

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 892 023**

21 Número de solicitud: 202030773

51 Int. Cl.:

G01R 29/08 (2006.01)

G01R 33/02 (2006.01)

G08B 21/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

27.07.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.02.2022

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ (100.0%)
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares (Madrid) ES

72 Inventor/es:

SÁNCHEZ PRIETO, Sebastián;
GÓMEZ PLAZA, Mariano y
ARRIBAS NAVARRO, Tomás

54 Título: **DISPOSITIVO PARA LA AUTOPROTECCIÓN Y MONITORIZACIÓN DE CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS**

57 Resumen:

Dispositivo para la auto-protección y monitorización de campos eléctricos y magnéticos.

Generados desde las infraestructuras y elementos de distribución de electricidad, destinado a ser usado por operarios del sector eléctrico preferentemente, cuando se encuentran realizando trabajos bien en alta o bien en baja tensión. El dispositivo (1) comprende un módulo de detección (2), que comprende un sensor de campo eléctrico (21) y un sensor de campo magnético (22), un módulo de generación de alarmas (3), conectado al módulo de detección (2), y que genera una o más alarmas cuando se ha superado un umbral de campo eléctrico y/o magnético, y un módulo de recogida y envío de datos (4) a un dispositivo externo, conectado al módulo de detección (2) y al módulo de generación de alarmas (3). Adicionalmente puede comprender uno o más módulos de medidas complementarias (5) destinados a ser llevados por el propio operario.

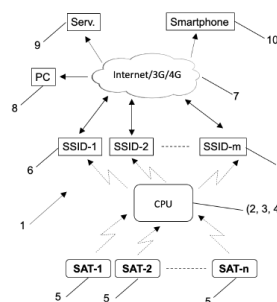


FIG. 1

ES 2 892 023 A1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA LA AUTOPROTECCIÓN Y MONITORIZACIÓN DE CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

5

OBJETO DE LA INVENCION

Esta invención se enmarca en el sector eléctrico, como parte de la prevención de riesgos laborales, durante las operaciones de instalación y mantenimiento de las infraestructuras eléctricas por parte de los operarios.

En concreto, la invención propone un dispositivo con capacidad para detectar niveles de campos eléctrico y magnético en diferentes escenarios de distribución de electricidad: torres de alta y baja tensión, subestaciones, centros de transformación o instalaciones interiores, cada uno con sus propios niveles y características.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las técnicas actuales aplicadas a la detección de campos eléctricos y/o magnéticos encontradas en las aplicaciones industriales disponibles no disponen de los mecanismos de comunicación y la flexibilidad de configuración e integración de los distintos escenarios que se requiere en la industria. Tampoco combinan la detección simultánea de campos eléctrico y magnético y la relación entre ambos para proporcionar una medida más fiable.

Aspectos como la monitorización remota en tiempo real, fuera de línea (off-line), gráfica, etc. son capacidades funcionales que hoy en día están siendo cada vez más demandados y requieren tecnologías capaces, no solo de establecer interconexiones a través de redes de telecomunicaciones, sino también medios y recursos de computación y almacenamiento, a veces en la nube, que procesen todas las solicitudes y gestionen una base de datos donde se almacene toda la información.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo para la autoprotección y monitorización de campos eléctricos y magnéticos, objeto de la presente invención, está destinado a ser usado por operarios del sector eléctrico

preferentemente, cuando se encuentran realizando trabajos bien en alta o bien en baja tensión, de manera que se eviten accidentes letales en caso de poder estar sometidos a altos niveles de radiación. Concretamente, con el dispositivo objeto de invención se logra asegurar una distancia mínima de trabajo sin peligro para los operarios.

5

El dispositivo comprende, en primer lugar, un módulo de detección, con un sensor de campo eléctrico y un sensor de campo magnético. El módulo de detección tiene la capacidad de medir, registrar y analizar espectral y direccionalmente el campo eléctrico y magnético, así como de extraer propiedades físicas de ambos campos. De esta manera, el módulo de detección permite conocer tanto la intensidad de campo tanto eléctrico como magnético, como el vector de campo eléctrico **E** (x, y, z) y magnético **B** (x, y, z), para una o más frecuencias deseadas.

