

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 292**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/14** (2009.01)

**H04W 64/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2009 PCT/EP2009/006180**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2011 WO11023206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2009 E 09778121 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2471295**

54 Título: **Un procesador, un aparato y métodos asociados para uso sin licencia de espacio blanco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.07.2018**

73 Titular/es:  
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**  
**Karaportti 3**  
**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**SHU, KODO**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 676 292 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**

Un procesador, un aparato y métodos asociados para uso sin licencia de espacio blanco

**5 Campo técnico**

La presente divulgación se refiere al campo de dispositivos de espacio blanco, métodos asociados, programas informáticos y aparatos, y en particular se refiere a los aspectos de uso para gestionar conexiones cuando se conectan a un servidor de base de datos desde un dispositivo electrónico móvil/portátil. Ciertos aspectos/realizaciones desvelados se refieren a dispositivos electrónicos portátiles, en particular, los denominados dispositivos electrónicos portátiles de mano que pueden manejarse en su uso (aunque deberían colocarse en una base de acoplamiento en su uso). Tales dispositivos electrónicos portátiles de mano incluyen los denominados Asistentes Digitales Personales (PDA).

Los dispositivos/aparatos electrónicos portátiles de acuerdo con uno o más aspectos/realizaciones desvelados proporcionan una o más funciones de comunicación de audio/texto/vídeo (por ejemplo tele-comunicación, video-comunicación, y/o transmisión de texto, Servicio de Mensajes Cortos (SMS)/Servicio de Mensajes Multimedia (MMS)/funciones de correo electrónico, funciones de visualización interactivas/no interactivas (por ejemplo exploración web, navegación, funciones de visualización de TV/programa), funciones de grabación/reproducción de música (por ejemplo MP3 u otro formato y/o grabación/reproducción de difusión de radio (FM/AM)), descarga/envío de funciones de datos, función de captura de imagen (por ejemplo usar una (por ejemplo integrada) cámara digital), y funciones de videojuegos.

**Antecedentes**

Para los fines de telecomunicación, los cuerpos nacionales e internacionales asignan bandas de frecuencia (o canales) en el espectro de radio para usos específicos y, en la mayoría de los casos, licencian los derechos a estos canales. Si el espectro no se está usando por servicios con licencia en una localización específica en un tiempo específico, se permite que los transmisores de radio sin licencia operen en tal espectro en tales localizaciones. Esta parte del espectro a menudo se denomina "espacio blanco".

Como resultado de la conversión digital que está teniendo lugar actualmente alrededor del mundo, el ancho de banda anteriormente usado para difundir señales de televisión analógicas se está poniendo a disposición para otro uso. Esto es posible puesto que las transmisiones digitales pueden comprimirse en menos canales que las transmisiones analógicas. En los Estados Unidos, estas frecuencias de televisión abandonadas están principalmente en la banda de UHF superior (700 MHz), que cubre los canales 52 a 69 (609 - 806 MHz). El uso de espacio blanco en otros países/regiones dependerá de las autoridades normativas locales.

Se han defendido diversas propuestas que usan espacios blancos que quedan por la conversión digital para proporcionar acceso a internet de banda ancha inalámbrico. Ya que las frecuencias de TV se propagan a través de largas distancias y penetran a través de obstáculos, esta parte del espectro se considera que es ideal para tal uso.

El 4 de noviembre de 2008, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) aprobó el uso sin licencia de espacio blanco en los Estados Unidos con la condición de que se cumplan estrictamente ciertas reglas para evitar los potenciales problemas de interferencia. En primer lugar, los dispositivos de espacio blanco tendrán que incluir tecnología de localización geográfica para adaptar la localización del dispositivo actual frente a una base de datos preexistente de usuarios de espectro. Todos los dispositivos de espacio blanco sin licencia deben por lo tanto acceder a la base de datos para determinar canales permitidos antes de operar, y los dispositivos fijos deben registrar información con respecto a la localización de sus operaciones en la base de datos. Usadas juntas, las características de localización geográfica y acceso a la base de datos deberían permitir que los dispositivos de espacio blanco fijos y portátiles detecten si están en peligro de interferir con otras señales y redirijan sus transmisiones en consecuencia, terminando posiblemente la operación cuando sea necesario. Finalmente, la FCC también requiere que los nuevos dispositivos de espacio blanco sin licencia incluyan la tecnología de detección de espectro que les permita detectar la presencia de otras señales en sus cercanías.

En el inicio, los dispositivos de espacio blanco consultarán la base de datos con su localización actual (probablemente recogida desde GPS o triangulación de teléfono móvil) y recibirán en respuesta una lista de frecuencias que pueden (y/o no pueden) usarse en su área local. Los datos de uso de espectro geo-específicos recibidos desde la base de datos pueden almacenarse a continuación en la memoria del dispositivo. Para dispositivos de espacio blanco portátiles, los datos de uso de espectro almacenados deben actualizarse para coincidir con la localización cambiante del dispositivo. El mejor enfoque para actualizar el dispositivo con datos de uso de espectro es, por lo tanto, un problema. Consideraciones importantes incluyen la frecuencia de actualizaciones así como el aparato y método requeridos para realizar estas actualizaciones. La publicación de patente WO2009/018300 desvela un sistema de radio cognitiva que accede a una base de datos actual espejada para evitar la interferencia con el sistema actual (en un uso de espectro sin licencia de espacio blanco); la radio cognitiva (unidad móvil) determina su localización y basándose en la localización obtiene parámetros de

comunicación de sistema (datos de uso de espectro). La enumeración o análisis de un documento publicado anterior o cualesquiera antecedentes en esta memoria descriptiva no debería necesariamente tomarse como una aceptación de que el documento o cualesquiera antecedentes en esta memoria descriptiva no deberían necesariamente tomarse como una aceptación de que el documento o antecedentes sean parte del estado de la técnica o sea conocimiento general común. Uno o más aspectos/realizaciones de la presente divulgación pueden o pueden no tratar uno o más de los problemas antecedentes.

## Sumario

10 En un primer aspecto, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 1.

Los datos de uso de espectro geo-específicos pueden contener datos de potencia. Los datos de potencia pueden proporcionar información sobre la potencia de señal transmitida de alguna o todas las señales transmitidas en el espectro. Debería apreciarse que cualquier referencia a un área geográfica puede incluir también el espacio por debajo o por encima de esta área. Por lo tanto, los términos "área" y "margen" no están necesariamente limitados a un espacio de 2 dimensiones, sino que pueden comprender un espacio de 3 dimensiones.

