(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 734 727**

(21) Número de solicitud: 201830552

(51) Int. CI.:

H04W 84/20 (2009.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

07.06.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.12.2019

(71) Solicitantes:

RECTIFICADOS Y CONTROL, S.L. (100.0%)
Polígono Quintos Parcela B Nave 2
14005 Córdoba ES

(72) Inventor/es:

MARTÍNEZ RUEDAS, Cristina y
BONILLA RUIZ, Vicente

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **SISTEMA DE MONITOREO DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA EN ESTADO NO OPERATIVO Y MÉTODO ASOCIADO**

(57) Resumen:

Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo y método asociado.

El objeto de la presente invención es un sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo y el método asociado, donde debido a su especial configuración, el sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo de la presente invención permite llevar a cabo un monitoreo del transformador en los distintos escenarios en los que se puede encontrar hasta que esté instalado y operando, como son la expedición, transporte, intervalos en los que el transformador se encuentra almacenado, y durante la fase de instalación, mientras el transformador está fuera de servicio.

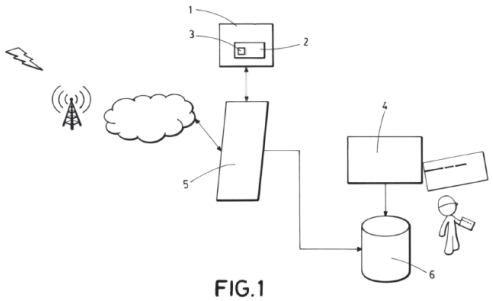

FIG.1

ES 2 734 727 A1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE MONITOREO DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA EN ESTADO NO OPERATIVO Y MÉTODO ASOCIADO

OBJETO DE LA INVENCIÓN

El objeto de la presente invención es un sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo y el método asociado.

Debido a su especial configuración, el sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo de la presente invención permite llevar a cabo un monitoreo del transformador en los distintos escenarios en los que se puede encontrar hasta que esté instalado y operando, como son la expedición, transporte, intervalos en los que el transformador se encuentra almacenado, y durante la fase de instalación, mientras el transformador está fuera de servicio.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Se conoce en el estado de la técnica la problemática existente en transformadores de potencia durante la etapa de transporte, ya que durante dicha etapa el transformador puede sufrir una serie de daños, como pueden ser los siguientes:

- pérdida de presión interior (el transformador sale con una determinada presión interna, superior a la exterior como medida de seguridad). Esta pérdida de presión podría dar problemas a la hora de instalar posteriormente el trasformador;
- aumento de temperatura interior (similar a la presión, ya que es necesario monitorizar la temperatura interior del transformador);
- vibraciones;
- apertura de válvulas;
- golpes.

El solicitante desconoce la existencia en el estado de la técnica de sistemas y métodos de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo que proporcionen información válida del estado del transformador.

Además, los transformadores de potencia solo pueden soportar pequeñas sobrepresiones y no están diseñados para soportar significantes fluctuaciones de presión de acuerdo a los códigos y controles incluidos en las diferentes normativas acerca de su transporte y manipulación.

Los transformadores de potencia incluyen válvulas de sobrepresión que permiten liberar la sobrepresión en el interior del transformador en caso necesario, evitando daños en el mismo.

Las válvulas de sobrepresión son adecuadas para aumentos de presión lenta mientras que los gradientes de presión desarrollados durante fallas de baja impedancia son extremadamente rápidos. Una apertura o manipulación no deseada en las válvulas de sobrepresión puede ocasionar un fallo en el transformador que haga que llegue en condiciones defectuosas a su puesta en marcha.

El sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo y el método asociado de la presente invención, solventan todos los inconvenientes anteriores, evitando fallos en el transformador en estado no operativo del mismo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un sistema y procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo que permiten conocer la posición y el estado del transformador a tiempo real.

Un primer aspecto de la presente invención describe un sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo que comprende:

- un dispositivo configurado para monitorizar al menos un parámetro del transformador de potencia, donde el dispositivo comprende:
    - o al menos un módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y
- una unidad de control configurada para controlar el dispositivo configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador.

Preferentemente, el al menos un parámetro monitorizado del transformador de potencia es la posición de al menos una válvula del transformador de potencia, mientras que el

módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprende al menos unos medios para detectar la posición de la al menos una válvula del transformador de potencia.

Opcionalmente, el sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo comprende además:

- unos medios de visualización del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia.

