 0004398, WO 2012/084038, EP 1 024 573, US 2012/143533, JP 2009 222537 y US 2010/079148.

Sumario de la invención

10 Por lo tanto, un objeto de esta divulgación consiste en proporcionar un sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica, capaz de diagnosticar fácilmente una descarga eléctrica parcial de un equipo de energía eléctrica en tiempo real, y capaz de analizar en general incluso factores ambientales.

15 Para lograr estas y otras ventajas y según el propósito de esta divulgación, como se incorpora y describe ampliamente en el presente documento, se proporciona un sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 1.

20 Según un aspecto preferente de esta divulgación, el módulo de sensor comprende: un primer sensor de ruido que emite la primera señal de ruido; un segundo sensor de ruido que emite la segunda señal de ruido; un sensor de temperatura que emite la señal de temperatura; y un sensor de humedad que emite la señal de humedad.

25 Según otro aspecto preferente de esta divulgación, el módulo de control comprende además una primera unidad de verificación de patrón que comprueba que la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está dentro de un segundo intervalo de referencia inferior al primer intervalo de referencia, y de ese modo diagnostica una aparición de una descarga parcial en el equipo de energía eléctrica, si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está fuera del primer intervalo de referencia como resultado de la determinación de la unidad de determinación, y la primera unidad de verificación de patrón emite los primeros datos de patrón de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una fase y una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido.

30 Según otro aspecto preferente de esta divulgación, la unidad de control está configurada para controlar una segunda información de mantenimiento y reparación correspondiente a los primeros datos de patrón de ruido, que se visualizará en el módulo de visualización.

35 Según otro aspecto preferente de esta divulgación, la segunda información de mantenimiento y reparación tiene su prioridad para el mantenimiento y la reparación, después de la primera información de mantenimiento y reparación.

40 Según otro aspecto preferente de esta divulgación, la unidad de control está configurada para determinar que la primera señal de ruido es una señal de ruido interno que no ha resultado de la descarga parcial, basándose en la información de la cantidad de cambio, genera información de ruido y controla la información de ruido generada en el módulo de visualización que se va a visualizar.

45 Según otro aspecto preferente de esta divulgación, el sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según esta divulgación comprende además un módulo de almacenamiento que almacena datos según la primera y segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad en tiempo real, y almacena la información del resultado y la información de mantenimiento y reparación.

50 Según otro aspecto preferente de esta divulgación, el sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según esta divulgación comprende además un módulo de entrada que introduce, al módulo de control, un comando de ajuste que incluye un comando para establecer el primer intervalo de referencia.

55 El alcance adicional de la aplicabilidad de la presente solicitud se hará más evidente a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferentes de la invención, se proporcionan solo a modo de ilustración, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

60 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta divulgación, ilustran realizaciones ejemplares y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

65 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica, según una realización de la presente invención;

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de operación de un sistema de diagnóstico para un

equipo de energía eléctrica, según la presente invención; y

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra la S370 de la figura 2 con más detalle.

Descripción detallada de la invención

5 Ahora se proporcionará una descripción en detalle según las realizaciones ejemplares divulgadas en el presente documento, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En general, un sufijo tal como "módulo" y "unidad" se puede usar para hacer referencia a elementos o componentes. El uso de tal sufijo en el presente documento tiene la intención de facilitar la descripción de la divulgación, y el propio sufijo no pretende dar ningún significado o función especial.

10 En la presente divulgación, lo que es bien conocido por un experto en la técnica relevante se ha omitido generalmente por razones de brevedad. Los dibujos adjuntos se utilizan para ayudar a comprender fácilmente diversas características técnicas y debe entenderse que las realizaciones presentadas en el presente documento no están limitadas por los dibujos adjuntos. Como tal, la presente divulgación debería interpretarse para extenderse a cualquier alteración, equivalente y sustituto además de aquellos que se exponen particularmente en los dibujos adjuntos. Por razones de breve descripción con referencia a los dibujos, los componentes iguales o equivalentes pueden proporcionarse con los mismos números de referencia o similares, y la descripción de los mismos no se repetirá.

15 Cuando se determina que las descripciones detalladas de funciones o configuraciones bien conocidas en la explicación de las realizaciones de la presente invención hacen que la esencia de la presente invención sea oscura, se omitirán las descripciones detalladas. Los siguientes términos, definidos teniendo en cuenta las funciones en las realizaciones de la presente invención, pueden volverse variables según la intención o la práctica de un usuario u operario, etc. Por lo tanto, la definición debe realizarse en función del contenido completo de la divulgación.

