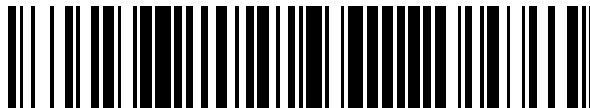


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 957**

51 Int. Cl.:

H04B 17/318 (2015.01)

H04W 52/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2015** E 15169776 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** EP 2950468

54 Título: **Determinación de la exposición a radiación**

30 Prioridad:

30.05.2014 FI 20145495

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

26.07.2017

73 Titular/es:

**CELLRAID LTD (100.0%)
Hallituskatu 13-17 C 23
90100 Oulu, FI**

72 Inventor/es:

**NIEMI, PASI y
KANKAALA, MARKKU**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 626 957 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

Determinación de la exposición a radiación

Campo de la invención

5 Los modos de realización a modo de ejemplo y no limitativas de la invención se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica. Los modos de realización de la invención se refieren especialmente a aparatos, métodos y programas informáticos para determinar la exposición a la radiación en sistemas de comunicación inalámbrica.

Antecedentes de la invención

10 El uso de dispositivos móviles de comunicación ha aumentado en las últimas décadas. Al principio, los teléfonos móviles se utilizaron ampliamente para realizar llamadas de voz. A medida que la tecnología se ha desarrollado y ha hecho posible la comunicación de datos en un gran ancho de banda, el uso de dispositivos móviles para la transferencia de datos se ha incrementado hasta tal punto que la transferencia de datos en dispositivos móviles puede ser aún más común que las llamadas de voz. El uso de servicios de datos modernos, que incluyen correo electrónico y redes sociales, a menudo requiere una conexión casi continua a las redes. Los usuarios de terminales de usuario pueden haber permitido que los terminales de usuario se conecten a la red por su cuenta, sin intervención activa del usuario.

15 Los dispositivos móviles de comunicación se comunican con las redes de comunicaciones utilizando transmisiones de radiofrecuencia. El efecto de la radiación de la radiofrecuencia electromagnética en los usuarios ha sido estudiado en los últimos años, pero no se han descubierto todavía resultados concluyentes sobre los efectos nocivos. Todos los dispositivos de comunicación por radio deben cumplir con los criterios de seguridad emitidos por el gobierno relativos a las propiedades de la radiación. Sin embargo, los usuarios de los dispositivos pueden querer controlar por sí mismos la exposición a la radiación. Los documentos US2013/178240, EP2410661 y US2010/203862 dan a conocer soluciones para determinar el nivel de potencia de la radiación de los terminales.

Compendio

25 A continuación, se presenta un resumen simplificado de la invención para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la invención. Este compendio no es una visión general extensa de la invención. No está previsto para identificar los elementos clave / críticos de la invención o delinear el alcance de la invención. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la invención en una forma simplificada, como preludeo a una descripción más detallada que se presenta más tarde.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato, que comprende: al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye el código del programa informático, la al menos una memoria y el código del programa informático configurado para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos: reciba información acerca del nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario ha recibido de más de un transmisor externo; determine la información acerca del nivel de potencia de las señales transmitidas por el al menos un transceptor de radio del terminal de usuario; determine la información acerca de la conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos del terminal de usuario; reciba información de uno o más sensores del terminal de usuario; determine la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto por separado para las conexiones de llamada y el tráfico de transferencia de datos sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario; y almacene información acerca de la cantidad determinada en la memoria de manera separada para cada transmisor externo.

40 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento y un aparato que comprende: recibir información acerca del nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario ha recibido de más de un transmisor externo; determinar la información acerca del nivel de las señales transmitidas por al menos un transceptor de radio del terminal de usuario; determinar la información acerca de la conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos del terminal de usuario; recibir información de uno o más sensores del terminal de usuario; determinar la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto por separado para las conexiones de llamada y del tráfico de la transferencia de datos sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario; almacenar información acerca de la cantidad determinada en la memoria de manera separada para cada transmisor externo; y controlar la transmisión de la información acerca de la cantidad determinada a un servidor de red.

50 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un programa informático incorporado en un medio de distribución legible por un ordenador y que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato, ejecutan las etapas de: recibir la información acerca del nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario ha recibido de más de un transmisor externo; determinar la información acerca del nivel de las señales transmitidas por el al menos un transceptor de radio del terminal de usuario; determinar la información acerca del estado de la conexión de llamada y la transferencia de datos del terminal de usuario; recibir información de uno o más sensores del terminal de usuario; determinar la cantidad de

radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto por separado para las conexiones de llamada y el tráfico de la transferencia de datos sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario; almacenar información acerca de la cantidad determinada en la memoria por separado para cada transmisor externo; y controlar la transmisión de la información acerca de la cantidad determinada a un servidor de la red.

Lista de dibujos

A continuación, se describirá la invención con mayor detalle por medio de modos de realización preferentes con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 ilustra una vista simplificada de un entorno de comunicación;

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un modo de realización de ejemplo; y

la figura 3 ilustra un ejemplo simplificado de un aparato en el que se pueden aplicar los modos de realización de la invención.