10

Opcionalmente, el módulo de detección puede comprender uno o más sensores adicionales, que permiten obtener información complementaria a la obtenida por los sensores de campo eléctrico y magnético. Estos sensores pueden ser, por ejemplo, sensores de orientación, posición, presión, temperatura, humedad, choque, etc. Los sensores adicionales recogen, por tanto, una serie de datos que aportan nueva información sobre el estado del operario, así como sus condiciones de trabajo.

20

En segundo lugar, el dispositivo comprende un módulo de generación de alarmas, conectado al módulo de detección, que permite configurar un rango de alarmas progresivas en función de la magnitud del campo eléctrico y magnético medido en el módulo de detección, así como establecer una dependencia temporal de las mismas.

25

Por tanto, el módulo de generación de alarmas permite fijar alarmas adaptativas en el espacio y en el tiempo, logrando alertar adecuadamente del riesgo de proximidad a un campo eléctrico o magnético, y eliminar automáticamente la molestia de la persistencia de alarmas cuando el operario ya es conocer de su estado.

30

Además, el módulo de generación de alarmas puede emitir una alarma visual, acústica o de vibración, o una combinación de ellas.

En tercer lugar, el dispositivo para la autoprotección y monitorización de campos eléctricos y magnéticos comprende un módulo de recogida y envío de datos, conectado al módulo de

35

detección y al módulo de generación de alarmas, con capacidad de reportar a un dispositivo externo, tanto en tiempo real como en diferido, el número de alarmas emitidas por el módulo de generación de alarmas, así como el nivel de campo eléctrico y magnético al que se ha expuesto el usuario, medido en el módulo de detección, sirviendo a modo de medida de
5 dosis de exposición a campos eléctricos y magnéticos en un periodo de exposición.

Adicionalmente, el dispositivo objeto de invención tiene la capacidad de identificar automáticamente el escenario eléctrico operativo, de manera que el operador no tenga que preocuparse de los niveles de tensión de las infraestructuras que le rodea. Para poder llevar
10 a cabo esta identificación automática, el dispositivo debe ajustar su sensibilidad, también automáticamente, al propio escenario de operación.

En un aspecto de la invención, el dispositivo puede comprender adicionalmente uno o más módulos de medida complementarios, destinados ser llevados por el propio operario, por
15 ejemplo, en sus extremidades, muñecas y tobillos. Alternativamente, los módulos de medida complementarios se pueden disponer en alguna ubicación cercana, en la que la medida del campo eléctrico y magnético sea de interés.

Estos módulos de medida complementarios comprenden un sensor de campo eléctrico y un
20 sensor de campo magnético, y adicionalmente, pueden comprender un sensor de movimiento u otros sensores complementarios.

Los módulos de medida complementarios están conectados al módulo de envío y recogida de dato, para poder transmitir la información recogida. Por tanto, los módulos de medida
25

En resumen, el dispositivo objeto de la presente invención permite:

- medir el nivel de intensidad de campos eléctricos y magnéticos,
- determinar la dirección del campo magnético medido,
- alertar visual, acústica o por vibración cuando existan altos niveles de campo,
- 30 detectar la proximidad de peligro y reportarlo en remoto a un centro de control,
- transmitir, en tiempo real, las medidas realizadas a un monitor local (servidor, teléfono),
- medir niveles de campo durante el recorrido que hace un operador por una instalación eléctrica,

- detectar la dirección de campo magnético medido durante el recorrido que hace un operador por una instalación eléctrica.
- seleccionar automáticamente el escenario eléctrico operativo, ajustando la sensibilidad del dispositivo al propio escenario.

5

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 diagrama de bloques que representa la conexión entre el dispositivo y una red de comunicaciones.

Figura 2.- Muestra un diagrama de bloques del módulo de detección.

Figura 3.- Muestra un diagrama de bloques de un módulo de medidas complementarias.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación, se describe con ayuda de las figuras 1 a 3, una realización preferente del dispositivo para la autoprotección y monitorización de campos eléctricos y magnéticos.

El dispositivo (1), que se muestra esquemáticamente en la figura 1 comprende, en primer lugar, un módulo de detección (2), que comprende un sensor de campo eléctrico (21) y un sensor de campo magnético (22). El módulo de detección (2) tiene la capacidad de medir, registrar y analizar espectral y direccionalmente el campo eléctrico y magnético, así como de extraer propiedades físicas de ambos campos. De esta manera, permite conocer tanto la intensidad de campo tanto eléctrico como magnético, como el vector de campo eléctrico **E** (x, y, z) y magnético **B** (x, y, z), para una o más frecuencias deseadas.

