



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 928**

51 Int. Cl.:
G01R 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02002685 .2**

86 Fecha de presentación : **06.02.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1233273**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.08.2002**

54 Título: **Dispositivo de vigilancia de campos electromagnéticos.**

30 Prioridad: **20.02.2001 IT TO01A0152**

73 Titular/es: **Telecom Italia S.p.A.**
Piazza Degli Affari, 2
20123 Milano, IT

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

72 Inventor/es: **Gigliotti, Vincenzo y**
Squizzato, Valter

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 273 928 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

Dispositivo de vigilancia de campos electromagnéticos.

Campo técnico

La presente invención se refiere a dispositivos para monitorizar campos electromagnéticos y se ha desarrollado prestando una atención especial a la aplicación potencial en la monitorización del nivel, o en otras palabras la intensidad, de campos magnéticos ambientales.

Técnica anterior

Un procedimiento conocido para realizar una función de monitorización de este tipo es mediante la utilización de instrumentos de medida que se transportan por parte de un operario al lugar donde se va a determinar la intensidad de un campo electromagnético. A menudo, después de una primera medida de la intensidad de campo electromagnético aproximada realizada utilizando un instrumento pequeño portátil, es necesario proceder con mediciones más exactas utilizando instrumentos más sofisticados.

Se han realizado también esfuerzos para realizar la monitorización utilizando estaciones fijas capaces de medir de forma continua los cambios en la intensidad del campo electromagnético en el punto en el que se encuentra instalada la estación.

DE 197 22 350A describe un medidor que produce señales de salida que se introducen en un circuito de control de instalación, por ejemplo un controlador de programa almacenado o un controlador de proceso. Las señales de salida se proporcionan como una señal de entrada a las unidades individuales para monitorizar la radiación electromagnética que reciben. El circuito de control de la instalación compara estas señales de salida con valores establecidos en su programa y a partir del resultado ejecuta operaciones dependientes del programa. La localización del conjunto de datos del programa para la comparación depende de la señal de salida instantánea del circuito de control de la instalación. Los valores a comparar son valores fijos establecidos por el programa o, durante un ciclo de proceso que se ha iniciado, las señales de salida instantáneas del medidor de interferencia de radio adquiridas por el circuito de control de la instalación y procesadas como valores de comparación.

Además, en US 5.295.072 se describe un sistema de detección y cartografía de caída de rayos que comprende: medios para muestrear una forma de onda de señal recibida representativa de una caída de rayo para generar un tren de muestras de datos representativo de la forma de onda recibida; medios para identificar como muestra de disparo una muestra de señal del tren que supera un nivel de umbral predeterminado; medios para recuperar un número predeterminado de muestras de datos, que preceden a la muestra de disparo; y medios para procesar el número predeterminado de muestras de datos recuperadas para detectar y cartografiar la caída del rayo.

En relación con las cuestiones del montaje que se refieren a la exposición a campos electromagnéticos, es imperativo desarrollar soluciones de monitorización que se hayan perfeccionado en una variedad de aspectos, que comprenden:

- la capacidad de realizar monitorización selectiva de diferentes rangos de frecuencias o anchos de banda, y por tanto de distinguir e identificar las diferentes

fuentes en relación a sus contribuciones a la intensidad total de campo electromagnético,

- la capacidad de realizar una monitorización cuyo propósito es determinar en qué momento se alcanzan los umbrales de intensidad de campo electromagnético, más que de medir el campo y su intensidad en una base continua.

- la capacidad de implementar una función de monitorización remota, evitando de esta forma la necesidad de acceder al lugar en el que se encuentra instalada la estación de monitorización, con la habilidad añadida de variar selectivamente y remotamente parámetros de la monitorización como los niveles de umbral que se toman en consideración, y

- la capacidad, que se encuentra relacionada fuertemente con las capacidades citadas en el párrafo anterior, de utilizar puntos de medida y monitorización que se pueden situar libremente y de forma directa en localizaciones ampliamente diferentes para establecer una red de monitorización distribuida geográficamente.