Descripción de algunos modos de realización

Los siguientes modos de realización son solo ejemplos. Aunque la memoria se puede referir a "una", "una" (cantidad 1) o "alguna" realización o modos de realización en varias ubicaciones, esto no significa necesariamente que cada una de dichas referencias sea a la misma realización o a los mismos modos de realización, o que la característica solo se aplique a una única realización. Se pueden combinar también características individuales de diferentes modos de realización para proporcionar otros modos de realización. Además, se debe entender que las expresiones "que comprende" e "que incluye" no limitan los modos de realización descritos para que consistan únicamente en aquellas características que se han mencionado, y dichos modos de realización pueden contener asimismo características, estructuras, unidades, módulos, etc. que no han sido mencionados específicamente.

Los protocolos utilizados, las especificaciones de los sistemas de comunicación, los servidores y los terminales de usuario, especialmente en la comunicación inalámbrica, se desarrollan rápidamente. Dicho desarrollo puede requerir cambios adicionales a un modo de realización. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones deben ser interpretadas en sentido amplio y tienen la intención de ilustrar, no de restringir, los modos de realización.

Existen muchos protocolos de radio diferentes para ser utilizados en sistemas de comunicaciones. Algunos ejemplos de diferentes sistemas de comunicación son la red de acceso por radio del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UTRAN o E-UTRAN – Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) radio Access Network, en inglés), la evolución a largo plazo (LTE® (Long Term Evolution, en inglés), conocida también como E-UTRA (Evolved UTRA, en inglés), la evolución a largo plazo avanzada (LTE-A® - Long Term Evolution Advanced, en inglés), la red inalámbrica de área local (WLAN – Wireless Local Area Network, WiFi, en inglés) basada en el estándar IEEE 802.11, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), Bluetooth®, servicios de comunicaciones personales (PCS – Personal Communications Services, en inglés) y sistemas que utilizan tecnología de banda ultralarga (UWB – Ultra-WideBand, en inglés). IEEE se refiere al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. LTE y LTE-A están desarrollados por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP (3rd Generation Partnership Project, en inglés).

Los modos de realización de la invención son aplicables a aparatos en el sistema de comunicación o en cualquier combinación de diferentes sistemas de comunicación que soportan las funcionalidades requeridas.

La figura 1 ilustra un ejemplo de una arquitectura de acceso basada en un sistema de evolución avanzada a largo plazo (LTE Advanced, LTE-A). El sistema LTE-A es un ejemplo de un sistema en el que se pueden aplicar los modos de realización de la invención.

La figura 1 ilustra una vista simplificada de un entorno de comunicación que muestra solamente algunos elementos y entidades funcionales, siendo todos unidades lógicas cuya implementación puede diferir de lo que se muestra. Las conexiones mostradas en la figura 1 son conexiones lógicas; las conexiones físicas reales pueden ser diferentes. Resulta evidente para un experto en la técnica que los sistemas también comprenden otras funciones y estructuras. Se debe apreciar que las funciones, estructuras, elementos y los protocolos utilizados en o para la comunicación son irrelevantes para la invención real. Por lo tanto, no necesitan ser analizados con más detalle en esta memoria.

La figura 1 muestra un eNodeB 100 conectado a un núcleo evolucionado de paquetes, Evolved Packet Core, en inglés, EPC, 102 de un sistema de comunicación. Los eNodeB forman parte de la red de acceso por radio (RAN – Radio Access Network, en inglés) del sistema de comunicación.

El eNodeB 100, que también se puede denominar estación base del sistema de radio, puede alojar las funciones de gestión de recursos de radio: control de portadoras de radio, control de admisión de radio, control de movilidad de la conexión, asignación dinámica de recursos (programación). Dependiendo del sistema, la contrapartida en el lado EPC puede ser una puerta de enlace de servicio ((S-GW – Serving GateWay, en inglés), encaminamiento y reenvío