20 Las combinaciones de bloques y etapas que se muestran en los diagramas de flujo de los dibujos adjuntos se pueden realizar mediante instrucciones de un programa informático. Las instrucciones del programa informático pueden montarse en un procesador de un ordenador de propósito general, un ordenador de propósito especial u otro equipo de procesamiento de datos programable. Por consiguiente, las instrucciones realizadas a través del procesador del ordenador o dicho otro equipo de procesamiento de datos programable generan medios para realizar las funciones explicadas en los respectivos bloques del dibujo o las respectivas etapas del diagrama de flujo. Las instrucciones del programa informático pueden almacenarse en una memoria asistida por ordenador o en una memoria legible por ordenador para un ordenador u otro equipo de procesamiento de datos programable para implementar una función de una manera específica. Por lo tanto, las instrucciones almacenadas en la memoria asistida por ordenador o la memoria legible por ordenador pueden fabricar un producto que incluye medios de instrucción que realizan las funciones explicadas en los bloques respectivos del dibujo o las etapas respectivas del diagrama de flujo. Las instrucciones del programa informático pueden montarse en un ordenador u otro equipo de procesamiento de datos programable. Por lo tanto, es posible que se realicen una serie de etapas de operación en el ordenador o en dicho otro equipo de procesamiento de datos programable para generar procesos ejecutados por un ordenador. Como resultado, es posible que las instrucciones proporcionen etapas para ejecutar las funciones explicadas en los bloques respectivos del dibujo y las etapas respectivas del diagrama de flujo.

30 Además, cada bloque o cada etapa puede representar una parte de un módulo, un segmento o un código que incluye una o más instrucciones ejecutables para ejecutar una o más funciones lógicas específicas. Además, en algunas realizaciones alternativas, las funciones mencionadas en los bloques respectivos o las etapas respectivas pueden realizarse fuera de orden. Por ejemplo, se pueden realizar dos bloques o etapas consecutivas simultáneamente, o se pueden realizar en orden inverso según una función correspondiente.

35 En lo sucesivo, la presente invención se explicará con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica, según una realización de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la figura 1, el sistema de diagnóstico 100 para un equipo de energía eléctrica comprende un módulo de visualización 110, un módulo de entrada 130, un módulo de sensor 150, un módulo de almacenamiento 170 y un módulo de control 190.

45 El módulo de visualización 110 puede visualizar información de estado en un estado de equipo de energía eléctrica bajo el control del módulo de control 190, y puede visualizar información de mantenimiento y reparación.

50 En una realización, el módulo de visualización 110 puede configurarse con al menos uno de entre un módulo de visualización de cristal líquido (LCD) y un módulo de dispositivo emisor de luz (LED) que incluye una pluralidad de dispositivos emisores de luz (LED). Y el módulo de visualización 110 puede visualizarse de una manera de notificación.

ES 2 728 203 T3

- 5 El módulo de entrada 130 puede ingresar una primera y una segunda señales de ruido, una señal de temperatura, una señal de humedad medida en el equipo de energía eléctrica y un comando al módulo de control 190. Aquí, el comando comprende una instrucción para establecer un tiempo o un período para el diagnóstico de una descarga parcial por el módulo de control 190, y para establecer un valor de diferencia de referencia y un primer y segundo intervalos de referencia que se explicarán más adelante.
- Aquí, el módulo de entrada 130 puede configurarse con un terminal móvil, un teléfono móvil, una almohadilla móvil, una almohadilla táctil, etc., por ejemplo, y la presente invención no se limita a esto.
- 10 El módulo de sensor 150 puede transmitir, al módulo de control 190, los datos de medición según la primera y la segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad.
- 15 El módulo de sensor 150 comprende un primer sensor de ruido 152 que emite una primera señal de ruido de una banda de radiofrecuencia medida en el equipo de energía eléctrica, un segundo sensor de ruido 154 que emite una segunda señal de ruido de una banda de radiofrecuencia medida fuera del equipo de energía eléctrica, un sensor de temperatura 156 que emite una señal de temperatura correspondiente a una temperatura del equipo de energía eléctrica, y un sensor de humedad 158 que emite una señal de humedad correspondiente a una humedad del equipo de energía eléctrica.
- 20 Aquí, la banda de radiofrecuencia puede ser una banda de frecuencia de 300 MHz~800 MHz como una banda de frecuencia ultra alta (UHF), y puede ser una banda de frecuencia de 500 KHz~150 MHz como una banda de frecuencia muy alta (VHF).
- 25 Aquí, la primera señal de ruido puede ser al menos una de las vibraciones generadas a partir de una pluralidad de componentes colocados en el equipo de energía eléctrica, una descarga parcial y un ruido recibido desde el exterior del equipo de energía eléctrica.
- 30 La segunda señal de ruido puede ser al menos uno de los ruidos externos recibidos desde el exterior del equipo de energía eléctrica, y el ruido generado en el interior del equipo de energía eléctrica y emitido hacia el exterior.
- 35 En una realización, el primer sensor de ruido 152, como un sensor de descarga parcial para detectar una descarga parcial, puede configurarse con un sensor de VHF o un sensor de UHF.
- Aquí, la primera y la segunda señales de ruido pueden ser las mismas señales o diferentes señales.
- 40 Es decir, la primera señal de ruido puede ser una señal medida como la segunda señal de ruido generada en el exterior del equipo de energía eléctrica invadido en el equipo. Por el contrario, la segunda señal de ruido puede ser una señal medida a medida que la primera señal de ruido se mide en el exterior del equipo de energía eléctrica.
- 45 El primer y segundo sensores de ruido 152, 152 pueden transmitir la primera y segunda señales de ruido a al menos uno del módulo de almacenamiento 170 y el módulo de control 190.
- El sensor de temperatura 156 puede estar colocado cerca de un componente que opera sensiblemente a una temperatura entre los componentes colocados en el equipo de energía eléctrica, o puede estar colocado en una posición donde se puede medir fácilmente una temperatura.
- 50 El sensor de temperatura 156 puede transmitir una señal de temperatura medida en tiempo real, a al menos uno del módulo de almacenamiento 170 y el módulo de control 190.
- 55 El sensor de humedad 158 puede estar colocado cerca de un componente que opera con sensibilidad a la humedad entre los componentes colocados en el equipo de energía eléctrica, o puede estar colocado en una posición donde se puede medir fácilmente la humedad.
- 60 El sensor de humedad 158 puede transmitir una señal de humedad medida en tiempo real, a al menos uno del módulo de almacenamiento 170 y el módulo de control 190.
- En una realización preferente, la primera y segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad se pueden convertir en datos digitales mediante un convertidor analógico-digital (no mostrado), y luego los datos digitales se pueden almacenar en el módulo de almacenamiento 170.
- 65 El módulo de control 190 puede leer los datos según la primera y la segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad, los datos almacenados en el módulo de almacenamiento 170.
- El módulo de almacenamiento 170 puede almacenar en tiempo real, los datos según la primera y la segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad proporcionada por el primer y segundo sensores de ruido 152, 154, el sensor de temperatura 156 y el sensor de humedad 158.

