

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 556**

51 Int. Cl.:

**G01D 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2014** **E 14360003 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 2908102**

54 Título: **Sistema de sensor modular, método, módulo sensor y producto de programa informático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.11.2019**

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)  
Site Nokia Paris Saclay, Route de Villejust  
91620 Nozay, FR**

72 Inventor/es:

**LEDDY, ALAN y  
BORAN, AIDAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 732 556 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

Sistema de sensor modular, método, módulo sensor y producto de programa informático

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a sistemas de sensores y, más específicamente, aunque no exclusivamente, a un sistema de sensor modular.

### 10 **Antecedentes**

Las redes de sensores máquina a máquina, tales como redes de sensores interiores, por ejemplo, son generalmente aplicaciones industriales a medida que requieren que usuarios expertos las diseñen, configuren y gestionen. Esta complejidad restringe la capacidad de los proveedores domésticos y de servicios para introducir y gestionar redes de sensores, dispositivos y servicios. También ha limitado la rápida absorción de las redes de sensores y las aplicaciones asociadas en los dominios domésticos y de gestión de edificios.

La construcción y la configuración del controlador flexible multifuncional y las plataformas de puerta de enlace para detectar aplicaciones es una tarea compleja que normalmente requiere técnicos expertos enfocados en una implementación predeterminada y a medida. Hay multitudes de sensores particulares, diversas opciones de procesamiento y almacenamiento, numerosas aplicaciones y características de visualización de datos y un amplio rango de protocolos de comunicación disponibles; cada uno elegido de manera no versátil para cumplir con una implementación de detección particular y personalizada. Existe la complejidad adicional de tratar con la proliferación de nuevos y heterogéneos modelos y protocolos de datos de red. En general, estas soluciones de detección tienden a ser estáticas, caras, consumen mucho tiempo y son enfoques frágiles para el despliegue de redes de sensores.

El documento US2011/021930A1 describe un dispositivo de soporte y un sistema de sensores. El documento US 2008/004726A1 describe un módulo conector para la conexión de un sensor, tal como un sensor optoelectrónico.

### 30 **Sumario**

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un sistema de sensor modular según se proporciona en la reivindicación 1. El sensor de color puede ser operable para generar un código RVA que representa el color de la porción codificada por color. Una interfaz de alimentación y comunicación de una porción de recepción puede incluir una conexión eléctrica dispuesta en la porción de recepción y dispuesta para acoplarse con una conexión eléctrica correspondiente de un sensor modular para recibirse en la misma. La puerta de enlace del sensor puede ser operable para procesar los datos recibidos desde el módulo de comunicaciones y transmitir los datos procesados a un dispositivo remoto utilizando una conexión de red de la puerta de enlace. Las porciones de recepción respectivas de la interfaz del sensor pueden incluir una protuberancia o depresión o corte para acoplarse con una porción correspondiente de un sensor modular, para permitir que el sensor desplegado esté desviado de manera elástica en posición.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un método según se proporciona en la reivindicación 6. Que comprende, además, generar un código RVA que representa el color de la porción codificada por color puede generarse. El método comprende, además, procesar los datos recibidos en la puerta de enlace del sensor desde el módulo de comunicaciones y transmitir los datos procesados desde la puerta de enlace del sensor a un dispositivo remoto usando una conexión de red de la puerta de enlace. En donde recibir uno o más sensores modulares incluye alinear una conexión eléctrica dispuesta en la porción de recepción y dispuesta para acoplarse con una conexión eléctrica correspondiente de un sensor modular con una conexión eléctrica correspondiente del sensor modular, para permitir que el sensor sea alimentado y permitir la comunicación de datos entre el sensor y el sistema. El código RVA de un sensor modular se puede usar para identificar la función del sensor; y configurar un sensor desplegado basándose en datos relacionados con la codificación RVA del sensor.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un módulo sensor según se proporciona en la reivindicación 11.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un método de un producto de programa informático, que comprende un medio utilizable por ordenador que tiene incorporado un código de programa legible por ordenador, dicho código de programa legible por ordenador adaptado para ser ejecutado para implementar un método descrito en el presente documento.

### 60 **Breve descripción de los dibujos**

Algunas realizaciones se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una representación esquemática de una plataforma de sensor modular de acuerdo con un ejemplo;

la figura 2 es una representación esquemática de un sistema de sensor modular de acuerdo con un ejemplo;

la figura 3 es una representación esquemática de un módulo sensor de acuerdo con un ejemplo;

la figura 4 es una representación esquemática de un módulo sensor de acuerdo con un ejemplo;

5 la figura 5 es una representación esquemática de módulos de sensor múltiple y una plataforma de acuerdo con un ejemplo;

La figura 6 es una representación esquemática de un módulo de sensor de acuerdo con un ejemplo;

10 la figura 7 es una representación esquemática de una plataforma de sensor modular de acuerdo con un ejemplo;

la figura 8 es una representación esquemática de un proceso de identificación de sensor de acuerdo con un ejemplo;

15 la figura 9 es una representación esquemática de un protocolo para el intercambio de configuración de sensor y datos de medición de acuerdo con un ejemplo; y

la figura 10 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo.

20 DESCRIPCIÓN

Las realizaciones a modo de ejemplo se describen a continuación con suficiente detalle para permitir que los expertos en la materia incorporen e implementen los sistemas y procesos descritos en el presente documento. Es importante comprender que las realizaciones pueden proporcionarse en muchas formas alternativas y no deben construirse como limitadas a los ejemplos que se exponen en el presente documento.

Por consiguiente, mientras que las realizaciones pueden modificarse de diversas maneras y tomar varias formas alternativas, realizaciones específicas de las mismos se muestran en los dibujos y se describen en detalle a continuación como ejemplos. No hay intención de limitar a las formas particulares divulgadas. De lo contrario, todas las modificaciones, equivalencias y alternativas que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas deberían incluirse. Los elementos de las realizaciones a modo de ejemplo se denotan sistemáticamente con los mismos números de referencia en todos los dibujos y en la descripción detallada cuando sea apropiado.