- de paquetes de datos de usuario), puerta de enlace de la red de paquetes de datos ((P-GW – Packet data network GateWay, en inglés), para proporcionar conectividad de dispositivos de usuario (UE – User Equipment, en inglés) a las redes externas de datos en paquetes), y/o entidad de gestión de móviles (MME – Mobile Management Entity, en inglés), etc. La MME (no mostrada) es responsable del control global del terminal de usuario en movilidad, sesión / llamada y gestión de estado con asistencia de los eNodoB a través de los cuales los terminales de usuario pueden conectarse a la red.
- El sistema de comunicación también es capaz de comunicarse con otras redes, tales como una red telefónica conmutada pública o Internet 104. Se debería apreciar que los eNodoB o sus funcionalidades se pueden implementar utilizando cualquier entidad de nodo, anfitrión, servidor o punto de acceso, etc. adecuada para tal utilización.
- El terminal de usuario UT 106 (también llamado dispositivo de usuario, equipo de usuario, dispositivo terminal, etc.) ilustra un tipo de aparato que se comunica 108 con la red de comunicación. La comunicación puede comprender tanto las llamadas de voz como el tráfico de datos, tal como una conexión de datos a un servidor de red 112, por ejemplo.
- El terminal de usuario se refiere típicamente a un dispositivo de cálculo portátil que incluye dispositivos de comunicación móvil inalámbricos que funcionan con o sin un módulo de identificación de abonado (SIM – Subscriber Identification Module, en inglés), que incluyen, pero que no están limitados a, los siguientes tipos de dispositivos: una estación de telefonía móvil (teléfono móvil), un teléfono inteligente y un asistente personal digital (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés), por ejemplo.
- El terminal de usuario está configurado para realizar una o más de las funcionalidades del equipo del usuario. El dispositivo también se puede denominar unidad de abonado, estación de telefonía móvil, terminal remoto, terminal de acceso, equipo de usuario (UE), por mencionar solo algunos nombres o aparatos.
- Además, aunque los aparatos se han representado como entidades únicas, se pueden implementar diferentes unidades, procesadores y/o unidades de memoria (no todas se muestran en la figura 1).
- El terminal de usuario 106 puede estar en conexión por radio con uno o más transceptores externos. Un tipo del transceptor externo es el eNodoB 100. Además del eNodoB 100, el terminal de usuario 106 puede estar en conexión con una o más estaciones base o nodos 110 de la red inalámbrica. Las estaciones base 110 pueden ser estaciones base WLAN o WiFi o Routers, por ejemplo. Además, el terminal de usuario puede tener una conexión Bluetooth con otro dispositivo.
- Las conexiones de radio entre terminales de usuario y estaciones base o eNodoB utilizan diversas bandas de frecuencia que están estandarizadas y controladas mediante tratados internacionales y autoridades locales. Por ejemplo, los sistemas GSM utilizan típicamente bandas de frecuencia de 450, 900 y 1800 MHz, los sistemas UMTS utilizan típicamente bandas de frecuencia de 800, 1900 y 2100 MHz y WLAN o WiFi utilizan típicamente varias bandas de frecuencia entre 2,4 GHz y 5,9 GHz. Las bandas de frecuencia mencionadas son meramente ejemplos ilustrativos, dado que otras bandas de frecuencia pueden ser utilizadas por los sistemas en diferentes países.
- Desde que se han empezado a utilizar los sistemas de comunicaciones inalámbricas, se han estudiado los efectos de la radiación electromagnética causados por los dispositivos de comunicación móvil sobre los usuarios. Los niveles de potencia transmitida de los dispositivos de comunicación varían de acuerdo con los efectos de propagación y las distancias entre los transceptores. Un terminal de usuario situado en un borde del área de servicio de una estación base puede transmitir utilizando una potencia de transmisión considerablemente mayor en comparación con un terminal de usuario situado próximo a la estación base. Para asegurar que se eviten los riesgos para la salud, los gobiernos han emitido ciertos límites a las potencias de transmisión permitidas, tanto de los terminales de usuario como de las estaciones base. Los terminales de usuario se fabrican y los sistemas de comunicación se diseñan teniendo en cuenta dichos límites.
- Sin embargo, los usuarios de los terminales de usuario pueden querer controlar la exposición a la radiación que reciben por el uso de los terminales de usuario. Una realización de la invención proporciona un aparato configurado para determinar la radiación de un terminal de usuario de un sistema de comunicación inalámbrica experimentada por un usuario.
- La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un modo de realización de ejemplo de la invención. El ejemplo ilustra el funcionamiento de un aparato configurado para determinar la cantidad de radiación electromagnética a la que está expuesto el usuario del terminal de usuario. En un modo de realización, el aparato puede ser el terminal de usuario o una parte de un terminal de usuario que ejecuta un software adecuado configurado para controlar la ejecución de las etapas siguientes. El ejemplo comienza en la etapa 200.
- En la etapa 202, el aparato está configurado para determinar el modelo del terminal de usuario, transmitir una consulta a un servidor de red con respecto a las propiedades del terminal de usuario y recibir desde el servidor

información acerca de las propiedades del terminal de usuario. La información puede comprender el valor de la tasa de absorción específica (SAR – Tasa de Absorción Específica, en inglés) del terminal de usuario.

5 El valor de SAR se utiliza como medida de la velocidad a la que la energía es absorbida por un cuerpo humano cuando se expone a un campo electromagnético causado por comunicación por radio. Cada tipo de terminal de usuario se prueba, y se publica un valor de SAR para cada tipo de terminal de usuario. En un modo de realización, un servidor de red está configurado para almacenar valores de SAR de diferentes tipos de terminales de usuario. Un terminal de usuario puede transmitir una consulta al servidor, comprendiendo la consulta el tipo del terminal de usuario y recibir como respuesta el valor de SAR del tipo de terminal de usuario.

10 Esta etapa se puede llevar a cabo una vez o en intervalos de tiempo dados. La etapa es opcional, ya que el usuario del aparato podría también escribir el valor de SAR manualmente.

