

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 737**

51 Int. Cl.:
G06K 17/00 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05778893 .7**
96 Fecha de presentación: **05.08.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1886259**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54 Título: **SISTEMA DE ADQUISICIÓN REMOTA AUTOMÁTICA PARA DETERMINAR LA CONFIGURACIÓN DE UNA INSTALACIÓN.**

30 Prioridad:
20.05.2005 IT TO20050350

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.02.2012

73 Titular/es:
SELEX SISTEMI INTEGRATI S.P.A.
VIA TIBURTINA, 1231
00131 ROMA, IT

72 Inventor/es:
ARPINO, Michele

74 Agente: **Toro Gordillo, Francisco Javier**

ES 2 374 737 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 adquisición remota automática para determinar la configuración de una instalación

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de adquisición remota automática para determinar la configuración de una instalación.

10 La presente invención puede usarse con una ventaja particular, aunque no exclusivamente, en una instalación instalada y activada en diferentes fases, a la que se refiere la siguiente descripción totalmente a modo de ejemplo.

Antecedentes de la técnica

15 Establecer una instalación tecnológicamente avanzada, tal como un sistema de tierra, un submarino, etc., representa una inversión enorme por parte del propietario, quien, para proteger su inversión, a menudo solicita que el fabricante o empresa de instalación también proporcione un mantenimiento a largo plazo de alto nivel de la instalación. De hecho, es habitual que una instalación tecnológicamente avanzada continúe funcionando mucho después de su tiempo, por ejemplo incluso 40 años después de instalarse, gracias a la actualización tecnológica continua de la estructura de instalación original.

El mantenimiento de una instalación normalmente comprende:

- 25 - reparaciones;
- suministro de piezas de recambio;
- programación y actualización de instalación personalizada;
- 30 - ejecución de la instalación;
- formación de técnicos de instalación;
- integración con los procedimientos de mantenimiento o equipo existente del propietario.

35 El mantenimiento implica trabajar en colaboración con técnicos de instalación, lo que significa diseñar, en conjunto con técnicos de instalación, procesos apropiados para maximizar la eficacia y un servicio rápido, y realizar un seguimiento del trabajo llevado a cabo y el equipo instalado, de modo que la configuración exacta de la instalación se conozca en todo momento. En otras palabras, el fabricante o la empresa de instalación debe mantener control completo sobre la cadena de mantenimiento, en el sentido de saber exactamente la configuración de la instalación y la disponibilidad de piezas de recambio y material de mantenimiento.

45 Una red informática es una ayuda definitiva e indispensable para todos los aspectos de trabajo de mantenimiento, construyendo y manteniendo un banco de datos centralizado que constituye un inventario de piezas y unidades elementales (LRU – “Unidad sustituible lógica”) de las que está compuesta la instalación. Sin embargo, un banco de datos centralizado sólo es eficaz en la medida que los datos en el mismo sean correctos, actualizados y fiables.

50 Las piezas y unidades elementales de una instalación se identifican usando diversos sistemas de identificación, uno de los más económicos de los cuales se basa en el uso de códigos de barras. Más específicamente, se asigna un código de barras inequívoco a cada pieza y cada unidad elemental en la instalación, y se imprime normalmente en una etiqueta aplicada a la pieza de instalación o unidad elemental respectiva.

Sin embargo, un sistema de código de barras no es la mejor solución o la más eficaz para los problemas anteriores, por los siguientes motivos principales:

- 55 - el enorme número de referencias implicadas, y la naturaleza compleja, variable, y, con mucha frecuencia, única de las unidades elementales asociadas con las referencias; por tanto un sistema de código de barras requiere producir y aplicar continuamente diferentes etiquetas, e impresoras apropiadas, aumentando así los costes de ejecución (etiquetas, cintas, mantenimiento).
- 60 - en entornos no industriales, la lectura de etiquetas de código de barras es intencionada, y por tanto se realiza manualmente por el operario en un terminal portátil;
- 65 - la lectura de código de barras remota sólo es posible usando sistemas altamente complejos (lectores múltiples o robotizados);

- los códigos de barras se leen de manera secuencial (de uno en uno), de modo que los inventarios requieren más tiempo;

5 - un código de barras no tiene memoria, siendo la única información la lectura de código, que se decodifica accediendo al banco de datos; y

- para cambiarse, una etiqueta de código de barras debe sustituirse físicamente.

10 Los inconvenientes del sistema de código de barras pueden eliminarse usando un sistema de RFid (“identificación por radiofrecuencia”) conocido, que se basa en el uso de etiquetas de radiofrecuencia conocidas como “transpondedores de etiqueta” o, de manera más sencilla, “transpondedores”, que se aplican a unidades elementales respectivas para su identificación.

15 Tal como se muestra en la figura 1, un transpondedor 101 comprende normalmente un microchip 102 que tiene una memoria electrónica (no mostrada); y una antena 103 normalmente miniaturizada. En su uso real, el transpondedor 101 se excita, a través de la antena 103, mediante el campo electromagnético generado por un dispositivo 104 de lectura/escritura de RFid externo (fijo o portátil), con el que dialoga por radio, y al que devuelve el código de identificación y/o cualquier otra información memorizada en microchip 102. El dispositivo 104 de lectura/escritura de RFid externo puede conectarse normalmente a un dispositivo 105 de ordenador para recoger el código de
20 identificación y/o cualquier otra información memorizada.

25 El transpondedor 101 también comprende un condensador (no mostrado), en cuyo caso el transpondedor 101 es pasivo, o una pequeña batería (no mostrada), en cuyo caso el transpondedor 101 es activo. El transpondedor 101 también puede ser regrabable, para una programación remota con datos adicionales, o para una reprogramación completa con una nueva “identidad”.

La figura 2 muestra unos cuantos ejemplos de transpondedores 101 de diferentes tamaños, que dependen de requisitos de rendimiento, y del tamaño de las unidades elementales a las que se aplican.

30 La tecnología de RFid facilita resolver casi todos los inconvenientes de códigos de barras, porque cada transpondedor:

35 - identifica una pieza o unidad elemental respectiva de la instalación con un código inequívoco memorizado en su microchip, y puede adquirir y memorizar datos adicionales y hacerlos disponibles sustancialmente en tiempo real;

- tiene la forma y tamaño deseados, y puede cubrirse con material apropiado para el tipo de operación implicada;

40 - puede usarse de nuevo, en producción o logística, para realizar un número infinito de operaciones de lectura/escritura;

- a diferencia de etiquetas de código de barras, puede usarse en cualquier entorno, es decir en presencia de tierra, agua, detergentes, pintura, disolventes químicos, y a alta temperatura;

45 - puede leerse incluso cuando está oculto, en condiciones inaccesibles, sin intervención manual y sin supervisión;

- se recomienda cuando se “realiza un seguimiento” de la pieza de instalación o componente respectivo mediante datos adicionales, y por tanto implica memorizar y/o leer datos relacionados con, por ejemplo, progreso de trabajo, trabajo de mantenimiento llevado a cabo, rastreo, autenticación o rastreo de producto (prevención de imitación: no puede fotocopiarse); e

50 - impide robos, con la provisión de umbrales de seguridad apropiados.

55 A pesar de todo esto, se obstaculiza el trabajo de inventario, y los datos de inventario se desactualizan por una gran cantidad de cambios de configuración de instalación que son difíciles de rastrear. Los datos de inventario desactualizados, en particular, pueden atribuirse al tipo de instalación y al trabajo de mantenimiento llevado a cabo, por ejemplo:

- instalación remota que no puede moverse por motivos de seguridad o servicio ininterrumpido;

60 - reparaciones y cambios de configuración de emergencia;

- cambios de configuración realizados por operarios de la instalación sin informar al departamento de servicios;

65 - instalación inaccesible, por ejemplo situada en áreas militares o reservadas.

