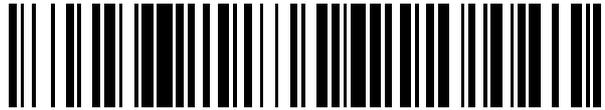


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 476**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2012 E 12153976 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2489985**

54 Título: **Tarjetas inteligentes de infraestructura de medición**

30 Prioridad:

17.02.2011 US 201113029460

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

19.12.2013

73 Titular/es:

GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)

1 River Road

Schenectady, NY 12345, US

72 Inventor/es:

ACOSTA-CAZAUBON, JESUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 435 476 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

Tarjetas inteligentes de infraestructura de medición

La presente invención se refiere, en general, a la gestión de una infraestructura de medición y, más concretamente, a la gestión y control de dispositivos de una infraestructura de medición que utiliza las tarjetas inteligentes implantadas.

Las infraestructuras inteligentes a gran escala pueden incorporar un gran número de dispositivos inteligentes. Un ejemplo de este tipo es una Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), la cual se refiere a unos sistemas que miden, recogen y analizan la utilización de energía, y que interactúan con dispositivos avanzados, como por ejemplo contadores de electricidad, contadores de gas, contadores de calefacción, contadores por cable y contadores de agua, a través de diversos medios de comunicación ya sea mediante solicitud (bajo pedido) o de acuerdo con unos programas predefinidos. Estas infraestructuras incluyen software, hardware, comunicaciones, pantallas y controladores de la energía del consumidor, sistemas asociados con clientes, software de Gestión de Datos de Medida (MDM), sistemas comerciales de distribución de suministradores y de redes, etc.

Una AMI típica puede incluir una pluralidad considerable de dispositivos (por ejemplo, contadores, de control de supervisión y de adquisición de datos "SCADA", encaminadores, etc.) que ofrecen unas capacidades funcionales avanzadas (esto es, "inteligentes") implementadas con algún tipo de sistema informático. Debido a que muchos de estos dispositivos son de naturaleza heterogénea proporcionando diferentes funciones, cuya fabricación corre a cargo de diferentes suministradores, etc., la implementación y la gestión de los dispositivos dentro de dicha infraestructura plantea un reto importante.

El documento EP-A-0 992 958 se refiere a un dispositivo de medición con una tarjeta inteligente programable. Una interfaz de tarjeta inteligente permite que la tarjeta inteligente y el dispositivo comuniquen entre sí. La tarjeta inteligente incluye aplicaciones Java que se ejecutan sobre la tarjeta inteligente, y la tarjeta inteligente permite que el dispositivo acceda a las aplicaciones y recursos Java manteniendo al tiempo el control independiente sobre sus funciones.

En un aspecto de la presente invención, se proporciona una tarjeta inteligente para su uso en un dispositivo controlable por tarjeta dentro de una infraestructura de medición, según se define en la reivindicación adjunta 1. La tarjeta inteligente comprende: una plataforma informática capaz de almacenar y ejecutar un código de programa; y un conjunto de programas de aplicación dotado de un código de programa capaz de ser ejecutado en una plataforma informática, en la que cada uno del conjunto de programas de aplicación es implementado para controlar un aspecto de un dispositivo asociado controlable por tarjeta dentro del cual puede ser insertada la tarjeta inteligente.

En un aspecto adicional, se proporciona una infraestructura de medición avanzada (AMI) dotada de una pluralidad de dispositivos inteligentes, según se define en la reivindicación adjunta 8. Cada dispositivo inteligente está adaptado para ser controlado con una tarjeta inteligente extraíble, en el que cada tarjeta inteligente extraíble incluye: una plataforma informática capaz de almacenar y ejecutar un código de programa; y un conjunto de programas de aplicación dotado de un código de programa capaz de ser ejecutado en la plataforma informática, en la que cada uno del conjunto de programas de aplicación es implementado para controlar un aspecto de un dispositivo asociado inteligente dentro del cual puede ser insertada la tarjeta inteligente extraíble.