El tamaño del margen geográfico puede determinarse usando la velocidad del dispositivo y un parámetro de tiempo, siendo mayor el parámetro de tiempo que el tiempo requerido para obtener los datos de uso de espectro geo-específicos desde la localización remota.

La velocidad del dispositivo puede calcularse usando las coordenadas geográficas del dispositivo en dos puntos para determinar la distancia entre estos puntos, y dividir esta distancia por el tiempo tomado por el dispositivo para moverse entre los dos puntos. La velocidad puede determinarse varias veces en un área geográfica usando diferentes puntos.

Ventajosamente, el tamaño del área geográfica adyacente, al que corresponden los datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos, está relacionado con el tamaño del margen geográfico. En una realización, puede fijarse el tamaño del área geográfica adyacente al que corresponden los datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos.

En una realización, el área exterior definida por el margen geográfico está localizada delante del dispositivo con relación a una dirección en la que se está moviendo el dispositivo.

El aparato puede comprender adicionalmente un medio de almacenamiento para almacenar los datos de uso de espectro geo-específicos. Los datos de uso de espectro geo-específicos pueden almacenarse en un medio de almacenamiento temporal, que puede comprender una memoria de acceso aleatorio volátil. Los datos de uso de espectro geo-específicos pueden almacenarse en un medio de almacenamiento permanente, en el que el medio de almacenamiento permanente es cualquiera de los siguientes: una unidad de disco duro, una memoria flash, y una memoria de acceso aleatorio no volátil.

El aparato puede comprender adicionalmente un determinador de localización para determinar la localización del dispositivo actual. El determinador de localización puede ser cualquiera de los siguientes: un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), equipo de triangulación, y un sistema de posicionamiento de Wi-Fi.

Ventajosamente, el aparato comprende adicionalmente un transceptor configurado para intercambiar datos entre el dispositivo y una localización remota al dispositivo. Los datos pueden intercambiarse entre el dispositivo y una localización remota al dispositivo usando tecnología de Internet inalámbrica, en el que la tecnología inalámbrica es cualquiera de las siguientes: una red Wi-Fi, una red de telefonía móvil, un servicio de Internet por satélite, y una red de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax).

El dispositivo puede ser un dispositivo de espacio blanco. El dispositivo puede ser un dispositivo de telecomunicaciones portátil.

El procesador puede ser un microprocesador, incluyendo un Circuito Integrado Específico de la Aplicación (ASIC).

De acuerdo con un aspecto adicional, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 11. Ventajosamente, el área geográfica actual se divide en cualquiera de una matriz de células separadas por límites de célula. El movimiento de dirección del dispositivo puede basarse en el dispositivo que cruza un límite de célula particular.

Los datos de uso de espectro geo-específicos conocidos obtenidos pueden sustituirse por los datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos recuperados de manera que el tamaño del área geográfica actual antes y después de la recuperación de los datos de uso de espectro geo-específicos es el mismo.

65 La presente divulgación incluye uno o más aspectos correspondientes, realizaciones o características aisladas o en diversas combinaciones ya se hayan indicado o no específicamente (incluyendo las reivindicadas) en esa

combinación o aisladas. Los medios correspondientes para realizar una o más de las funciones analizadas también están dentro de la presente divulgación.

El resumen anterior se pretende que sea meramente a modo de ejemplo y no limitante.

**Breve descripción de las figuras**

Se proporciona ahora una descripción, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1a ilustra esquemáticamente un método de actualización de un dispositivo con datos geo-específicos pertinentes;
- La Figura 1b ilustra esquemáticamente otro método de actualización de un dispositivo con datos geo-específicos pertinentes;
- La Figura 1c ilustra esquemáticamente otro método de actualización de un dispositivo con datos geo-específicos pertinentes;
- La Figura 2 ilustra esquemáticamente otro método de actualización de un dispositivo con datos geo-específicos pertinentes;
- La Figura 3 ilustra esquemáticamente un procesador para un dispositivo;
- La Figura 4 ilustra esquemáticamente un aparato que comprende un procesador;
- La Figura 5 ilustra esquemáticamente un método para operar un dispositivo;
- La Figura 6 ilustra esquemáticamente un medio legible por ordenador que proporciona un programa;
- La Figura 7 ilustra esquemáticamente un servidor de base de datos; y
- La Figura 8 ilustra esquemáticamente un sistema que comprende un servidor de base de datos y un dispositivo.

**Descripción de aspectos/realizaciones específicas**

Haciendo referencia a la Figura 1a, se ilustra un método para actualizar un dispositivo de espacio blanco en movimiento con datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos. Cuando se conecta el dispositivo, la primera cosa que tiene que hacer es determinar su localización geográfica actual 100. En la práctica, esto podría conseguirse usando un determinador de localización, que puede incluir un sistema de posicionamiento global (GPS), equipo de triangulación o un sistema de posicionamiento de Wi-Fi. Una vez armado con estos datos de localización, el dispositivo debe obtener a continuación datos de uso de espectro que corresponden a su localización actual 100 desde una base de datos remota. Para conseguir esto, el dispositivo consultará la base de datos con su localización actual, recibiendo en respuesta una lista de frecuencias disponibles para uso en un área dada. La respuesta puede ser una lista de frecuencias que no se han de usar en un área dada, dependiendo de la implementación de la base de datos. Esta área, denominada en el presente documento como el "área geográfica actual" 10, es un área geográfica alrededor de la localización del dispositivo actual en la que son conocidos datos de uso de espectro por el dispositivo. Esta área geográfica puede definir el alcance de una red celular o WLAN, o incluso una sub-región en ese alcance. Debería apreciarse que cualquier referencia a un área puede incluir también el espacio por encima o por debajo de esta área. Por lo tanto, el término "área" no está necesariamente limitado a un espacio de 2 dimensiones, sino que puede comprender un espacio de 3 dimensiones. Adicionalmente, la palabra "conocido" en este contexto se refiere a información que el dispositivo ha recibido o que está almacenando actualmente en el dispositivo. Análogamente, la palabra "desconocido" se refiere a información que el dispositivo no ha recibido aún y no está almacenando actualmente en el dispositivo.