15 En la etapa 204, el aparato está configurado para recibir información acerca del nivel de potencia de las señales que ha recibido al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario desde uno o más transmisores externos. En un modo de realización, el controlador del aparato puede consultar desde el módem de radio o los módems de radio del transceptor del terminal de usuario la intensidad de la señal o señales recibidas desde las estaciones base o los eNodoB a los que está conectado el terminal de usuario.

En la etapa 206, el aparato está configurado para determinar la información acerca de la conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos del terminal de usuario. El aparato puede determinar si existe una llamada de voz y/o una transferencia de datos actualmente en curso.

20 En la etapa 208, el aparato se configura para determinar la información acerca del nivel de potencia de las señales transmitidas por al menos un transceptor de radio del terminal de usuario. En un modo de realización, el controlador del aparato está configurado para determinar la información acerca de la base de las mediciones realizadas a partir de las salidas del módem o los módems de radio del transceptor del terminal de usuario. En un modo de realización, el controlador del aparato está configurado para estimar la información acerca de la base del nivel de potencia de las señales recibidas por el terminal de usuario, e información acerca del sistema con el que el terminal de usuario se comunica y el terminal de usuario propietario. Se pueden tener en cuenta la conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos.

En la etapa 210, el aparato está configurado para recibir información de uno o más sensores del terminal de usuario. Ejemplos de uno o más sensores del terminal de usuario comprenden sensores de proximidad, de aceleración, de localización y de temperatura. El uso de sensores se explica adicionalmente más adelante.

30 En la etapa 212, el aparato está configurado para determinar una estimación de la cantidad de radiación electromagnética sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario. El valor de SAR del terminal de usuario se puede utilizar en la determinación. En un modo de realización, la cantidad determinada de radiación electromagnética puede comprender información acerca de la radiación que se origina desde el transmisor externo y el transceptor de radio del terminal de usuario. De este modo, se pueden tener en cuenta potencias tanto de la señal recibida como de la transmitida.

35 En la etapa 214, el aparato está configurado para determinar una estimación para la exposición del usuario a la radiación. En un modo de realización, la información recibida desde los sensores puede ser utilizada para determinar la estimación de la exposición del usuario a la radiación, sobre la base de una estimación de la cantidad de radiación electromagnética. Los sensores se pueden utilizar para determinar dónde se encuentra el terminal de usuario en relación con el usuario del terminal. Si los sensores indican que el terminal está situado alejado del usuario, se puede determinar que la cantidad de radiación a la que el usuario está expuesto es pequeña en comparación con la cantidad de radiación electromagnética. Esto se debe a la atenuación debida a la distancia. Este puede ser el caso cuando existe una transferencia de datos en curso, pero los sensores de proximidad y aceleración indican que el terminal está estable, por ejemplo, sobre una mesa. Los sensores también pueden indicar que el terminal de usuario está en un bolsillo, por ejemplo. Si el terminal de usuario está sujeto por la oreja del usuario, como puede ser el caso cuando hay una llamada en curso y no se utiliza equipo de manos libres, la cantidad de radiación es mayor cuando la distancia entre la antena del terminal de usuario y el usuario es más pequeña.

40 El sensor de localización puede comprender un receptor de localización por satélite tal como un GPS (Sistema de localización global - Global Positioning System, en inglés) o Glonass, por ejemplo. La ubicación del terminal de usuario se puede determinar y almacenar junto con la cantidad de radiación electromagnética experimentada por el usuario.

45 En la etapa 216, el aparato está configurado para almacenar en la memoria la cantidad determinada de radiación electromagnética experimentada por el usuario. Además, el aparato puede determinar y almacenar el instante de tiempo de la determinación. Asimismo, se puede almacenar la ubicación del terminal y la identificación del terminal de usuario. En un modo de realización, la identificación del terminal de usuario comprende la identidad internacional de equipo móvil (IMEI – International Mobile Equipment Identity, en inglés) y el tipo del terminal de usuario.

La cantidad determinada de radiación electromagnética experimentada por el usuario se puede mostrar en la pantalla del aparato. Además, el aparato puede mostrar valores de radiación acumulados. La visualización de los valores de radiación puede ser una opción seleccionable por el usuario.

5 En la etapa 218, el aparato está configurado para controlar la transmisión a un servidor de red de la información acerca de la cantidad determinada. La identificación del terminal del usuario, la ubicación del terminal y el instante de tiempo de la determinación pueden ser transmitidos también a un servidor de red. El almacenamiento de los valores de radiación en un servidor de red puede ser una opción seleccionable por el usuario. En un modo de realización, la identificación del terminal de usuario comprende la identidad internacional de equipo móvil (IMEI) y el tipo del terminal de usuario.

10 La realización termina en la etapa 220.

En un modo de realización, el aparato puede estar configurado para determinar la cantidad de radiación electromagnética experimentada por el usuario del terminal de usuario solo cuando el terminal de usuario está situado a menos de una distancia predeterminada del usuario.