Aquí, el módulo de control 170 puede proporcionar los datos almacenados según la primera y la segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad, bajo el control del módulo de control 190.

5 Según una realización preferente, el módulo de control 190 comprende una unidad de determinación 210, una primera unidad de verificación de patrón 220, una segunda unidad de verificación de patrón 230, una unidad de determinación de patrón 240, una unidad de generación de información 250, una unidad de análisis 260 y una unidad de control 270.

10 La unidad de determinación 210 puede determinar en tiempo real si una diferencia entre la primera y la segunda señal de ruido (una diferencia entre los datos según la primera y la segunda señal de ruido) almacenada en el módulo de almacenamiento 170 es más que un valor de referencia preestablecido o no.

15 Si se determina que la diferencia entre la primera y la segunda señales de ruido es mayor que el valor de referencia preestablecido, la unidad de determinación 210 puede determinar primero que la primera señal de ruido indica la aparición de una descarga parcial en el interior del equipo de energía eléctrica 100.

20 Entonces, si la diferencia entre la primera y la segunda señales de ruido es mayor que el valor de referencia preestablecido, la unidad de determinación 210 puede determinar si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está dentro de un primer intervalo de referencia preestablecido, y puede emitir un resultado de determinación a al menos una de la primera y segunda unidades de verificación de patrones 220, 230.

25 Si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está fuera del primer intervalo de referencia preestablecido, la primera unidad de verificación de patrón 220 verifica que la magnitud de la señal de la primera señal de ruido esté dentro de un segundo intervalo de referencia inferior al primer intervalo de referencia, determinando de este modo la aparición de una descarga parcial en el equipo de energía eléctrica. Y la primera unidad de verificación de patrones 220 emite primeros datos de patrones de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una fase y una frecuencia de aparición (una tasa de repetición) de la primera señal de ruido, a al menos uno del módulo de almacenamiento 170 y el módulo de control 270.

30 En el caso de ingresar los primeros datos del patrón de ruido, la unidad de control 270 puede controlar una segunda información de mantenimiento y reparación correspondiente a los primeros datos del patrón de ruido, que se visualizarán en el módulo de visualización (110).

35 Si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está dentro del primer intervalo de referencia preestablecido, la segunda unidad de verificación de patrón 230 puede emitir segundos datos de patrón de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una fase y una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido.

40 Entonces, la unidad de determinación de patrón 240 puede comparar una característica de fase de los segundos datos de patrón de ruido con una característica de fase de un patrón de descarga parcial de referencia, determinando de este modo un patrón de descarga parcial al que pertenecen los segundos datos de patrón de ruido.

Es decir, el patrón de descarga parcial de referencia puede incluir al menos uno de un patrón de protuberancia, un patrón de vacío, un patrón de ruido, un patrón flotante y un patrón de superficie.

45 El patrón de protuberancia tiene la característica de que una señal de ruido se produce intensamente cerca de 90° y 270° entre las fases de 0°~360°.

50 Por consiguiente, si una señal de ruido según los segundos datos de patrón de ruido se ha producido intensamente cerca de 90° y 270°, la unidad de determinación de patrón 240 puede determinar que los segundos datos de patrón de ruido coinciden con un patrón de protuberancia como resultado de la comparación.

El patrón de vacío tiene la característica de que una señal de ruido se produce intensamente cerca de 0°~70°, 175°~230° y 360°, entre las fases de 0°~360°.

55 Por consiguiente, si una señal de ruido según los segundos datos de patrón de ruido se ha producido intensamente cerca de 0°~70°, 175°~230° y 360°, la unidad de determinación de patrón 240 puede determinar que los segundos datos del patrón de ruido coinciden con un patrón vacío como resultado de la comparación.

60 El patrón de ruido tiene la característica de que una señal de ruido se produce de manera uniforme en todas las fases (es decir, 0°~360°) entre las fases de 0°~360°.