La terminología utilizada en el presente documento para describir realizaciones no pretende limitar el alcance. Los artículos "un/a", "uno/a" y "el/la" son singulares en el sentido de que tienen un único referente, sin embargo, el uso de la forma singular en el presente documento no debe excluir la presencia de más de un referente. En otras palabras, los elementos referidos en singular pueden numerarse uno o más, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye", y/o "que incluye", tal como se usan en el presente documento, especifican la presencia de características declaradas, artículos, etapas, operaciones, elementos, y/o componentes, pero no excluyen la presencia o la suma de una o varias características diferentes, artículos, etapas, operaciones, elementos, componentes, y/o grupos de los mismos.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento deben interpretarse como es habitual en la técnica. Se entenderá además que los términos en uso común también deben interpretarse como es habitual en la técnica relevante y no en un sentido idealizado o demasiado formal, a menos que se defina expresamente en el presente documento.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un sistema de sensor modular que incluye elementos de sensor modular que están empaquetados previamente en paquetes físicos, apilables e interconectables que proporcionan funcionalidad, homogeneidad y rigidez física al sistema. Una interfaz del sensor que incluye múltiples porciones de recepción se dispone en una superficie de la misma para recibir uno o más de los sensores modulares. Los sensores pueden ser seleccionados de una pluralidad de sensores heterogéneos con diferente funcionalidad y operables para generar datos que representan el estado de uno o más mensurandos. Las respectivas porciones de recepción de la interfaz incluyen interfaces comunes de alimentación y comunicaciones y el sistema incluye un módulo de comunicaciones para transmitir datos generados por un sensor a un dispositivo de puerta de enlace remoto, como se describirá con mayor detalle a continuación.

Un sistema como se describe en el presente documento permite a un usuario no experto construir o ensamblar una multitud de sensores, procesamiento y funcionalidades de almacenamiento, alimentación y almacenamiento de energía y protocolos de comunicaciones de manera modular flexible para satisfacer las demandas de todos y cada uno de los escenarios de detección deseados. Esto permite al usuario seleccionar y combinar cualquier tipo de sensor con funcionalidad de procesamiento y almacenamiento, así como protocolos de comunicaciones, enchufando o conectando los módulos físicos para esas capacidades específicas, de un rango de sensores compatibles y funciones de soporte.

De acuerdo con un ejemplo, una variable, generalmente un sistema modular con forma rectangular se proporciona, lo

que entrega una solución para instalar fácilmente, añadir, actualizar, modificar y eliminar sensores, fuentes de alimentación, baterías, funciones de comunicaciones y almacenamiento de datos, así como microcontrol general del sistema. Tal enfoque modular flexible prolonga en gran medida la vida útil de la solución, ya que los componentes o módulos individuales pueden ser reemplazados o actualizados si el usuario lo necesita, y siempre que sea necesario, a medida que el sistema crece y evoluciona con el tiempo.

Se pueden fabricar sensores individuales y otros módulos en un plástico duro y/o pueden incluir carcasas de tipo PVC, por ejemplo, que puede diseñarse para permitir un conjunto rígido mecánico y flexible con un mecanismo de conexión para alimentación y comunicaciones en cada módulo, que puede ser un mecanismo de conexión estándar. Se pueden agregar grupos de nodos sensores para lograr una funcionalidad adicional o para compartir recursos tales como comunicaciones, batería o alimentación. El tamaño y el factor de forma pueden ser relativamente pequeños y discretos, pero también se puede escalar a un formato grande si es necesario. Los elementos se empaquetan previamente un paquete físico apilable e interconectable para proporcionar rigidez física para el sistema.

Los módulos son autónomos en términos de funcionalidad y tienen comunicaciones externas comunes e interfaces de alimentación a los otros módulos. Los módulos se pueden configurar en varios formatos según lo desee el usuario final.

Una arquitectura modular de acuerdo con un ejemplo incluye:

- una capacidad de procesamiento predefinida que incluye un microcontrolador empaquetado previamente en un módulo físico apilable e interconectable con interfaces comunes de alimentación y comunicaciones;
- un módulo de almacenamiento de datos predefinido con interfaces comunes de alimentación y comunicaciones.
- Un módulo de comunicación predefinido, tal como un transceptor de RF empaquetado previamente en un paquete físico apilable e interconectable apilable con interfaces comunes de alimentación y comunicaciones;
- Una fuente de alimentación, conectada o conectable mediante una conexión física tal como micro-USB o similar, por ejemplo;
- una placa de interfaz del sensor asociada con conectores empaquetados previamente en un módulo físico apilable y módulo apilable interconectable con interfaces comunes de alimentación y comunicaciones;
- múltiples sensores diseñados para una simple adición y eliminación con un proceso de configuración mínimo separado para el registro e integración y empaquetados previamente en módulos físicos apilables e interconectables apilables con interfaces comunes de alimentación y comunicaciones, tal como una pluralidad de sensores heterogéneos operables para generar datos que representan el estado de uno o más mensurandos.

Por consiguiente, un usuario puede decidir qué funcionalidad se necesita para cada escenario de detección y puede enchufar o hacer clic en esos módulos funcionales junto con los módulos asociados y desplegar esa plataforma de red de sensores y la puerta de enlace sin que sea necesaria ninguna intervención.

La figura 1 es una representación esquemática de una plataforma de sensor modular de acuerdo con un ejemplo. El ejemplo mostrado en la figura 1 consiste en un número de módulos:

- Un módulo de microcontrolador 101;
- una placa de interfaz del sensor 103 con conectores asociados (no mostrados) capaces de recibir una multitud de sensores;
- un módulo de almacenamiento de datos (no mostrado);
- un módulo de comunicaciones 105 que puede ser cableado (como Ethernet, por ejemplo) o un módulo inalámbrico (tal como el transceptor de RF, por ejemplo);
- una fuente de alimentación o un módulo de almacenamiento de energía 107, tal como una batería.
- Una pluralidad de sensores I con funcionalidad especializada/específica, por ejemplo, temperatura 109, humedad, luz 111, IR, y sensores de sonido 113.

Para cada nodo desplegado, un usuario puede seleccionar un rango de sensores requeridos tales como la temperatura, luz, provisión de presencia, humedad y sonido. Cada uno de estos sensores está construido previamente/realizado y, en un ejemplo, encapsulado en un recinto rígido de tipo plástico o PVC rígido con interfaz y conexiones de alimentación. El usuario puede seleccionar una placa de control particular y una interfaz de comunicaciones. Luego enchufan cada sensor en particular en esa placa de control y lo encienden. Después, cada nodo es operable para configurarse él mismo con sus sensores específicos asociados y la red de nodos se configura a sí misma. Por lo tanto, una plataforma incluye múltiples elementos funcionales para un sistema de sensor de acuerdo con un ejemplo, tal como interfaz para recibir sensores, un controlador, un módulo de comunicaciones y así sucesivamente.

Un proceso para configurar una red de sensores de acuerdo con un ejemplo incluye las siguientes etapas:

1. El usuario selecciona qué sensores quiere en cada nodo de sensor;
2. El usuario enchufa cada sensor en la placa de interfaz para ese nodo;
3. El nodo se enciende y se configura automáticamente con todos los sensores conectados;

4. La red de nodos se autoconfigura;
5. El usuario accede y utiliza cada nodo y fuente de datos (sensor) en una aplicación o conjunto de aplicaciones.