Además, el sistema de identificación de RFid se ve afectado por el ruido de lectura de transpondedor

(particularmente en el caso de transpondedores pasivos) provocado por varias situaciones, en las que el componente magnético del campo electromagnético generado por el dispositivo de lectura/escritura de RFid se distorsiona o atenúa hasta el punto de reducir drásticamente la energía absorbida por la antena de transpondedor. Más específicamente, la lectura de transpondedor se ve perturbada por:

- 5 - reflexión del campo electromagnético en paredes metálicas o paredes compuestas por material eléctricamente conductor en la proximidad del transpondedor (efecto de "eco");
- 10 - distorsión de las líneas de flujo del campo electromagnético, provocada por la presencia de metal o material eléctricamente conductor en la proximidad del transpondedor;
- la presencia de fluidos polares (tales como agua destilada) que absorben el componente magnético; y
- 15 - capacitancias de fuga introducidas por paredes metálicas de piezas o unidades elementales de instalación, en las que se monta el transpondedor.

La presencia de metal en la proximidad del transpondedor, en particular, perjudica la relación señal/ruido S/N del transpondedor hasta el punto de hacer que el transpondedor no sea adecuado para su uso cerca de circuitos electrónicos, que aumentan en gran medida el ruido electromagnético ambiental.

20 El documento NL 1 016 686 C2 da a conocer un método para identificar un conjunto físico de objetos, usando una unidad de identificación que tiene una relación física con, y que recibe información de identificación de, los objetos en el conjunto, que luego se identifican basándose en toda esta información.

25 El documento US 2004/108378 A1 da a conocer un sistema y método para compilar un historial de servicios para una máquina. Se une un transmisor a una pieza a la que se puede proporcionar servicio para una máquina. Cuando la pieza está instalada, el transmisor retransmite una identificación que se recibe por un receptor preferiblemente unido a la máquina. Un procesador almacena la identificación y los datos de máquina asociados para construir el historial de servicios. Los datos de historial de servicios pueden retransmitirse a un sistema de almacenamiento remoto para su almacenamiento y presentación visual.

Descripción de la invención

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema para determinar automáticamente de manera remota la configuración de una instalación, que proporciona la eliminación de los inconvenientes mencionados anteriormente.

Según la presente invención, se proporciona un sistema para determinar automáticamente de manera remota la configuración de una instalación, según la reivindicación 1.

40 Breve descripción de los dibujos

Se describirá una realización preferida y no limitativa de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45 la figura 1 muestra un sistema de identificación de tecnología de RFid;
- la figura 2 muestra ejemplos de transpondedores de diferentes tamaños;
- 50 la figura 3 muestra un esquema de agrupación de las unidades elementales de la instalación;
- la figura 4 muestra una configuración de la instalación y del sistema de adquisición remota relativo asociado con una sala de control según la presente invención;
- 55 la figura 5 muestra parte de la configuración de la instalación de la figura 4 y la parte relativa del sistema de adquisición remota;
- la figura 6 muestra una parte adicional de la configuración de la instalación de la figura 4 y la parte relativa del sistema de adquisición remota;
- 60 la figura 7 muestra un diagrama de bloques de un transpondedor pasivo de la parte del sistema de adquisición remota mostrado en las figuras 5 y 6;
- la figura 8 muestra un detalle del diagrama de bloques de la figura 7;
- 65 la figura 9 muestra una representación de circuito equivalente del detalle de la figura 8.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

5 El sistema de adquisición remota automática para determinar la configuración de una instalación según la presente invención (en adelante en el presente documento denominado simplemente sistema STC) observa las siguientes pautas:

- 10 - uso de tecnología “abierta” para permitir una ajustabilidad a escala, mantenimiento y crecimiento incremental del sistema;
- construcción modular para una migración suave a una tecnología futura;
- 15 - uso de una interfaz convencional y soluciones de conectividad para permitir una integración en la instalación de un equipo COTS (“comercial listo para su uso”) adicional de diferentes modelos;
- uso de componentes COTS de tecnología avanzada; y
- bajo coste de ejecución.

20 Una instalación 1 (figura 3) comprende normalmente varios tipos diferentes de unidades 2 elementales (figura 3), tales como radares, equipo de visualización, ordenadores especializados, estaciones de trabajo, etc., que también pueden diferir en cuanto a la versión o grado de personalización. A las unidades 2 elementales se les asignan códigos de identificación respectivos, que se agrupan en diversas configuraciones que definen subsistemas incorporados en subsistemas adicionales de nivel superior más complejos según una estructura jerárquica de
25 múltiples niveles específica.

El ejemplo de la figura 3 muestra la agrupación de los códigos de identificación, y por tanto de las unidades 2 elementales relativas, en una estructura jerárquica de cuatro niveles organizada por dispositivos 3, armarios 4, y salas 5 de control. En la parte superior de la estructura jerárquica, las salas 5 de control están conectadas a un
30 dispositivo 6 de control central que comprende un banco 7 de datos central, por ejemplo una base de datos SAP, para almacenar y actualizar información con respecto a la configuración de instalación 1.

La figura 4 muestra una configuración de instalación 1 asociada con una sala 5 de control (figura 3), y que comprende un primer número de cuatro armarios 4, alojando cada uno varios dispositivos que forman parte de una
35 primera familia principal de dispositivos denominados en adelante en el presente documento dispositivos 3a convencionales; y un segundo número de tres contenedores 8, alojando cada uno un dispositivo que forma parte de una segunda familia de dispositivos denominados en adelante en el presente documento dispositivos 3b no convencionales.

40 Los dispositivos 3a convencionales tienen una forma y tamaño convencionales, y comprenden unidades 2 elementales básicas normalmente organizadas por armarios 4 e indicadas en adelante en el presente documento 2a. La figura 5 muestra un ejemplo de un armario 4 que comprende varios soportes 9 para soportar dispositivos 3a convencionales respectivos, comprendiendo cada uno a su vez un número respectivo de unidades 2a elementales.

45 La figura 6 muestra un dispositivo 3b no convencional, que comprende unidades 2 elementales heterogéneas (tales como pantallas, suministros de potencia, placas de caja de conexiones, antenas, dispositivos TWT, unidades de almacenamiento masivo, placas electrónicas personalizadas, interfaces, sistemas COTS, etc.) alojadas en un contenedor 8 relativo normalmente difícil de acceder e inspeccionar, y que en adelante en el presente documento se indican 2b.
50

Debe señalarse que no existe distinción clara entre los dispositivos 3a y 3b convencionales y no convencionales, que pueden alternarse dentro de los niveles de la estructura jerárquica de la figura 3.

55 Con referencia a la figura 4, el número 10 indica el sistema STC de la sala 5 de control según la presente invención. El sistema 10 STC comprende un sistema 11 de identificación automática basado en tecnología de transpondedor de RFid para leer y/o modificar datos de identificación (incluyendo el código de identificación mencionado previamente) en relación con las unidades 2a, 2b elementales (figuras 5 y 6) de instalación 1; un sistema 12 de gestión y recopilación de datos para recopilar y organizar datos leídos y/o modificados por el sistema 11 de identificación; ubicándose dicho banco 7 de datos central de manera remota con respecto a la instalación 1 y para
60 memorizar y actualizar datos de identificación de todas las unidades 2a, 2b elementales junto a cambios de configuración para la instalación 1; y un sistema 13 de transmisión de datos para el intercambio de datos entre el sistema 12 de gestión y recopilación de datos y el banco 7 de datos central.