El área geográfica actual 101 se define en la Figura 1a por un recuadro cuadrado sin rellenar 102 alrededor de la localización del dispositivo 100, pero en la práctica puede tomar una forma diferente, tal vez incluso una forma irregular. Obteniendo estos datos de uso de espectro, el dispositivo descubre qué frecuencias están disponibles para uso en el área geográfica actual 101 y qué frecuencias no se han de usar. Fuera del área geográfica actual 10, sin embargo, el uso de espectro es desconocido para el dispositivo. El tamaño del área geográfica actual 101 puede fijarse, pero podría dictarse por la cantidad de espacio de almacenamiento en el dispositivo disponible para almacenar datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos. La información puede almacenarse en un medio de almacenamiento temporal tal como una memoria de acceso aleatorio volátil, o en un medio de almacenamiento permanente tal como una unidad de disco duro, una memoria flash, o una memoria de acceso aleatorio no volátil. Por ejemplo, el dispositivo puede poseer suficiente memoria para soportar únicamente los datos de uso de espectro que cubren un área de 10 km × 10 km. El tamaño del área geográfica local 101 podría dictarse por un límite de descarga máxima que restringe la cantidad de datos que pueden recibirse desde la base de datos remota en una única actualización o dentro de una cantidad dada de tiempo.

El movimiento del dispositivo se representa en la Figura 1a por una flecha recta 103 y puede determinarse usando el determinador de localización. Si el dispositivo se mueve fuera del área geográfica actual 101 y en un área vecina, en este punto denominado como el "área geográfica adyacente" 104, debe obtener datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos que corresponden al área geográfica adyacente 104. Un aspecto está relacionado con cuándo el dispositivo actualiza los datos de uso de espectro que soporta actualmente. De acuerdo con las reglas de la FCC, los dispositivos deben acceder a la base de datos de bandas de TV para determinar los canales de TV que están

disponibles en su localización antes de su transmisión inicial en una localización dada. El dispositivo puede acceder a la base de datos mediante un punto de conexión abierto. Sería beneficioso si el dispositivo obtuviera los datos de uso de espectro para el área geográfica adyacente 104 antes de entrar en el área geográfica adyacente 104. Sin embargo, obtener los datos de uso de espectro desde la base de datos remota llevará tiempo. El dispositivo debe establecer una conexión con un servidor de base de datos (o punto de acceso) y transmitir datos de localización al servidor antes de que pueda recibir los datos pertinentes desde la base de datos. Por lo tanto, un retardo de tiempo de unos pocos segundos no es poco realista. Los datos pueden intercambiarse entre el dispositivo y el servidor usando tecnología de Internet inalámbrica, que podría ser cualquiera de las siguientes: una red Wi-Fi, una red de telefonía móvil, un servicio de Internet por satélite, y una red de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax). Sería ventajoso que el dispositivo empiece a comenzar a actualizar los datos de uso de espectro antes de que alcance el límite 105 del área geográfica actual 101.

En la Figura 1a, el dispositivo se mueve desde su localización original 100 hacia el límite 105 del área geográfica actual 101. De acuerdo con un aspecto, el dispositivo empieza a actualizar sus datos de uso de espectro cuando alcanza un margen geográfico 106 en el límite 105 del área geográfica actual 101. El margen geográfico 106 es la distancia desde el límite 105 en la que el dispositivo debe empezar a actualizar sus datos de uso de espectro para tener completada la actualización por el tiempo en el que el dispositivo alcanza el límite 105. En ciertas realizaciones, el margen geográfico puede calcularse únicamente para una sección (o secciones) del límite delante del dispositivo (es decir para la dirección en la que se está moviendo el dispositivo y no para la dirección opuesta). Esto puede ser apropiado, por ejemplo, donde el área geográfica actual es un cuadrado en forma, como se ilustra en la Figura 1a (u otras formas regulares). En esta situación, puede ser suficiente calcular el margen para un lado del límite cuadrado en lugar de para todos los lados, puesto que es el límite entre el área geográfica actual y adyacente el que es más relevante.

En otra realización, el margen geográfico puede calcularse para la sección del límite delante del dispositivo, pero a continuación aplicarse a todas las secciones del límite. Haciendo referencia a la Figura 1a, esto significa que incluso aunque se calcule el margen con respecto a la sección de límite 105, el margen se aplicaría a todos los cuatro lados del área geográfica definida por el cuadrado no rellenado 102. Este enfoque puede ser beneficioso donde el área geográfica actual tiene una forma irregular (tal como el área geográfica actual ilustrada en la Figura 2).

En otra realización (Figura 1c), el margen geográfico 106 puede calcularse con respecto a un punto 112 en el límite próximo 113, y a continuación aplicarse a una porción 115 del límite próximo 113, la longitud del cual puede ser menor que la longitud del límite completo 113. La longitud de la porción 115 puede fijarse, pero podría variar. La longitud de la porción 115 puede determinarse por un ángulo  $\theta$  con respecto a la dirección de movimiento 103 del dispositivo. Esto se ilustra en la Figura 1c. En esta figura, la dirección de movimiento 103 del dispositivo se indica por el vector de velocidad. Proyectando un ángulo  $2\theta$  en el límite próximo 113 desde la localización del dispositivo 100, definimos un sector 114 en el área geográfica actual 101, y un arco (es decir la porción 115) en el límite próximo 113. La longitud del arco varía con el ángulo proyectado  $2\theta$ . El ángulo  $2\theta$  puede variar de  $0^\circ$  a  $90^\circ$  (es decir un ángulo  $\theta$  de  $45^\circ$  en cualquier lado de la dirección de movimiento 103 del dispositivo). El ángulo  $2\theta$  puede ser proporcional a la rapidez del dispositivo. Cuando el dispositivo se está moviendo rápidamente, cubriendo un margen 106 una porción grande del límite 113 puede ser favorable tener en cuenta cambios en la dirección del dispositivo. Esta realización puede ser particularmente beneficiosa cuando el área geográfica actual 101 tiene una forma irregular o curvada y sería de otra manera difícil de distinguir entre las diferentes secciones de límite 105 (en contraste al límite cuadrado 102 mostrado en la Figura 1a). Esta realización, por lo tanto, permite que el margen geográfico 106 se calcule y aplique a una porción del límite que es más relevante con respecto a la dirección de movimiento 103 del dispositivo (en lugar de aplicar el mismo margen al límite completo), independientemente de la forma del área geográfica actual 101.