En otro aspecto adicional más, se proporciona un dispositivo controlable por tarjeta para su uso en una infraestructura de medición según se define en la reivindicación adjunta 9. El dispositivo controlable por tarjeta comprende: un conjunto de unidades operativas, una ranura para recibir una tarjeta inteligente, en la que la tarjeta inteligente incluye: una plataforma informática capaz de almacenar y ejecutar un código de programa; y un conjunto de programas de aplicación dotados de un código de programa capaz de ser ejecutado en la plataforma informática, en el que cada uno del conjunto de programas de aplicación es implementado para controlar aspectos del conjunto de unidades operativas, y una interfaz de tarjeta para proporcionar un canal de comunicación entre la tarjeta inteligente y el conjunto de unidades operativas.

A continuación se describirán diversos aspectos y formas de realización de la presente invención en conexión con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una AMI que es gestionada utilizando tarjetas inteligentes de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de una tarjeta inteligente de acuerdo con una forma de realización de la presente invención; y

la Figura 3 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo controlable por tarjeta de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

Diversas formas de realización de la presente invención se refieren a la gestión y control de los dispositivos de una infraestructura de medición que utiliza tarjetas inteligentes. A los fines de la presente divulgación, el término "tarjeta inteligente" se refiere, en términos generales, a cualquier tarjeta portátil, dispositivo, o credencial que incluya una plataforma informática, como por ejemplo un circuito integrado embebido. Ejemplos habituales incluyen los SIMs (Módulos de Identidad de Abonado) generalmente incorporados en teléfonos celulares y en otros dispositivos de red, circuitos estampados para plaquetas, como los suministrados por Gemalto®.

En una infraestructura de medición avanzada (AMI) típica, la funcionalidad informática es implementada utilizando el software y el firmware embebidos dentro de los dispositivos de hardware que forman la infraestructura. Por ejemplo, cada medidor puede incluir un hardware de propósito especial programado para llevar a cabo determinadas funciones, por ejemplo, implementación de protocolos de comunicación y seguridad, gestión de identificación de abonados, etc. por desgracia, como se ha indicado con anterioridad, ello limita en gran medida la flexibilidad de la infraestructura, esto es, los dispositivos tienen que ser fabricados, programados y comprobados para satisfacer especificaciones y protocolos rigurosos para asegurar un funcionamiento fluido.

En la presente memoria se describe una propuesta más flexible para controlar y gestionar una infraestructura inteligente, como por ejemplo una AMI, en la que la funcionalidad informática es desplazada de los dispositivos de hardware a las tarjetas inteligentes portátiles. La Figura 1 muestra una vista esquemática de una AMI 10 dotada de una pluralidad de dispositivos inteligentes, que incluyen unos contadores 12 inteligentes, un encaminador 14 un dispositivo 16 SCADA y un agregador 18 de datos. Los dispositivos inteligentes forman una red que en último término es accionada por una oficina 20 doméstica por medio de un enlace de interconexión. Obviamente, el conjunto de dispositivos representados pretende mostrar un sencillo ejemplo de una AMI, y el tipo y el número de dispositivos puede variar dependiendo de la aplicación concreta.

Cada dispositivo inteligente de la AMI 10 está equipado con un conjunto de funciones predefinidas que son controladas y / o implementadas por una tarjeta inteligente 22a - f extraíble. De acuerdo con ello, parte o toda la funcionalidad informática efectiva es extraída de cada dispositivo y es implementada en la tarjeta inteligente 22a - f asociada del dispositivo. En cuanto tales, las características "inteligentes" de los dispositivos de hardware no necesitan ser incorporadas en cada dispositivo, sino que están por el contrario situadas en una tarjeta inteligente 22a - f asociada. Tras la inserción de una tarjeta inteligente asociada (por ejemplo, la tarjeta 22a) dentro de un dispositivo (por ejemplo, el contador 12), la funcionalidad inteligente específica de la tarjeta inteligente resulta habilitada en el dispositivo. Entre otros beneficios, este sistema hace posible la producción en masa de dispositivos controlables por tarjeta "genéricos" que pueden ser personalizados por medio de una tarjeta inteligente 22a - f para clientes específicos, una funcionalidad deseada, localizaciones, etc., simplemente mediante la inserción de una tarjeta inteligente que esté programada para los condicionamientos de funcionalidad específicos de la instalación. Las actualizaciones y los cambios en la funcionalidad del hardware se pueden conseguir simplemente modificando o reprogramando la tarjeta inteligente 22a - f.