Opcionalmente, el sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo comprende además:

- unos medios de comunicación del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia configurados para trasmitir el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia del módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia a los medios de visualización.

Opcionalmente, el dispositivo configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador de potencia comprende unos medios de alimentación, preferentemente al menos una batería.

Preferentemente, los medios de comunicación comprenden un interfaz de programación de aplicaciones (en inglés Application Programming Interface (API)) configurado para almacenar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia en una base de datos.

Preferentemente, el dispositivo configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador de potencia es un dispositivo tipo IoT (siglas en inglés de Internet of Things).

Un segundo aspecto de la presente invención describe un procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo que comprende:

- una etapa de monitoreo de al menos un parámetro del transformador de potencia, que a su vez comprende:
    - o al menos una subetapa de detección del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y

- una etapa de control de la etapa de etapa de monitoreo del al menos un parámetro del transformador de potencia.

Preferentemente, el al menos un parámetro monitorizado del transformador de potencia en la etapa de monitoreo es la posición de al menos una válvula del transformador de potencia, mientras que la subetapa de detección del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprende una subetapa de detección de la posición de la al menos una válvula del transformador de potencia.

Opcionalmente, el procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo comprende además:

- una etapa de visualización del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia.

Opcionalmente, el procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo comprende además:

- una etapa de comunicación del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia donde se transmite el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia detectado en la subetapa de detección del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, previa a la etapa de visualización del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia.

Preferentemente, la etapa de comunicación del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprenden una subetapa de almacenamiento del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia en una base de datos.

De esta manera, el sistema y el procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo de la presente invención permiten llevar a cabo un monitoreo del transformador en los distintos escenarios en los que se puede encontrar hasta que esté instalado y operando, como son la expedición, transporte, intervalos en los que el transformador se encuentra almacenado, y durante la fase de instalación, mientras el transformador está fuera de servicio.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra un esquema del sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo de la presente invención.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de los medios para determinar la posición de la al menos una válvula del transformador de potencia del módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia siendo dicho parámetro la posición de la al menos una válvula del transformador de potencia.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A continuación, y de manera detallada, se procederá a describir el sistema y procedimiento asociado a dicho sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo de la presente invención.

El sistema de monitoreo comprende:

- un dispositivo IoT (1) configurado para monitorizar al menos un parámetro del transformador de potencia, donde el dispositivo IoT (1) comprende:
    - o al menos un módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y
- una unidad de control configurada para controlar el dispositivo IoT (1) configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador.

En este ejemplo, el dispositivo IoT (1) comprende tres microprocesadores, donde un primer microprocesador actúa como maestro, en el que se encuentran dispuesto el al menos un módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y donde un segundo microprocesador y un tercer microprocesador actúan como esclavos y en origen se encuentran dispuestos en modo durmiente para minimizar el consumo del dispositivo IoT (1), donde preferentemente el segundo microprocesador está configurado para capturar datos de los distintos medios del módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del

transformador de potencia, mientras el tercer microprocesador está configurado para controlar unos medios de comunicación (5) que se detallaran más adelante.

En este ejemplo de realización, el dispositivo IoT (1) se encuentra dispuesto en el transformador de potencia.

Los parámetros monitorizados del transformador de potencia son uno o varios de los siguientes:

- Temperatura
- Humedad
- Presión interna.
- Aceleración
- Impactos
- Inclinación
- Posición.
- Fecha.
- Posición de al menos una válvula del transformador.
- Vibraciones.

donde el módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprende los siguientes medios (3) respectivamente:

- Sensor de temperatura.
- Sensor de humedad.
- Sensor de presión de aire.
- Sensor acelerómetro.
- Sensor de impactos.
- Sensor de inclinación.
- Módulo GPS (siglas en inglés de Global Positioning System) o Bluetooth.
- Módulo RTC (siglas en inglés de Real Time Clock).
- Láser posición válvulas.
- Sensor de vibraciones.

El sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo comprende además:

- unos medios de visualización (4) del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia que comprenden una herramienta web, accesible desde cualquier navegador, donde preferentemente dicha herramienta web es adaptativa, lo que permite la visualización de los distintos parámetros monitorizados a través de cualquier dispositivo (Tablet, PC, teléfono móviles..).