El margen geográfico 106 se calcula multiplicando la velocidad del dispositivo por un parámetro de tiempo (como se muestra en la Ecuación 1, a continuación, donde  $M$  es el margen geográfico,  $v$  es la velocidad del dispositivo, y  $t$  es el parámetro de tiempo), siendo el parámetro de tiempo mayor que el tiempo requerido para completar la actualización.

$$M = vt \quad \text{(Ecuación 1)}$$

A lo largo de toda la memoria descriptiva, el término "velocidad" puede usarse de manera intercambiable con "rapidez". Es decir, en algunas realizaciones, la rapidez y dirección específicas del dispositivo son importantes para el aparato/dispositivo y método descritos en el presente documento. En otras realizaciones, sin embargo, la dirección específica del dispositivo es menos importante.

El margen geográfico puede representarse, por lo tanto, como un escalar o como un vector. En la realización anteriormente descrita, el margen puede describirse mejor como un escalar puesto que es la distancia desde el límite delante del dispositivo (sea cual sea la dirección que pudiera ser). En esta situación las componentes axiales de la velocidad no se consideran de manera separada, y únicamente es relevante la magnitud de la velocidad (es decir la rapidez del dispositivo). Con respecto a esta realización, la Ecuación 1 puede expresarse mejor sin la notación de vector:

$$M = vt \quad (\text{Ecuación 2})$$

5 En otra realización (Figura 1b), se tienen en cuenta las componentes axiales de velocidad. Si la velocidad del dispositivo se separa en sus componentes axiales (en 2D en este ejemplo aunque puede ser en 3D),  $(v_x, v_y)$ , el margen geográfico puede representarse como  $(M_x, M_y)$  y las componentes x e y del margen pueden calcularse de manera separada (Ecuación 3).

$$(M_x, M_y) = (v_x, v_y)t \quad (\text{Ecuación 3})$$

10 Usando este enfoque,  $M_x$  108 y  $M_y$  109 pueden aplicarse a aquellas secciones de límite que radican a lo largo de los ejes x e y, respectivamente. Con referencia a la figura 1b, se aplica  $M_x$  108 (calculada usando  $v_x$ ) a la sección de límite 110 y se aplica el margen  $M_y$  109 (calculado usando  $v_y$ ) a la sección de límite 111. Por lo tanto, el dispositivo empezará a actualizar los datos de uso de espectro cuando alcanza cualquiera de  $M_x$  108 o  $M_y$  109.

15 Si el parámetro de tiempo no es mayor que el tiempo requerido para completar la actualización, el dispositivo no podrá actualizar antes de que alcance el área geográfica adyacente 104 a menos que su velocidad permanezca igual a o menor que su velocidad en el tiempo del cálculo. Por ejemplo, si la velocidad del dispositivo aumenta, también lo hará el margen geográfico requerido, que puede entonces ser mayor que la distancia del dispositivo desde el límite 105. Marcando el parámetro de tiempo mayor que el tiempo requerido para completar la actualización, la presente realización tiene en cuenta aumentos de velocidad razonables. Para superar completamente este problema, sin embargo, el dispositivo puede incluir una característica de prevención frente a fallos que evita que transmita en el área geográfica adyacente 104 hasta que se haya completado la actualización de uso de espectro.

25 Para evitar la situación anteriormente mencionada, puede usarse un algoritmo adaptativo para predecir la velocidad de dispositivo futura basándose en comportamiento anterior, teniendo en cuenta de esta manera cualquier aumento de rapidez probable. Por ejemplo, si el dispositivo se estaba moviendo hacia un límite a una velocidad,  $v_1$ , y el algoritmo adaptativo predijo que la velocidad del dispositivo aumentaría a una velocidad superior,  $v_2$ , más cercana al límite, el margen geográfico podría determinarse usando la velocidad,  $v_2$ , y un parámetro de tiempo (que puede ser mayor que el tiempo requerido para completar la actualización). Con la condición de que los aumentos de velocidad se predijeran correctamente, no habría necesidad de una característica de prevención frente a fallos adicional. El algoritmo adaptativo puede usarse también para predecir cambios en la dirección de dispositivo. Esto puede ayudar a asegurar que el margen geográfico se determina para el límite correcto.

30 Otra característica de prevención frente a fallos puede ser calcular el margen geográfico usando la velocidad máxima a la que puede recorrer el dispositivo en lugar de la velocidad actual del dispositivo. Esta realización por lo tanto fija el tamaño del margen geográfico, pero garantiza que la actualización se completará antes de que el dispositivo entre en el área geográfica adyacente. Usando este enfoque, el dispositivo accede a la base de datos para los datos de uso de espectro pertinentes una vez que llega dentro de este margen fijado, independientemente de cómo de rápido esté recorriendo el dispositivo. También, en esta realización, el parámetro de tiempo no necesita ser mayor que el tiempo requerido para obtener los datos de uso de espectro desde la base de datos. En su lugar, sería suficiente un parámetro de tiempo igual al tiempo requerido para obtener los datos de uso de espectro desde la base de datos.

45 Cuando el dispositivo está estático, puede ser necesario que se actualicen los datos de uso de espectro mantenidos en el dispositivo a intervalos de tiempo regulares para tener en cuenta cualquier cambio de uso de espectro en el área geográfica actual, en lugar de actualizar cuando el dispositivo alcanza el margen geográfico.

50 En otra realización, un margen por defecto (que no depende de la velocidad del dispositivo actual) puede aplicarse a todas las secciones del límite del área geográfica actual cuando el dispositivo está estático.