Descripción de la invención

El objeto de la presente invención es por tanto proporcionar una solución capaz de satisfacer todas las necesidades arriba indicadas.

Según la presente invención, este objetivo se alcanza por medio de un dispositivo con las características que se detallan en las siguientes reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

La siguiente descripción de la presente invención, que se da solamente a modo de ejemplo y que no se debe considerar como limitativa, hace referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- la figura 1 es una descripción general del contexto en el que se utiliza un dispositivo según la presente invención, y

- la figura 2 es un diagrama de bloques que describe los circuitos de un dispositivo según la presente invención.

Mejor forma de realización de la invención

Como se ilustra en la figura 1 se designa, por medio del número 1, un dispositivo según la presente invención para medir el campo electromagnético en una localización que se designa de forma genérica por medio de la letra L.

En general, el campo electromagnético se desprende de la superposición de campos electromagnéticos producidos por una cantidad más o menos grande de fuentes, ilustrándose esquemáticamente una de ellas por medio de la letra S.

A modo de ilustración, las fuentes referidas pueden consistir, por ejemplo, en:

- transmisores de radio y/o televisión (los cuales, por lo menos en zonas urbanas en las que se encuentra una gran concentración de estaciones emisoras, son la fuente más importante de campos electromagnéticos ambientales detectables),

- transmisores de sistemas de telecomunicaciones, por ejemplo, de telefonía móvil,

- fuentes diversas como unidades de control remoto, diferentes tipos de generadores de ondas electromagnéticas especializados, etc.

Una característica importante de dispositivo 1 según la presente invención es que hace posible realizar una función de monitorización remota, o en otras palabras que no requiere que un operario se encuentre presente en la localización L en la que se instala el dispositivo 1.

Como a continuación se hará claro, de hecho, el dispositivo 1 es capaz de actuar como interficie en una red de telecomunicación N (por ejemplo, una red de telefonía móvil) para transmitir y/o recibir datos hacia y desde una estación remota WS que puede disponer de un operario o que en cualquier caso será revisada periódicamente por un operario.

Volviendo a un análisis más detallado del diagrama que se muestra en la figura 2, las referencias A1, A2 y A3 designan tres antenas (que se implementan utilizando una técnica conocida, por ejemplo, en forma de antenas de látigo, dipolo o espira) con sus direcciones de máxima sensibilidad respectivas orientadas en direcciones diferentes, típicamente a lo largo de tres direcciones que se corresponden con los tres ejes X, Y, Z de un sistema de coordenadas ortogonal o cartesiano (ver la figura 1).

Esta disposición es tal que se pueden detectar las componentes eléctricas y/o magnéticas del campo electromagnético ambiental independientemente de si se encuentran presentes campos electromagnéticos cuya polarización es de forma predominante en una dirección única, siendo ésta una circunstancia que se puede producir, por ejemplo, cerca de transmisores que emiten una onda electromagnética con un plano de polarización vertical u horizontal predefinido.

La referencia 10 designa a un dispositivo selector de banda que se utiliza, según la técnica anterior, en las antenas A1, A2 y A3 y/o en la cadena de recepción asociada con las mismas, para hacer que el dispositivo 1 sea sensible exclusivamente (o por lo menos principalmente) al campo electromagnético en por lo menos dos bandas de frecuencias, por ejemplo la banda UHF para monitorizar el campo electromagnético asociado con emisiones desde transmisores terrestres de radio y televisión, la banda utilizada por los sistemas GSM para monitorizar la intensidad de la señal que se desprende de la cobertura en la localización L en una parte de una o más redes de telefonía móvil, etc.

La unidad de selección 10 (que en la práctica selecciona la banda en la que se va a realizar la monitorización) funciona en respuesta a una señal de orden que se recibe a través de una línea 101 procedente de una unidad de control que se describirá con más detalle a continuación.

La unidad de selección de banda 10 dispone por lo menos de un conjunto de unidades de filtro 20 en cascada que tratan de forma separada las señales procedentes de cada una de las antenas A1, A2 y A3 y que aumentan la exactitud y la selectividad con la que se mide el campo electromagnético en la banda que se considera.