65 Por consiguiente, si una señal de ruido según los segundos datos de patrón de ruido se ha producido de manera uniforme en todas las fases (es decir, 0°~360°), la unidad de determinación de patrón 240 puede determinar que los segundos datos de patrón de ruido coinciden con un patrón de ruido como resultado de la comparación.

El patrón flotante tiene la característica de que una señal de ruido se produce intensamente cerca de 15°~40°,

60°~70°, 200°~210° y 250°, entre las fases de 0°~360°.

Por consiguiente, si una señal de ruido basada en los segundos datos de patrón de ruido se ha producido de manera intensiva cerca de 15°~40°, 60°~70°, 200°~210° y 250°, la unidad de determinación de patrón 240 puede determinar que los segundos datos de patrón de ruido coinciden con un patrón flotante como resultado de la comparación.

El patrón de superficie tiene la característica de que una señal de ruido se produce intensamente cerca de 10°~80° y 190°~270° entre las fases de 0°~360°.

Por consiguiente, si una señal de ruido basada en los segundos datos de patrón de ruido se ha producido intensamente cerca de 10°~80° y 190°~270°, la unidad de determinación de patrón 240 puede determinar que los segundos datos de patrón de ruido coinciden con un patrón de superficie como resultado de la comparación.

Si no hay un patrón de descarga parcial de referencia que coincida con los segundos datos de patrón de ruido, la unidad de generación de información 250 puede determinar que una señal de ruido según los segundos datos de patrón de ruido es un patrón de ruido interno similar a un patrón de descarga parcial. Entonces, la unidad de generación de información 250 puede generar información sobre la cantidad de cambio en una cantidad de cambio de temperatura y una cantidad de cambio de humedad durante un tiempo o período preestablecido, y puede emitir la información generada a la unidad de control 270.

Aquí, la unidad de control 270 puede determinar que la primera señal de ruido es una señal de ruido del entorno interno que no se ha producido debido a una descarga parcial, en función de la información de la cantidad de cambio, y puede generar información de ruido y visualizar la información de ruido en el módulo de visualización 110.

Si hay un patrón de descarga parcial de referencia correspondiente a los segundos datos de patrón de ruido, la unidad de análisis 260 puede aplicar una frecuencia de aparición, una cantidad de cambio de temperatura y una cantidad de cambio de humedad de la primera señal de ruido durante un tiempo o período preestablecido, a un algoritmo de análisis preestablecido (en otras palabras, un programa de análisis preestablecido). Como resultado, la unidad de análisis 260 puede emitir información del resultado que indica un análisis sobre si la primera señal de ruido se ha producido debido a al menos una temperatura y humedad.

Es decir, la unidad de análisis 260 puede calcular la cantidad de cambio de temperatura y la cantidad de cambio de humedad, en función de los datos de temperatura y humedad almacenados en el módulo de almacenamiento 170 en tiempo real durante el tiempo o período preestablecido.

La cantidad de cambio de temperatura y la cantidad de cambio de humedad pueden incluir una tendencia de una cantidad de cambio, es decir, un patrón de cambio de una cantidad de cambio.

Más específicamente, la unidad de análisis 260 verifica si una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido aumenta (es un patrón de aumento) cuando un cambio de temperatura es un patrón de aumento. Si la frecuencia de aparición de la primera señal de ruido no aumenta cuando el cambio de temperatura es un patrón de aumento, la unidad de análisis 260 puede verificar si la frecuencia de aparición de la primera señal de ruido aumenta cuando un cambio de humedad es un patrón de aumento.

Si la frecuencia de aparición de la primera señal de ruido aumenta cuando el cambio de temperatura es un patrón de aumento, la unidad de análisis 260 puede emitir información sobre el resultado que indica que la primera señal de ruido se ha producido debido al cambio de temperatura.

Entonces, si la frecuencia de aparición de la primera señal de ruido aumenta cuando el cambio de humedad es un patrón de aumento, la unidad de análisis 260 puede emitir información del resultado que indique que la primera señal de ruido se ha producido debido al cambio de humedad.

Si un patrón de aumento de la cantidad de cambio de temperatura o la cantidad de cambio de humedad no coincide con el patrón de aumento de la frecuencia de aparición de la primera señal de ruido, la unidad de análisis 260 puede emitir información del resultado que indique que la primera señal de ruido se ha producido debido a una descarga parcial no a un cambio de temperatura o un cambio de humedad.

La unidad de control 270 puede controlar una primera información de mantenimiento y reparación correspondiente a la información del resultado analizada por la unidad de análisis 260, que se visualizarán en el módulo de visualización (110).

La primera o segunda información de mantenimiento y reparación puede incluir información que visualice un componente que requiera una inspección entre los componentes del equipo de energía eléctrica, en función de un patrón de ruido determinado por la unidad de determinación de patrón 240 (un patrón de descarga parcial, es decir, uno de un patrón de protuberancia, un patrón de vacío, un patrón de ruido, un patrón flotante y un patrón de superficie) y se basa en una causa de aparición correspondiente entre las causas de aparición mencionadas

anteriormente.