55 En la Figura 1a, el área geográfica adyacente 104, que es el área que corresponde a los datos de uso de espectro conocidos por el dispositivo después de que se ha completado la actualización, se muestra como un recuadro cuadrado alrededor de la localización del dispositivo (en este punto suponemos que el dispositivo ha alcanzado el límite 105 del área geográfica actual 101, indicado por el punto 107), pero en la práctica podría tomar una forma diferente, tal vez incluso una forma irregular. El tamaño del área geográfica adyacente 104 puede fijarse, pero podría dictarse por la cantidad de espacio de almacenamiento en el dispositivo disponible para almacenar datos de uso de espectro geo-específicos. El tamaño del área geográfica adyacente 104, sin embargo, puede dictarse por un límite de descarga máxima que restringe la cantidad de datos que pueden recibirse desde la base de datos remota en una única actualización o en una cantidad dada de tiempo.

60 El tamaño del área geográfica adyacente puede dictarse por la cobertura de la señal transmitida por el dispositivo. De esta manera, es posible asegurar que la señal transmitida por el dispositivo no interfiera con ninguna otra señal transmitida en esa área. No habría necesidad de tener datos de uso de espectro que corresponden a áreas fuera de esta zona de puesto que la señal transmitida por el dispositivo no podría interferir con ninguna otra señal transmitida

fuera de la zona de cobertura.

El tamaño del área geográfica adyacente 104 puede estar relacionada con el tamaño del margen geográfico 105 (pero no necesariamente el mismo tamaño que el margen geográfico), vinculando de esta manera el tamaño del área geográfica adyacente 104 a la velocidad del dispositivo. Esta característica proporcionaría a un dispositivo que se mueve rápido con datos de uso de espectro que corresponden a un área mayor que los datos de uso de espectro requeridos por un dispositivo que se mueve más lento. Esto es ventajoso puesto que reduciría la frecuencia de actualizaciones requeridas para dispositivos que se mueven más rápido.

Adicionalmente, el área geográfica adyacente 104 se muestra solapando el área geográfica actual 101 en la Figura 1a, que implica que los datos de uso de espectro almacenados el dispositivo después de que se haya completado la actualización comprenden algunos de los datos de uso de espectro original y algunos datos de uso de espectro nuevos. Este aspecto es ventajoso puesto que necesitan descargarse menos datos desde la base de datos que a su vez reduce el tiempo de conexión y uso de batería. Aunque esto representa una posibilidad, los datos de uso de espectro almacenados en el dispositivo después de la actualización pueden comprender únicamente datos de uso de espectro nuevos sin ninguno de los datos de uso de espectro anteriores.

En la Figura 2a, se ilustra esquemáticamente otro método de actualización de un dispositivo con datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos, en el que los datos de uso de espectro almacenados en la base de datos remota están dispuestos en diferentes zonas geográficas 201. Las zonas geográficas 201 pueden o pueden no ser iguales en tamaño o forma. En esta figura las zonas geográficas 201 son irregulares en forma pero en la práctica no es necesario que lo sean. Cuando se enciende el dispositivo, empieza determinando su localización geográfica actual como antes. Después de esto, el dispositivo consulta a la base de datos remota con sus datos de localización para obtener los datos de uso de espectro pertinentes, y recibe datos de uso de espectro que corresponden a la zona geográfica actual 202 en la que cae la localización del dispositivo.

A medida que el dispositivo se mueve, se calcula un margen geográfico 203 (como se ha señalado con respecto a la Figura 1) para determinar cuándo el dispositivo necesita actualizar los datos de uso de espectro almacenados. De nuevo, la actualización comienza cuando el dispositivo entra en el margen geográfico 203. En esta realización, los datos de uso de espectro recibidos desde la base de datos corresponden a la zona geográfica adyacente. Como resultado, no hay solapamiento entre las zonas geográficas actual 202 y adyacente 204, y los datos de uso de espectro almacenados en el dispositivo después de que se haya completado la actualización comprenden únicamente datos de uso de espectro nuevos sin ninguno de los datos de uso de espectro anteriores.

El aparato requerido para realizar las actualizaciones de uso de espectro se muestra en las Figuras 3, 4, 7 y 8. En la Figura 3 se ilustra un procesador 400 para el dispositivo, que puede ser un microprocesador. El procesador 400 está configurado para consultar la base de datos remota (cuando el dispositivo se enciende en primer lugar) con datos de localización recibidos desde el determinador de localización para obtener uso de espectro que corresponde al área geográfica actual 101. En la recepción de los datos de uso de espectro, el procesador 400 determina el área geográfica actual 101 alrededor de la localización del dispositivo actual dentro de la cual son conocidos los datos de uso de espectro por el dispositivo, estableciendo de esta manera dónde radican los límites 105 en relación con la localización actual del dispositivo. Después de esto, el procesador 400 calcula el margen geográfico 106 usando la velocidad del dispositivo y el parámetro de tiempo, y una vez que el dispositivo está dentro del margen geográfico 106, consulta la base de datos remota una vez más, esta vez para obtener datos de uso de espectro que corresponden al área geográfica adyacente 104. Se requiere que el procesador 400 repita el proceso de determinar los límites geográficos 105 y calcule el margen geográfico 106 cada vez que el dispositivo recibe datos de uso de espectro desde la base de datos remota. También se requiere que el procesador 400 acceda a la base de datos remota cada vez que el dispositivo alcance el margen geográfico. Además, puede requerirse que el procesador 400 calcule el margen geográfico 106 varias veces en un área geográfica particular para contabilizar cambios en la velocidad del dispositivo.

En la Figura 4 se ilustra un aparato que comprende un procesador 500, un medio de almacenamiento 501, un determinador de localización 502 y un transceptor 503 para un dispositivo 504 que pueden estar conectados eléctricamente entre sí mediante un bus de datos 505. El procesador es como se describe con referencia a la Figura 3. Se requiere el medio de almacenamiento 501 para almacenar datos de uso de espectro recibidos desde la base de datos remota, y puede ser un medio de almacenamiento temporal que comprende una memoria de acceso aleatorio volátil. El medio de almacenamiento 501 puede ser un medio de almacenamiento permanente que comprende una unidad de disco duro, una memoria flash o una memoria de acceso aleatorio no volátil.

El determinador de localización 502 se requiere para determinar la localización geográfica actual del dispositivo. La localización del dispositivo se determinará cuando se encienda el dispositivo, pero también a intervalos regulares posteriormente para monitorizar la localización del dispositivo con relación a los límites 105 del área geográfica. El determinador de localización 502 puede ser cualquiera de los siguientes: un sistema de posicionamiento global (GPS), equipo de triangulación, y un sistema de posicionamiento de Wi-Fi.