La Figura 2 muestra un esquema ilustrativo de una tarjeta inteligente 22 dotada de una plataforma 24 informática. La plataforma 24 informática puede por ejemplo ser implementada por medio de un circuito integrado (no mostrado) que incluya un procesador, memoria, E / S, y un bus. Dentro de la plataforma 24 informática se encuentra un sistema 26 operativo, por ejemplo una Máquina Virtual Java (JVM), que incorpora por ejemplo un controlador 28 maestro y un controlador de E / S. El controlador 28 maestro facilita la configuración y programación de la tarjeta 22 inteligente, mientras que el controlador 30 de E / S facilita las comunicaciones con el dispositivo de hardware asociado por medio de la interfaz 44 física. También incluido dentro de la plataforma 24 informática se encuentra un conjunto de programas 32 de aplicación que llevan a cabo una funcionalidad específica en el dispositivo asociado dentro del cual se inserta la tarjeta inteligente 22.

En esta forma de realización ilustrativa, los programas 32 incluyen: (1) un módulo 34 de comunicación para implementar protocolos y procedimientos de comunicación (por ejemplo, celulares, por fibra, de TCP / IP, etc.); (2) un módulo 36 de seguridad para la implementación de protocolos de seguridad, el establecimiento de comunicaciones seguras, la provisión de un soporte de encriptación, etc.; (3) un módulo 38 de información de activación / abonados para la activación de un dispositivo asociado, la gestión de licencias asociadas, el mantenimiento de la información sobre los abonados, etc.; (4) un módulo 40 de control de hardware para el control y la gestión de las operaciones del dispositivo efectivas, por ejemplo, la programación y la obtención de lecturas de contadores, la retransmisión o recuperación de las lecturas a través de una red, etc.; y (5) un módulo 42 de mantenimiento para la gestión de errores, por ejemplo, asegurando el funcionamiento adecuado del dispositivo, la realización de autopruebas, la atención de los problemas, la realización de actualizaciones, etc. Se entiende que el número y el tipo de programas 32 de aplicación dependerá de los requerimientos específicos del dispositivo de hardware apropiado.

Se entiende que cualquier tipo de plataforma 24 informática / sistema 26 operativo podría ser utilizado, incluyendo, por ejemplo, el Java, el .NET, el C++, un sistema propietario, un sistema abierto, etc. Los sistemas operativos por ejemplo el Java permiten programas 32 de aplicación descritos en Java para quedar protegidos de forma segura y a prueba de manipulaciones no autorizadas, proporcionando con ello un alto nivel de seguridad inherente.

De acuerdo con ello, cada uno de los programas 32 de aplicación se almacena y ejecuta dentro de la propia tarjeta inteligente 22 eliminando así (o reduciendo) la necesidad de una plataforma informática en el dispositivo asociado. En cuanto tal, la mayoría o toda la funcionalidad "inteligente" es mantenida y ejecutada sobre la tarjeta inteligente 22.

5 En una forma de realización ilustrativa, el sistema 26 operativo es automáticamente puesto en marcha cuando la tarjeta inteligente 22 es insertada dentro de un dispositivo asociado y el dispositivo es energizado. El sistema 26 operativo a continuación pone en marcha el controlador 28 maestro, el cual a su vez pone en marcha el programa 32 de aplicación los cuales pueden ejecutarse de manera continua o ser puestos en marcha de acuerdo con las necesidades. Por ejemplo, el módulo 40 de control de hardware puede continuamente funcionar para recoger un flujo continuo de datos de medición mientras que el módulo 42 de mantenimiento puede ser puesto en marcha
10 según se necesite para instalar actualizaciones o verificar errores. El controlador 30 de E / S es así mismo puesto en marcha por el sistema 26 operativo para permitir que la tarjeta inteligente se comunique con el dispositivo asociado.