15 En un modo de realización, el procedimiento descrito anteriormente se puede ejecutar de manera continua. Por ejemplo, la información acerca de la potencia recibida y transmitida puede leerse a intervalos de tiempo dados. En un modo de realización, el intervalo es de 1 a 2 segundos. El estado de la conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos y la información de los sensores se pueden monitorizar de manera continua o a intervalos de tiempo determinados.

20 El valor de la radiación se puede determinar de manera continua o a intervalos de frecuencia dados. El valor determinado se puede mostrar en la pantalla del aparato y almacenarse en la memoria del aparato. En un modo de realización, la frecuencia de almacenamiento no es la misma que la frecuencia de determinación y visualización. Por ejemplo, los valores de la radiación se pueden almacenar en la memoria con una frecuencia que la de determinación y visualización.

25 Existen varias maneras de determinar y almacenar los datos relacionados con la radiación. En un modo de realización, los valores acumulativos se pueden determinar y almacenar en la memoria (y en el servidor de red). En algunos modos de realización, solo se almacenan valores acumulativos. Por ejemplo, el aparato puede estar configurado para determinar los valores de radiación acumulada, uno por cada hora, es decir, se determina y almacena la radiación experimentada por el usuario durante cada hora.

30 Además, se pueden determinar y almacenar de manera independiente los valores relativos la radiación sobre la base de las potencias de señal recibidas y las transmitidas. Además, los valores de radiación relacionados con diferentes transmisores externos se pueden determinar y almacenar de manera independiente. Por lo tanto, los valores de radiación relacionados con la comunicación celular y los valores relacionados con la comunicación WLAN / WiFi se pueden almacenar y determinar por separado.

35 En un modo de realización, los valores de radiación relacionados con las llamadas de voz y los valores relacionados con la transferencia de datos se pueden determinar y almacenar por separado. Esto está basado en la conexión de llamada y la información acerca del estado de la transferencia de datos.

40 El aparato se puede configurar para estimar de manera continua la radiación a la que el usuario está expuesto. Los valores de radiación varían en función del uso del terminal de usuario. El usuario puede ser consciente de la radiación causada por las llamadas de voz cuando el terminal de usuario es utilizado activamente por el usuario. Sin embargo, el tráfico de datos puede ser realizado por el terminal de usuario de manera independiente, sin intervención del usuario. El terminal puede estar configurado para comprobar las actualizaciones del correo electrónico y las redes sociales de manera continua o a intervalos de tiempo determinados. Este uso causa una exposición a la radiación de la que el usuario puede no ser consciente. Los valores de exposición a la radiación acumulada determinados por el aparato y mostrados al usuario pueden ayudar al usuario a utilizar el terminal de usuario con seguridad.

45 En un modo de realización, los valores mencionados anteriormente se almacenan en la memoria del terminal de usuario y se transmiten a un servidor de red a intervalos de tiempo determinados. Por ejemplo, la información determinada puede ser enviada al servidor de red una vez al día.

50 La figura 3 ilustra un modo de realización. La figura ilustra un ejemplo simplificado de un aparato en el que se pueden aplicar los modos de realización de la invención. En algunos modos de realización, el aparato es un terminal de usuario o una parte de un terminal de usuario.

Se debe entender que el aparato se ilustra en la presente memoria como un ejemplo que ilustra algunos modos de realización. Es evidente para una persona experta en la técnica, que el aparato puede comprender también otras funciones y/o estructuras y que no todas las funciones y estructuras descritas son necesarias. Aunque el aparato se

ha representado como una entidad, se pueden implementar diferentes módulos y memoria en una o más entidades físicas o lógicas.

El aparato del ejemplo incluye un circuito de control 300 configurado para controlar al menos parte del funcionamiento del aparato. El circuito de control 300 está configurado para ejecutar una o más aplicaciones.

- 5 El aparato puede comprender una memoria 302 para almacenar datos y/o aplicaciones. Además, la memoria puede almacenar el software 304 ejecutable por el circuito de control 300. La memoria puede estar integrada en el circuito de control.

10 El aparato puede comprender una interfaz de comunicación 306. La interfaz de comunicación está conectada en operación al circuito de control 300. La interfaz de comunicación puede comprender un transceptor que permite al aparato comunicarse con otros aparatos y estar en conexión con Internet, por ejemplo. La interfaz de comunicación puede comprender varias unidades de radio que permiten al aparato utilizar para la comunicación una red celular tal como LTE, LTE-A, UMTS, o una red inalámbrica (WLAN, WiFi, WIMAX).

15 El software 304 puede comprender un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para hacer que los circuitos de control 300 del aparato controlen y se comuniquen con la interfaz de comunicación 306.

El aparato puede comprender además una interfaz de usuario 310 conectada en operación al circuito de control 300. La interfaz puede comprender una pantalla (táctil), un teclado, un micrófono y un altavoz, por ejemplo.

20 El aparato puede comprender además sensores 312. Los sensores pueden comprender, por ejemplo, sensores de proximidad, de aceleración, de localización y de temperatura. El sensor de localización también se puede realizar con un receptor de localización por satélite 314 que permite al controlador determinar la ubicación del aparato.