El transceptor 503 está configurado para intercambiar datos entre el dispositivo 504 y el servidor de base de datos

que aloja la base de datos remota. Los datos pueden intercambiarse entre el dispositivo 504 y el servidor de base de datos usando tecnología de Internet inalámbrica, en el que la tecnología inalámbrica es cualquiera de las siguientes: una red Wi-Fi, una red de telefonía móvil, un servicio de Internet por satélite, y una red de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax).

5 En la Figura 5 se ilustra un método 601 para actualizar un dispositivo 504 con datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos. La primera etapa comprende determinar el área geográfica actual 101 alrededor de la localización del dispositivo actual dentro de la que son conocidos datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos, y por lo tanto establecer los límites del área geográfica actual. Para conseguir esto, la localización actual  
10 del dispositivo debe conocerse y el dispositivo 504 debe poseer datos de uso de espectro que corresponden al área geográfica actual 101. Después de esto, se determina el margen geográfico 106 usando la velocidad del dispositivo y un parámetro de tiempo. Una vez que se ha determinado el margen geográfico 106 y el dispositivo 504 ha entrado en el margen 106, se obtienen datos de uso de espectro que corresponden al área geográfica adyacente 104 desde la base de datos remota. Este método 601 necesita repetirse cada vez que el dispositivo entra en un área geográfica  
15 nueva. Además, puede ser necesario que el margen geográfico 106 se determine varias veces en un área geográfica particular para contabilizar cambios en la velocidad del dispositivo.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente un medio legible por ordenador/procesador 700 que proporciona un programa de acuerdo con una realización. En este ejemplo, el medio legible por ordenador/procesador es un disco tal como  
20 disco versátil digital (DVD) o un disco compacto (CD). En otras realizaciones, el medio legible por ordenador puede ser cualquier medio que haya sido programado de tal manera para llevar a cabo una función inventiva.

Se han proporcionado otras realizaciones representadas en las figuras con números de referencia que corresponden a características similares de realizaciones anteriormente descritas. Por ejemplo, el número característico 1 puede  
25 corresponder también a los números 101, 201, 301 etc. Estas características numeradas pueden aparecer en las figuras pero puede no haberse hecho referencia directamente dentro de la descripción de estas realizaciones particulares. Estas se han proporcionado aún en las figuras para ayudar a entender las realizaciones adicionales, particularmente en relación con las características de realizaciones similares anteriormente descritas.

30 En la Figura 7 se ilustra esquemáticamente un servidor de base de datos 801. El servidor de base de datos 801 está situado en una localización remota al dispositivo 504 y aloja la base de datos de uso de espectro que el dispositivo 504 accede para obtener los datos de uso de espectro pertinentes. El servidor comprende un procesador 802, un medio de almacenamiento 803 y un transceptor 804, y en el nivel más básico está configurado para recibir datos de localización desde el dispositivo 504 y enviar datos de uso de espectro geo-específicos obtenidos al dispositivo 504.  
35

El servidor de base de datos 801 puede realizar, sin embargo, tareas previamente asignadas al dispositivo 504. Por ejemplo, en la recepción de datos de localización enviados por el dispositivo 404, el servidor puede determinar un área geográfica alrededor de la localización del dispositivo actual que corresponde a datos de uso de espectro requeridos por el dispositivo 504 (y por lo tanto establecer los límites 105 del área geográfica) antes de enviar el uso  
40 de espectro y datos geográficos al dispositivo 504. El servidor puede determinar también el margen geográfico 106 usando la velocidad del dispositivo y un parámetro de tiempo (previamente recibido desde el dispositivo) y enviar esta información al dispositivo. Como se ha mencionado previamente, se elige el parámetro de tiempo para proporcionar tiempo adecuado para que el dispositivo acceda a la base de datos y reciba los datos de uso de espectro requeridos antes de que el dispositivo entre en el área geográfica adyacente. Puesto que el tiempo  
45 requerido para que el dispositivo conecte al servidor y reciba los datos necesarios puede variar (dependiendo de tasas de transferencia de datos o del volumen de tráfico de red, por ejemplo), el parámetro de tiempo variará de acuerdo con esto. Por lo tanto, el parámetro de tiempo puede determinarse por el servidor y estar basado en la tasa de transferencia de datos actual o el volumen actual de tráfico de red. El parámetro de tiempo puede monitorizarse y actualizarse constantemente por el servidor. El servidor puede determinar también el tamaño de célula usando la  
50 velocidad de dispositivo y el parámetro de tiempo, y establecer la localización de los límites de célula con respecto a la localización del dispositivo actual.

Si el servidor realiza las tareas anteriormente mencionadas el dispositivo 504 no tendrá que hacerlo. Esta realización por lo tanto reduce el trabajo del procesador del dispositivo 500 y puede ayudar a minimizar el coste del procesador  
55 del dispositivo 500. En otra realización, las tareas pueden compartirse entre el dispositivo y servidor.

En la Figura 8 se ilustra esquemáticamente un sistema 900 que comprende un dispositivo 901 y un servidor de base de datos 902. El dispositivo es como se describe con referencia a la Figura 4 y el servidor de base de datos es como se describe con referencia a la Figura 7. Como se ha mencionado anteriormente, las tareas de determinar áreas geográficas, establecer los límites de estas áreas geográficas, determinar los márgenes geográficos, podrían realizarse en cualquiera del extremo del dispositivo 901 o del servidor 902, o podrían compartirse entre el dispositivo  
60 901 y el servidor 902.

Se apreciará por el experto en la materia que cualquier aparato/dispositivo/servidor mencionado y/u otras características del aparato/dispositivo/servidor mencionado particular pueden proporcionarse por el aparato dispuesto de manera que esté configurado para llevar a cabo las operaciones deseadas únicamente cuando se activa, por  
65



ejemplo se conecta, o similares. En tales casos, puede no ser necesario tener el software apropiado cargado en la memoria activa no activado (por ejemplo estado desconectado) y únicamente cargar el software apropiado activado (por ejemplo estado conectado). El aparato puede comprender circuitería de hardware y/o firmware. El aparato puede comprender software cargado en memoria. Tal software/programas informáticos pueden grabarse en la misma memoria/procesador/unidades funcionales y/o en una o más memorias/procesadores/unidades funcionales.

