



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 261 078**

⑫ Número de solicitud: 200500991

⑬ Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **25.04.2005**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **01.11.2006**

Fecha de la concesión: **17.10.2007**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **16.11.2007**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

⑲ Titular/es: **SERVICIOS INFORMÁTICOS KIFER, S.L.**
Antxota Kalea, nº 1, Oficina 2
20160 Lasarte-Oria, Guipúzcoa, ES
Universidad del País Vasco (UPV-EHU);
Servicios de Txinguidi, S.A.;
Universidad Autónoma de Barcelona - UAB y
CSIC-Consejo Superior de Investigaciones
Científicas

⑳ Inventor/es: **Guerendiain Oliver, Alfonso;**
Álvarez Balbas, Gonzalo;
Amuchastegui Uriarte, Carlos;
Ayuso Rubio, Néstor;
Pico Macho, Jesús;
Benítez Galarza, Nagore;
Carrabina Bordoll, Jordi;
Pons Montserrat, Enric;
Martínez Huerta, Borja;
Castells Rufas, David;
Monton Macian, Marius;
Teres Teres, Lluís;
Merino Panades, José Luis y
González Bazo, Enrique

㉑ Agente: **Trigo Peces, José Ramón**

㉒ Título: **Método y sistema universal y reconfigurable de lectura remota de contadores o equipos provistos de indicadores visuales.**

㉓ Resumen:

Método y sistema universal y reconfigurable de lectura remota de contadores o equipos provistos de indicadores visuales.

Sistema de lectura remota de cortadores o equipos provistos de indicadores visuales de datos que se caracteriza por estar basado en el uso de dispositivos de lógica reconfigurable y en ser reconfigurable remotamente, lo cual convierte al sistema en un sistema universal o apto para todo tipo de contadores, y adaptable a todo tipo de variaciones en las condiciones de instalación o funcionamiento del contador o del propio sistema. Se definen asimismo métodos de reconfiguración, captura de imagen, etc., caracterizados porque incluyen la realización en paralelo, con el uso de colas, de algunas tareas, con la consiguiente reducción de la capacidad o cantidad de memorias de almacenamiento de datos necesarias.

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Método y sistema universal y reconfigurable de lectura remota de contadores o equipos provistos de indicadores visuales.

Sector de la técnica

La invención se refiere a un sistema de lectura automática de contadores o equipos que visualizan datos susceptibles de ser leídos a través de un *display*, indicador numérico giratorio, o en general cualquier indicador visual, donde dicho sistema realiza una lectura automática de dicho indicador visual y transmite la lectura a una unidad central o de facturación remota.

Estado de la técnica

Desde la aparición de las grandes redes de comunicaciones (Internet, intranets, etc.) y, en especial desde la aparición de plataformas de comunicación inalámbrica capacitadas para la transmisión de datos y sobre las que soportan las citadas redes de comunicación, se está produciendo un avance significativo en el sector de equipos contadores de agua, eléctricos, de gas, etc., tanto domésticos como industriales, en lo referido a la lectura de los mismos. Si hasta ahora la lectura de contadores debía realizarse de forma manual y con la presencia física indispensable de una persona en el lugar exacto de localización del contador y encargada de anotar el dato mostrado en el *display* o indicador visual del contador, la aparición de nuevas tecnologías de la información y comunicación ha permitido que la lectura de dichos contadores pueda concebirse como una acción remota y automatizada, con la consiguiente reducción de gastos, riesgo de error en la lectura, y tiempo total de lectura de múltiples contadores.

Este nuevo concepto de lectura remota de contadores fue acometido inicialmente bajo la hipótesis de que los contadores tradicionales legibles local y manualmente debían ser sustituidos por nuevos contadores provistos de módulos internos de comunicaciones para su comunicación con una unidad central remota de procesamiento de las lecturas. Sin embargo, teniendo en cuenta que existían millones de contadores tradicionales que habían de ser sustituidos, por motivos económicos esta opción fue considerada inviable.

Alternativamente, el objetivo de conseguir la lectura remota de contadores ha sido acometido bajo la hipótesis de que los contadores tradicionales puedan mantenerse, para reducir así la inversión económica necesaria. Para ello, han aparecido soluciones en las que a los contadores tradicionales se acopla un dispositivo lector que presenta un menor coste que un nuevo contador con módulo de comunicaciones y que es capaz de realizar de forma automática las acciones que se realizaban hasta ahora manualmente, es decir, realizar en esencia una lectura del indicador visual del contador, y anotar y hacer llegar dicha lectura a la unidad de procesamiento de las lecturas o unidad de facturación.

En esta línea se conoce el documento WO-0148723-A1, que describe un sistema y un método para la lectura automática e inalámbrica de equipos de medida o contadores. Dicho sistema comprende por una parte un dispositivo o módulo de captura que se instala en una posición predeterminada del contador y que realiza la captura de una imagen del indicador visual de dicho contador, por otra parte un módulo procesador que realiza un reconocimiento óptico de

caracteres (OCR), es decir, analiza la imagen capturada y la convierte en código alfanumérico, y por otra parte un módulo de comunicación por radiofrecuencia que transmite dicho código alfanumérico a una unidad central o unidad de facturación.

El diseño ofrecido por WO-0148723-A1 es mejorable en ciertos aspectos. Por una parte, en dicho diseño no se prevé que el funcionamiento del módulo sensor y el módulo procesador pueda variarse o actualizarse, por lo cual se entiende que el sistema descrito por WO-0148723-A1 presenta una forma de funcionamiento única desde el momento en que termina su fabricación y adaptada a un determinado tipo de contador, aquel para el cual haya sido configurado el sistema. Por ello, si durante la vida útil del sistema de la invención ha de sustituirse el contador que está siendo leído por el sistema, o cambian las condiciones de iluminación u otras condiciones externas al contador, o se detectan errores en la programación del sistema, o se desea sustituir el algoritmo de OCR que ejecuta el sistema por uno más avanzado, o en definitiva, se genera la necesidad de modificar el funcionamiento del sistema por cualquier motivo, resulta obligada la sustitución física del sistema por otro apropiado.

Por otra parte, el módulo procesador de WO-0148723-A1 se basa en microprocesadores y en procesadores digitales de señal (DSP), los cuales realizan un procesamiento de instrucciones secuencial o en serie, ralentizando el proceso de análisis de la imagen y necesitando de un excesivo espacio de memoria transicional, con el consiguiente aumento en número de componentes y coste del sistema.