Opcionalmente, el sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo comprende además:

- unos medios de comunicación (5) del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia configurados para trasmitir el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia del módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia a los medios de visualización (4), donde los medios de comunicación (5) comprenden uno o varios de los siguientes:
    - o un módulo GPRS,
    - o un módulo Bluetooth,
    - o una pantalla LCD.

El dispositivo configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador de potencia comprende unos medios de alimentación, donde en este ejemplo de realización preferente los medios de alimentación comprenden baterías de última generación del Litio- Manganeso, preferentemente baterías primarias 2.M20 (primary Li-manO2 battery) y baterías de Litio Manganeso de 6 V de tensión nominal y capacidad de 12.5 Ah.

Los medios de comunicación (5) comprenden un interfaz de programación de aplicaciones (en inglés Application Programming Interface (API)) configurado para almacenar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia en una base de datos (6), donde el interfaz de programación de aplicaciones está también configurado para:

- definir distintos estados para controlar la comunicación,
- crear Ficheros csv como backup de los datos,
- reenvíar los ficheros,
- cortar las comunicaciones tras sucesivos envíos fallidos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo que comprende:

- un dispositivo (1) configurado para monitorizar al menos un parámetro del transformador de potencia, donde el dispositivo (2) comprende:
    - o al menos un módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y
- una unidad de control configurada para controlar el dispositivo (1) configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador.

2. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 1 caracterizado porque el al menos un parámetro monitorizado del transformador de potencia es la posición de al menos una válvula del transformador de potencia, mientras que el módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprende al menos unos medios (3) para detectar la posición de la al menos una válvula del transformador de potencia.

3. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende además:

- unos medios de visualización (4) del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia.

4. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 3 caracterizado porque comprende además:

- unos medios de comunicación (5) del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia configurados para trasmitir el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia del módulo configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia a los medios de visualización (4).

5. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 4 caracterizado porque los medios de comunicación (5) comprenden un interfaz de programación de aplicaciones configurado para almacenar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia en una base de datos (6).

6. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el dispositivo (1) configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador de potencia comprende unos medios de alimentación, preferentemente al menos una batería.

7. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el dispositivo (1) configurado para monitorizar el al menos un parámetro del transformador de potencia es un dispositivo tipo IoT.

8. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 7 caracterizado porque el dispositivo IoT (1) comprende tres microprocesadores, donde un primer microprocesador actúa como maestro, en el que se encuentran dispuesto el al menos un módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y donde un segundo microprocesador y un tercer microprocesador actúan como esclavos y en origen se encuentran dispuestos en modo durmiente para minimizar el consumo del dispositivo IoT (1),

9. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicaciones 4 y 8 caracterizado porque donde el segundo microprocesador está configurado para capturar datos de los distintos medios del módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, mientras el tercer microprocesador está configurado para controlar los medios de comunicación (5).

10. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 2 caracterizado porque los parámetros monitorizados del transformador de potencia son además uno o varios de los siguientes:

- Temperatura (T).
- Humedad (H).
- Presión (P) interna.
- Aceleración (A).
- Impactos (IM).
- Inclinación (IN).
- Posición.

- Fecha.
- Vibraciones.

donde el módulo (2) configurado para detectar el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprende los siguientes medios (3) respectivamente:

- Sensor de temperatura.
- Sensor de humedad.
- Sensor de presión de aire.
- Sensor acelerómetro.
- Sensor de impactos.
- Sensor de inclinación.
- Módulo GPS (siglas en inglés de Global Positioning System) o Bluetooth.
- Módulo RTC (siglas en inglés de Real Time Clock).
- Sensor de vibraciones.

11. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 3 caracterizado porque los medios de visualización (4) del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprenden una herramienta web, accesible desde cualquier navegador, donde preferentemente dicha herramienta web es adaptativa, lo que permite la visualización de los distintos parámetros monitorizados a través de cualquier dispositivo de tipo Tablet, PC ó teléfono móvil.

12. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 4 caracterizado porque los medios de comunicación (5) del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprenden uno o varios de los siguientes:

- un módulo GPRS,
- un módulo Bluetooth,
- una pantalla LCD.

13. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 5 caracterizado porque el interfaz de programación de aplicaciones está también configurado para:

- definir distintos estados para controlar la comunicación,
- crear Ficheros csv como backup de los datos,

- reenvíar los ficheros,
- cortar las comunicaciones tras sucesivos envíos fallidos.