Las referencias 30 designan unidades de rectificación de radio-frecuencia que se implementan, como los filtros 20, según la técnica anterior. Cada unidad de rectificación 30 recibe la señal de salida procedente del filtro 20 situado inmediatamente antes de la misma y, en su propia salida, genera una señal rectificada que se corresponde en la práctica con la envolvente de la señal de radio-frecuencia que se proporciona a su entrada.

En su salida, cada rectificador 30 por tanto proporciona una señal indicativa de la intensidad de campo electromagnético medida en la dirección de sensibilidad máxima de la antena asociada A1, A2 y A3 en el campo de frecuencia o la banda seleccionada en cada

caso por medio del selector de banda 10.

Las señales de intensidad de campo generadas por los rectificadores 30 se envían a una unidad multiplexor 40 la función de la cual es permitir que las diferentes señales de intensidad de campo se procesen utilizando un esquema de división de tiempo. Esto tiene lugar bajo el control de una señal de mando proporcionada a través de una línea 401 desde la unidad de control arriba mencionada.

Como se hará claro directamente para una persona experta en la técnica, cada una de las señales de intensidad de campo electromagnético arriba mencionadas puede, por lo menos en principio, analizarse y tratarse de forma independiente por medio de configuraciones de procesamiento y tratamiento separadas.

El hecho de que se utiliza un esquema de multiplexado por división de tiempo hace posible utilizar una configuración única para tratar las diferentes señales de intensidad de campo, reduciéndose por tanto la complejidad de los circuitos del sistema.

La referencia 50 designa a un convertidor digital a analógico por medio del cual se convierten a la forma digital las diferentes señales de salida de los rectificadores 30 para un procesamiento subsiguiente.

Este procesamiento implica esencialmente comparar las diferentes señales de intensidad de campo con uno o más niveles de umbral que se aplican a un comparador de umbral 60.

Preferiblemente, este nivel o niveles de umbral se establecerán por medio de la unidad de control que se ha mencionado anteriormente. Esta unidad, que se designa por medio del número 70 en el diagrama que se muestra en la figura 2, consiste preferiblemente en un microcontrolador o un dispositivo de procesamiento similar que conlleva un bloque de memoria asociado 80. Este último comprende, según una solución que se conoce bien, una memoria ROM para almacenar instrucciones de configuración y de programa, y una memoria RAM para almacenar los datos de entrada/salida procedentes del dispositivo 1.

Finalmente, la referencia 90 designa a un módulo de comunicación configurado, por ejemplo, en forma de módem como un módem GSM que funciona con una interficie serie RS232 de forma que se pueden transmitir datos entre el dispositivo 1 y la estación remota WS, la cual se encuentra equipada para este propósito con un módem WS1.

De esta forma, entre el dispositivo 1 y la estación WS se puede establecer una comunicación bidireccional por medio de la cual el dispositivo 1 puede transmitir a la estación WS, por ejemplo, los datos correspondientes a las medidas realizadas y cualquier señal de alarma (intensidad de campo por encima de los umbrales, etc.). De forma simétrica, la estación WS puede transmitir al dispositivo 1 solicitudes para realizar medidas, datos para la selección de banda, datos de umbral de medida y otros.

La estructura como se describe proporciona un alto grado de flexibilidad para la realización de actividades de monitorización.

En concreto, la unidad de control 70 puede funcionar (por ejemplo, como respuesta a instrucciones recibidas desde la estación WS) para variar de forma selectiva:

- la banda que se selecciona por medio del selector 10, y por tanto el campo de frecuencias sobre el cual se realiza la monitorización, y
- el nivel de umbral que se aplica al dispositivo 60.

De esta forma, se puede realizar la monitorización con referencia a fuentes de campos electromagnéticos diferentes y claramente identificadas.