65 El sistema 11 de identificación, el sistema 12 de gestión y recopilación de datos, y el sistema 13 de transmisión de datos reflejan sustancialmente la estructura jerárquica de la figura 3, y son tecnológicamente interdependientes, en el sentido de que las elecciones tecnológicas para uno afectan a los demás.

Además de todos los datos de identificación de unidades 2a, 2b elementales de instalación 1, el banco 7 de datos central también memoriza y actualiza información con respecto a la estructura de agrupación jerárquica (figura 3) de tales datos de identificación, para formar un conjunto de información disponible para cualquier mantenimiento de la instalación 1.

Con referencia a las figuras 5 y 6, el sistema 11 de identificación comprende varios transpondedores 14 pasivos, cada uno montado en, y para memorizar los datos de identificación de, una unidad 2a, 2b elemental respectiva de la instalación 1.

Los transpondedores 14 pasivos funcionan según la norma ISO/IEC 15693, es decir funcionan a una radiofrecuencia nominal F1 de 13,56 MHz, y tienen una capacidad de memoria M1 de 1 Kbit a 2 Kbytes y un intervalo de lectura D1 de 10 a 120 cm.

Tal como se muestra en la figura 5, para cada soporte 9 de armario 4, el sistema 11 de identificación comprende una antena 15 sustancialmente recta, que tiene una impedancia interna de 50 ohmios, tiene 19" de largo, tiene una salida 16 de antena respectiva, y está montada longitudinalmente, por un elemento de sujeción de Velcro (no mostrado), en un lado 17 del soporte 9 respectivo. Los transpondedores 14 pasivos están montados en paredes 18 de unidades 2a elementales respectivas orientadas al lado 17 del soporte 9, para facilitar un acoplamiento electromagnético de la antena 15 y los transpondedores 14 pasivos, y para facilitar la lectura y escritura de los transpondedores 14 pasivos.

Tal como se muestra en la figura 5, el sistema 11 de identificación también comprende una unidad 19 de control integrada en cada armario 4, y para leer y/o modificar los datos de identificación de unidades 2a elementales memorizados en transpondedores 14 pasivos respectivos en el armario 4, y para transferir dichos datos entre transpondedores 14 pasivos en el armario 4 y el sistema 12 de gestión y recopilación de datos (figura 4).

Más específicamente, la unidad 19 de control comprende un dispositivo 20 de multiplexor de antena que tiene varios puertos 21 de entrada, cada uno conectado a una salida 16 de antena respectiva mediante un cable 22 coaxial respectivo; un dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid, para transpondedores 14 pasivos, conectado en la salida al dispositivo 20 de multiplexor de antena y para controlar antenas 15, a través de un dispositivo 20 de multiplexor de antena, de una en una en rotación según un ciclo de interrogación que tiene un tiempo mínimo de conmutación de 1 mseg; y un microcontrolador 24 conectado en la salida al dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid para transferir los datos de identificación de unidades 2a elementales en el armario 4 entre transpondedores 14 pasivos respectivos y el sistema 12 de gestión y recopilación de datos (figura 4) en cada ciclo de interrogación. La unidad 19 de control está conectada al sistema 12 de gestión y recopilación de datos (figura 4) sobre un cable 25 de salida coaxial respectivo.

Con referencia a la figura 4, el sistema 11 de identificación comprende varios transpondedores 26 activos, cada uno montado en el contenedor 8 de un dispositivo 3b no convencional respectivo, y para memorizar un inventario de unidades 2b elementales del dispositivo 3b no convencional. El inventario se construye basándose en los datos de identificación de unidades 2b elementales memorizadas en transpondedores 14 pasivos respectivos.

Los transpondedores 26 activos funcionan a una radiofrecuencia nominal F2 de 868 MHz, tienen una capacidad de memoria M2 superior a la capacidad de memoria M1 (más específicamente, de hasta 64 Kbytes) y tienen un intervalo de lectura D2 superior al intervalo de lectura D1 (más específicamente, de 6 a 100 m).

El sistema 11 de identificación también comprende al menos una unidad 27 de actualización (figura 6) para actualizar los inventarios de unidades 2b elementales de dispositivos 3b no convencionales, memorizados en transpondedores 26 activos respectivos, con los datos de identificación de todas las unidades 2b elementales memorizados en transpondedores 14 pasivos respectivos. Para ese propósito, la unidad 27 de actualización tiene un dispositivo de lectura/escritura de RFid (no mostrado) para transpondedores 14 pasivos, y un dispositivo de lectura/escritura de RFid (no mostrado) para transpondedores 26 activos.

En una realización adicional (no mostrada) de la presente invención, la unidad 27 de actualización es portátil, es decir está incorporada, por ejemplo, en un ordenador portátil (PDA).

Tal como se muestra en la figura 4, el sistema 11 de identificación también comprende un dispositivo 28 de lectura/escritura de RFid, para transpondedores 26 activos, ubicado en una posición fija a una distancia de los dispositivos 3b no convencionales de no más del intervalo de lectura máximo D2, para leer y/o modificar los datos de inventario de unidades 2b elementales de dispositivos 3b no convencionales memorizados en transpondedores 26 activos respectivos.

Con referencia a la figura 4, el sistema 12 de gestión y recopilación de datos comprende una red 29 de comunicación local (LAN) de Ethernet que tiene un dispositivo 30 de repetidor (concentrador de LAN) conectado a los cables 25 de salida de unidades 19 de control integrados en los armarios 4; y un ordenador 31 central asociado

con la sala 5 de control y cargado con un programa para gestionar y automatizar la adquisición de los datos de identificación de unidades 2a, 2b elementales. El ordenador 31 central está conectado al dispositivo 30 de repetidor, al dispositivo 28 de lectura/escritura de RFid, y al sistema 13 de transmisión de datos, para transferir los datos de identificación adquiridos por el sistema 11 de identificación al sistema 13 de transmisión de datos.

En otra realización adicional (no mostrada) de la presente invención, la red 29 de comunicación local es de un tipo inalámbrico (WiFi), es decir que funciona según la norma IEEE 802.11b/g. Más específicamente, las unidades 19 de control (figura 5) integradas en los armarios 4 están dotadas, en la salida, de transceptores de WiFi respectivos para la conexión de radio a un dispositivo de acceso de WiFi ("punto de acceso") conectado al ordenador 31 central. Por tanto, el dispositivo de acceso define una red de acceso inalámbrica con cobertura de radio "zona activa".

El sistema 13 de transmisión de datos es bidireccional, porque los datos deben fluir al banco 7 de datos central, pero también debe ser posible la actualización periférica de los datos de identificación memorizados en transpondedores 14 pasivos individuales.

Tal como se muestra en la figura 4, el sistema 13 de transmisión de datos comprende una red 32 de telecomunicación fija, por ejemplo una red telefónica; una red de banda ancha, o cualquier otro tipo de red fija, conectada directamente al ordenador 31 central a través de un módem o placa de red; una red 33 de telecomunicación por radio, tal como GPRS, UMTS, red por satélite, etc., a la que el ordenador 31 central está conectado por un GPRS, UMTS o placa de satélite; y un ordenador 34 portátil que puede conectarse al ordenador 31 central y al banco 7 de datos central mediante puertos de comunicación convencionales, por ejemplo RS232, USB, etc., para llevar los datos de identificación cuando la red 32 de telecomunicación fija y la red 33 de telecomunicación por radio no pueden usarse.

La figura 7 muestra un diagrama de bloques del transpondedor 14 pasivo usado en el sistema 10 STC según la presente invención. El transpondedor 14 pasivo comprende una antena 35 diseñada para garantizar el intervalo de lectura D1; una memoria 36 que tiene un microchip EEPROM de capacidad de memoria M1 para memorizar los datos de identificación de la unidad 2 elemental respectiva; un bloque 37 de control digital para controlar la lectura y escritura de datos en la memoria 36; y un bloque analógico de radiofrecuencia, en adelante en el presente documento denominado simplemente bloque 38 de RF, conectado entre la antena 35 y el bloque 37 de control digital para demodular y modular las señales de radiofrecuencia recibidas por y transmitidas a la antena 35 respectivamente.