El usuario puede decidir eliminar o reemplazar un sensor en particular y, por lo tanto, puede eliminar ese sensor, y un nodo puede aceptar un sensor nuevo o modificado y reconfigurarse en consecuencia.

La figura 2 es una representación esquemática de un sistema de sensor modular de acuerdo con un ejemplo. En el ejemplo de la figura 2, dos plataformas de detección 201, 203 se representan en comunicación con una puerta de enlace del sensor 205. Como se señala por la provisión de la línea entre las plataformas 201 y 203, las plataformas se pueden acoplar comunicativamente entre sí, así como a la puerta de enlace del sensor 205, por medio del módulo de comunicaciones de los respectivos; de las plataformas y la puerta de enlace 205. Las plataformas 201, 203 se pueden acoplar de manera comunicativa mediante un enlace cableado o inalámbrico, por ejemplo.

De acuerdo con un ejemplo, una puerta de enlace del sensor 205 puede ser un dispositivo remoto (desde las plataformas 201, 203) operable para recibir datos recopilados por las plataformas, ya sea en un formato sin procesar o después de que se haya aplicado algún procesamiento previo antes de la transmisión a la puerta de enlace, por ejemplo. La puerta de enlace 205 puede formar parte de un servidor remoto, por ejemplo, o puede ser operable para enviar la fecha a un servidor remoto usando una red, tal como Internet, por ejemplo. En el caso de que una puerta de enlace actúe como un intermediario entre una plataforma de detección y un dispositivo o aplicación remota, tal como una aplicación basada en la nube o un servicio de almacenamiento, por ejemplo, datos enviados por la puerta de enlace pueden enviarse en el formato en que se recibieron o pueden procesarse. Por ejemplo, la puerta de enlace puede procesar datos recibidos de una plataforma de sensor para proporcionar datos de detección específicos relacionados con uno o más de los sensores que se han implementado en una interfaz de un sistema de detección. Por ejemplo, los datos sin procesar recibidos en la puerta de enlace desde una plataforma que tiene un sensor de temperatura desplegado en ella pueden procesarse para generar datos de temperatura que representan mediciones de temperatura en ciertos momentos o dentro de ciertos períodos de tiempo, por ejemplo.

De acuerdo con un ejemplo, un sensor modular para uso como parte del sistema puede tener la forma de una "ranura" o dispositivo rígido que se puede enchufar, desenchufar y así sucesivamente en las placas de recepción/interfaz. Las conexiones eléctricas para cada sensor (alimentación y datos) se pueden recubrir previamente y colocar en la pared lateral de cada ranura con anticipación. Al realizar la inserción de la ranura del sensor, un corte o extrusión de la guía de polaridad direccional en el sensor (tal como en la parte delantera o trasera) y correspondiente a elementos similares en la plataforma de recepción puede asegurar la orientación correcta de cada sensor. Por lo tanto, todo lo que el usuario no experto debe hacer es enchufar el sensor requerido (luz, calor, humedad, sonido, etc.) en la placa del receptor según sea necesario.

La figura 3 es una representación esquemática de un módulo del sensor de acuerdo con un ejemplo. Un punto de inserción de sensor 301 puede tener la forma de una ventana de hueco funcional, por ejemplo, para permitir la recepción de un dispositivo sensor, tal como un sensor de temperatura o luz, por ejemplo, o para permitir que la luz y así sucesivamente pasen a través de un sensor ubicado dentro del cuerpo del sensor 300. Un elemento de inserción del sensor 303 se puede proporcionar en forma de, por ejemplo, una guía de corte de extrusión para permitir la polaridad direccional para la inserción del módulo a ser atendido.

La figura 4 es una representación esquemática de un módulo sensor de acuerdo con un ejemplo. Se proporciona una sección interna hueca 401, cada lado de la cual puede incluir una conexión eléctrica 403, 405, 407, 409. La conexión eléctrica se puede proporcionar como resultado de la deposición de material conductor en los puntos de la sección interna 401. Las conexiones permiten alimentar el módulo 400 y habilitar la señalización de datos hacia y desde el módulo y el sistema de detección.

La figura 5 es una representación esquemática de módulos de sensor múltiple y plataforma de acuerdo con un ejemplo. Como se puede ver en la figura 5, la plataforma 501 puede incluir múltiples puntos de conexión para módulos. De manera más específica, una porción de interfaz de la plataforma 501 puede incluir múltiples puntos de conexión para nodos. Los puntos de conexión 503, 505, 507 pueden tener la forma de extrusiones a la plataforma o módulo de interfaz que incluyen material de conexión eléctrica dedicado depositado en cada lado y que están conectados a un microprocesador dentro de la plataforma de detección. Los módulos 509, 511, 513 se pueden conectar a los puntos 503, 505, 507 en cualquier posición deseada.

Como se señaló, por lo tanto, las conexiones eléctricas se pueden soldar previamente o conectar en al menos dos lados (alimentación y tierra) de las cuatro o más superficies internas eléctricamente conductoras dentro de la sección interna de un módulo. En un ejemplo, un módulo sensor es una estructura moldeada de plástico rígido en forma de cubo o cuboide liviano (u otro tal material adecuado). Cada módulo puede incluir una pequeña ranura o abertura 301 en la cara superior suficiente para permitir que un componente del sensor se inserte de forma segura y para realizar la función de detección necesaria. También se puede usar una pequeña junta de sellado de plástico blando o goma para sellar la abertura. El interior de la ranura puede ser hueco para formar una sección interna 401, que puede ser una región interna en forma de cuboide, por ejemplo. El módulo tiene un material eléctricamente conductor depositado o unido a al menos dos de las cuatro o más superficies internas de esta sección y se puede proporcionar un corte de

guía de polaridad direccional o extrusión 303 para permitir la conexión correcta del módulo a una plataforma.

Un receptor/plataforma de módulo sensor de acuerdo con un ejemplo es una estructura con una superficie de recepción que consiste en una multitud lineal de posiciones de conexión cuadradas o rectangulares o similares o extrusiones, tales como de altura 1-2 mm y con cada extrusión de ancho menor que el ancho interno del cubo o módulos cuboides que se asientan por encima. Cada posición de conexión de la plataforma de recepción puede incluir puntos eléctricamente conductores (tal como cuatro, por ejemplo) alineados con las superficies eléctricamente conductoras de la sección interna de un módulo. Puede proporcionarse un corte o extrusión de la guía de polaridad correspondiente para acoplarse con un recorte/extrusión de un módulo. Los puntos eléctricamente conductores están conectados a un sistema de bus de alimentación y comunicaciones internas dentro del módulo o plataforma del sensor para conectarse a una unidad de microprocesador. No hay un máximo en cuanto al número de posiciones de la ranura de detección. Por consiguiente, los módulos desplegados en una superficie de recepción en posiciones de conexión se acoplan con las posiciones para completar las conexiones eléctricas que se pueden usar para alimentar el módulo y enviar/recibir datos hacia y desde el módulo.