De forma similar, puede o pueden cambiarse el nivel o niveles de umbral con los que funciona el elemento 60, por ejemplo para considerar diferentes necesidades (por ejemplo, cuando se deben monitorizar diferentes niveles de señal para campos o bandas de frecuencias diferentes, y por tanto de fuentes diferentes).

De forma adicional, el dispositivo 1 se puede implementar directamente para mantenerse en estado de espera (con un consumo de potencia mínimo) y activarse a continuación por medio de una orden transmitida por parte de la estación WS, de forma que se puede realizar la monitorización en momentos predeterminados, por ejemplo, según un sistema de encuestas que se aplica a un número de dispositivos 1 en localizaciones diferentes.

El hecho de que el dispositivo 1 se puede implementar como un dispositivo móvil (por ejemplo, como parte de una red N que es una red móvil de radio) y/o como un dispositivo de bajo consumo de potencia hace posible utilizar el dispositivo 1 como un instrumento de medida flexible capaz de ser situado directamente en localizaciones L ampliamente distintas (y si es necesario en momentos sucesivos) sin tener que transportar al lugar fuentes de alimentación y/o terminales de comunicación especiales, facilitándose de esta forma el establecimiento de redes de monitorización distribuidas geográficamente.

Naturalmente, y sin detrimento del principio fundamental de la presente invención, los detalles y las formas de implementación pueden variar ampliamente respecto a las descripciones y las ilustraciones que aquí se proporcionan, mientras se encuentren dentro del ámbito de la presente invención tal como se describe en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la monitorización de campos electromagnéticos, que comprende:

- por lo menos un elemento de antena (A1, A2, A3) para las medidas de campo electromagnético,
- una cadena de recepción (10, 20, 30) capaz de generar por lo menos una señal indicativa de la intensidad de campo electromagnético medida por dicho por lo menos único elemento de antena (A1, A2, A3),
- un elemento comparador de umbral (60) para comparar dicha por lo menos única señal de intensidad de campo electromagnético generada por dicha cadena de recepción (20, 30, 40) con por lo menos un nivel de umbral asociado,

presentando dicho dispositivo por lo menos una de las siguientes características:

- un elemento sensor (10) para hacer que el dispositivo (1) sea sensible de forma selectiva a por lo menos dos bandas de frecuencias de campo electromagnético,
- siendo variable selectivamente dicho por lo menos único nivel de umbral de dicho elemento comparador de umbral (60), estando **caracterizado** dicho dispositivo por el hecho de que además comprende:
- una interficie de comunicación (90) configurada de forma que se pueden transmitir señales al dispositivo (10), y

- por lo menos una unidad de control (70) configurada para variar por lo menos un parámetro de monitorización seleccionado dentro del grupo que consiste en:

- la banda de frecuencia seleccionada por dicho elemento selector (10),
- dichos uno o más niveles de umbral de dicho elemento comparador de umbral (60);

caracterizándose además dicho dispositivo por el hecho de que dicha por lo menos única unidad de con-

trol (70) se encuentra configurada para variar de forma selectiva dicho por lo menos único parámetro de monitorización en respuesta a las señales recibidas a partir de dicha interficie de comunicación (90).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende una pluralidad de elementos de antena (A1, A2, A3) cuya sensibilidad se encuentra orientada en direcciones diferentes.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho de que comprende por lo menos tres elementos de antena (a1, A2, A3) cuyas direcciones de sensibilidad respectivas se encuentran orientadas a lo largo de un conjunto de tres ejes mutuamente ortogonales (X, Y, Z).

4. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho de que los elementos de antena de dicha pluralidad (A1, A2, A3) se encuentran asociados cada uno con cadenas de recepción separadas (20, 30), comprendiendo el dispositivo también un elemento multiplexor (40) para tratar las señales generadas por dichas cadenas de recepción separadas (20, 30) utilizando un esquema general de multiplexado por división de tiempo.

5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dicha interficie de comunicación se configura como una interficie para la comunicación con una interficie de comunicación móvil.

6. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que dicha interficie de comunicación (90) funciona como una interficie de comunicación serie, preferiblemente según el estándar RS232.