El bloque 38 de RF comprende a su vez una unidad 39 de demodulación; una unidad 40 de modulación; una unidad 41 de sincronización para generar una señal de reloj síncrona requerida para la funcionamiento de bloque 37 de control digital; y una unidad 42 de potencia para convertir parte de la potencia de la señal de radiofrecuencia recibida por la antena 35 en potencia de tensión directa para suministrar a todos los circuitos electrónicos activos del transpondedor 14 pasivo.

La figura 8 muestra un detalle del bloque 38 de RF, y en particular un diagrama de bloques de la unidad 42 de potencia, que comprende una red 43 de coincidencia conectada aguas abajo desde la antena 35; un multiplicador 44 de tensión conectado en cascada a la red 43 de coincidencia; y un regulador 45 de tensión conectado en cascada al multiplicador 44 de tensión y que tiene una salida 46 de potencia de tensión directa.

Con referencia a la figura 9, la red 43 de coincidencia comprende un circuito 47 LC conectado directamente a la antena 35 para formar un circuito resonante con una frecuencia de resonancia igual, en condiciones de funcionamiento, a una radiofrecuencia nominal F1. En la figura 9, de hecho, la antena 35 se representa por un circuito 48 equivalente conectado al circuito 47 LC para formar un circuito resonante de antena.

Cuando se monta el transpondedor 14 pasivo en una pared de unidad 2a, 2b elemental, compuesta por metal o material eléctricamente conductor, se genera una capacitancia parásita entre la pared metálica y el transpondedor 14 pasivo, capacitancia parásita que se añade a la capacitancia C del circuito LC, y reduce la frecuencia de resonancia en una cantidad (en adelante en el presente documento denominada desplazamiento de frecuencia FS) que depende del tipo de material. Según la presente invención, los valores de capacitancia C e inductancia L están diseñados para llevar la frecuencia de resonancia de funcionamiento libre, es decir en ausencia de la pared metálica, a un valor de:

$$F1 + FS$$

de modo que, en condiciones de funcionamiento, es decir cuando se monta en la pared metálica, el transpondedor 14 pasivo puede funcionar realmente a una frecuencia de resonancia igual a la radiofrecuencia nominal F1.

El desplazamiento de frecuencia "programado" FS y la realineación posterior, en condiciones de funcionamiento, con valor nominal F1 mejoran la relación señal/ruido S/N del transpondedor 14 pasivo, es decir proporcionan una relación señal/ruido S/N con valores típicos de funcionamiento en condiciones de alta inmunidad al ruido electromagnético ambiental. Lo que significa que los transpondedores 14 pasivos pueden incluso montarse en

unidades 2a, 2b elementales que comprenden circuitos electrónicos de trabajo, es decir en presencia de un ruido electromagnético grave.

5 Simplemente realizando y aplicando el transpondedor 14 pasivo a una incisión en forma de cruz (no mostrada) en la pared metálica de la unidad 2a, 2b elemental, las pruebas han mostrado un aumento en el acoplamiento magnético entre la antena 35 del transpondedor 14 pasivo y la antena de un dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid que interroga al transpondedor 14 pasivo. Esto se explica tal como sigue.

10 La antena 35 del transpondedor 14 pasivo normalmente comprende varias espiras metálicas, sustancialmente completas de longitud apropiada y enrolladas en paralelo a un plano de antena normalmente paralelo a la pared metálica a la que se aplica el transpondedor 14 pasivo. Las líneas de campo que acoplan magnéticamente la antena 35 de transpondedor 14 pasivo y la antena de dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid (figura 5) se desplazan a través de las espiras de la antena 15 perpendicularmente al plano de antena, y por tanto se cortan por la pared metálica. Esta distorsión en el acoplamiento magnético reduce la energía de radiofrecuencia transferida desde el dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid al transpondedor 14 pasivo. En otras palabras, la pared metálica asciende a una espira virtual acoplada magnéticamente de manera estrecha a la antena 35 de transpondedor 14 pasivo, y la antena 35 y la pared metálica se combinan para formar realmente un transformador virtual, cuyo circuito principal se define por la antena 35, y cuyo circuito secundario se define por la espira cortocircuitada, en la que se disipa la mayoría de la energía de radiofrecuencia transmitida por el dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid.

20 Al realizar tal incisión en forma de cruz en la pared metálica, en el punto en el que está ubicada la antena 15 de transpondedor 14 pasivo, se abre por tanto la espira virtual, mejorando así el acoplamiento magnético entre la antena 15 de transpondedor 14 pasivo y el dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid.

25 Con referencia a las figuras 4, 5 y 6, para actualizar el banco 7 de datos central con los datos de todas las unidades 2 elementales de instalación 1, esto se realiza tal como sigue.

30 El sistema 12 de gestión y recopilación de datos activa el ordenador 31 central para interrogar a las unidades 19 de control en los armarios 4 y el dispositivo 28 de lectura/escritura de RFid asociado con la sala 5 de control.

La unidad 19 de control en cada armario 4 responde realizando un ciclo de interrogación (en particular, un ciclo de lectura) para leer, a través de antenas 15 relativas, los datos de identificación de todas las unidades 2a elementales memorizados en los transpondedores 14 pasivos respectivos en el armario 4.

35 El dispositivo 28 de lectura/escritura de RFid, por otro lado, lee los inventarios de las unidades 2b elementales de dispositivos 3b no convencionales directamente a partir de todos los transpondedores 26 activos. La información en los inventarios memorizada en los transpondedores 26 activos se mantiene actualizada por la unidad 27 de actualización con los datos de identificación de unidades 2b elementales memorizados en los transpondedores 14 pasivos respectivos.

40 En este punto, el ordenador 31 central recopila los datos de identificación leídos de los transpondedores 14 pasivos en los armarios 4 y de los transpondedores 26 activos, y los organiza para su transferencia a través del sistema 13 de transmisión de datos al banco 7 de datos central, permitiendo así una adquisición remota y automática de la configuración de instalación 1.

45 El sistema 10 STC según la presente invención, tiene las siguientes ventajas principales:

50 - proporciona, en prácticamente una operación de lectura y/o escritura, interrogar a todos los transpondedores 14 pasivos y los transpondedores 26 activos de manera sustancialmente simultánea, permitiendo así una identificación sin colisiones rápida, automática y remota de todas las unidades 2a, 2b elementales de la instalación 1;

- puede aplicarse a cualquier configuración de la instalación 1, en términos de combinaciones de transpondedores 26 activos y transpondedores 14 pasivos;

55 - cada transpondedor puede contener el historial de una unidad 2a, 2b elemental dada, por ejemplo autorización específica de divisiones o individuos para trabajar en la unidad, material y flujo de organización implicado en producir, comercializar y suministrar la unidad, etc.; y

60 - puede usarse documentación técnica y catálogos de piezas de recambio, en la actualidad mayoritariamente disponibles en forma electrónica, para proporcionar al personal de operaciones y de mantenimiento de la instalación 1 la configuración exacta de instalación 1 en cuanto a unidades 2 elementales instaladas.