En algunas realizaciones, un aparato/dispositivo/servidor mencionado particular puede pre-programarse con el software apropiado para llevar a cabo operaciones deseadas, y en el que puede posibilitarse que el software apropiado se use por un usuario que descarga una "clave", por ejemplo, para desbloquear/activar el software y su funcionalidad asociada. Las ventajas asociadas con tales realizaciones pueden incluir un requisito reducido para descargar datos cuando se requiere funcionalidad adicional para un dispositivo, y esto puede ser útil en ejemplos donde se percibe que un dispositivo tiene suficiente capacidad para almacenar tal software pre-programado para funcionalidad que puede no estar activada por un usuario.

Se apreciará que cualquier aparato/circuitería/elementos/procesador mencionados pueden tener otras funciones además de las funciones mencionadas, y que estas funciones pueden realizarse por el mismo aparato/circuitería/elementos/procesador. Uno o más aspectos desvelados pueden abarcar la distribución electrónica de programas informáticos asociados y programas informáticos (que pueden estar codificados en origen/transporte) grabados en un soporte apropiado (por ejemplo, memoria, señal).

Se apreciará que cualquier "ordenador" descrito en el presente documento puede comprender una colección de uno o más procesadores/elementos de procesamiento individuales que pueden o pueden no estar localizados en la misma placa de circuito, o la misma región/posición de una placa de circuito o incluso el mismo dispositivo. En algunas realizaciones uno o más de cualquiera de los procesadores mencionados puede estar distribuido a través de una pluralidad de dispositivos. Los mismos o diferentes elementos de procesador/procesamiento pueden realizar una o más funciones descritas en el presente documento.

Con referencia a cualquier análisis de cualquier ordenador y/o procesador y memoria mencionados (por ejemplo incluyendo ROM, CD-ROM etc.), estos pueden comprender un procesador informático, Circuito Integrado Específico de la Aplicación (ASIC), campo de matrices de puertas programables (FPGA), y/u otros componentes de hardware que se han programado de tal manera para llevar a cabo la función inventiva.

El solicitante por la presente desvela de manera aislada cada característica individual descrita en el presente documento y cualquier combinación de dos o más de tales características, hasta el punto de que tales características o combinaciones de tales características pueden llevarse a cabo basándose en la presente memoria descriptiva como una totalidad, a la luz del conocimiento general común de un experto en la materia, independientemente de si tales características o combinaciones de características resuelven cualquier problema desvelado en el presente documento, y sin limitación al alcance de las reivindicaciones. El solicitante indica que los aspectos desvelados/realizaciones pueden consistir en cualquiera de tal característica individual o combinación de características. En vista de la descripción anterior será evidente para un experto en la materia que pueden realizarse diversas modificaciones dentro del alcance de la divulgación.

Aunque se han mostrado y descrito y señalado características novedosas fundamentales según se aplican a diferentes realizaciones de las mismas, se entenderá que pueden realizarse diversas omisiones y sustituciones y cambios en la forma y detalles de los dispositivos y métodos descritos por los expertos en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (400, 500, 504, 901, 801, 902) configurado para:

5 obtener desde un servidor de base de datos remoto (801, 902) a un dispositivo de espacio blanco (504, 901) primeros datos de uso de espectro geo-específicos para un área geográfica actual (202) que corresponde a la localización actual del dispositivo de espacio blanco;  
 calcular un margen geográfico (203) para el área geográfica actual antes de que el dispositivo de espacio blanco entre en el margen geográfico, definiendo el margen geográfico un área exterior del área geográfica, en donde:

10 el margen geográfico (203) está en el límite del área geográfica actual; y  
 el tamaño del margen geográfico se determina usando la velocidad del dispositivo de espacio blanco y un parámetro de tiempo, siendo el parámetro de tiempo mayor que el tiempo requerido para obtener los datos de uso de espectro geo-específicos desde la localización remota; y  
 15 cuando el dispositivo de espacio blanco alcanza el margen geográfico (203), obtener desde el servidor de base de datos segundos datos de uso de espectro geo-específicos, que corresponden a un área geográfica adyacente (204) que no está solapando el área geográfica actual.

20 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tamaño del área geográfica adyacente, al que corresponden los segundos datos de uso de espectro geo-específicos, está relacionado con el tamaño del margen geográfico.

25 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tamaño del área geográfica adyacente, al que corresponden los segundos datos de uso de espectro geo-específicos, está fijado.

4. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el área exterior definida por el margen geográfico está localizada delante del dispositivo de espacio blanco con relación a una dirección en la que se está moviendo el dispositivo de espacio blanco.

30 5. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, configurado para sustituir los primeros datos de uso de espectro geo-específicos almacenados en el dispositivo de espacio blanco con los segundos datos de uso de espectro geo-específicos.

35 6. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo de espacio blanco es un dispositivo de telecomunicaciones portátil.

7. Un dispositivo de espacio blanco (504, 901) que comprende el aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior.

40 8. Un dispositivo de espacio blanco de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende adicionalmente uno o más de un medio de almacenamiento para almacenar los datos de uso de espectro geo-específicos, un determinador de localización para determinar la localización de dispositivo de espacio blanco actual y un transceptor configurado para intercambiar datos entre el dispositivo y una localización remota al dispositivo.

45 9. Un servidor de base de datos (801, 902) que comprende el aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

50 10. Un sistema de un servidor de base de datos (801, 902) y un dispositivo de espacio blanco (504, 901), comprendiendo el sistema el aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

11. Un método realizado por un aparato, comprendiendo el método:  
 obtener desde un servidor de base de datos (801, 902) remoto a un dispositivo de espacio blanco (504, 901) primeros datos de uso de espectro geo-específicos para un área geográfica actual que corresponde a una localización actual del dispositivo de espacio blanco;  
 55 calcular un margen geográfico (203) para el área geográfica actual antes de que el dispositivo de espacio blanco entre en el margen geográfico, definiendo el margen geográfico un área exterior del área geográfica, en donde:  
 el margen geográfico (203) está en el límite del área geográfica actual; y  
 el tamaño del margen geográfico se determina usando la velocidad del dispositivo de espacio blanco y un parámetro de tiempo, siendo el parámetro de tiempo mayor que el tiempo requerido para obtener los datos de uso de espectro geo-específicos desde la localización remota; y cuando el dispositivo de espacio blanco alcanza el margen geográfico, obtener desde el servidor de base de datos segundos datos de uso de espectro geo-específicos que corresponden a un área geográfica adyacente (204), que no está solapando el área geográfica actual.