Es un objetivo de la invención conseguir un sistema de lectura automática de contadores que sea universal, es decir, que sea válido para todo tipo de contadores.

En este sentido, es también un objetivo de la invención que dicho sistema de lectura automática garantice que un cambio en las condiciones del contador, una actualización de los algoritmos del sistema, o en general la aparición de cualquier condición que exija una modificación en el funcionamiento del sistema no implique que dicho sistema haya de ser sustituido o trasladado, o que deba desplazarse personal cualificado para realizar dicha modificación.

Es otro objetivo de la invención conseguir un sistema de lectura automática de contadores que minimice el número y/o la capacidad de memorias necesarias para el almacenamiento de datos entre operaciones.

Descripción detallada de la invención

Para la consecución de los objetivos anteriores, la invención define un sistema de lectura remota de contadores o equipos provistos de indicadores visuales de datos que se caracteriza por ser reconfigurable remotamente, lo cual lo convierte en universal o apto para todo tipo de contadores, y adaptable a todo tipo de variaciones en las condiciones de instalación o funcionamiento del contador o del propio sistema.

El sistema según la invención está basado en un modelo maestro-esclavo, para lo cual comprende un módulo esclavo instalado sobre el propio contador y capaz de realizar una lectura del indicador visual del contador y posteriormente transmitir dicha lectura a un módulo maestro, y dicho módulo maestro, capaz de recoger lecturas y ordenar acciones sobre el módulo esclavo. En el modo de realización preferente de la invención, el módulo maestro es una unidad móvil que recorre una zona geográfica recogiendo lecturas

de diferentes esclavos para luego hacérselas llegar a una unidad central remota que gestiona la facturación y en general realiza funciones que utilizan el dato de la lectura del contador, siendo la comunicación entre maestro y esclavo inalámbrica a través de una conexión *ad-hoc* o una conexión privada estándar. Sin embargo, se contemplan diferentes modos de realización de la arquitectura esclavo-maestro-unidad central remota, como son por ejemplo que la unidad central remota realice las funciones de maestro y se comuniquen con los esclavos a través de una red pública de datos. En cualquier caso, la unidad central y el protocolo de comunicación entre el maestro y la unidad central quedan fuera del ámbito de la presente invención.

El esclavo, instalado junto al contador, comprende un módulo de captura que se encarga de captar la imagen del indicador visual del contador, un módulo de proceso cuya tarea, entre otras, es realizar un reconocimiento u OCR sobre la imagen para obtener un código, un módulo de radiofrecuencia o módulo de RF para la comunicación con el maestro, un módulo de alimentación para la alimentación eléctrica del esclavo, y, preferiblemente un módulo temporizador que gestiona apagados periódicos del esclavo con el fin de reducir el consumo eléctrico del mismo. Con el fin de que el maestro pueda identificar de forma unívoca al esclavo y a los datos de lectura que de él provienen, el esclavo lleva asociado y almacenado en memoria no volátil un código de identificación o ID.

El módulo de captura según la invención comprende, además de un sensor que realiza la captación propiamente dicha de la imagen del indicador visual del contador, un dispositivo de iluminación orientado hacia el indicador visual y que provee la iluminación necesaria para que la imagen presente una calidad aceptable y pueda ser procesada con mayor fiabilidad por el sistema de OCR. La iluminación proporcionada por el dispositivo de iluminación es configurable, siendo tanto dicho dispositivo como el sensor controlados por el módulo de proceso.

El módulo de proceso, además de realizar el OCR o lectura propiamente dicha del indicador visual del contador, es el módulo encargado de controlar todo el funcionamiento del esclavo, es decir, de controlar el funcionamiento del módulo de captura, módulo de radiofrecuencia y módulo temporizador. Para ello, el módulo de proceso gestiona además una serie de parámetros que configuran el funcionamiento del esclavo, como pueden ser el código de identificación o ID, los parámetros de iluminación, parámetros de generación de órdenes internas de captura de imagen, parámetros del modo de escucha del esclavo, parámetros del sensor, parámetros del OCR, parámetros del protocolo de comunicaciones, la configuración de fecha y hora del esclavo, etc., el funcionamiento de los cuales se explicará más adelante.

Por otra parte, el módulo de proceso gestiona el protocolo de comunicación del esclavo con el maestro. Este protocolo se encuentra implementado sobre el dispositivo de lógica reconfigurable, por lo cual es igualmente reconfigurable, en parte e incluso en todo, siendo de este modo sustituible o actualizable parcial o completamente. En cualquier caso, el protocolo es bidireccional con el fin de soportar los métodos de funcionamiento del sistema según la invención, como se verá más adelante.

El módulo de proceso según la invención se basa en el uso de dispositivos de lógica reconfigurable

(FPGAs), para lo cual comprende un dispositivo de lógica reconfigurable (FPGA) y una memoria de configuración no volátil en la cual se almacenan, entre otros datos, la configuración completa que representa la arquitectura y funcionalidad comprendida en el dispositivo de lógica reconfigurable (FPGA), y los parámetros configurables que rigen el funcionamiento del esclavo. Esta solución basada en FPGAs, como es conocido en el estado de la técnica relacionado con la electrónica, se encuentra a medio camino entre las soluciones *software* o soluciones basadas en microprocesadores, más flexibles y de menor coste y complejidad de diseño, y la solución *hardware* más customizada, el diseño de ASICs, más compleja y costosa pero que sin duda ofrece el mayor número de prestaciones. De hecho, la solución según la invención puede considerarse la solución óptima para la aplicación de lectura automática y remota de contadores en cuanto a las prestaciones funcionales que ofrece con respecto al coste y complejidad de diseño que supone.

Entre estas prestaciones se encuentra el hecho de poder definir métodos de funcionamiento del esclavo que no podrían ser soportados por un esclavo basado en una solución *software* de una complejidad y número de componentes estándar. Así, el procesamiento *hardware* según la invención, en combinación con el uso de colas, permite implementar funciones mediante métodos que ejecuten acciones en paralelo y que por lo tanto ahorren en memoria, con respecto a la implementación de las mismas funciones en un sistema con procesamiento *software* que requiere de gran cantidad de memoria para el almacenamiento de datos entre instrucción e instrucción.

Otra prestación es la capacidad del esclavo de ser reconfigurable. Así, aunque el dispositivo de lógica reconfigurable o FPGA presenta una configuración por defecto, dicha configuración puede ser alterada en todo o en parte y en cualquier momento por el maestro (y así lo prevé el protocolo de comunicación entre el maestro y el esclavo), con el fin de que el esclavo pueda adaptarse a un cambio de contador u otra alteración o actualización necesaria.