La figura 6 es una representación esquemática de un módulo de sensor de acuerdo con un ejemplo. La figura 6 muestra esquemáticamente cómo se puede empaquetar un sensor de temperatura digital en un módulo de acuerdo con un ejemplo. Para el sensor, los pasadores 1 y 3 están conectados entre sí y una resistencia de 4,7 kOhm, por ejemplo, está conectada al pasador DQ. La circuitería asociada para este sensor está alojada en la sección ahuecada 601 de la ranura. Los terminales de tierra (GND) y tensión de alimentación (Vdd) del módulo 600 están conectados a los pasadores 1 y 3, y en uso, estos terminales están en conexión eléctrica con los correspondientes terminales de tierra y alimentación de una porción de recepción de una plataforma o módulo de interfaz.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un mecanismo para identificar y configurar automáticamente un módulo sensor a una interfaz de controlador de sensor que permite a los usuarios finales configurar y configurar sensores sin ningún conocimiento previo de los datos o las características eléctricas del sensor. La figura 7 es una representación esquemática de un sistema de sensor modular de acuerdo con un ejemplo. La identificación y configuración de los sensores se puede efectuar en un ejemplo utilizando el código de colores de los sensores o porciones de los mismos con la detección asociada de color en la plataforma del sensor. Un sensor o detector de color 701 es un componente de hardware en el controlador del sensor 703 capaz de escanear y codificar el color. Este tipo de componente se suele llamar RVA o sensor de color. Los sensores de color generalmente detectan el color de un objeto con una intensidad cercana (5-10 mm) y devuelven un código RVA (tres enteros). Las ranuras o los módulos de detección están codificados por color. El espectro RVA proporciona un gran espacio de dirección para codificar diferentes tipos de sensores. Solo una parte del paquete del sensor debe tener un código de color por adelantado en la fabricación del sensor o tal vez mediante la adición de una pegatina o marca de color o similar, aunque todo el módulo puede estar codificado por color si se desea.

Un componente de procesamiento de código RVA (no mostrado) que se ejecuta en el controlador del sensor 703 que recopila/detecta el código RVA y utiliza ese código para determinar la identificación (tipo) del sensor, y un registro de tipo de sensor en forma de, por ejemplo, una tabla que permite la conversión de códigos RVA a la identificación del tipo de sensor se puede usar para asignar un código de color RVA a una identificación del módulo para determinar el tipo y la funcionalidad de un módulo que se ha desplegado.

La figura 8 es una representación esquemática de un proceso de identificación de sensor de acuerdo con un ejemplo. Para agregar un nuevo sensor al sistema de red de sensores, el usuario coloca, uno a la vez, cada nuevo sensor dentro de una distancia definida (hasta 10 mm) de un sensor de color 801 en el controlador del sensor. El controlador detecta que un objeto ha sido colocado delante de él, recopila la lectura del sensor de color y la convierte en código RVA. El código RVA 803 recopilado en la fase de detección se pasa al controlador del sensor para realizar un proceso de búsqueda para el nuevo sensor. Esto se puede implementar como una tabla de búsqueda utilizando el código RGB como índice, por ejemplo. La tabla se puede almacenar localmente en el controlador o de forma remota en la puerta de enlace del sensor (o la puerta de enlace puede recopilar la información de una nube o servicio de back-end, por ejemplo). Para identificar y usar un sensor, un número de artículos de datos se identifican (descubren) antes de que se puedan agregar a la red:

- identidad de sensor único local (por ejemplo, 1234)
- descriptor global referenciable (por ejemplo, proporciona más detalles sobre el sensor)
- tipo de sensor (por ejemplo, sensor de temperatura)
- intervalo de medición y grado de precisión (por ejemplo, minuto)
- tipo de datos de medición (por ejemplo, entero)
- unidad de datos de medición (por ejemplo, C o F)
- datos de revisión del sensor

El controlador del sensor puede transmitir los datos 805 a través del canal de comunicaciones apropiado.

La figura 9 es una representación esquemática de un protocolo para el intercambio de configuración de sensor y datos de medición de acuerdo con un ejemplo. En 1, un usuario coloca el sensor 901 cerca del detector de color del

controlador del sensor 903. Una vez detectado el color del sensor, el controlador del sensor 903 genera un código RVA para el sensor 901. En 2-3, el controlador del sensor 903 difunde un mensaje BÚSQUEDA a la puerta de enlace del sensor 905 con el código RVA. La puerta de enlace 905 comprueba su tabla hash para este código RBG y formatea una cadena JSON como se muestra a continuación con la descripción del sensor:

```

5      {
      "@id": "LocalId",
      "@type": "SensorType",
      "rdf:label": "FriendlyName",
      "globalId": "some uri",
      "Measurement interval": "1",
      "Measurement data type": "int",
      "Measurement data unit": "C",
      "connctedTo": [{"Nodeid": "Node1"}],
      "nearby": [{"Node id": "Node1" }]
      }

```

En 4-5, el controlador del sensor 903 configura el sensor 901 basándose en los datos de medición y conectividad que ha recibido y comienza a enviar observaciones de datos del sensor.

La figura 10 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo. De manera más específica, la figura 10 muestra un proceso para obtener la especificación de un sensor que se ha implementado en una plataforma de sensores utilizando una puerta de enlace del sensor que está en comunicación con los servicios de datos de sensores. Un sensor 1000 se implementa en una interfaz 1001 del sensor como se describe anteriormente. Por ejemplo, un usuario inserta, enchufa o conecta de otra manera el sensor 1000 a la interfaz 1001. El sensor 1000 se alimenta en virtud de una conexión eléctrica con el elemento de interfaz 1001 como se describe anteriormente. Los datos de o relacionados con el sensor 1000 pueden ser leídos por la plataforma. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, el sensor 1000 puede incluir código de color para permitir que la plataforma determine un tipo de sensor y otros datos relacionados para el sensor que pueden codificarse para el sensor mediante el código de colores. Como alternativa o, además, un elemento de control (tal como el 101 en la figura 1) puede leer información de cualquier sensor recientemente desplegado o puede verificar periódicamente si un sensor ha sido o está desplegado en una porción de recepción. Por ejemplo, se puede leer una región de memoria reservada de un sensor desplegado (nuevo o existente), cuya porción de memoria puede incluir datos que representan el tipo de sensor, por ejemplo.