15 La Figura 3 muestra un ejemplo de un dispositivo 50 controlable por tarjeta como por ejemplo un contador de consumo configurado para su control por la tarjeta inteligente 22. En este ejemplo, el dispositivo 50 controlable por tarjeta incluye una ranura 50 física para la recepción de la tarjeta inteligente 22. La tarjeta inteligente 22 puede ser insertada y retirada según se requiera de la ranura 60 física utilizando un mecanismo de pestillo u otro similar. Así mismo, se incluye una interfaz 25 de tarjeta que está configurada para proporcionar un canal de comunicación entre la tarjeta inteligente 22 insertada y una o más unidades 52, 54 operativas. Por ejemplo, la interfaz 25 de tarjeta puede ser adaptada para recibir instrucciones, datos o señales de control generadas a partir de las aplicaciones ejecutadas sobre la tarjeta inteligente 22, y retransmitirlas a las unidades 52, 54 operativas. Al contrario, la interfaz
20 25 de tarjeta puede también estar adaptada para transmitir datos desde las unidades 52, 54 operativas hacia la tarjeta inteligente 22 donde los datos pueden ser procesados.

25 En este ejemplo, el dispositivo 50 controlable por tarjeta incluye una primera unidad 52 operativa para recoger datos 58 de contador, por ejemplo consumo de energía, estados erróneos, etc. Así mismo se incluye una segunda unidad 54 operativa que proporciona funciones de entrada / salida (E / S) a una red 56 asociada. De esta manera, por ejemplo, la tarjeta inteligente 22 puede: (1) dar instrucciones a la unidad 52 operativa para recoger lecturas de contador cada diez minutos, (2) almacenar las lecturas en un caché temporal dispuesto en la tarjeta inteligente 22, y (3) dar instrucciones a la unidad 54 operativa para transmitir lecturas diarias a la oficina doméstica, por ejemplo, en un tiempo predeterminado.

30 Los efectos técnicos incluyen una estructura de medición dotada de una pluralidad de dispositivos inteligentes en la cual parte o todos los dispositivos inteligentes son controlados y gestionados por tarjeta inteligentes que incluyen una plataforma informática y unos programas de aplicación para la implementación de la funcionalidad inteligente de un dispositivo asociado.

35 En diversas formas de realización de la presente invención, aspectos de la tarjeta inteligente 22 descritos en la presente memoria pueden ser implementados como una forma de realización enteramente en hardware, una forma de realización enteramente en software o una forma de realización que tenga tanto elementos tanto de hardware como de software. En una forma de realización, el sistema 26 operativo y los programas 32 de aplicación (Figura 2) pueden ser implementados en software, el cual incluye, pero no se limita a, el firmware, el software residente, o un microcódigo, etc.

40 Así mismo, las funciones de procesamiento pueden adoptar la forma de un producto de programa informático accesible desde un medio utilizable por computadora o legible por computadora que proporcione un código de programa para su uso con o en conexión con una plataforma informática residente en la tarjeta inteligente 22 o cualquier sistema de ejecución de instrucciones (por ejemplo, unidades de procesamiento). A los fines de la presente descripción, un medio utilizable por computadora o legible por computadora puede ser cualquier medio de almacenamiento legible por computadora que pueda mantener o almacenar el programa para su uso por o en
45 conexión con la computadora, sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones. En una forma de realización adicional, un medio de transmisión legible por computadora puede ser utilizado para que pueda comunicar, propagar o transportar el programa para su uso por o en conexión con la computadora, el sistema, el aparato o el dispositivo de ejecución de instrucciones.

50 El medio legible por computadora puede ser un sistema (aparato o dispositivo) electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor. Ejemplos de un medio legible por computadora incluyen un semiconductor o una memoria de estado sólido, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), un disco magnético rígido y un disco óptico. Ejemplos actuales de discos ópticos incluyen un disco compacto - memoria de solo lectura (CD-ROM), un disco compacto - lectura / escritura (CD-RW) y un disco videodigital (DVD).

55 Aunque la divulgación ha sido en particular mostrada y descrita en combinación con una forma de realización preferente de la misma, se debe apreciar que los expertos en la materia advertirán la existencia de variaciones y modificaciones.