Los métodos de funcionamiento o procesos que comprende el sistema según la invención se detallan a continuación.

A) El sistema comprende un método de captura y procesamiento de una imagen, donde dicho método es ejecutado por el esclavo y se arranca bien por una orden externa procedente del maestro o bien por una orden interna procedente del módulo temporizador del propio esclavo. Las órdenes internas se generan en fechas, horas o intervalos de tiempo preferentemente configurables o modificables por el maestro a través del citado protocolo de comunicaciones maestro-esclavo.

B) El sistema comprende un método de transmisión de datos de imagen del esclavo al maestro, donde dicho método arranca por una orden del maestro de enviar bien la imagen capturada, bien el código alfanumérico obtenido como resultado del OCR, o bien ambos.

C) El sistema comprende un método de reconfiguración remota, para la reconfiguración total o parcial del funcionamiento del esclavo, donde dicho método arranca por una orden de reconfiguración que envía el maestro en la cual se incluyen los nuevos datos de reconfiguración.

D) El sistema comprende un método de activación/desactivación del esclavo cuyo fin es reducir el consumo de energía manteniendo el esclavo desactivado o apagado casi todo el tiempo, y sólo activado periódicamente durante un intervalo de tiempo de activación, preferentemente configurable, durante el cual el esclavo consulta si hay un maestro cercano o si existe una orden interna de realizar una captura. La activación y desactivación del esclavo está controlada por el módulo temporizador, permanentemente alimentado, el cual está programado para activar el FPGA cada cierto intervalo de tiempo o en una determinada fecha.

E) El sistema comprende un método de recorte de la imagen capturada previo al OCR, según el cual el esclavo comprende unos parámetros configurables mediante los cuales es posible configurar sobre qué zona de la imagen capturada va a realizar el reconocimiento u OCR el módulo de proceso. Dichos parámetros comprenden preferentemente unas coordenadas iniciales y unas coordenadas finales para la definición de un rectángulo, aunque se contempla la inclusión de cualquier tipo de parámetro capaz de definir sobre una imagen capturada en dos dimensiones una zona de la forma o tamaño que se considere apropiado. Según este método, el OCR se realiza tan sólo sobre la parte seleccionada de la imagen capturada, para lo cual el módulo de proceso previamente recorta la imagen según dichos parámetros, o incluso de forma automática.

Con el fin de permitir que el maestro y esclavo ejecuten los citados métodos u otras acciones tales como la modificación de parámetros configurables del esclavo, el protocolo bidireccional de comunicación entre el maestro y el esclavo soporta una serie de mensajes u órdenes. En lo que se refiere a la comunicación en sentido maestro-esclavo, este protocolo bidireccional comprende una serie de órdenes que el maestro es capaz de enviar al esclavo, como son el ordenar:

- una escritura o modificación de parámetros configurables del esclavo,
- una lectura o consulta de parámetros configurables del esclavo,
- una recepción de una nueva configuración del sistema,
- un envío de la versión de la configuración actual,
- una inicialización de los módulos del esclavo, que incluye un borrado de las colas,
- un paso a modo desactivado del esclavo,
- una captura de imagen,
- un envío de la imagen capturada, el código alfanumérico obtenido como resultado del OCR, o ambos.

Descripción de las figuras

Los detalles de la invención se aprecian en las figuras que se acompañan, no pretendiendo éstas ser limitativas del alcance de la invención:

- La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de lectura remota universal y reconfigurable según la invención.

- La Figura 2 muestra un diagrama de bloques de

la configuración por defecto del dispositivo de lógica reconfigurable o FPGA según la invención.

- La Figura 3 muestra un diagrama de bloques del método A o método de captura y procesado de una imagen.

- La Figura 4 muestra un diagrama de bloques del método B o método de transmisión de datos de imagen del esclavo al maestro.

La Figura 1 muestra el sistema (1) de lectura remota universal y reconfigurable según la invención, el cual comprende un maestro (13) y un esclavo (14) comunicados a través de un enlace (15), generalmente inalámbrico. El esclavo (14) se encuentra instalado junto a un contador (5) que dispone de un indicador visual (6), y se encarga de realizar la lectura automática de dicho indicador visual (6) y de enviar dicha lectura al maestro (13) según unos determinados métodos.

El esclavo (14) comprende un módulo de captura (2) provisto de un sensor (3), o unidad que realiza la captura propiamente dicha de la imagen del indicador visual (6), y un dispositivo de iluminación (4), o unidad que aporta una iluminación regulable o configurable sobre el indicador visual (6) durante la captura de la imagen. El esclavo (14) incluye además un módulo temporizador (10), un módulo de alimentación (12), un módulo de radiofrecuencia (11) y un módulo de proceso (7). El módulo de proceso (7) según la invención está realizado por medio de un dispositivo de lógica reconfigurable o FPGA (9) cuya configuración se encuentra almacenada en la memoria de configuración (8), la cual además almacena otros datos como son los parámetros configurables del esclavo (14), o parámetros que el maestro (13) puede modificar o regular.

La Figura 2 muestra la configuración por defecto del dispositivo de lógica configurable o FPGA (9) del módulo de proceso (7) del esclavo (14). En esta configuración por defecto, modificable en todo o parte mediante el método C o método de reconfiguración del sistema (1), el dispositivo de lógica configurable o FPGA (9) comprende los siguientes módulos: un módulo de aplicación (16), encargado de llevar el control y la toma de decisiones sobre las tareas de más alto nivel; un módulo de control de la reconfiguración (19), que se asegura de controlar la correcta transmisión de los datos de la reconfiguración y la correcta reconfiguración; un módulo de control de captura del sensor (22), que gestiona el funcionamiento del sensor (3); un módulo de control de la iluminación (24), que gestiona el funcionamiento del dispositivo de iluminación (4); un módulo de transmisión de datos (25) y un módulo de control de radio (17), que implementan el protocolo bidireccional maestro-esclavo y gestionan el funcionamiento del módulo de radiofrecuencia (11); un módulo de procesado de la imagen (23), que realiza el procesado u OCR sobre la imagen capturada; un módulo de control de temporización (20), que gestiona el funcionamiento del módulo temporizador (10) y la temporización de apagados y encendidos del esclavo (14); un módulo de control de memoria (18), que gestiona el acceso a la memoria de configuración (8); un módulo de colas de comunicación (21), que comprende las colas para la transmisión de datos dentro del esclavo (14).