5 La segunda información de mantenimiento y reparación puede tener su prioridad para el mantenimiento y la reparación, después de la primera información de mantenimiento y reparación. Por ejemplo, la segunda información de mantenimiento y reparación puede ser una información que solicite una mera inspección, mientras que la primera información de mantenimiento y reparación puede ser una información que solicite una inspección inmediata.

10 La unidad de control 270 puede controlar la primera y la segunda información de mantenimiento y reparación que se almacenarán en el módulo de almacenamiento 170.

10 La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de operación del sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la presente invención.

15 Haciendo referencia a la figura 2, el módulo de control 190 del sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica puede establecer un valor de diferencia de referencia y el primer y segundo intervalos de referencia, según una entrada de comando del módulo de entrada 130 (S310).

20 Entonces, el módulo de sensor 150 emite la primera y la segunda señales de ruido, una señal de temperatura y una señal de humedad medida en el equipo de energía eléctrica en tiempo real, a al menos uno del módulo de almacenamiento 170 y el módulo de control 190 (S320).

25 El módulo de control 190 determina si una diferencia de magnitud de la señal entre la primera y la segunda señales de ruido es mayor o no que el valor de diferencia de referencia establecido (S330). Si la diferencia de la magnitud de la señal entre la primera y la segunda señales de ruido es inferior al valor de referencia preestablecido, la unidad de determinación 210 determina que la primera señal de ruido se ha producido en el exterior del equipo de energía eléctrica (S340).

30 Después de S330, si la diferencia de magnitud de la señal entre la primera y la segunda señales de ruido es mayor que el valor de referencia preestablecido, el módulo de control 190 determina si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está dentro del primer intervalo de referencia (S350) preestablecido.

35 Si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está dentro del primer intervalo de referencia preestablecido, el módulo de control 190 puede determinar si los segundos datos del patrón de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una frecuencia de aparición y una fase de la primera señal de ruido coinciden con una cualquiera de los patrones de descarga parcial de referencia (S360) preestablecidos.

40 Si hay un patrón de descarga parcial de referencia que coincide con el segundo patrón de ruido, el módulo de control 190 compara una tendencia de cambio de una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido con una tendencia de cambio de temperatura y una tendencia de cambio de humedad, en función de un algoritmo de análisis preestablecido (un programa de análisis preestablecido), para un tiempo o período preestablecido. Entonces, el módulo de control 190 determina si la primera señal de ruido es el resultado de al menos uno de los cambios de temperatura y el cambio de humedad (S370). Si se determina que la primera señal de ruido es el resultado de al menos uno de los cambios de temperatura y los cambios de humedad, el módulo de control 190 puede emitir una información del resultado para mantener y reparar un componente relacionado con al menos una de las temperaturas y la humedad, para ser visualizado en el módulo de visualización 110 (S380).

50 Después de S370, si se determina que la primera señal de ruido no es el resultado de al menos uno de los cambios de temperatura y los cambios de humedad, el módulo de control 190 puede emitir una información del resultado para mantener y reparar un componente no relacionado con la temperatura y la humedad, para ser visualizado en el módulo de visualización 110 (S390).

55 Después de S350, si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está fuera del primer intervalo de referencia preestablecido, el módulo de control 190 determina que la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está dentro de un segundo intervalo de referencia preestablecido, diagnosticando de este modo que una descarga parcial se ha producido en el equipo de energía eléctrica (S400). Entonces, el módulo de control 190 emite los primeros datos de patrón de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una fase y una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido (S410). Y el módulo de control 190 puede controlar una información de causa correspondiente al patrón de descarga parcial de referencia que coincida con los primeros datos de patrón de ruido, que se visualizarán en el módulo de visualización 110, como la segunda información de mantenimiento y reparación que tiene una prioridad posterior a la primera información de mantenimiento y reparación (S420).

60 Después de S360, si se determina que no hay un patrón de descarga parcial de referencia preestablecido que coincida con los datos del segundo patrón de ruido, el módulo de control 190 determina que la primera señal de ruido es una señal de ruido interno (S430).

65 La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra la S370 de la figura 2 con más detalle.

Haciendo referencia a la figura 3, el módulo de control 190 puede establecer un tiempo o un período mediante la entrada del módulo de entrada 130 (S510).

5 El módulo de control 190 puede analizar una cantidad de cambio de temperatura, una cantidad de cambio de humedad, una cantidad de cambio de descarga parcial para el tiempo o el período establecido en S510, aplicándolos al algoritmo de análisis (S520).

10 Es decir, en la S520, el módulo de control 190 puede determinar si un cambio de temperatura y un cambio de humedad tienen tendencias crecientes, y si una frecuencia de aparición de una descarga parcial (la primera señal de ruido) tiene una tendencia creciente (S530).

15 Si el cambio de temperatura y el cambio de humedad tienen tendencias crecientes y la frecuencia de aparición de la descarga parcial (la primera señal de ruido) también tiene una tendencia creciente, el módulo de control 190 puede diagnosticar que la descarga parcial (la primera señal de ruido) ha resultado de una temperatura y una humedad (S540).