Los datos para el sensor 1000, según lo determinado por la codificación de color para el sensor, puede ser enviado usando el módulo de comunicaciones 105 por ejemplo, a la puerta de enlace del sensor o de detección 1003. La puerta de enlace 1003 puede incluir datos para sensores, y puede asignar la codificación de color provista a una lista de sensores con el fin de determinar y proporcionar información relacionada con el sensor a la plataforma. Por ejemplo, la puerta de enlace 1003 puede incluir una tabla que asigna una codificación de color a los datos de un sensor, dichos datos del sensor pueden incluir, por ejemplo, tipo de sensor, un intervalo de medición y grado de precisión (por ejemplo, minuto), tipo de datos de medición (por ejemplo, entero), -unidad de datos de medición (por ejemplo, C o F) y datos de revisión del sensor, y así sucesivamente, como se ha descrito anteriormente. Si el sensor desplegado no se puede identificar a partir del código de color proporcionado, la puerta de enlace 1003 puede comunicarse con un servicio de datos de sensores remotos 1005, que puede proporcionarse como un servicio basado en la nube, por ejemplo, y que puede incluir información relacionada con cada sensor posible que puede implementarse para el sistema, o puede consultar un recurso separado o puede ser actualizado por un administrador, por ejemplo, para incluir datos relacionados con sensores. Una vez que un sensor ha sido identificado usando el código de color, los datos pueden ser enviados de vuelta a la puerta de enlace 1003, los cuales pueden ser transmitidos a la plataforma en cuestión.

Las presentes invenciones se pueden materializar en otros aparatos y/o métodos específicos. Las realizaciones descritas se deben considerar en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. En particular, el alcance de la invención está indicado por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción y las figuras del presente documento. Todos los cambios que se encuentren dentro del significado y rango de equivalencia de las reivindicaciones deben incluirse dentro de su alcance. Ciertos aspectos se describen en el presente documento con referencia a sistemas de interior, sin embargo, se apreciará que lo mismo es igualmente aplicable al sistema que se puede implementar o utilizar en el exterior, o ambos en el interior (un edificio/sala, etc.) y fuera de un edificio.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de sensor modular, que comprende:

5 una interfaz del sensor (103) que incluye múltiples porciones de recepción dispuestas en una superficie de la misma para recibir uno o más sensores modulares (109; 111; 113; 107) seleccionados de una pluralidad de sensores heterogéneos que tienen funcionalidades respectivas y operables para generar datos que representan un estado de uno o más mensurandos, porciones de recepción respectivas que incluyen interfaces comunes de alimentación y comunicaciones, comprendiendo la interfaz del sensor un sensor de color (701) adaptado para detectar una  
10 porción codificada por color de un sensor modular que se desplegará en la misma, para identificar la funcionalidad respectiva de un sensor de dicho uno o más sensores modulares para una configuración inicial cuando dicho sensor modular es recibido; y  
un módulo de comunicaciones (105) para transmitir datos generados por uno o más sensores modulares (109; 111; 113; 107) a un dispositivo de puerta de enlace de sensor remoto (205).

15 2. Un sistema de sensor modular según se reivindica en la reivindicación 1, en donde el sensor de color (701) es operable para generar un código RVA que representa el color de la porción codificada por color.

20 3. Un sistema de sensor modular según se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en donde una interfaz de alimentación y comunicación de una porción de recepción incluye una conexión eléctrica dispuesta en la porción de recepción y dispuesta para acoplarse con una conexión eléctrica correspondiente de un sensor modular (109; 111; 113; 107) para ser recibido en la misma.

25 4. Un sistema de sensor modular según se reivindica en cualquier reivindicación anterior, que comprende, además, la puerta de enlace del sensor, en donde la puerta de enlace del sensor es operable para procesar los datos recibidos desde el módulo de comunicaciones y transmitir los datos procesados a otro dispositivo remoto utilizando una conexión de red de la puerta de enlace del sensor.

30 5. Un sistema de sensor modular según se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en donde las porciones de recepción respectivas de la interfaz del sensor incluyen una protuberancia o una depresión o un corte para acoplarse con una porción correspondiente de un sensor modular, para permitir que un sensor desplegado esté desviado de manera elástica en posición.

35 6. Un método, que comprende:

recibir uno o más sensores modulares seleccionados de una pluralidad de sensores heterogéneos (109; 111; 113; 107) que tienen funcionalidades respectivas y son operables para generar datos que representan un estado de uno o más mensurandos en las respectivas porciones de recepción dispuestas en una superficie de una interfaz del sensor de un sistema de sensor modular, incluyendo las porciones de recepción respectivas interfaces  
40 comunes de alimentación y comunicaciones;  
transmitir datos generados por un sensor recibido a un dispositivo de puerta de enlace del sensor remoto que usa un módulo de comunicaciones; y  
detectar una parte codificada por color de un sensor modular recibido en una porción de recepción usando un  
45 sensor de color en la interfaz del sensor; y  
identificar la funcionalidad respectiva de un sensor de dicho uno o más sensores modulares para una configuración inicial cuando dicho sensor modular es recibido.

50 7. Un método según se reivindica en la reivindicación 6, que comprende, además, generar un código RVA que representa el color de la porción codificada por color.

8. Un método según se reivindica en las reivindicaciones 6 o 7, que comprende, además, procesar los datos recibidos en la puerta de enlace del sensor desde el módulo de comunicaciones y transmitir los datos procesados desde la puerta de enlace del sensor a un dispositivo remoto adicional usando una conexión de red de la puerta de enlace.

55 9. Un método según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde recibir uno o más sensores modulares incluye alinear una conexión eléctrica dispuesta en la porción de recepción y dispuesta para acoplarse con una conexión eléctrica correspondiente de un sensor modular con una conexión eléctrica correspondiente del sensor modular, para permitir que el sensor sea alimentado y permitir la comunicación de datos entre el sensor y el sistema.

60 10. Un método según se reivindica en la reivindicación 7, en donde el código RVA de un sensor modular se usa para identificar la función del sensor; y configurar un sensor desplegado basándose en datos relacionados con la codificación RVA del sensor.

65 11. Un módulo sensor (300; 400; 600) para su uso en un sistema según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye:



una porción de recepción (301; 601) para recibir medios de detección;  
una porción interna (401) que incluye múltiples conexiones eléctricas (403; 405; 407; 409) para interfaces comunes de alimentación y comunicaciones y para acoplarse con una porción de recepción correspondiente (503; 505; 507) de una interfaz del sistema; y

5 una porción codificada por color operable para poder ser detectada por un sensor de color del sistema cuando se despliega el módulo sensor para identificar el módulo sensor para el sistema.

12. Un producto de programa informático, que comprende un medio utilizable por ordenador que tiene incorporado un código de programa legible por ordenador, estando dicho código de programa legible por ordenador adaptado para  
10 ser ejecutado para implementar un método según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.