La Figura 3 muestra el método de captura y procesado de una imagen. Al inicio de dicho método, el

módulo de control de captura del sensor (22) ordena al sensor (3) que realice una captura, y el módulo de control de iluminación (24) activa el dispositivo de iluminación (4) con la intensidad y otras características definidas por los parámetros de iluminación. El sensor (3) envía la imagen capturada al módulo de control de captura del sensor (22), el cual transfiere la imagen a una cola (26) de datos. Cuando comienzan a llegar los datos de la imagen capturada a dicha cola (26) de datos, el módulo de procesamiento de la imagen (23) comienza a procesar la imagen y a transferir la imagen al módulo de control de memoria no volátil (18) a través de otra cola (27) de datos. Además, en cuanto procesa un dígito, el módulo de procesamiento de la imagen (23) lo transfiere igualmente al módulo de control de memoria no volátil (18). De este modo, se ejecutan cuatro acciones en paralelo: la transferencia de la imagen del módulo de captura (2) al módulo de procesamiento (7), el procesamiento OCR en el módulo de procesamiento (7) de la imagen capturada, el almacenamiento en el módulo de procesamiento (7) de la imagen capturada, y el almacenamiento en el módulo de procesamiento (7) del código alfanumérico obtenido como resultado del OCR.

La Figura 4 muestra el método de transmisión de datos de imagen del esclavo al maestro. Dicho método comienza cuando el módulo de aplicación (16) del esclavo recibe una orden de envío de datos proveniente del maestro. En ese momento, el módulo de aplicación (16) traslada esta orden al módulo de transmisión de datos (25). Recibida la orden, el módulo de transmisión de datos (25) solicita al módulo de control de la memoria no volátil (18) los datos correspondientes. Los datos son transferidos por el módulo de control de la memoria no volátil (18) a una cola (28), de la cual son extraídos por el módulo de transmisión de datos (25) para su envío al módulo de control de radio (17), a través de otra cola (29). De este modo, la extracción de los datos de la memoria no volátil (8) se realiza en paralelo con su transmisión al módulo de radiofrecuencia (11).

Se contemplan otros modos de realización de los métodos representados en las Figuras 3 y 4 en los que se incluyan colas de datos adicionales a las representadas en dichas figuras.

El método de reconfiguración remota, para la reconfiguración total o parcial del funcionamiento del esclavo, comienza cuando el módulo de aplicación (16) del esclavo recibe la orden de reconfiguración del maestro. En ese momento, el módulo de aplicación (16) traslada dicha orden al módulo de control de reconfiguración (19), el cual recoge los datos de reconfiguración de una cola del módulo de control de radio (17) y los envía al módulo de control de memoria (18) para su almacenamiento en la memoria de configuración (8) del módulo de procesamiento. Cuando todos los datos de reconfiguración se han recibido el módulo de control de reconfiguración (19) reconfigura el sistema.

El método de activación/desactivación del esclavo comienza cuando el módulo temporizador (10), permanentemente alimentado, detecta que el esclavo ha de entrar en un intervalo de tiempo de activación y por consiguiente activa el FPGA. Cuando esto ocurre, el módulo de control de temporización (20) del FPGA consulta al módulo temporizador (10) el motivo de la activación.

Si el motivo de la activación es una orden interna de captura de imagen, el esclavo realiza la captura de la imagen según el método explicado anteriormente.

Si el motivo de la activación es una puesta en modo escucha, se activa el módulo de radiofrecuencia (11) y se pasa a un modo de escucha. Si transcurrido un cierto tiempo de escucha, preferentemente configurable, no se ha recibido un mensaje de un maestro, se desactiva el esclavo hasta un nuevo evento. Si por el contrario durante el intervalo de tiempo se recibe un mensaje u orden de un maestro, el esclavo atiende a dicho mensaje debidamente y según el método correspondiente.

Finalizadas una u otras acciones, el esclavo se desactiva nuevamente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, donde el sistema (1) comprende al menos un esclavo (14), localizado próximo al contador (5), y al menos un maestro (13) que se comunica con el esclavo a través de un enlace (15) y puede enviar órdenes al esclavo (14) a través de un protocolo de comunicaciones sobre el enlace (15), donde el esclavo (14) comprende un módulo de captura (2) que incluye al menos un sensor (3) capaz de realizar la captura de una imagen del indicador visual (6) del contador (5), un módulo de proceso (7) capaz de realizar un reconocimiento u OCR de la imagen capturada y obtener un código, un módulo de radiofrecuencia (11), un módulo de alimentación (12) y, opcionalmente, un módulo temporizador (10), que se **caracteriza** porque:

- el módulo de proceso (7) comprende al menos un dispositivo de lógica reconfigurable (9) y al menos una memoria de configuración no volátil (8), donde la memoria de configuración no volátil (8) almacena los parámetros configurables que rigen el funcionamiento del esclavo (14) y al menos una configuración completa o representación de la arquitectura y funcionalidad comprendida en el dispositivo de lógica reconfigurable (9),
- el funcionamiento del esclavo (14), incluidos el protocolo de comunicaciones para su comunicación con el maestro (13) y la arquitectura o funcionalidad comprendida en el dispositivo de lógica reconfigurable (9), es parcial o totalmente reconfigurable, para lo cual el contenido de la memoria de configuración no volátil (8) puede ser reescrito parcial o totalmente desde el maestro (13) a través del protocolo de comunicaciones.

2. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el módulo de captura (2) comprende un dispositivo de iluminación (4) regulable o configurable según unos parámetros de iluminación configurables almacenados en el esclavo (14).

3. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el dispositivo de lógica reconfigurable (9) presenta una configuración por defecto de su funcionamiento según la cual la arquitectura del dispositivo de lógica reconfigurable (9) comprende un módulo de aplicación (16), encargado de llevar el control y la toma de decisiones sobre las tareas de más alto nivel; un módulo de control de la reconfiguración (19), que se asegura de controlar la correcta transmisión de los datos de la reconfiguración y la correcta reconfiguración; un módulo de control de captura del sensor (22), que gestiona el funcionamiento del sensor (3); un módulo de transmisión de datos (25) y un módulo de control de radio (17), que implementan el protocolo bidireccional maestro-esclavo y gestionan el funcionamiento del módulo de radiofre-

cuencia (11); un módulo de procesado de la imagen (23), que realiza el procesado u OCR sobre la imagen capturada; un módulo de control de temporización (20), que gestiona el funcionamiento del módulo temporizador (10) y la temporización de apagados y encendidos del esclavo (14); un módulo de control de memoria (18), que gestiona el acceso a la memoria de configuración (8); un módulo de colas de comunicación (21), que comprende al menos una cola (26, 27, 28, 29) de almacenamiento de datos del esclavo (14).

4. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según las reivindicaciones 2 y 3, que se **caracteriza** porque la configuración por defecto del dispositivo de lógica reconfigurable (9) comprende un módulo de control de la iluminación (24), para gestionar el funcionamiento del dispositivo de iluminación (4).

5. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 1 ó 3, que se **caracteriza** porque el esclavo (14) almacena y gestiona unos parámetros configurables que configuran el funcionamiento del esclavo (14), y que pueden ser modificados o consultados por el maestro (13) a través del protocolo de comunicaciones.

6. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 5, que se **caracteriza** porque los parámetros configurables comprenden al menos alguno de los parámetros del conjunto formado por al menos un código de identificación de esclavo (14) o ID, al menos un parámetro relacionado el módulo temporizador (10), al menos un parámetro relacionado con el sensor (3), al menos un parámetro de configuración del OCR, al menos un parámetro de configuración del protocolo de comunicaciones, o al menos un parámetro de configuración de la fecha y hora del esclavo (14).

7. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 6, que se **caracteriza** porque los parámetros de configuración del OCR comprenden parámetros para la selección de una zona de la imagen capturada por el sensor (3) sobre la cual el módulo de proceso (7) ha de realizar el reconocimiento u OCR.

8. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 7, que se **caracteriza** porque los parámetros para la selección de una zona comprenden unas coordenadas iniciales y unas coordenadas finales para la definición de un rectángulo.

9. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 2 ó 4, que se **caracteriza** porque los parámetros configurables comprenden al menos un parámetro de iluminación, para gestionar el funcionamiento del dispositivo de iluminación (4).

10. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el enlace (15) es una conexión radio *ad-hoc* o una conexión radio privada estándar.

11. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el enlace (15) es una conexión inalámbrica pública de tipo celular o similar.

12. Sistema (1) de lectura remota de contadores (5) o de equipos provistos de al menos un indicador visual (6) de datos, según la reivindicación 3, que se **caracteriza** porque el protocolo de comunicaciones comprende al menos un comando o conjunto de comandos que permiten que desde el maestro (13) se pueda realizar una lectura o escritura de la configuración del esclavo (14), una lectura de información de versión de la configuración del esclavo (14), una inicialización de los módulos del esclavo (14), un paso a modo desactivado del esclavo (14), una captura de imagen, o un envío de datos de imagen.

13. Método de captura y procesado de una imagen de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), donde en dicho método intervienen un módulo esclavo (14) próximo al contador (5) y un módulo maestro (13) que se comunica con el esclavo (14), donde el esclavo (14) comprende un módulo temporizador (10), un módulo de captura (2), un módulo de proceso (7) que incluye una memoria no volátil (8), que se **caracteriza** porque la condición que inicia el método es bien una orden externa procedente del maestro (13) o bien una orden interna procedente del módulo temporizador (10) del esclavo (14) y generada en una determinada fecha y hora o intervalo de tiempo, de manera que cuando el esclavo (14) detecta la presencia de dicha condición tienen lugar los pasos propiamente dichos del método: el módulo de captura (2) captura la imagen y la entrega al módulo de proceso (7), el módulo de proceso (7) realiza un procesado OCR de la imagen para obtener un código y almacena la imagen y el código en la memoria no volátil (8), donde las acciones de entrega de la imagen, procesado OCR y almacenamiento de la imagen y el código se realizan en paralelo y mediante el uso de colas.

14. Método de transmisión de datos de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), donde en dicho método intervienen un módulo esclavo (14) próximo al contador (5) y un módulo maestro (13) que se comunica con el esclavo (14), donde el esclavo (14) comprende un módulo de radiofrecuencia (11) para la comunicación con el maestro (13), y un módulo de proceso (7) que incluye una memoria no volátil (8) que almacena los datos del indicador visual (6), que se **caracteriza** porque la condición que inicia el método es una orden externa procedente del maestro (13), de manera que cuando el esclavo (14) detecta la presencia de dicha condición tienen lugar los pasos propiamente dichos del método: el módulo de proceso (7) extrae los datos del indicador visual (6) de la memoria no volátil (8) y los entrega al módulo de radiofrecuencia (11) para su envío al maestro (13), donde las acciones de extracción de los datos de la memoria no volátil (8) y su entrega al módulo de radiofrecuencia (11) se realizan en paralelo y mediante el uso de colas.

15. Método de reconfiguración remota de un sistema (1) maestro-esclavo de lectura automática de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), donde en dicho método intervienen un módulo esclavo (14) próximo al contador (5) y un módulo maestro (13) que se comunica con el esclavo (14), donde el esclavo (14) comprende un módulo de proceso (7)

que incluye una memoria no volátil (8), que se **caracteriza** porque la condición que inicia el método es una orden externa procedente del maestro (13) en la cual se incluyen unos datos de reconfiguración, de manera que cuando el esclavo (14) detecta la presencia de dicha condición tienen lugar los pasos propiamente dichos del método: el módulo de proceso (7) extrae los datos de reconfiguración de la orden externa y los almacena en la memoria no volátil (8), donde las acciones de extracción de los datos de la orden externa y su almacenamiento en la memoria no volátil (8) se realizan en paralelo y mediante el uso de colas, y donde una vez se han terminado de almacenar los datos de reconfiguración en la memoria no volátil (8), el esclavo (14) procede a reconfigurarse.

16. Método de activación y desactivación de un esclavo (14) de un sistema (1) maestro-esclavo de lectura automática de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), donde en dicho método intervienen el esclavo (14), próximo al contador (5), y un maestro (13) que se comunica con el esclavo (14), donde el esclavo (14) comprende un módulo de alimentación (12), un módulo temporizador (10) permanentemente alimentado, un módulo de proceso (7) generalmente no alimentado, que se **caracteriza** porque la condición que inicia el método es una orden interna de un tipo determinado procedente del módulo temporizador (10), generada en fechas, horas o intervalos de tiempo configurables desde el maestro (13), de manera que cuando el esclavo (14) detecta la presencia de dicha condición tienen lugar los pasos propiamente dichos del método: el módulo temporizador (10) activa el módulo de proceso (7) y le informa del tipo determinado de orden interna, el módulo de proceso (7) ejecuta un sub-método correspondiente al tipo determinado de orden interna, y al finalizar dicho sub-método el módulo de proceso (7) ordena el apagado del esclavo (14).