25 En un modo de realización, las aplicaciones pueden hacer que el aparato reciba información acerca del nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario ha recibido de uno o más transmisores externos; determine la información acerca del nivel de potencia de las señales transmitidas por al menos un transceptor de radio del terminal de usuario; determine la información acerca del estado de la conexión de llamada y de la transferencia de datos del terminal de usuario; reciba información desde uno o más sensores del terminal de usuario; determine la cantidad de radiación electromagnética a la que está expuesto el usuario del terminal de usuario sobre la base de la información y de las propiedades recibidas y determinadas del terminal de usuario; almacene en la memoria la información acerca de la cantidad determinada; y controle la transmisión a un servidor de la nube de la información acerca de la cantidad determinada.

30 Las etapas y funciones relacionadas descritas en las figuras anteriores y adjuntas no están en ningún orden cronológico absoluto, y algunas de las etapas se pueden llevar a cabo simultáneamente o en un orden diferente del dado. Se pueden llevar a cabo otras funciones entre las etapas o durante las etapas. Algunos de las etapas también pueden ser omitidas o reemplazadas con una etapa correspondiente.

35 Los aparatos o circuitos de control capaces de llevar a cabo las etapas descritas anteriormente pueden ser implementados como un ordenador digital electrónico o circuitos que pueden comprender una memoria de trabajo (RAM – Random Access Memory, en inglés), una unidad central de procesamiento (CPU – Central Processing Unit, en inglés) y un reloj del sistema. La CPU puede comprender un conjunto de registros, una unidad lógica aritmética y un controlador. El controlador o los circuitos están controlados por una secuencia de instrucciones de programa transferidas a la CPU desde la RAM. El controlador puede contener una serie de microinstrucciones para operaciones básicas. La implementación de las microinstrucciones puede variar dependiendo del diseño de la CPU. Las instrucciones del programa pueden estar codificadas mediante un lenguaje de programación, que puede ser un lenguaje de programación de alto nivel, tal como C, Java, etc., o un lenguaje de programación de bajo nivel, tal como un lenguaje de máquina o un ensamblador. El ordenador digital electrónico puede tener asimismo un sistema operativo que puede proporcionar servicios del sistema a un programa informático escrito con las instrucciones del programa.

45 Tal como se utiliza en esta solicitud, el término 'circuitos' se refiere a todos los siguientes elementos: (a) implementaciones de circuitos solo hardware y (b) combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tales como (según corresponda): (i) una combinación de un procesador o procesadores o (ii) porciones de un procesador o procesadores / software que incluyen un procesador o procesadores de señales digitales, software y una memoria o memorias que trabajan juntos para hacer que un aparato realice varias funciones, y (c) circuitos, tales como un microprocesador o una parte de un microprocesador o microprocesadores que requieren software o firmware para su funcionamiento, incluso si el software o el firmware no están físicamente presentes.

55 Esta definición de 'circuitos' se aplica a todos los usos de este término en esta aplicación. Como ejemplo adicional, tal como se utiliza en esta solicitud, el término 'circuitos' cubriría asimismo una implementación simplemente de un procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un procesador y su software y/o firmware adjunto. El término 'circuitos' también cubriría, por ejemplo y si es aplicable, el elemento particular, un circuito integrado de banda base

o un circuito integrado de procesadores de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo de red.

5 Un modo de realización proporciona un programa informático incorporado a un medio de distribución, que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato electrónico, están configuradas para controlar el aparato para que lleve a cabo los modos de realización descritos anteriormente.

10 El programa informático puede estar en forma de código fuente, en forma de código objetivo o en alguna forma intermedia, y se puede almacenar en algún tipo de portador, que puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de alojar el programa. Dichos portadores incluyen un medio de grabación, una memoria informática, una memoria de solo lectura, y un paquete de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la potencia de procesamiento necesaria, el programa informático puede ser ejecutado en un único ordenador digital electrónico, o puede estar distribuido entre varios ordenadores.

15 El aparato también puede estar implementado como uno o más circuitos integrados, tales como circuitos integrados de aplicación específica ASIC (Application-Specific Integrated Circuits, en inglés). También son factibles otras configuraciones de hardware, tal como un circuito construido con componentes lógicos separados. Un híbrido de estas diferentes implementaciones, también es factible. Cuando se selecciona el método de implementación, un experto en la técnica considerará los requisitos establecidos para el tamaño y el consumo de energía del aparato, la capacidad de procesamiento necesaria, los costes de producción y los volúmenes de producción, por ejemplo.

20 Un modo de realización proporciona un aparato que comprende medios para recibir información acerca del nivel de potencia de las señales que ha recibido al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario desde uno o más transmisores externos; medios para determinar la información acerca del nivel de potencia de las señales transmitidas por al menos un transceptor de radio del terminal de usuario; medios para determinar la información acerca de la conexión de llamada y del estado de la transferencia de datos del terminal de usuario: recibir información de uno o más sensores del terminal de usuario; medios para determinar la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario; medios para almacenar en la memoria la información acerca de la cantidad determinada; y medios para controlar la transmisión a un servidor de red de la información acerca de la cantidad determinada.