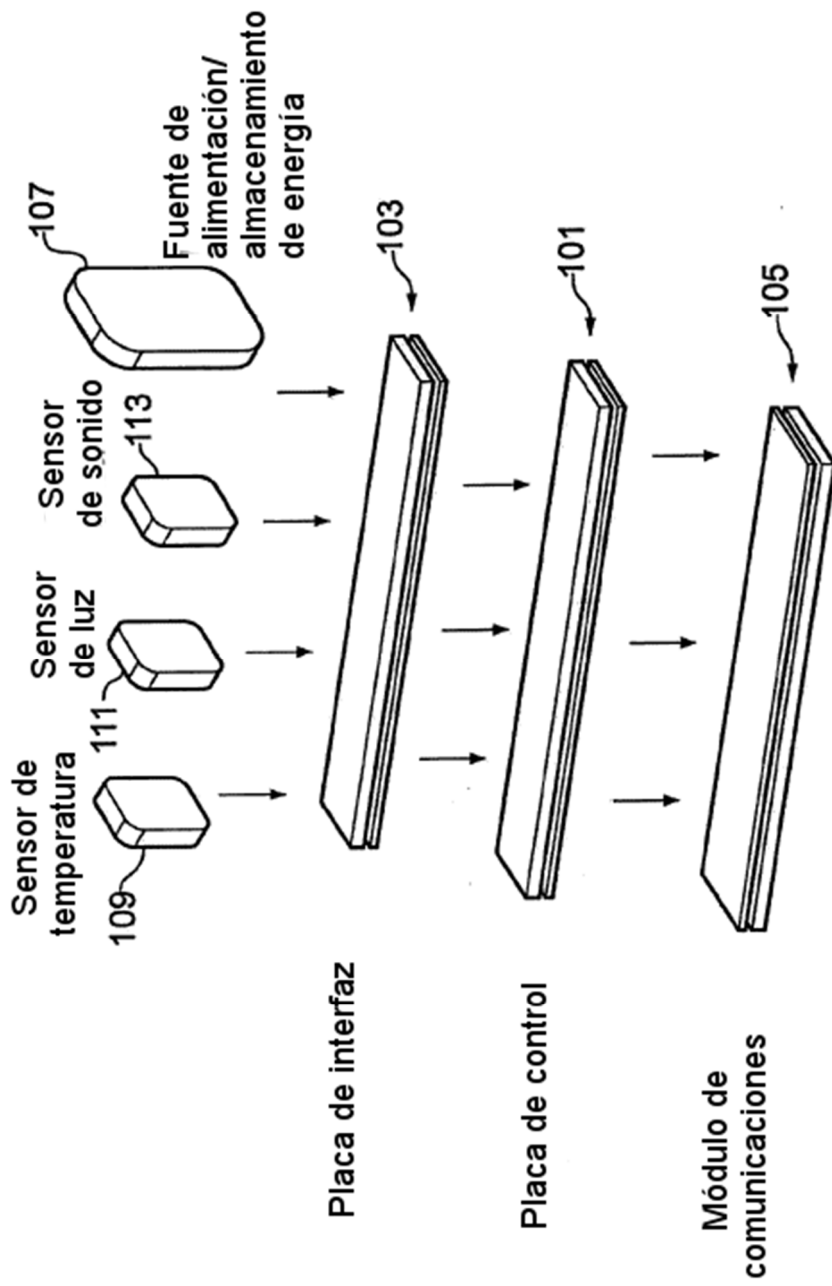


FIG. 1

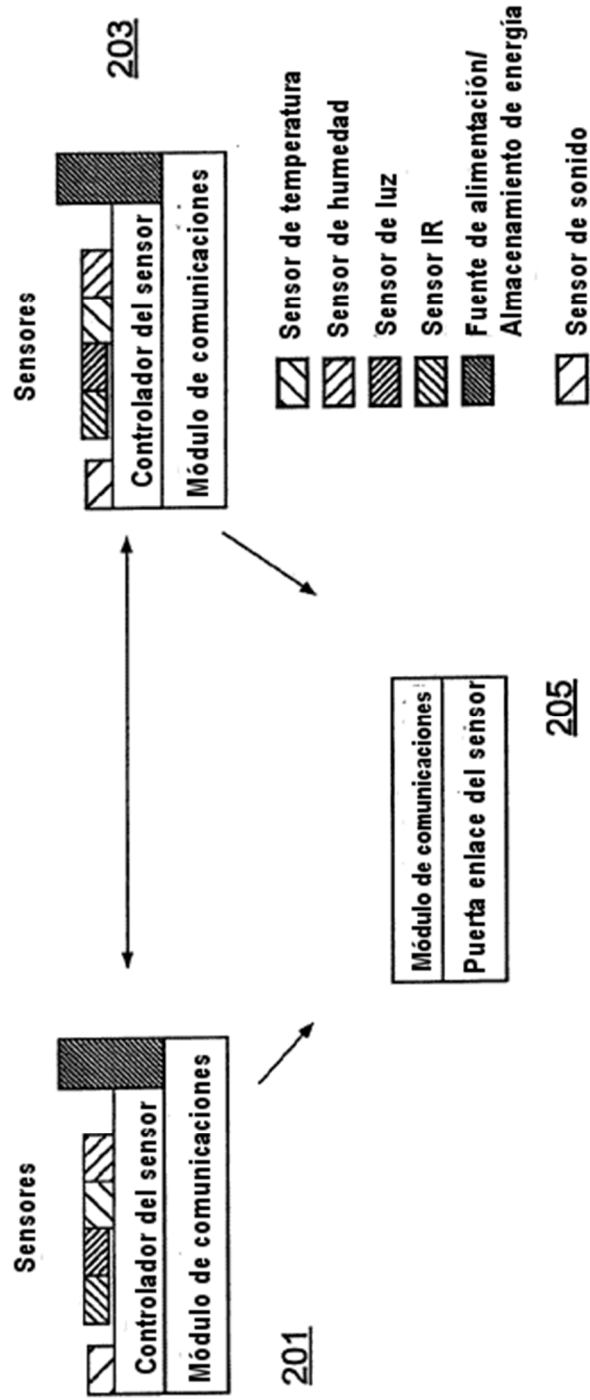


FIG. 2

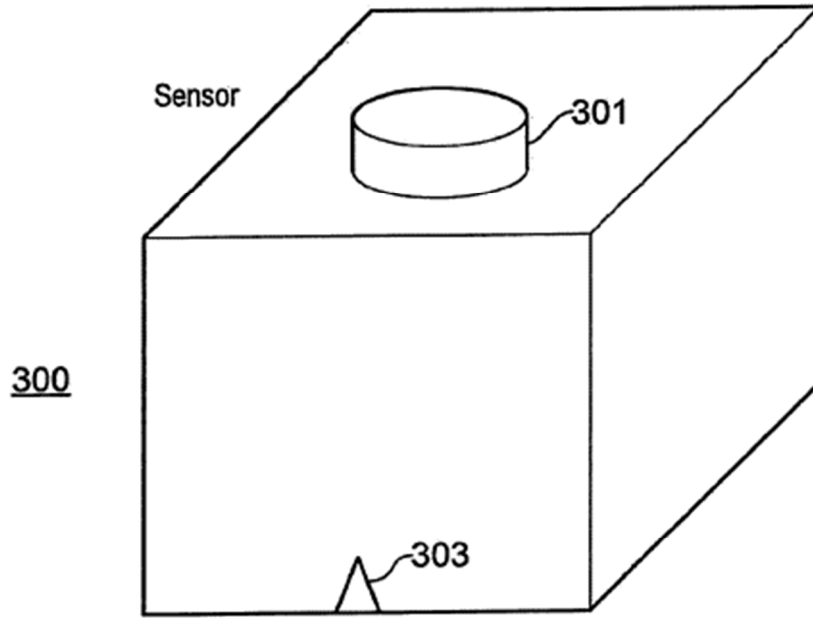


FIG. 3