17. Método de activación y desactivación de un esclavo (14) de un sistema (1) maestro-esclavo de lectura automática de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), según la reivindicación 16, que se **caracteriza** porque el tipo determinado de orden interna es una orden interna de captura de una imagen del indicador visual (6) del contador (5).

18. Método de activación y desactivación de un esclavo (14) de un sistema (1) maestro-esclavo de lectura automática de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), según la reivindicación 16, que se **caracteriza** porque el tipo determinado de orden interna es una orden interna de paso a modo escucha o modo en el que el esclavo permanece encendido y en reposo durante un tiempo configurable, a la espera de una comunicación proveniente del maestro (13).

19. Método de captura y procesado de una imagen de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), según la reivindicación 13, que se **caracteriza** porque dicho método es realizado por un sistema según la reivindicación 3 y, en el citado método, el módulo de control de captura del sensor (22) ordena al sensor (3) que realice una captura, el sensor (3) envía la imagen capturada al módulo de control de captura del sensor (22), el módulo de control de captura del sensor (22) transfiere la imagen a una cola (26) de datos, el módulo de procesado de la imagen (23) toma la imagen capturada de la cola (26) de datos, transfiere la imagen al módulo de control de memoria no volátil (18) a través de una cola (27) de

datos, realiza el procesado OCR de dicha imagen para la obtención de un código alfanumérico, y transfiere dicho código alfanumérico al módulo de control de memoria no volátil (18), cumpliéndose que se ejecutan cuatro acciones en paralelo: la transferencia de la imagen del módulo de captura (2) al módulo de proceso (7), el procesado OCR en el módulo de proceso (7) de la imagen capturada, el almacenamiento en el módulo de proceso (7) de la imagen capturada, y el almacenamiento en el módulo de proceso (7) del código alfanumérico obtenido como resultado del OCR.

20. Método de captura y procesado de una imagen de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), según la reivindicación 19, que se **caracteriza** porque dicho método es realizado por un sistema según la reivindicación 4, y en el citado método, el módulo de control de iluminación (24) activa el dispositivo de iluminación (4).

21. Método de captura y procesado de una imagen de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), según la reivindicación 20, que se **caracteriza** porque dicho método es realizado por un sistema según la reivindicación 9, y en el citado mé-

todo, el módulo de control de iluminación (24) activa el dispositivo de iluminación (4) con la intensidad y otras características definidas por los parámetros de iluminación.

22. Método de transmisión de datos de un indicador visual (6) presente en un equipo o contador (5), según la reivindicación 14, que se **caracteriza** porque dicho método es realizado por un sistema según la reivindicación 3 y, en el citado método, el módulo de aplicación (16) del esclavo (14) recibe una orden de envío de datos proveniente del maestro (13), el módulo de aplicación (16) traslada dicha orden al módulo de transmisión de datos (25), el módulo de transmisión de datos (25) solicita al módulo de control de la memoria no volátil (18) los datos de imagen, dichos datos son transferidos por el módulo de control de la memoria no volátil (18) a una cola (28), de la cual son extraídos por el módulo de transmisión de datos (25) para su envío al módulo de control de radio (17), a través de otra cola (29), cumpliéndose que la extracción de los datos de la memoria no volátil (8) se realiza en paralelo con su transmisión al módulo de radiofrecuencia (11).