30 Resultará obvio para un experto en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto de la invención se puede implementar de diversas maneras. La invención y sus modos de realización no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato, que comprende:
al menos un procesador; y
al menos una memoria que incluye un código de programa informático,
- 5 la al menos una memoria y el código de programa informático configurado para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato, al menos
reciba (204) la información acerca de un nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de radio de un terminal de usuario ha recibido de más de un transmisor externo;
- 10 determine (208) la información acerca de un nivel de potencia de las señales transmitidas por el al menos un transceptor de radio del terminal de usuario;
- determine (206) la información acerca del estado de una conexión de llamada y de la transferencia de datos del terminal de usuario;
- determine (210) la información procedente de uno o varios sensores del terminal de usuario;
- 15 determine (214) la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto de forma separada para las conexiones de llamada y el tráfico de transferencia de datos en el terminal de usuario, sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario; y
almacene (216) información acerca de la cantidad determinada en la memoria de manera separada para cada transmisor externo.
- 20 2. El aparato de la reivindicación 1, estando al menos una memoria y el código de programa informático configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato, además: controle la transmisión a un servidor de red de la información acerca de la cantidad determinada.
3. El aparato de la reivindicación 1 o 2, en el que la información acerca de la cantidad determinada de radiación electromagnética comprende información acerca de la radiación originada desde el transmisor externo y el al menos un transceptor de radio del terminal de usuario.
- 25 4. El aparato de cualquier reivindicación anterior, la al menos una memoria y el código de programa informático configurado para, con el al menos un procesador, hacen que el aparato, además:
determine a qué distancia del usuario se encuentra el terminal de usuario, sobre la base de la información recibida desde uno o más sensores del terminal de usuario.
- 30 5. El aparato de cualquier reivindicación anterior, la al menos una memoria y el código de programa informático configurado para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato, además:
determine y almacene valores acumulativos para la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto.
6. El aparato de cualquier reivindicación anterior, la al menos una memoria y el código de programa informático configurado para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato, además:
- 35 determine el modelo del terminal de usuario,
transmita una consulta a un servidor de la nube con respecto a las propiedades del terminal de usuario;
reciba desde el servidor de nube la información acerca de las propiedades del terminal de usuario.
7. El aparato de la reivindicación 6, en el que la información acerca de las propiedades del terminal de usuario comprende el valor de la tasa de absorción específica (SAR) del terminal de usuario.
- 40 8. El aparato de cualquier reivindicación anterior, en el que los uno o varios sensores del terminal de usuario comprenden sensores de proximidad, de aceleración, de localización y sensores de temperatura.
9. Un método en un aparato, que comprende:
recibir (204) la información acerca de un nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de un terminal de usuario ha recibido desde más de un transmisor externo;

determinar (208) la información acerca de un nivel de potencia de las señales transmitidas por el al menos un transceptor de radio del terminal de usuario;

determinar (206) la información acerca de una conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos del terminal de usuario:

5 recibir (210) la información desde uno o más sensores del terminal de usuario;

determinar (214) la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto, por separado, para las conexiones de llamada y el tráfico de transferencia de datos sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario;

10 almacenar (216) en la memoria la información acerca de la cantidad determinada de manera separada para cada transmisor externo; y

controlar (218) la transmisión a un servidor de red de la información acerca de la cantidad determinada.

10. Un programa informático incorporado en un medio de distribución legible por ordenador, y que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato, ejecutan las etapas de:

15 recibir (204) la información acerca de un nivel de potencia de las señales que al menos un transceptor de un terminal de usuario ha recibido desde más de un transmisor externo;

determinar (208) la información acerca de un nivel de potencia de las señales transmitidas por el al menos un transceptor de radio del terminal de usuario;

determinar (206) la información acerca de una conexión de llamada y el estado de la transferencia de datos del terminal de usuario:

20 recibir (210) la información desde uno o más sensores del terminal de usuario;

determinar (214) la cantidad de radiación electromagnética a la que el usuario del terminal de usuario está expuesto, por separado, para las conexiones de llamada y el tráfico de transferencia de datos sobre la base de la información recibida y determinada y de las propiedades del terminal de usuario;

25 almacenar (216) en la memoria la información acerca de la cantidad determinada de manera separada para cada transmisor externo; y

controlar (218) la transmisión a un servidor de red de la información acerca de la cantidad determinada.