Además, el módulo de detección (2), que se muestra esquemáticamente en la figura 2, comprende uno o más sensores adicionales (23) como pueden ser sensores de posición, orientación, presión, temperatura y humedad.

- 5 En segundo lugar, el dispositivo (1) comprende un módulo de generación de alarmas (3), conectado al módulo de detección (2), y que genera una o más alarmas cuando se ha superado un umbral de campo eléctrico y/o magnético. Las alarmas pueden ser de tipo visual, acústico o de vibración.
- 10 El módulo de generación de alarmas (3) permite configurar un rango de alarmas progresivas en función de la magnitud del campo eléctrico y magnético medido en el módulo de detección (2), así como establecer una dependencia temporal de las mismas. Por tanto, permite fijar alarmas adaptativas en el espacio y en el tiempo, logrando alertar adecuadamente del riesgo de proximidad a un campo eléctrico o magnético, y eliminar
- 15 automáticamente la molestia de la persistencia de alarmas cuando el usuario ya es conocer de su estado.

En tercer lugar, el dispositivo (1) comprende un módulo de recogida y envío de datos (4) a un dispositivo externo, conectado al módulo de detección (2) y al módulo de generación de alarmas (3), tal y como se muestra en la figura 1. En el módulo de recogida y envío de datos se procesan y filtran las medidas obtenidas en el módulo de detección (2), se lleva a cabo un análisis automatizado, y se toman decisiones en función de los niveles de campo eléctrico y magnético detectados o entornos donde se produzcan, de cara a generar alertas en el módulo de generación de alarmas (3).

25 Concretamente, en la figura 1 se refleja cómo el dispositivo (1) establece una conexión con unos nodos Wifi (5), que a su vez se comunican con una red de comunicaciones (7). Esta es la que envía la información recogida en el dispositivo (1) a ordenadores (8), servidores (9) o teléfonos móviles (10).

30 Por último, el dispositivo (1) comprende uno o más módulos de medidas complementarias (5), que se representan en la figura 1, y que comprenden un sensor adicional de campo eléctrico (51) y un sensor adicional de campo magnético (52). Los módulos de medidas complementarias están destinados a ser llevados por el usuario, o a colocarse en lugares

35 en los que la medida del campo eléctrico y magnético sea de interés. Tienen un peso y

dimensiones reducidos, de manera que permiten extender las capacidades del dispositivo (1) a cualquier extremidad del usuario o ubicación cercana.

5 El módulo de medidas complementarias (5) comprende adicionalmente uno o más sensores complementarios (54), que aporten más información, como pueden ser sensores de movimiento (53), posición, orientación, presión, temperatura y humedad.

El dispositivo (1) puede funcionar en tres modos de operación:

- 10 - Modo sin conexión: en el que solo existe una comunicación entre el módulo de recogida y envío de datos (4) y los módulos de medidas complementarias (5).
- Modo siempre conectado: en el que el módulo de recogida y envío de datos (4) envía constantemente la información recogida a un dispositivo externo.
- Modo de conexión a ráfagas: en el que el módulo de recogida y envío de datos (4) se conecta al dispositivo externo solo cuando exista, al menos, un nodo Wifi (6).

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (1) para la autoprotección y monitorización de campos eléctricos y magnéticos, que comprende:
- un módulo de detección (2), que comprende un sensor de campo eléctrico (21) y un sensor de campo magnético (22),
 - un módulo de generación de alarmas (3), conectado al módulo de detección (2), y que genera una o más alarmas cuando se ha superado un umbral de campo eléctrico y/o magnético, y
 - un módulo de recogida y envío de datos (4) a un dispositivo externo, conectado al módulo de detección (2) y al módulo de generación de alarmas (3).
- 2.- El dispositivo (1) de la reivindicación 1, en el que el módulo de detección (2) comprende uno o más sensores adicionales (23) seleccionados entre sensores de posición, orientación, presión, temperatura y humedad.
- 3.- El dispositivo (1) de la reivindicación 1, en el que el módulo de generación de alarmas (3) es del tipo de los que genera alarma visual, alarma acústica y/o alarma de vibración.
- 4.- El dispositivo (1) de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente uno o más módulos de medidas complementarias (5), conectados al módulo de recogida y envío de datos (4), que comprenden un sensor adicional de campo eléctrico (51) y un sensor adicional de campo magnético (52), y destinados a ser llevados por un operario.
- 5.- El dispositivo (1) de la reivindicación 4, en el que el módulo de medidas complementarias (5) comprende adicionalmente uno o más sensores complementarios (54) seleccionados entre sensores de movimiento (53), posición, orientación, presión, temperatura y humedad.