7. Red distribuida de monitorización de campo electromagnético que comprende una pluralidad de dispositivos según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 6.

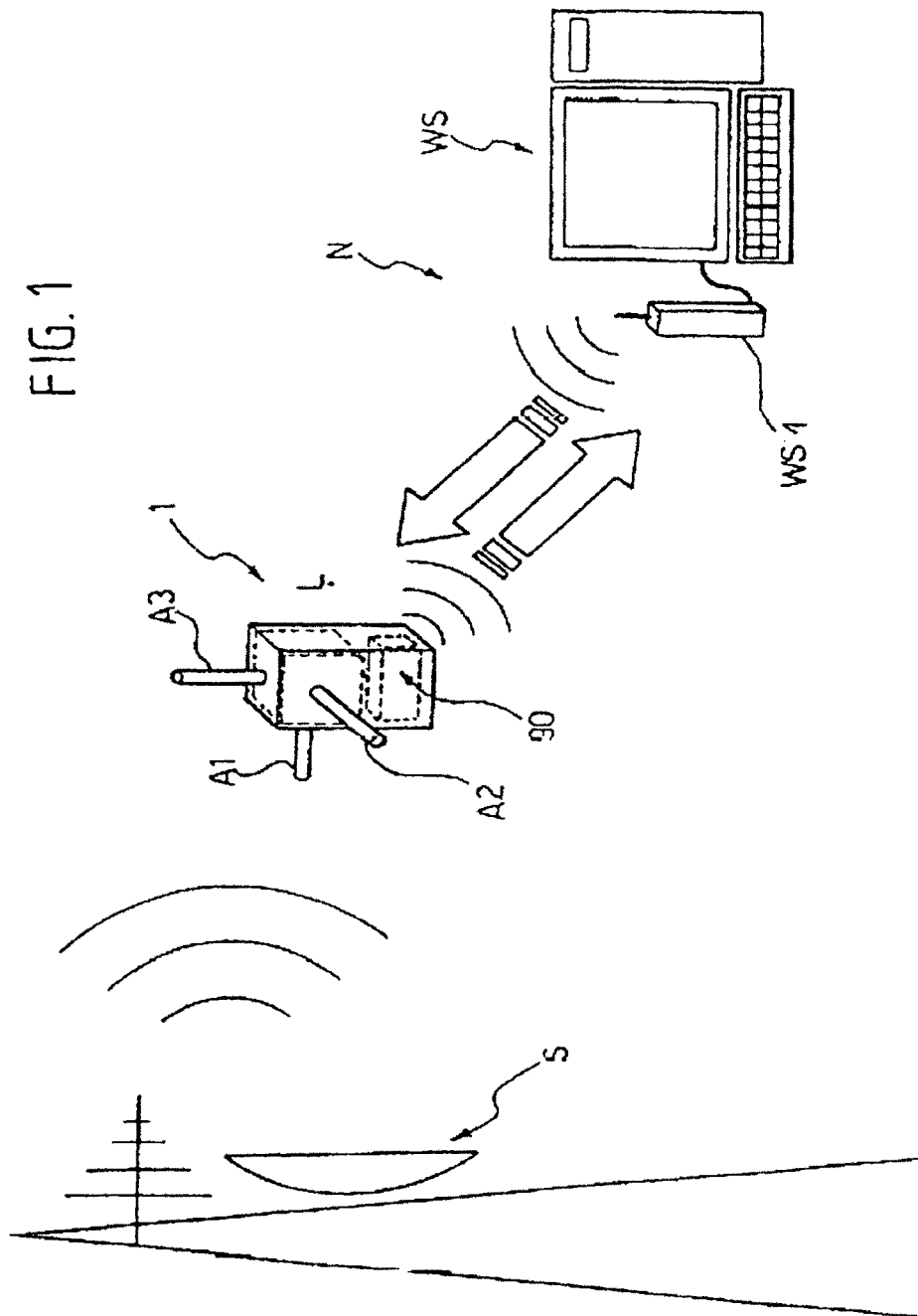


FIG. 2