El sistema 10 STC según la presente invención también tiene las siguientes ventajas adicionales:

65 - elimina o al menos reduce el efecto de capacitancias de fuga entre el transpondedor 14 pasivo y las paredes metálicas de unidades 2a, 2b elementales de la instalación 1, en las que está montado el transpondedor 14 pasivo;

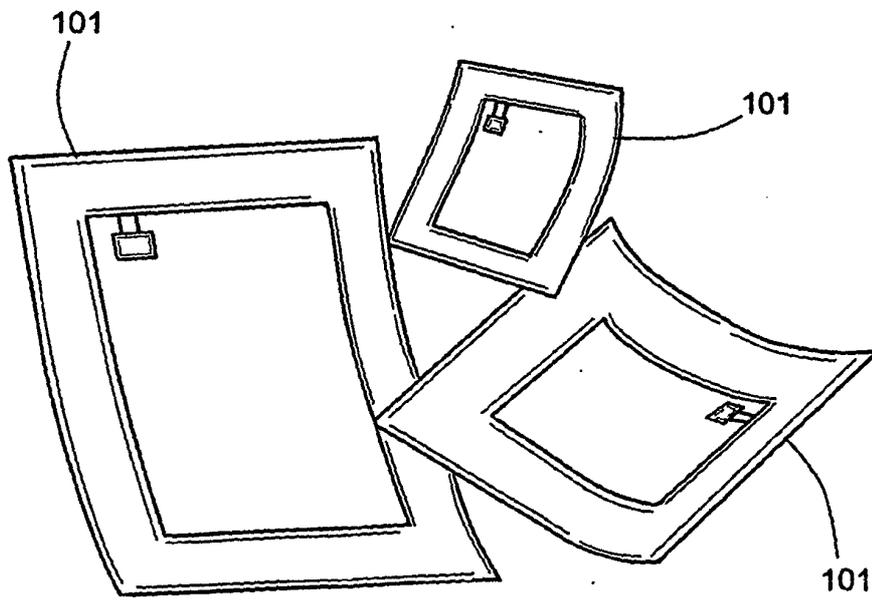
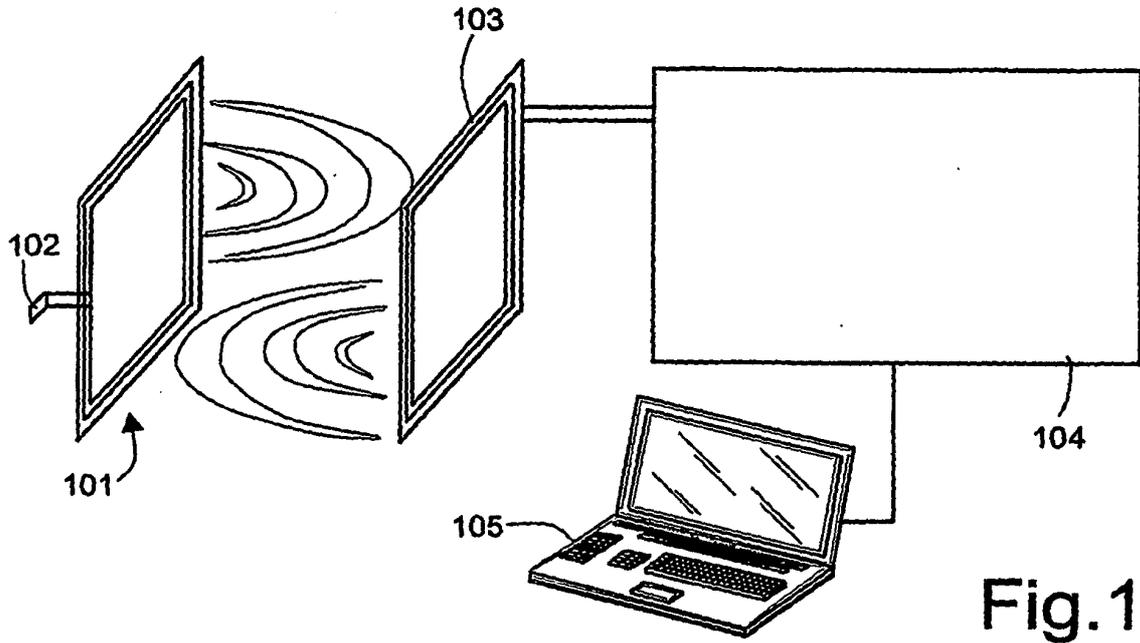
- reduce la relación señal/ruido S/N del transpondedor 14 pasivo a valores que permiten aplicar el transpondedor 14 pasivo a circuitos electrónicos de funcionamiento; y

- 5 - mejora el acoplamiento magnético entre la antena 35 de transpondedor 14 pasivo y la antena del dispositivo 23 de lectura/escritura de RFid de interrogación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) para determinar automáticamente de manera remota la configuración de una instalación (1) que comprende varios dispositivos (3a) normalizados, comprendiendo cada uno varias primeras unidades (2a) elementales, y varios dispositivos (3b) no normalizados, comprendiendo cada uno varias segundas unidades (2b) elementales;
- comprendiendo el sistema (10):
- varios primeros transpondedores (14) pasivos, cada uno previsto para montarse en uso en, y configurado para almacenar datos de identificación de, una primera unidad (2a) elemental correspondiente;
 - varios segundos transpondedores (14) pasivos, cada uno previsto para montarse en uso en, y configurado para almacenar datos de identificación de, una segunda unidad (2b) elemental correspondiente;
 - varios transpondedores (26) activos, cada uno previsto para montarse en uso en un dispositivo (3b) no normalizado correspondiente, y configurado para almacenar datos de identificación de las segundas unidades (2b) elementales del mismo;
 - un dispositivo (27) de actualización portátil que puede funcionar para actualizar datos de identificación almacenados en un transpondedor (26) activo montado en un dispositivo (3b) no normalizado con datos de identificación almacenados en los segundos transpondedores (14) pasivos montados en las segundas unidades (2b) elementales del dispositivo (3b) no normalizado;
 - un sistema (15, 19, 28) de lectura/escritura de transpondedor estacionario que puede funcionar para leer automáticamente datos de identificación de o escribir datos de identificación en los primeros transpondedores (14) pasivos y los transpondedores (26) activos;
 - un sistema (12) de recopilación de datos acoplado al sistema (15, 19, 28) de lectura/escritura de transpondedor estacionario y que puede funcionar para recopilar automáticamente datos de identificación leídos de los primeros transpondedores (14) pasivos y los transpondedores (26) activos; y
 - un sistema (7) de almacenamiento acoplado al sistema (12) de recopilación de datos para almacenar los datos de identificación recopilados.
2. Sistema según la reivindicación 1, para una instalación (1) que comprende varios armarios (4), alojando cada uno varios dispositivos (3a) normalizados;
- comprendiendo el sistema (15, 19, 28) de lectura/escritura de transpondedor estacionario:
- varios dispositivos (15, 19) de lectura/escritura de transpondedor estacionario, cada uno asociado con un armario (4) correspondiente y que puede funcionar para leer automáticamente datos de identificación de o escribir datos de identificación en los primeros transpondedores (14) pasivos en el armario (4) correspondiente;
- comprendiendo cada dispositivo (15, 19) de lectura/escritura de transpondedor estacionario:
- varias antenas (15) dispuestas en el armario (4) correspondiente;
 - un multiplexor (20) de antena acoplado a las antenas (15); y
 - un lector/escritor (23) de transpondedor acoplado a, y que puede funcionar para provocar que, el multiplexor (20) de antena haga funcionar las antenas (15) de una en una según un ciclo de interrogación.
3. Sistema según la reivindicación 2, en el que los primeros transpondedores (14) pasivos están montados en las primeras unidades (2a) elementales, y las antenas (15) están dispuestas en el armario (4), de manera que una antena (15) se orienta hacia los primeros transpondedores (14) pasivos montados en las primeras unidades (2a) elementales de un dispositivo (3a) normalizado correspondiente.
4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema (15, 19, 28) de lectura/escritura de transpondedor estacionario comprende además:
- un dispositivo (28) de lectura/escritura de transpondedor estacionario que puede funcionar para leer automáticamente datos de identificación de o escribir datos de identificación en los transpondedores (26) activos.