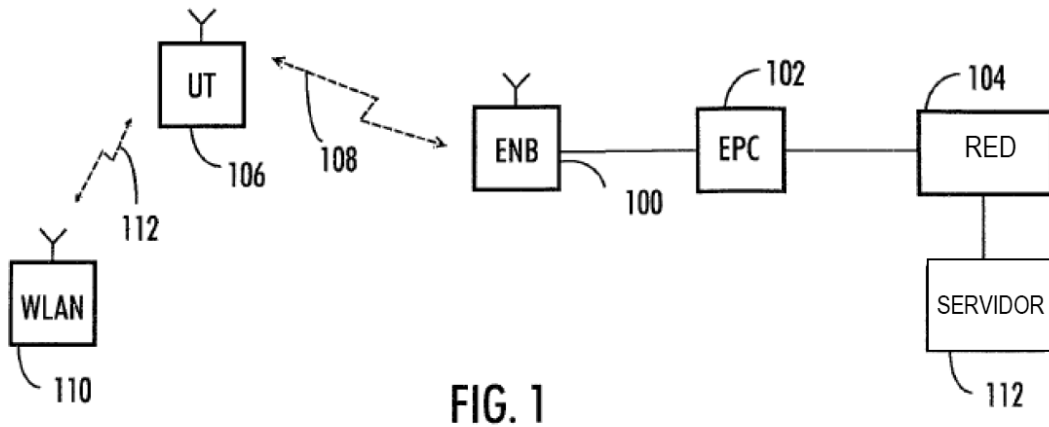


FIG. 1

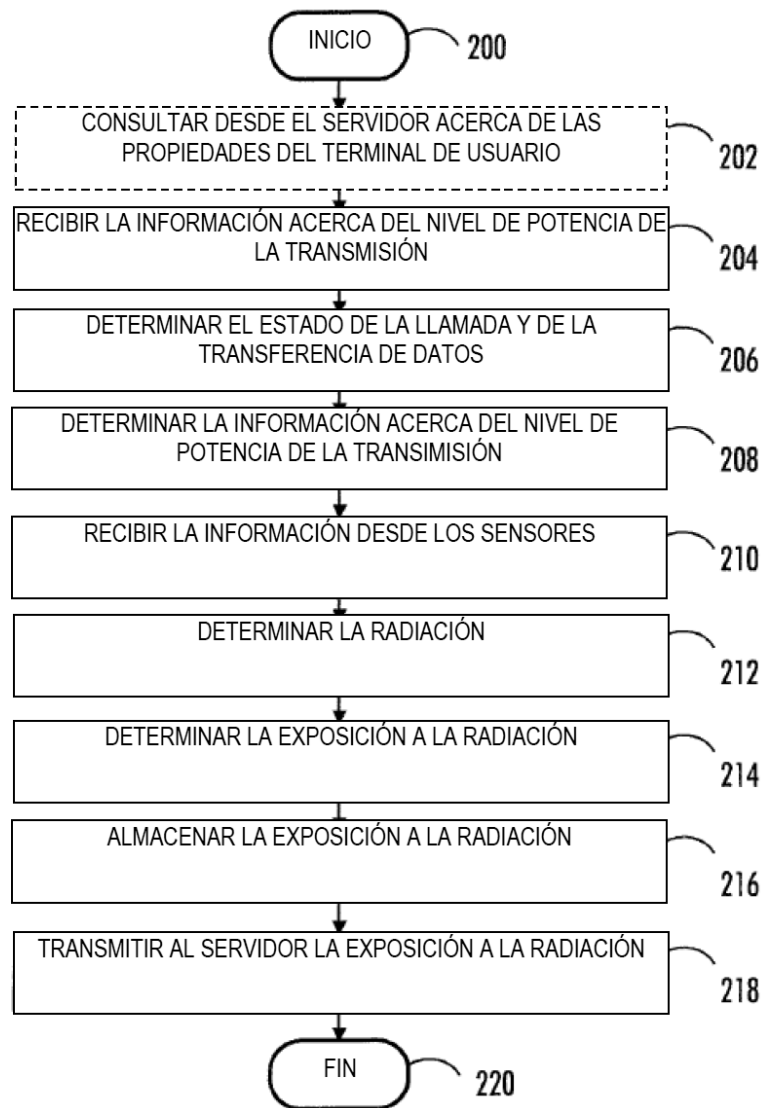


FIG. 2

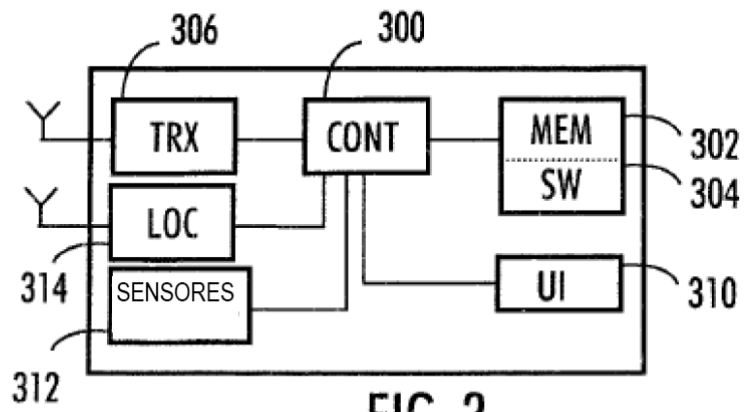


FIG. 3