La presente descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el modo preferente, y también para permitir que cualquier persona experta en la materia ponga en práctica la invención, incluyendo la elaboración y utilización de cualquier dispositivo o sistema y la ejecución de cualquier procedimiento incorporado. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una tarjeta inteligente (22) para su uso en un dispositivo (50) controlable por tarjeta dentro de una infraestructura (10) de medición, comprendiendo la tarjeta inteligente (22):
- una plataforma (24) informática capaz de almacenar y ejecutar el código de programa; y
- 5 un conjunto de programas (32) de aplicación dotados de un código de programa capaz de ser ejecutado sobre la plataforma (24) informática, en la que cada uno del conjunto de programas (32) de aplicación es implementado para controlar un aspecto de un dispositivo (50) asociado controlable por tarjeta dentro del cual es insertada la tarjeta inteligente (22), y en la que el conjunto de programas (32) de aplicación incluye un módulo (40) de aplicación de software para controlar y gestionar las operaciones del dispositivo (50)
- 10 asociado controlable por tarjeta.
- 2.- La tarjeta inteligente (22) de la reivindicación 1, en la que el módulo (40) de control de hardware sirve también para gestionar y procesar los datos recogidos procedentes del dispositivo (50) asociado controlable por tarjeta.
- 3.- La tarjeta inteligente (22) de la reivindicación 2, en la que el dispositivo (50) controlable por tarjeta comprende un contador (12) de consumo.
- 15 4.- La tarjeta inteligente (22) de cualquier reivindicación precedente, en la que el conjunto de programas (32) de aplicación incluye un módulo (34) de comunicación para gestionar las comunicaciones entre el dispositivo (50) asociado controlable por tarjeta y una red.
- 5.- La tarjeta inteligente (22) de cualquier reivindicación precedente, en la que el conjunto de programas (32) de aplicación incluye un módulo (38) de seguridad para establecer un protocolo de seguridad para los datos recogidos, procesados o comunicados dentro de o por el dispositivo (50) asociado controlable por tarjeta.
- 20 6.- La tarjeta inteligente (22) de cualquier reivindicación precedente, en la que el conjunto de programas (32) de aplicación incluye un módulo (36) de información de activación / de los abonados para activar el dispositivo (50) asociado controlable por tarjeta y mantener la información sobre los abonados.
- 7.- La tarjeta inteligente (22) de cualquier reivindicación precedente, en la que el conjunto de programas (32) de aplicación incluye un módulo (42) de mantenimiento para gestionar los errores producidos en el dispositivo (50) asociado controlable por tarjeta y proporcionar actualizaciones al conjunto de programas (32) de aplicación de la tarjeta inteligente (22).
- 25 8.- Una infraestructura (10) de medición avanzada (AMI (10)) que comprende una pluralidad de dispositivos inteligentes, estando adaptado cada dispositivo inteligente para ser controlado por una tarjeta inteligente (22a - f) extraíble, en la que cada tarjeta inteligente (22a - f) extraíble incluye una tarjeta inteligente de cualquier reivindicación precedente.
- 30 9.- Un dispositivo (50) controlable por tarjeta para su uso en una infraestructura de medición, comprendiendo el dispositivo (50) controlable por tarjeta:
- un conjunto de unidades (52, 54) operativas;
- 35 una ranura (60) para recibir una tarjeta inteligente (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el conjunto de programas (32) de aplicación de la tarjeta inteligente (22) está dotado de un código de programa capaz de ser ejecutado sobre la plataforma (24) informática de la tarjeta inteligente (22), en que cada uno del conjunto de programas de aplicación es implementado para controlar aspectos del conjunto de unidades (52, 54) operativas; y una interfaz (25) de tarjeta para proporcionar un canal de comunicación entre la tarjeta inteligente (22) y el conjunto de unidades (52, 54) operativas.
- 40 10.- El dispositivo (50) controlable por tarjeta de la reivindicación 9, en el que la tarjeta inteligente (22) incluye también:
- un primer programa de aplicación para recibir y procesar los datos de medición procedentes de una primera unidad (52) operativa; y
- 45 un segundo programa de aplicación para determinar que una segunda unidad (54) operativa transmita los datos de medición procesados a través de una red (56).
- 11.- El dispositivo (50) controlable por tarjeta de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que el conjunto de programas (32) de aplicación incluye un módulo (40) de control de hardware para gestionar y procesar los datos recogidos procedentes de una unidad (52, 54) operativa.