5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema (12) de recopilación de datos comprende un ordenador (31) central estacionario programado para adquirir y gestionar automáticamente los datos de identificación recopilados, y una red (29) de comunicación local configurada para conectar el ordenador (31) central y el sistema (15, 19) de lectura/escritura de transpondedor estacionario.
6. Sistema según la reivindicación 5, cuando depende de la reivindicación 2, en el que la red (29) de comunicación local es una red de comunicación Ethernet que incluye un repetidor (30) que puede funcionar para conectar los dispositivos (15, 19) de lectura/escritura de transpondedor estacionario al ordenador (31) central.
7. Sistema según la reivindicación 4, cuando depende de la reivindicación 2, en el que la red (29) de comunicación local es una red de comunicación inalámbrica que incluye transceptores inalámbricos conectados a los dispositivos (15, 19) de lectura/escritura de transpondedor estacionario, y un punto de acceso conectado al ordenador (31) central y configurado para comunicarse con los transceptores inalámbricos.
8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema (7) de almacenamiento comprende una base (7) de datos central remota, y un sistema (13) de transmisión de datos configurado para conectar la base (7) de datos central remota y el sistema (12) de recopilación de datos.
9. Sistema según la reivindicación 8, en el que el sistema (13) de transmisión de datos incluye una red (32) de telecomunicación fija, una red (33) de telecomunicación por radio, y un ordenador (34) portátil para su uso para conectar la base (7) de datos central remota y el ordenador (31) central estacionario cuando las redes (32, 33) de telecomunicación fija y por radio están fuera de servicio.
10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un transpondedor (14, 16), que está previsto para montarse en una estructura metálica, está diseñado para funcionar a una frecuencia de funcionamiento nominal que es diferente de una frecuencia de funcionamiento real (F1), a la que el transpondedor (14) funcionará realmente cuando se monte en la estructura metálica, en un desplazamiento de frecuencia (FS) que depende de la capacitancia parásita que se produce entre la estructura metálica y el transpondedor (14) cuando este último está montado en la estructura metálica.