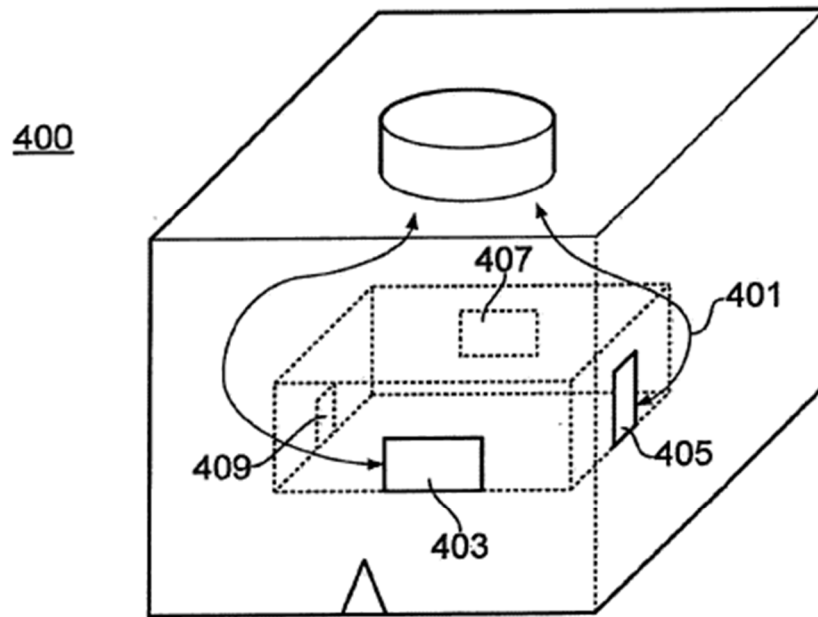


FIG. 4

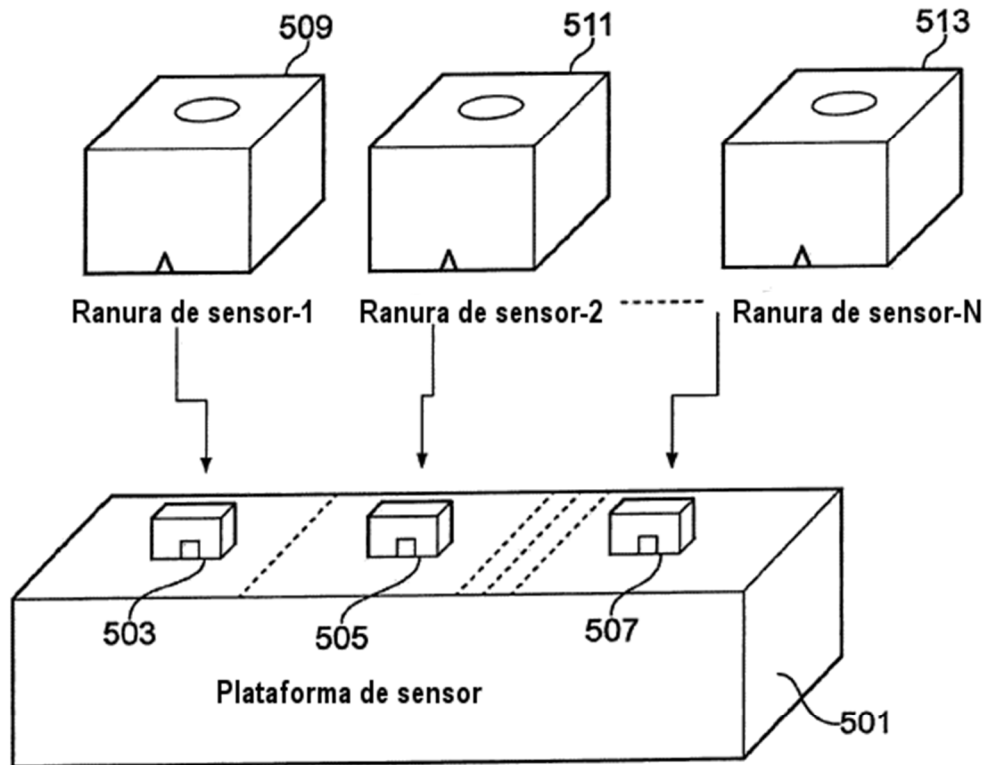


FIG. 5

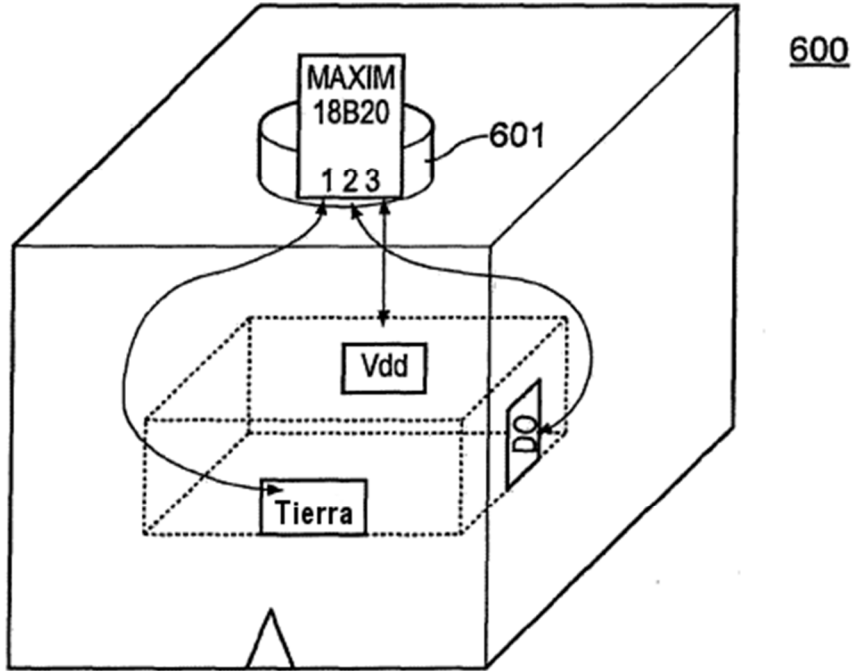


FIG. 6