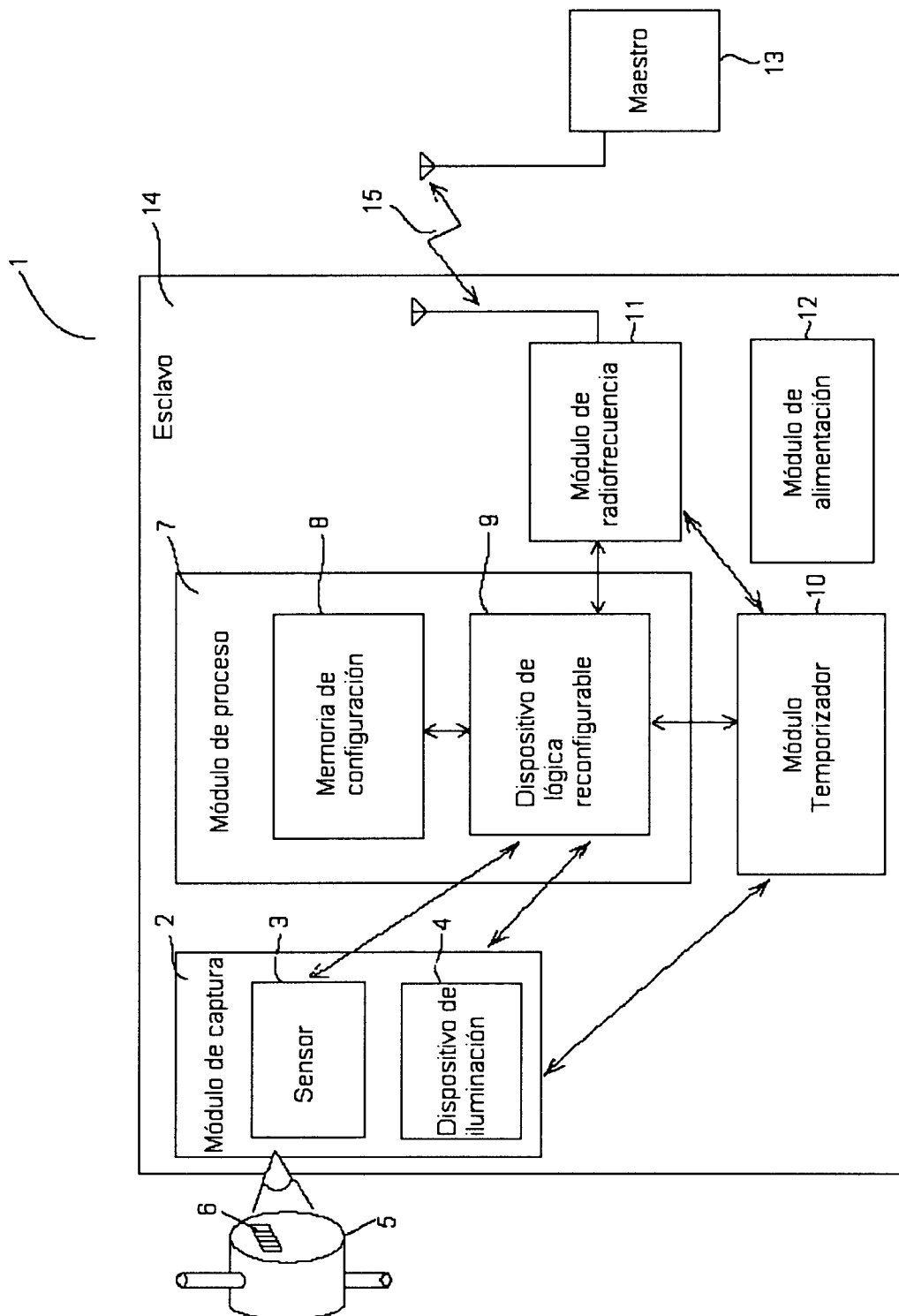


FIG.1

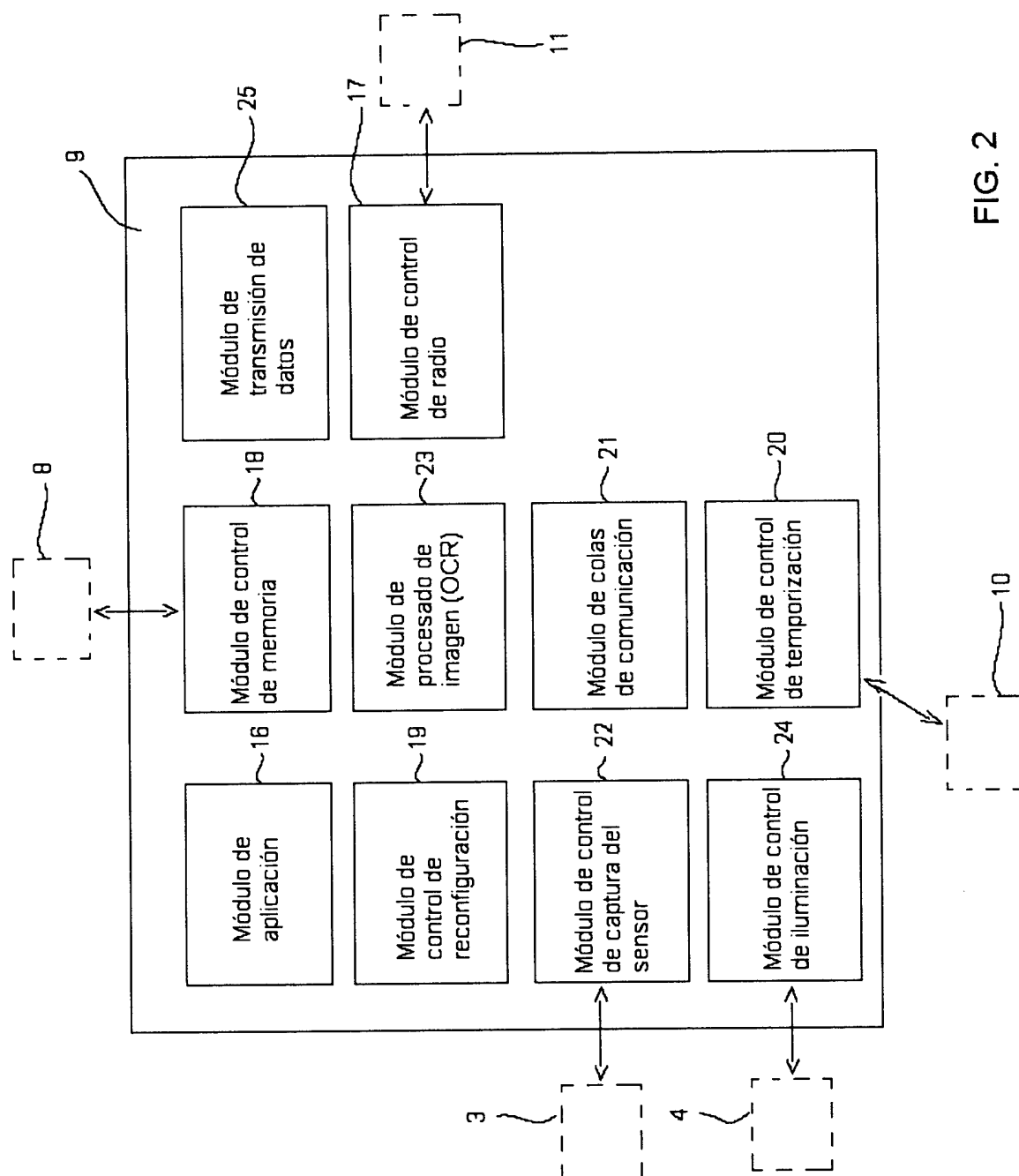


FIG. 2

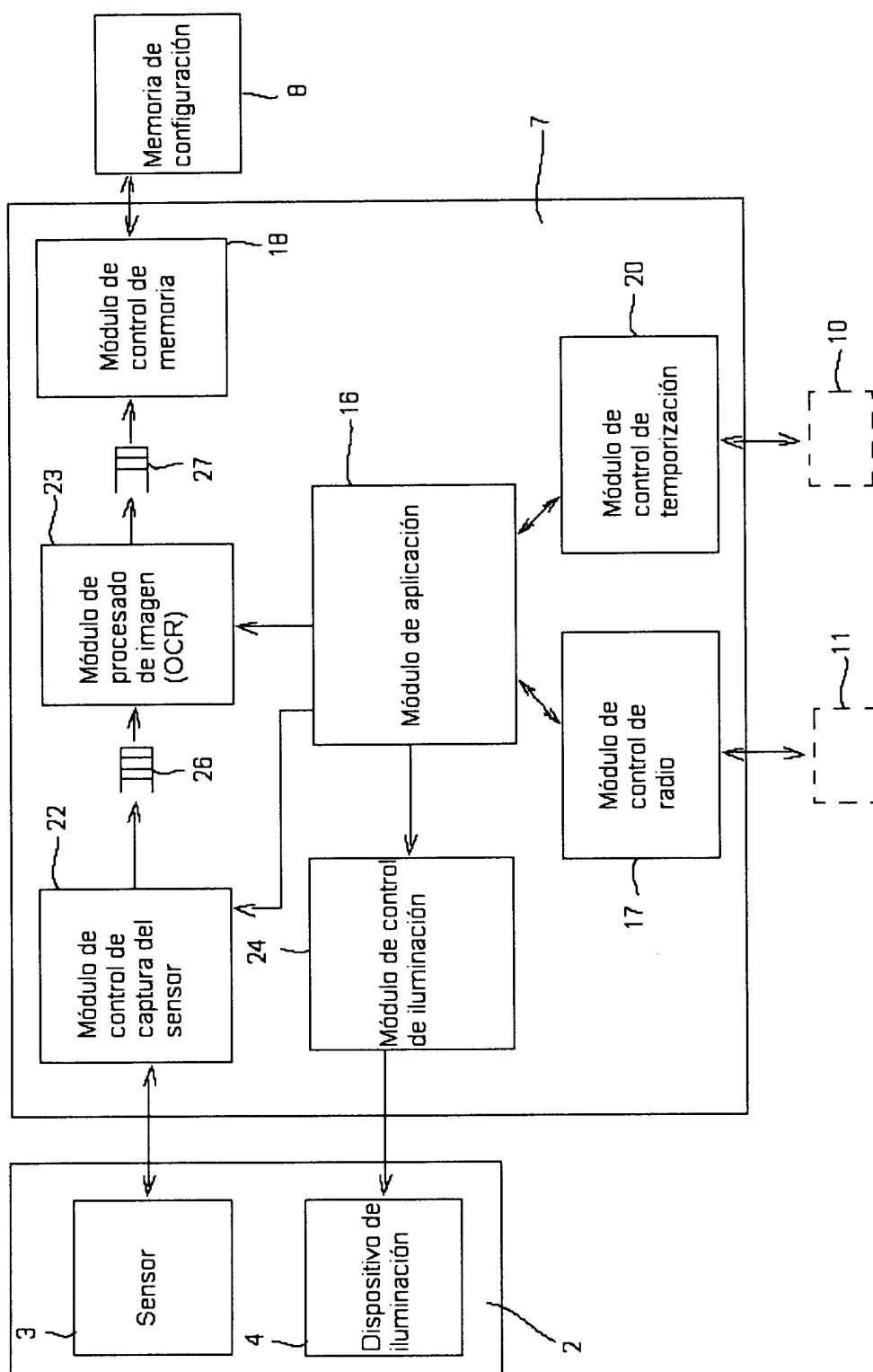


FIG.3

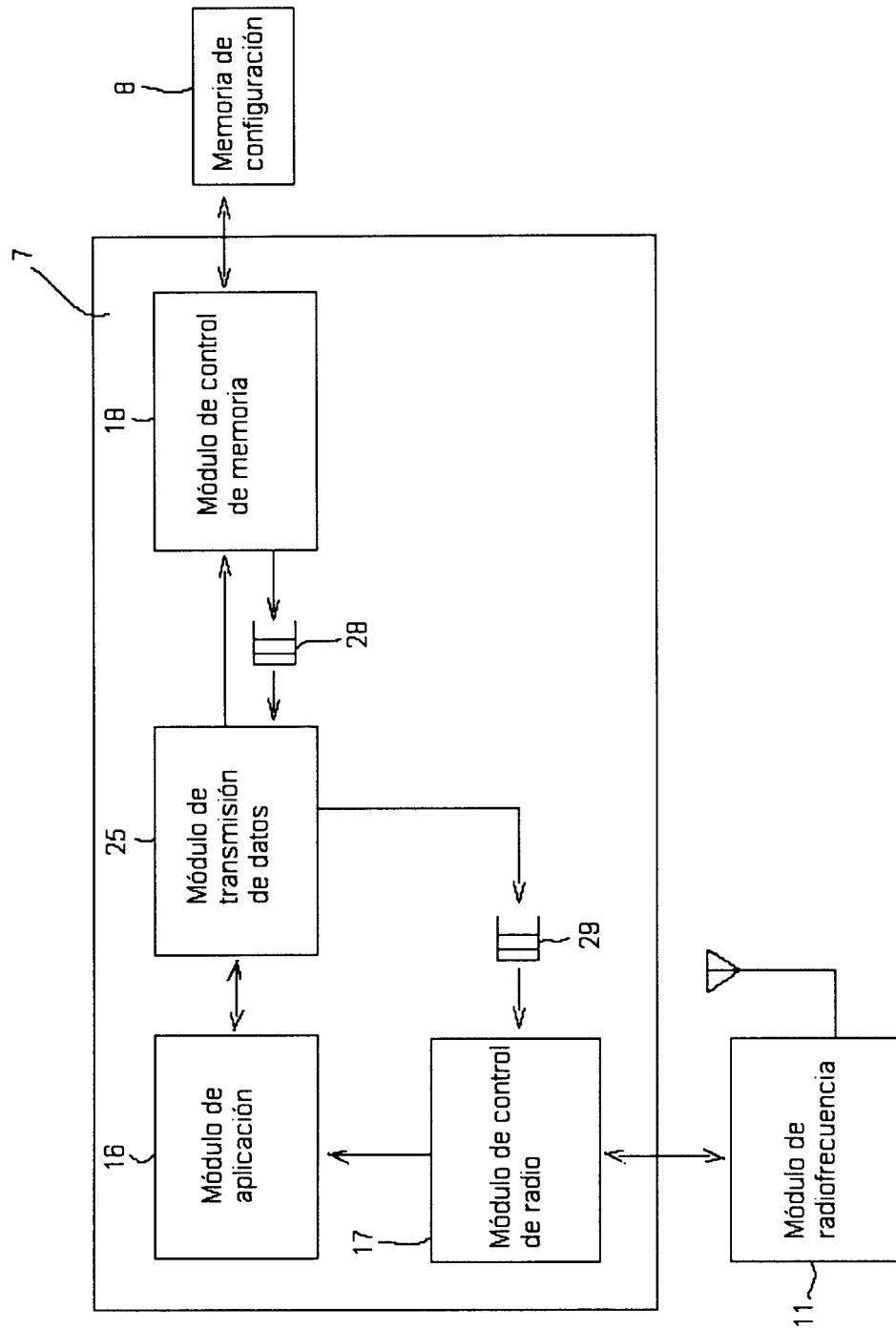


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 261 078

⑫ Nº de solicitud: 200500991

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **25.04.2005**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2003034900 A1 (HAN MYOUNG COOK) 20.02.2003	1
A	WO 9837528 A1 (NORTHROP GRUMMAN CORP) 27.08.1998	1
A	US 2002027504 A1 (DAVIS JAMES et al.) 07.03.2002	1
A	US 2002180615 A1 (KIM JAE MIN et al.) 05.12.2002	1

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

14.08.2006

Examinador

Mª C. González Vasserot

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G01D 4/00 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)