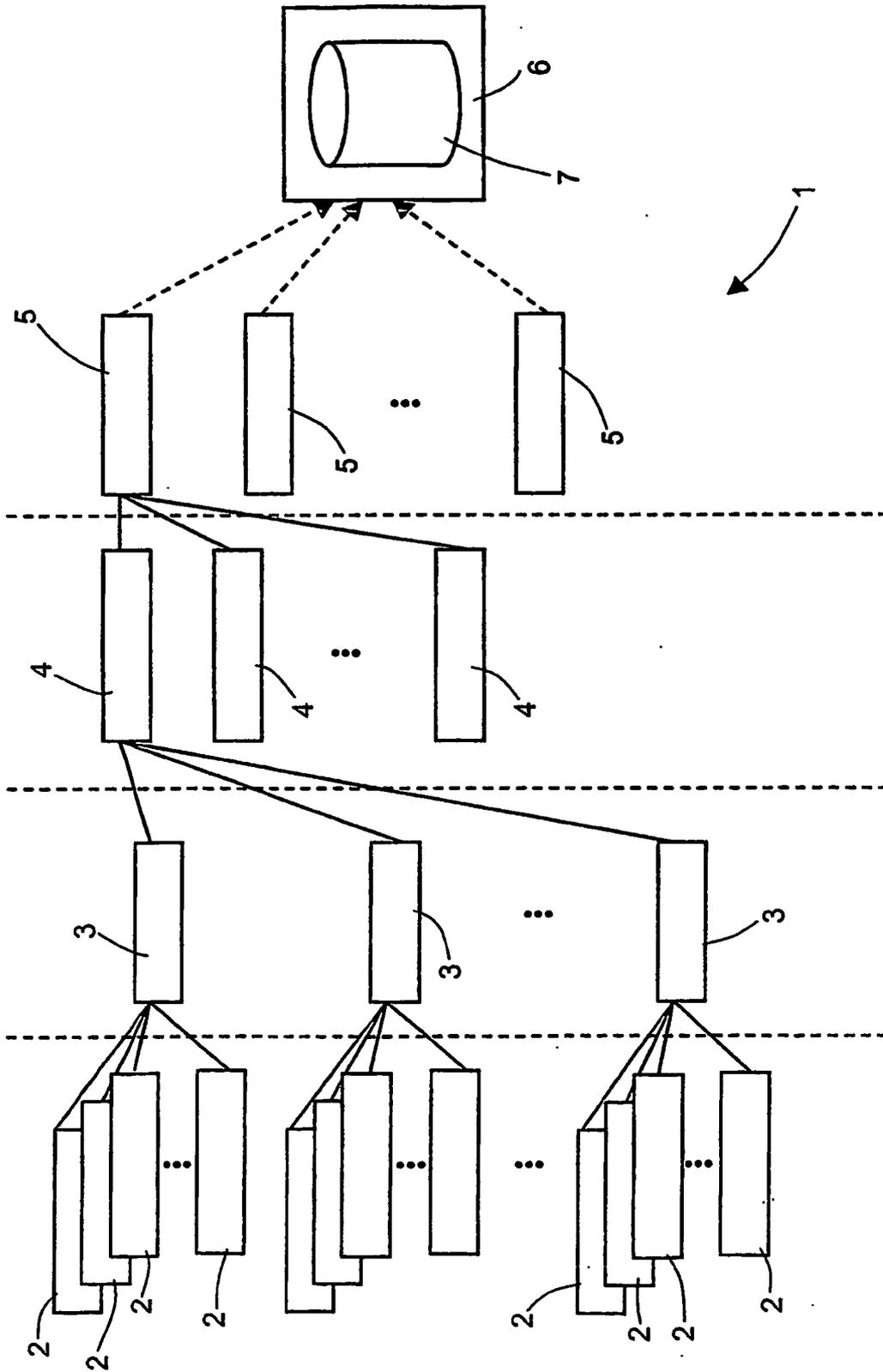


Fig.3

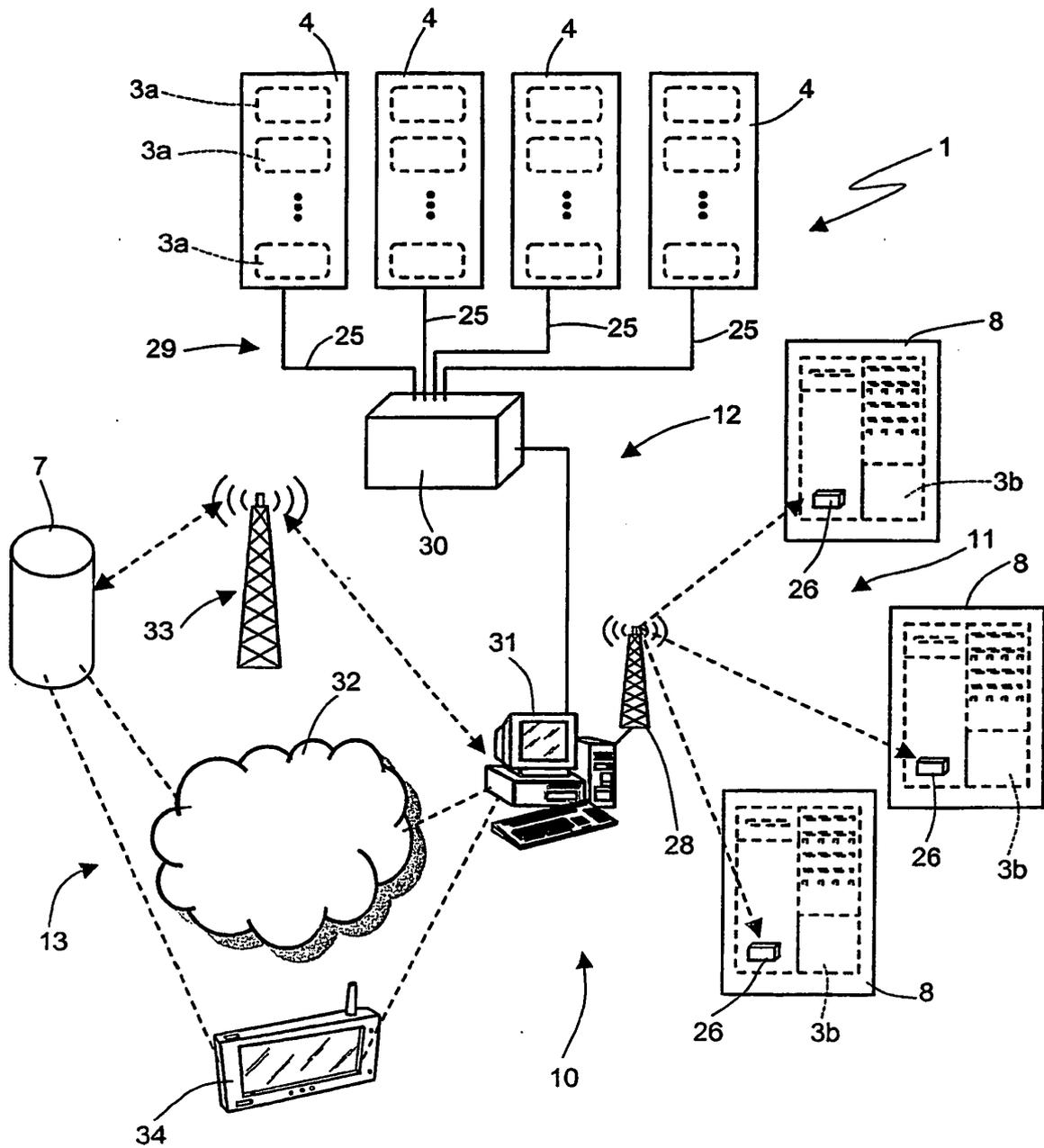


Fig.4

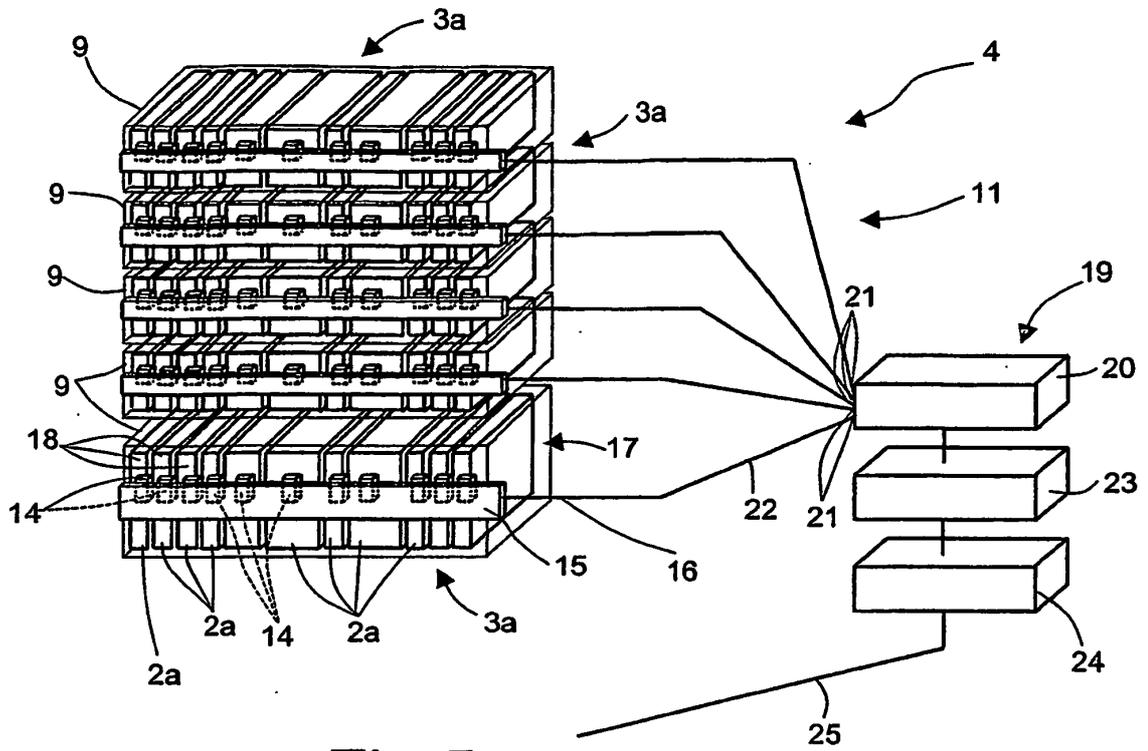


Fig.5

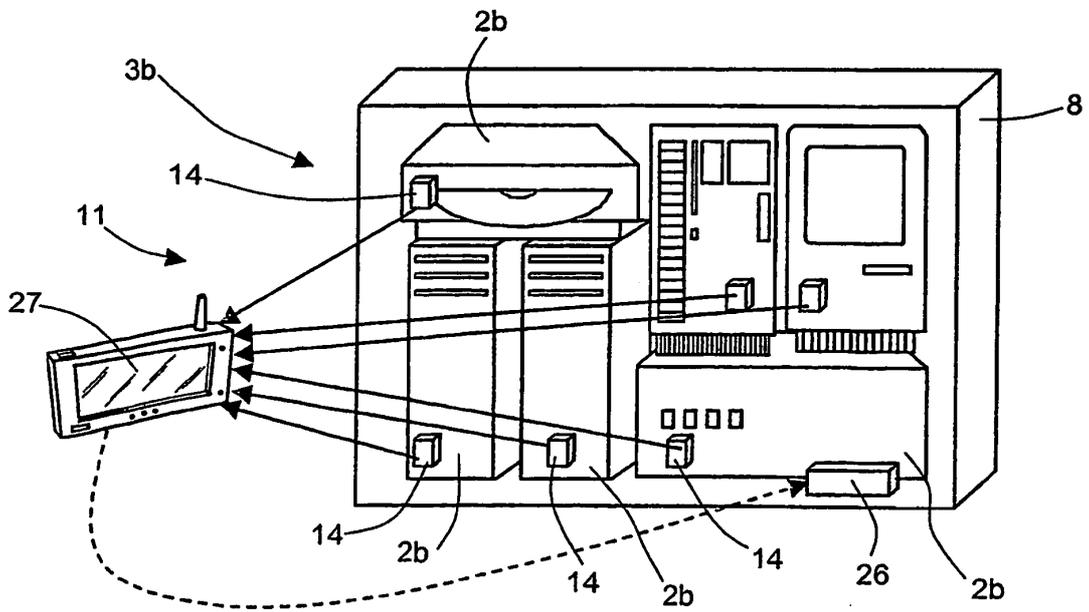


Fig.6

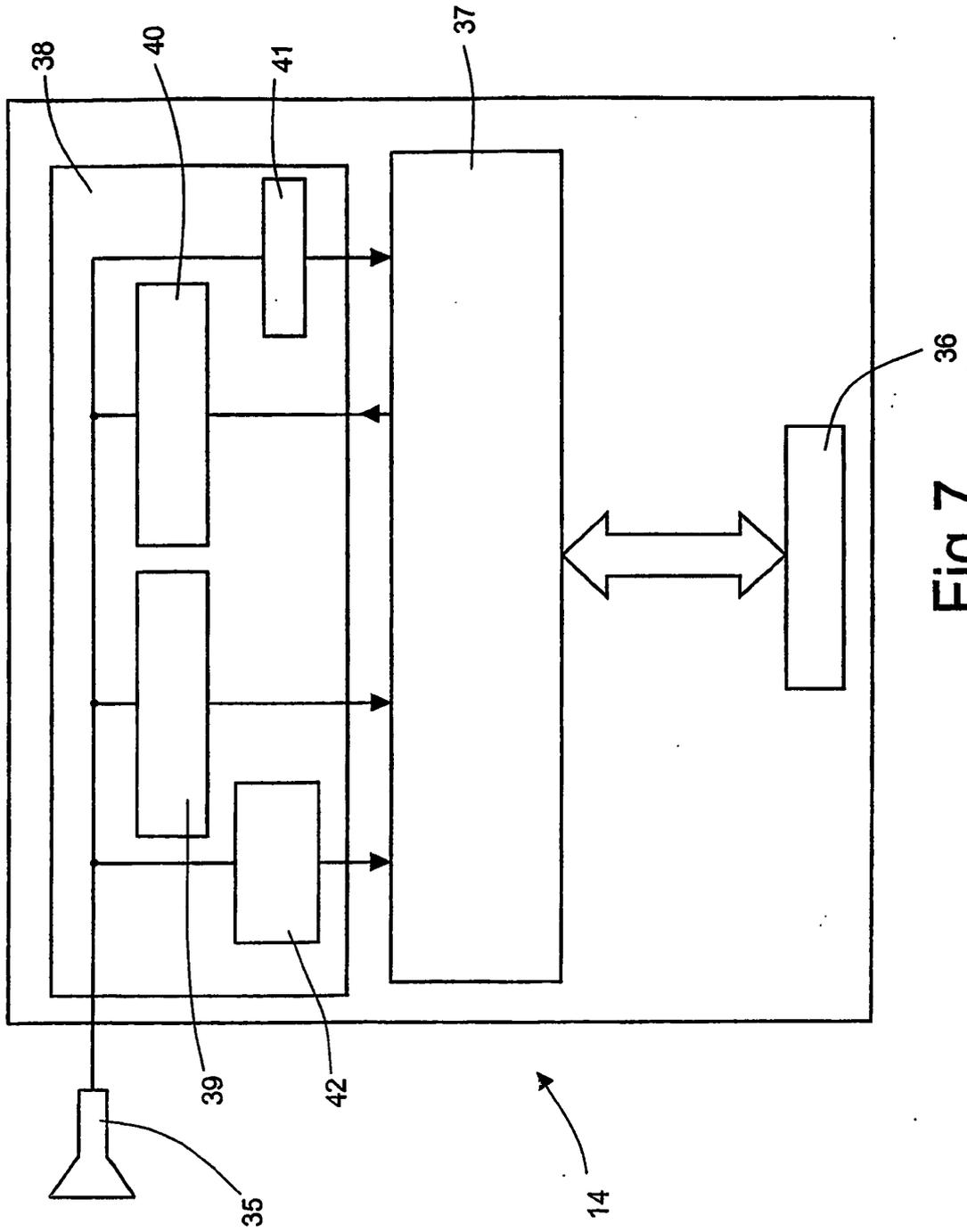


Fig.7