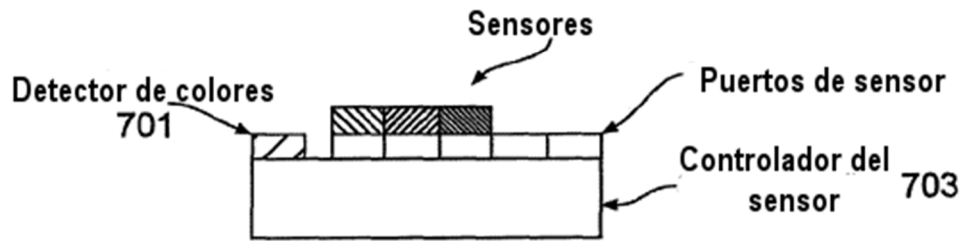


FIG. 7



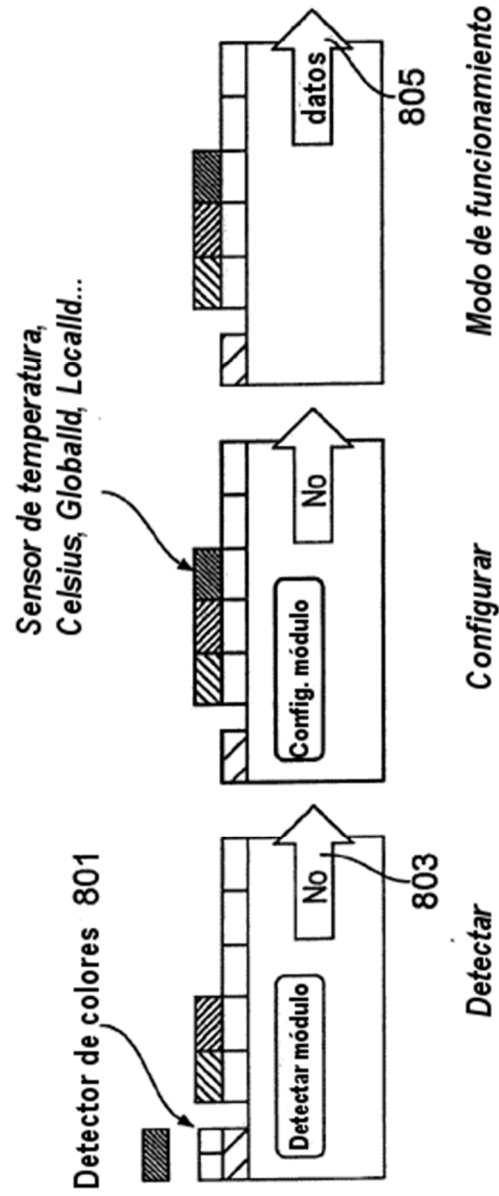


FIG. 8

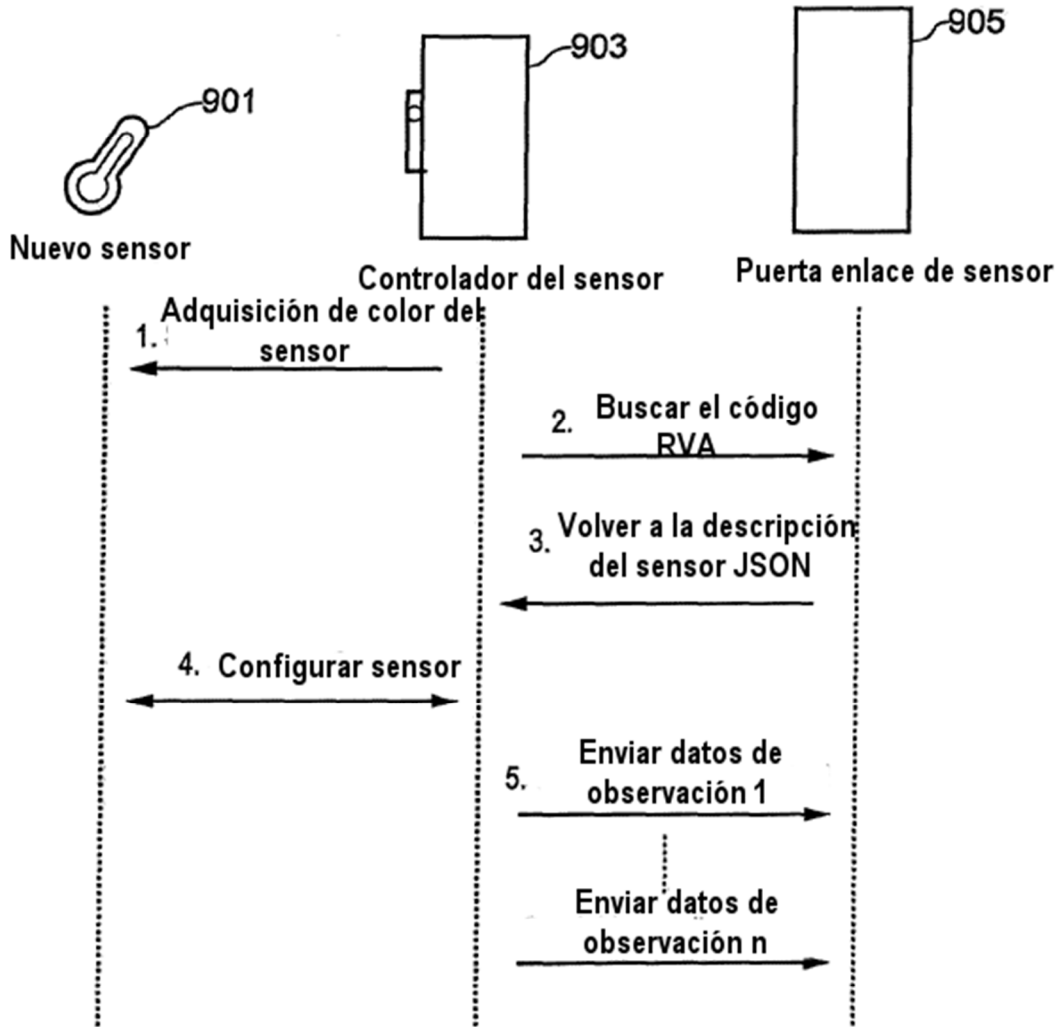


FIG. 9



FIGURA 10