20 Después de S530, si todo el cambio de temperatura, el cambio de humedad y la frecuencia de aparición de la descarga parcial (la primera señal de ruido) no tienen una tendencia creciente, el módulo de control 190 puede determinar si la tendencia de cambio de la descarga parcial (la primera señal de ruido) coincide con la tendencia de cambio de temperatura (si ambas tendencias de cambio tienen tendencias crecientes) (S550).

25 Si tanto la tendencia de cambio de descarga parcial como la tendencia de cambio de temperatura son tendencias crecientes, el módulo de control 190 puede diagnosticar que la descarga parcial (la primera señal de ruido) se debe al cambio de temperatura (S560).

30 Después de S550, si la tendencia de cambio de temperatura y la tendencia de frecuencia de aparición de la descarga parcial (la primera señal de ruido) no son tendencias crecientes, el módulo de control 190 puede determinar si la tendencia de cambio de la descarga parcial (la primera señal de ruido) coincide con la tendencia de cambio de humedad (si las dos tendencias de cambio son tendencias crecientes o no) (S570).

Si el cambio de la frecuencia de aparición de la descarga parcial (la primera señal de ruido) coincide con el cambio de humedad (si aumentan ambos de los dos cambios), el módulo de control 190 puede diagnosticar que la descarga parcial (la primera señal de ruido) se debe al cambio de humedad (S580).

35 Finalmente, si la tendencia de cambio de la frecuencia de aparición de la descarga parcial (la primera señal de ruido) no coincide con la tendencia de cambio de humedad (si no aumenta una de las dos tendencias de cambio), el módulo de control 190 puede diagnosticar que la descarga parcial (la primera señal de ruido) no se debe al cambio de temperatura y al cambio de humedad (S590).

40 Las realizaciones anteriores son meramente ejemplares y no deben considerarse limitativas de la presente divulgación.

45 En el equipo de energía eléctrica según la presente invención, si una descarga parcial se ha producido o no en el equipo de energía eléctrica se puede diagnosticar en función de una señal de temperatura, una señal de humedad y primera y segunda señales de ruido medidas en el equipo de energía eléctrica, y se puede visualizar una información de estado. Esto puede permitir que un usuario mantenga y repare el equipo de energía eléctrica antes de que el equipo de energía eléctrica se deteriore y antes de que se deteriore un estado aislado del equipo de energía eléctrica. Como resultado, se pueden ahorrar los costos debidos a la sustitución del equipo de energía eléctrica.

50 Además, en el equipo de energía eléctrica según la presente invención, cuando se diagnostica una descarga parcial del equipo de energía eléctrica, puede comprobarse una causa de aparición de la descarga parcial. Esto puede permitir que el equipo de energía eléctrica se someta a mantenimiento y reparaciones según una magnitud de señal de la descarga parcial.

55

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica, comprendiendo el sistema de diagnóstico:

5 un módulo de visualización (110);
 un módulo de sensor (150) configurado para emitir datos de medición según una primera señal de ruido de una banda de radiofrecuencia medida en el interior del equipo de energía eléctrica, una segunda señal de ruido de una banda de radiofrecuencia medida en el exterior del equipo de energía eléctrica, una señal de temperatura correspondiente a una temperatura del equipo de energía eléctrica, y una señal de humedad correspondiente a una humedad del equipo de energía eléctrica; y
 10 un módulo de control (190) configurado para diagnosticar si se ha producido una descarga parcial en el equipo de energía eléctrica en función de los datos de medición, y para controlar la información del resultado que se visualizará en el módulo de visualización (110) si se ha producido la descarga parcial, indicando la información del resultado un resultado de análisis sobre los datos de medición según un algoritmo de análisis,
 15 en el que el módulo de control (190) comprende:
 una unidad de determinación (210) configurada para determinar si una magnitud de señal de la primera señal de ruido está dentro de un primer intervalo de referencia preestablecido, si una diferencia de magnitud de señal entre la primera y la segunda señales de ruido es más que un valor de diferencia de referencia preestablecido;
 una unidad de análisis (260) configurada para diagnosticar una aparición de la descarga parcial cuando la magnitud de señal de la primera señal de ruido está dentro del primer intervalo de referencia preestablecido, y para analizar la primera señal de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad según el algoritmo de análisis; y
 una unidad de control (270) configurada para controlar la información del resultado analizada por la unidad de análisis (260), y una primera información de mantenimiento y reparación correspondiente a la información del resultado, que se visualizará en el módulo de visualización (110),
 25 en el que el módulo de control (190) comprende además:
 una segunda unidad de verificación de patrón (230) configurada para emitir segundos datos de patrón de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una fase y una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido;
 una unidad de determinación de patrón (240) configurada para determinar si existe un patrón de descarga parcial de referencia que coincida con los datos del segundo patrón de ruido; y
 30 una unidad de generación de información (250) configurada para determinar la primera señal de ruido como un patrón de ruido del entorno interno similar a la descarga parcial, generar información de la cantidad de cambio en relación con una cantidad de cambio de temperatura y una cantidad de cambio de humedad para un tiempo o período predeterminado, y emitir la información generada a la unidad de control (270), si no hay un patrón de descarga parcial de referencia que coincida con los segundos datos de patrón de ruido,
 35 en el que si existe el patrón de descarga parcial de referencia que coincide con los datos del segundo patrón de ruido, la unidad de análisis (260) está configurada para aplicar la frecuencia de aparición, la cantidad de cambio de temperatura y la cantidad de cambio de humedad de la primera señal de ruido para el tiempo o período preestablecido, al algoritmo de análisis, y enviar la información del resultado que indica un análisis sobre si una causa de aparición de la primera señal de ruido es al menos una de la temperatura y la humedad.

2. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 1, en el que el módulo de control (150) comprende:

45 un primer sensor de ruido (152) configurado para emitir la primera señal de ruido;
 un segundo sensor de ruido (154) configurado para emitir la segunda señal de ruido;
 un sensor de temperatura (156) configurado para emitir la señal de temperatura; y
 un sensor de humedad (158) configurado para emitir la señal de humedad.

50 3. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 1, en el que el módulo de control (190) comprende además

una primera unidad de verificación de patrón (220) configurada para verificar que la magnitud de la señal de la primera señal de ruido se encuentra dentro de un segundo intervalo de referencia más bajo que el primer intervalo de referencia, y para diagnosticar de este modo una aparición de una descarga parcial en el equipo de energía eléctrica, si la magnitud de la señal de la primera señal de ruido está fuera del primer intervalo de referencia como un resultado de la determinación por la unidad de determinación (210), y la primera unidad de verificación de patrón (220) está configurada para emitir unos primeros datos de patrón de ruido que incluyen la magnitud de la señal, una fase y una frecuencia de aparición de la primera señal de ruido.

60 4. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 3, en el que la unidad de control (270) está configurada para controlar una segunda información de mantenimiento y reparación correspondiente a los primeros datos de patrón de ruido, que se visualizará en el módulo de visualización (110).

65 5. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 4, en el que la segunda información de mantenimiento y reparación tiene su prioridad para el mantenimiento y la reparación, después de la

primera información de mantenimiento y reparación.

5 6. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (270) está configurada para determinar que la primera señal de ruido es una señal de ruido interno que no ha resultado de la descarga parcial, basándose en la información de la cantidad de cambio, generar información de ruido y controlar la información de ruido generada en el módulo de visualización (110) que se visualizará.

10 7. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 1, que comprende además un módulo de almacenamiento (170) configurado para almacenar datos según la primera y segunda señales de ruido, la señal de temperatura y la señal de humedad en tiempo real, y almacena la información del resultado y la información de mantenimiento y reparación.

15 8. El sistema de diagnóstico para un equipo de energía eléctrica según la reivindicación 1, que comprende además un módulo de entrada (130) configurado para ingresar, al módulo de control (190), un comando de ajuste que incluye un comando para establecer el primer intervalo de referencia.