14. Sistema de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 6 caracterizado porque los medios de alimentación comprenden baterías de última generación del Litio- Manganeso, preferentemente baterías primarias 2.M20 (primary Li-manO2 battery) y baterías de Litio Manganeso de 6 V de tensión nominal y capacidad de 12.5 Ah.

15. Procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo caracterizado porque comprende:

- una etapa de monitoreo de al menos un parámetro del transformador de potencia, que a su vez comprende:
    - o al menos una subetapa de detección del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, y
- una etapa de control de la etapa de etapa de monitoreo del al menos un parámetro del transformador de potencia.

16. Procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 15 caracterizado porque el al menos un parámetro monitorizado del transformador de potencia en la etapa de monitoreo es la posición de al menos una válvula del transformador de potencia, mientras que la subetapa de detección del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprende una subetapa de detección de la posición de la al menos una válvula del transformador de potencia.

17. Procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según cualquiera de las reivindicaciones 15 ó 16 caracterizado porque comprende además:

- una etapa de visualización del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia.

18. Procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 17 caracterizado porque comprende además:

- una etapa de comunicación del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia donde se transmite el estado del al menos un parámetro del transformador de potencia detectado en la subetapa de detección

del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia, previa a la etapa de visualización del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia.

19. Procedimiento de monitoreo de transformadores de potencia en estado no operativo según reivindicación 18 caracterizado porque la etapa de comunicación del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia comprenden una subetapa de almacenamiento del estado del al menos un parámetro del transformador de potencia en una base de datos.