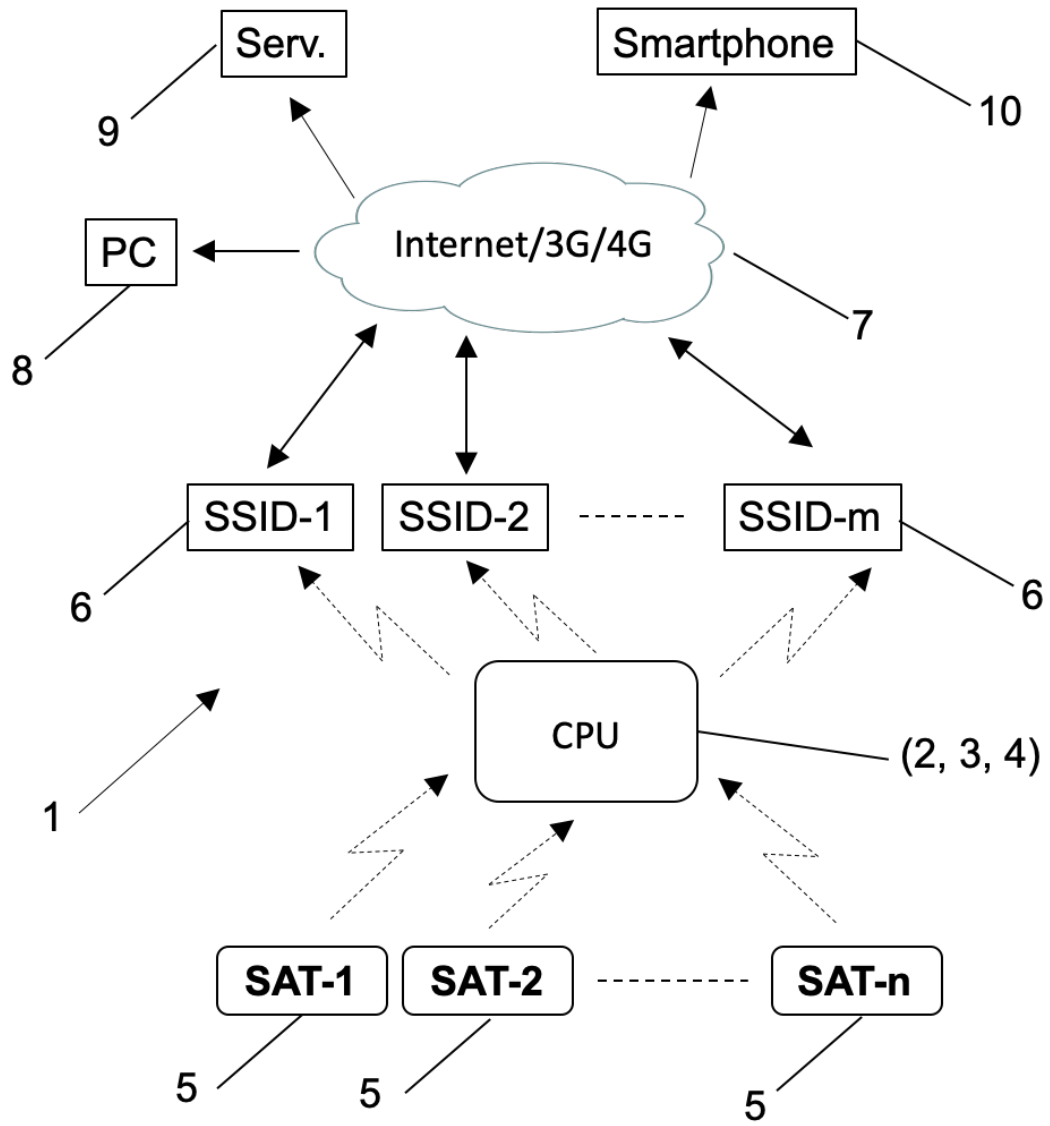


FIG. 1

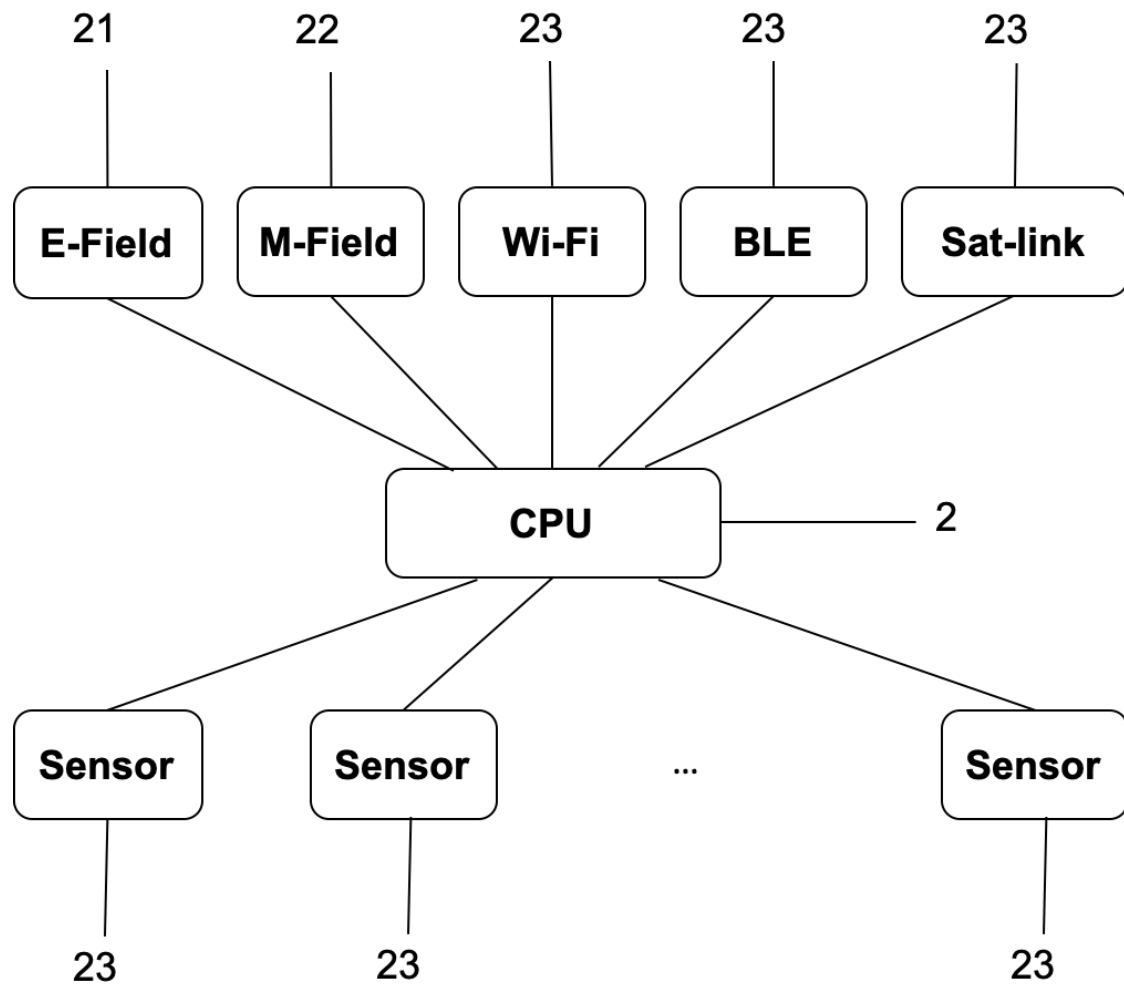


FIG. 2

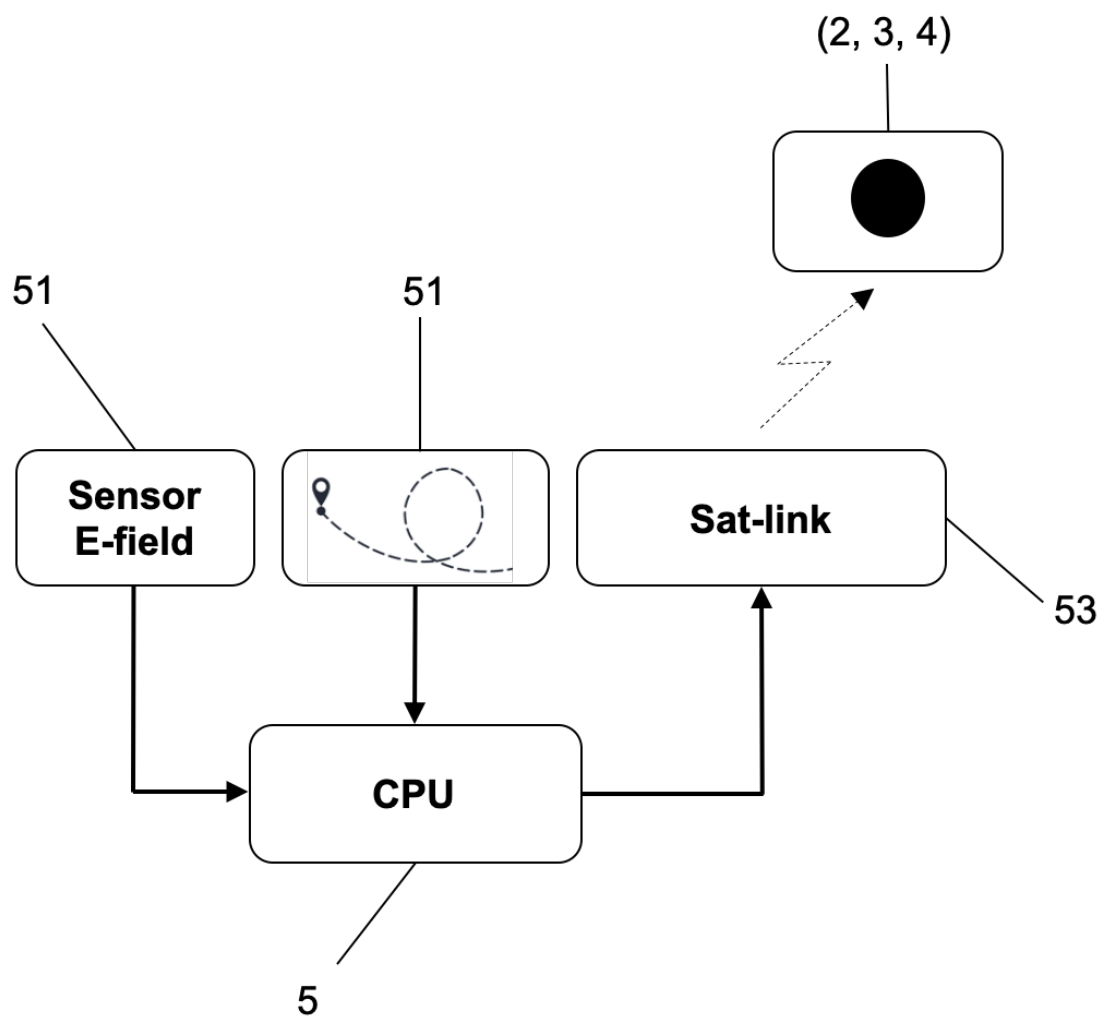


FIG. 3



- ②① N.º solicitud: 202030773
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.07.2020
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2019179198 A1 (XU ZHOU JIANG MEI TECH CO LTD) 26/09/2019, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE [recuperado el 30-10-2020]; párrafos [0004 - 0009]; párrafos [0015 - 0017]; figuras 1 - 2.	1-5
X	WO 2015051039 A1 (HD ELECTRIC COMAPNY) 09/04/2015, Descripción; figuras.	1-5

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
30.10.2020

Examinadora
E. Pina Martínez

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01R29/08 (2006.01)**G01R33/02** (2006.01)**G08B21/02** (2006.01)

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

G01R, G08B

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