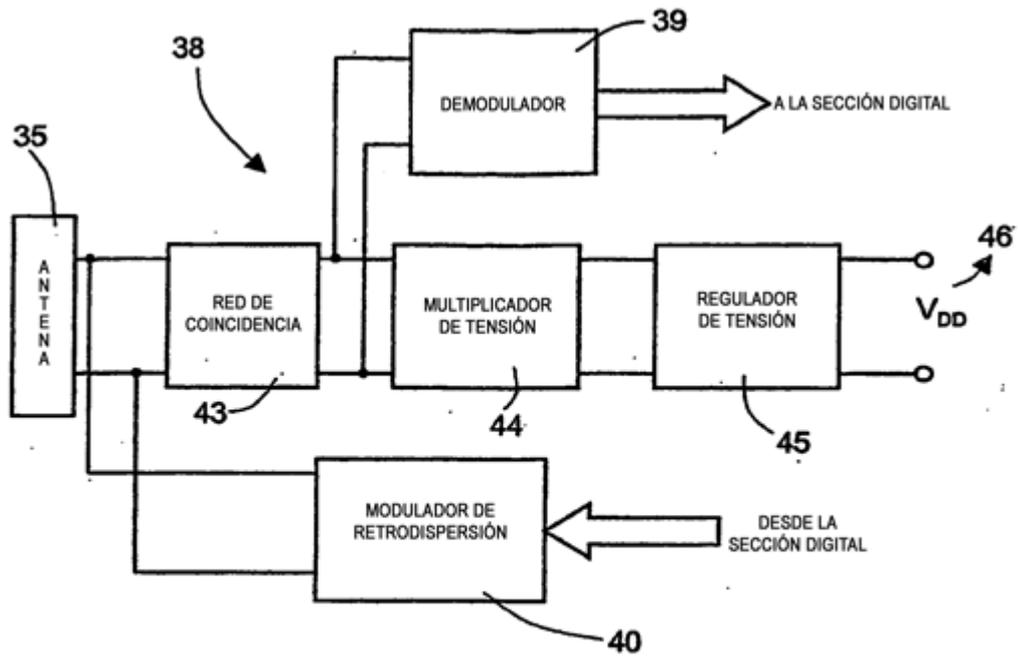


Fig.8

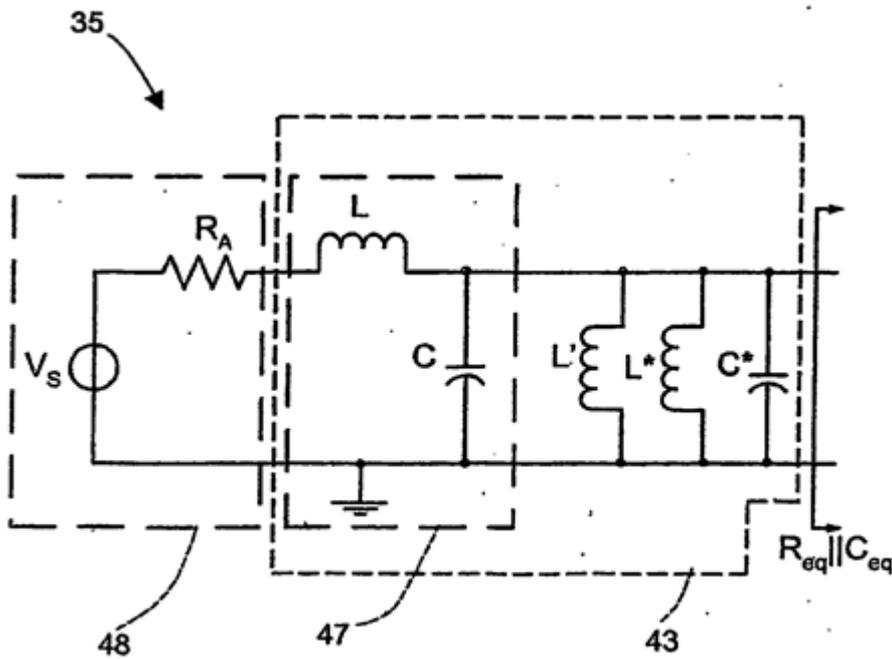


Fig.9

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

Documentos de patentes citadas en la descripción

* NL 1016686 C2 [0017]

* US 2004108378 A1 [0018]