12.- El dispositivo (50) controlable por tarjeta de las reivindicaciones 9, 10 u 11, en el que el dispositivo (50) controlable por tarjeta es seleccionado entre un grupo que consiste en: un contador (12), un dispositivo de control de supervisión y de adquisición de datos (SCADA), un encaminador (14) y un agregador (18) de datos.

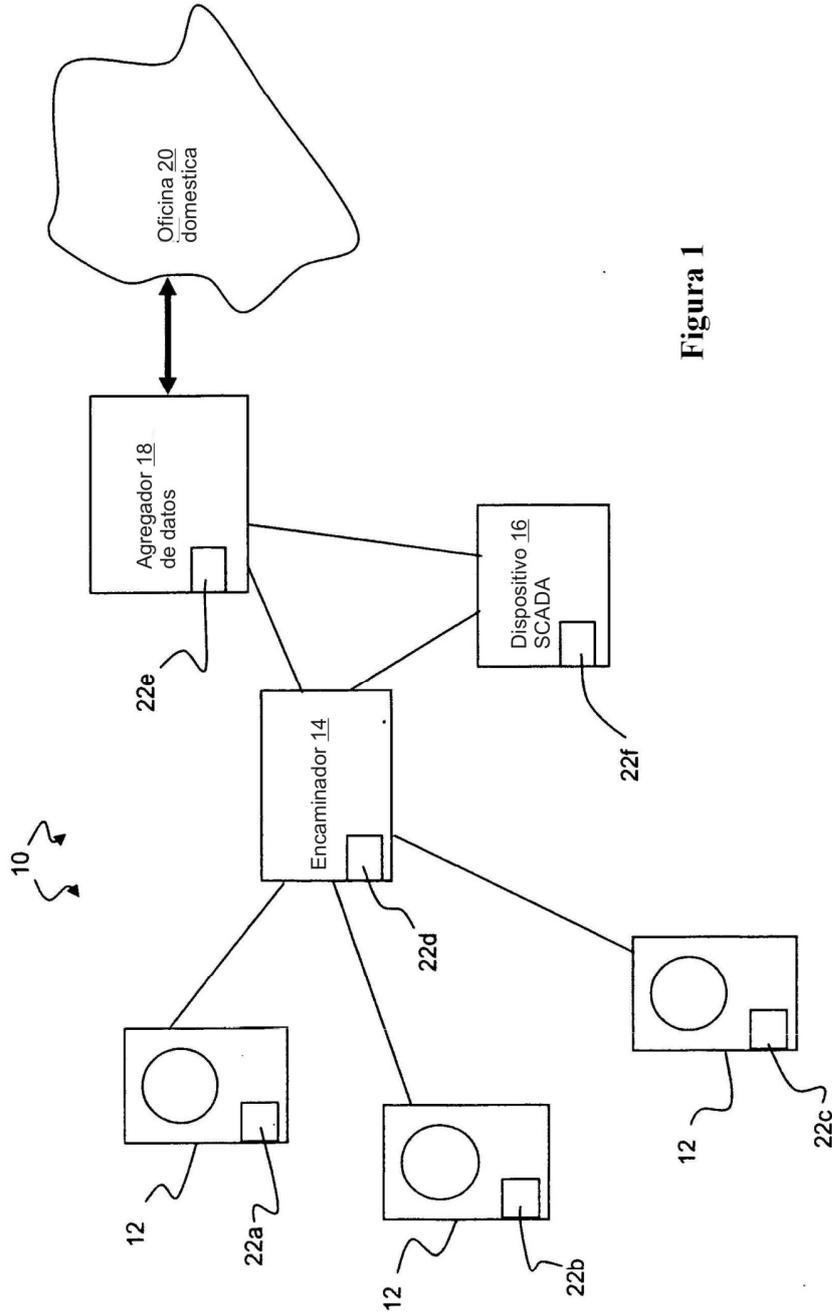


Figura 1

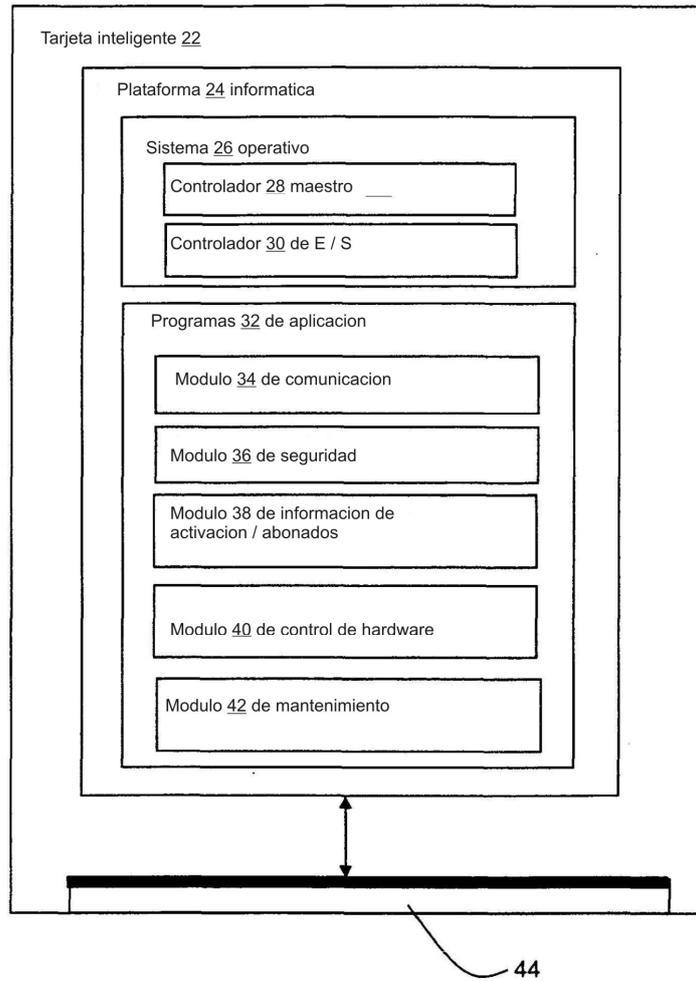


Figura 2

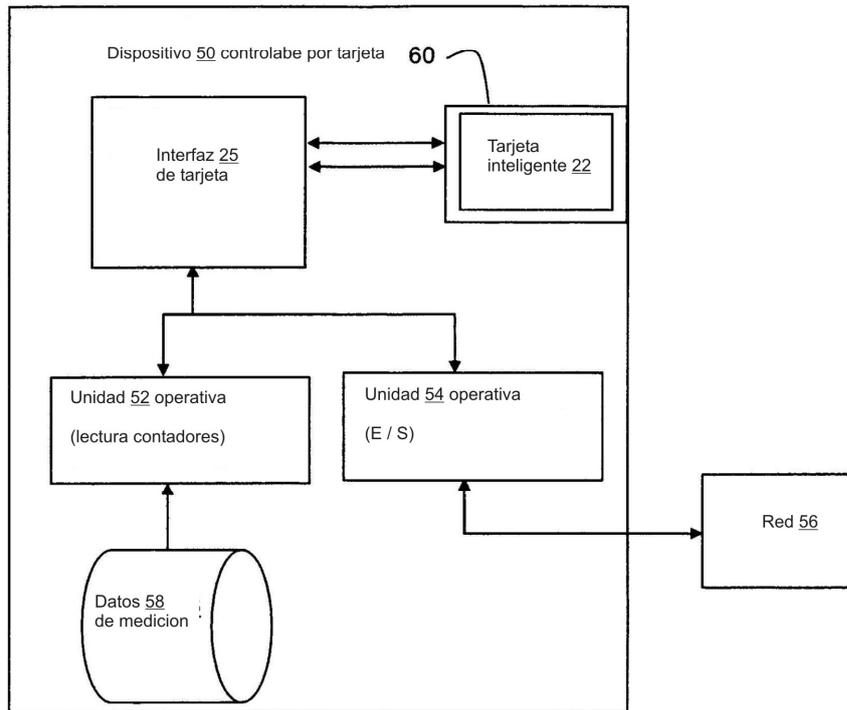


Figura 3