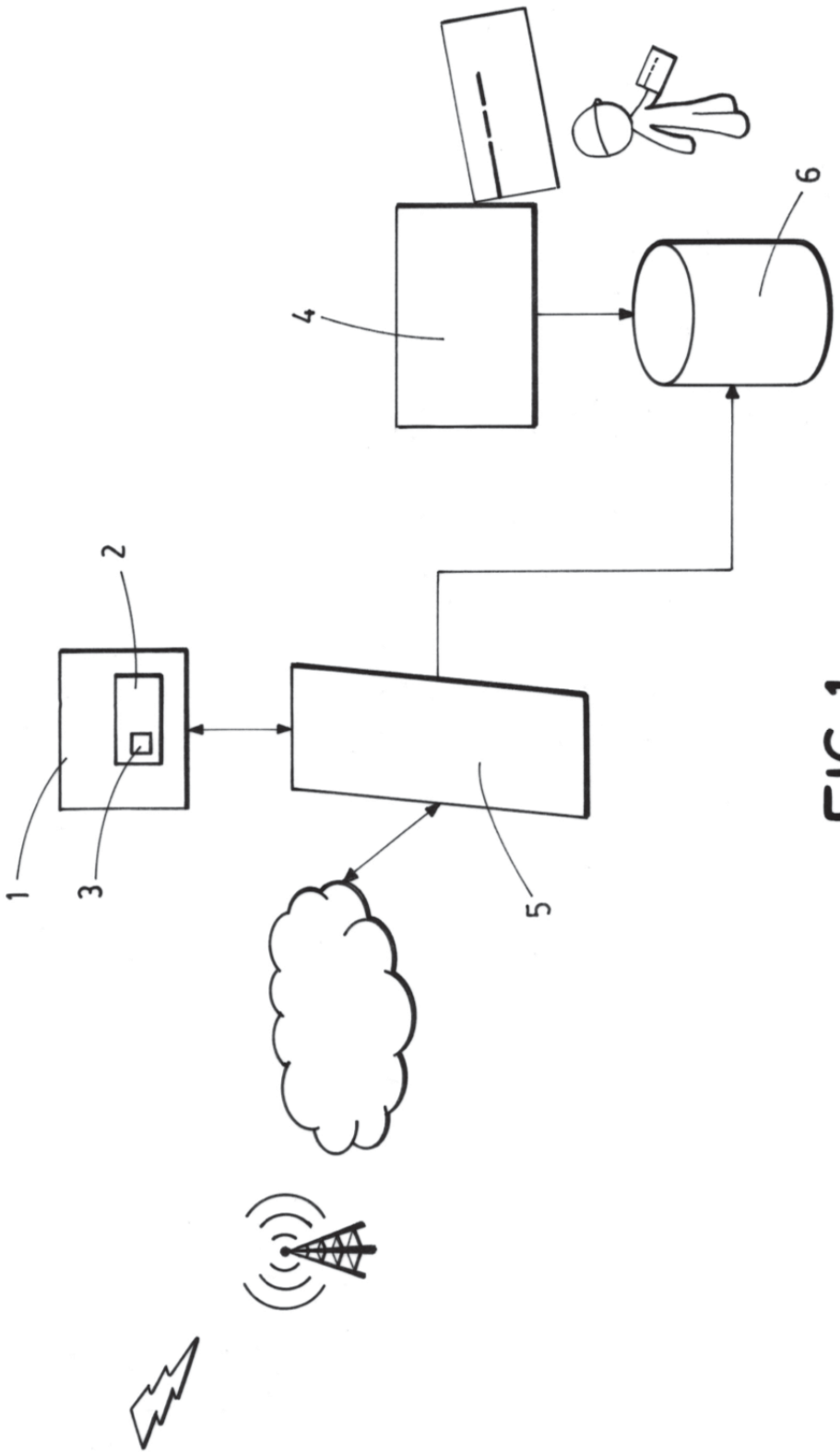

FIG.1

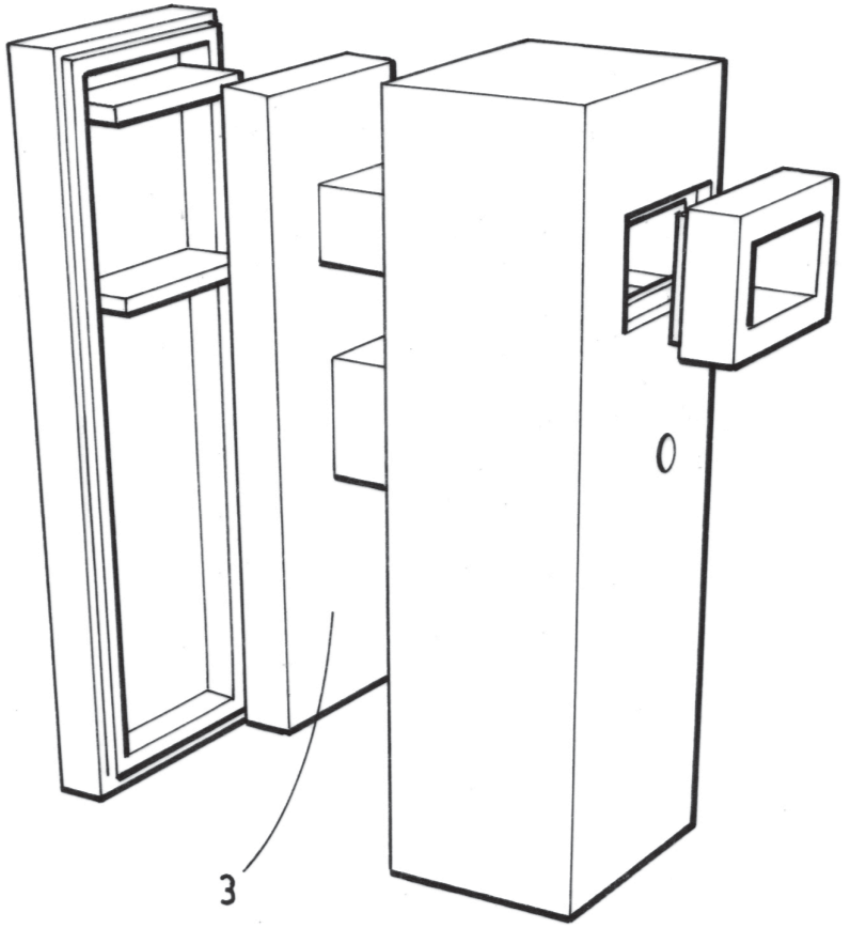

FIG.2

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830552

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 07.06.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***H04W84/20*** (2009.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	WO 2017196821 A1 (STRONG FORCE IOT PORTFOLIO 2016 LLC) 16/11/2017, Párrafos [0005] a [0292]; figuras 1-17.	1-19
A	CN 106502180 A (GUANGZHOU YINBIAN POWER EQUIPMENT CO LTD) 15/03/2017, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE resumen; figuras.	1-19
A	CN 104238533 A (CHENGDU SYSWARE ELECTRONIC INFORMATION CO LTD) 24/12/2014, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE resumen; figuras.	1-19

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
16.05.2019	J. Botella Maldonado	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.