FIG. 1

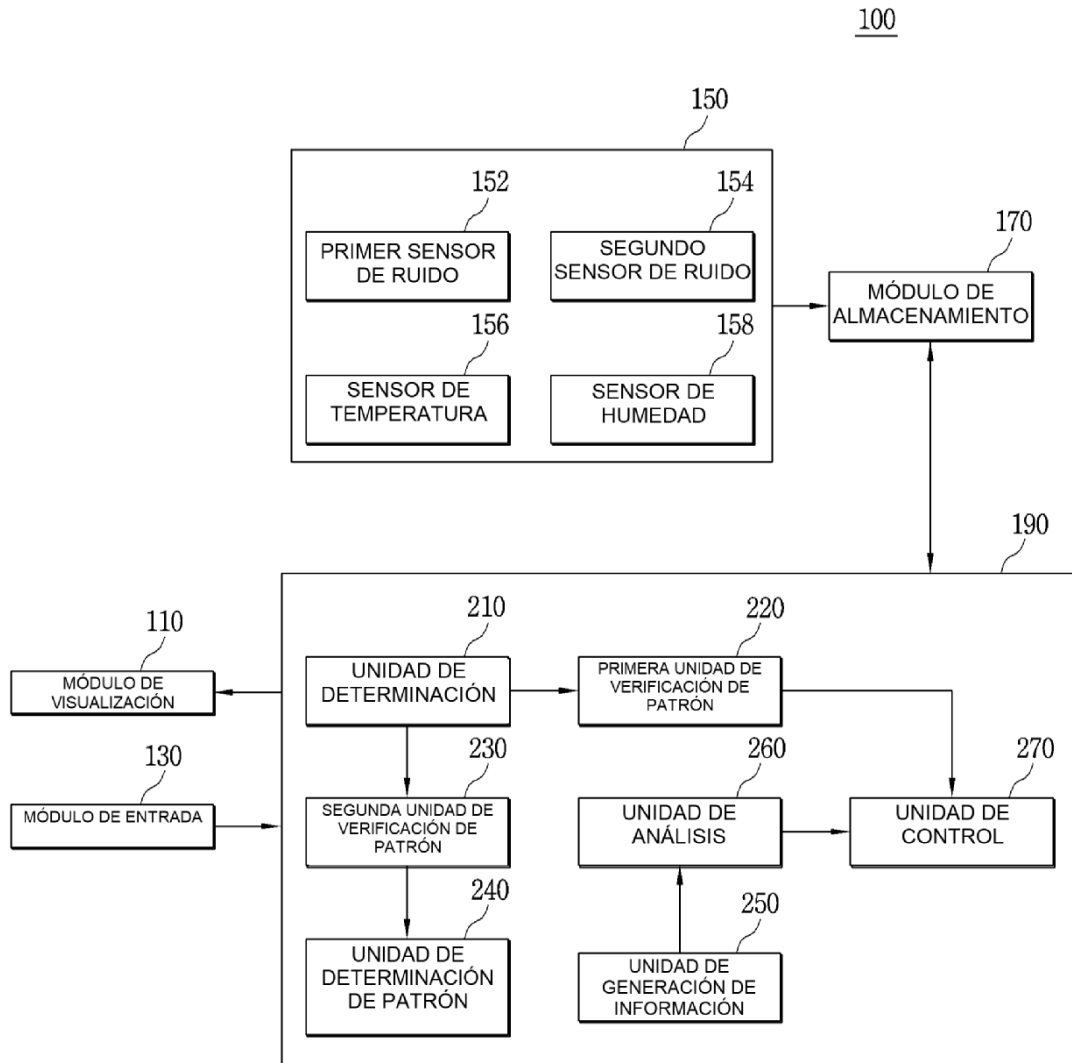


FIG. 2

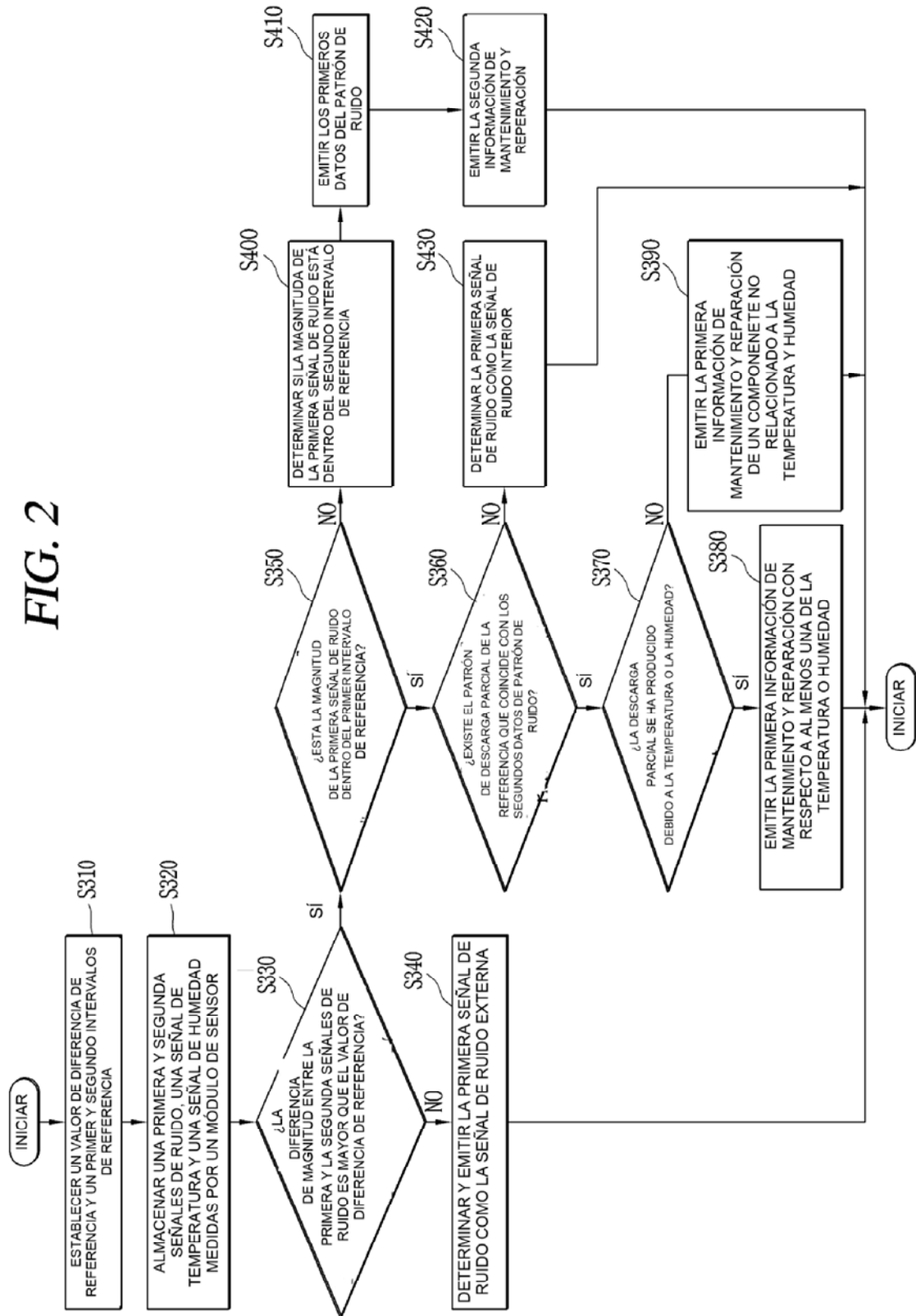


FIG. 3