65 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el tamaño del área geográfica adyacente, al que

corresponden los segundos datos de uso de espectro geo-específicos, está relacionado con el tamaño del margen geográfico.

5 13. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el tamaño del área geográfica adyacente, al que corresponden los segundos datos de uso de espectro geo-específicos, está fijado.

14. Un programa informático que comprende instrucciones que cuando las ejecuta un dispositivo de espacio blanco (504, 901) lo controla para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13.

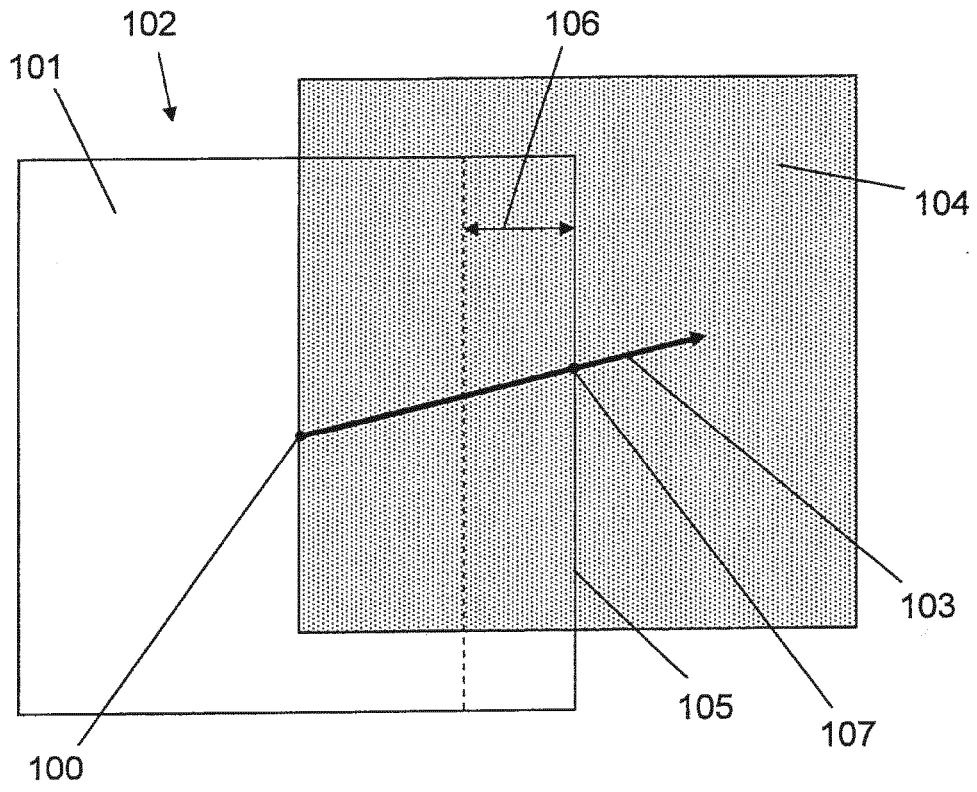


Figura 1a

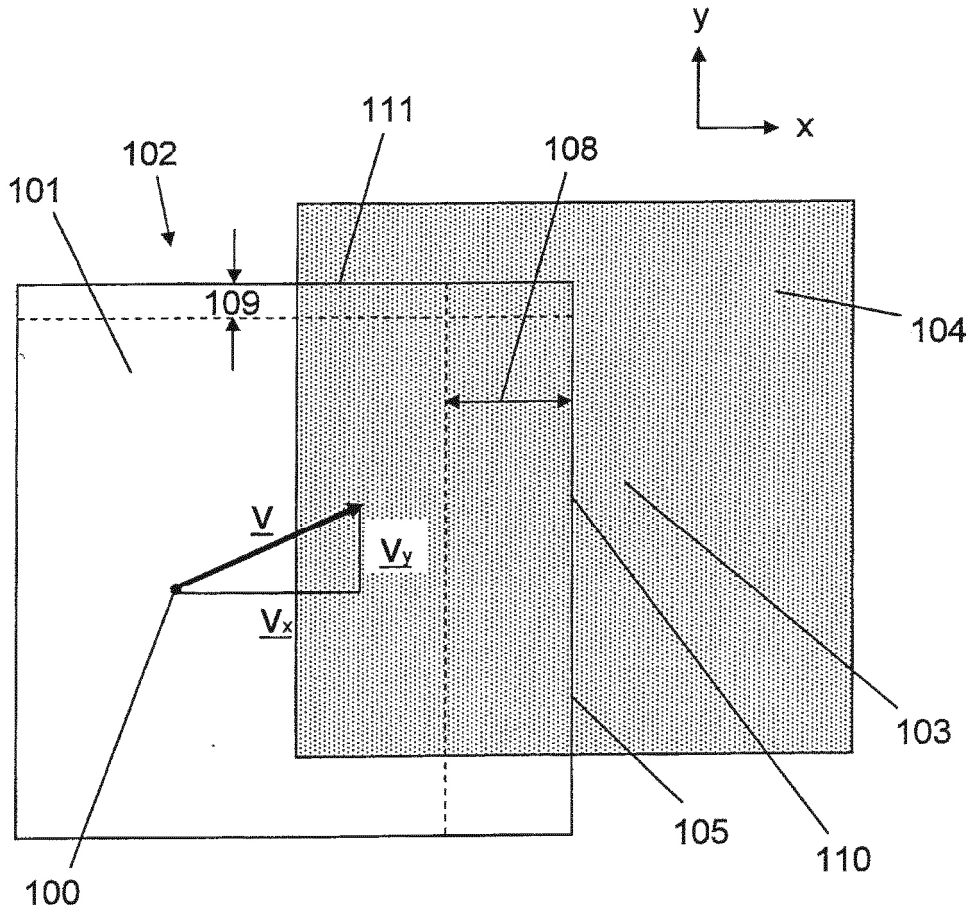


Figura 1b

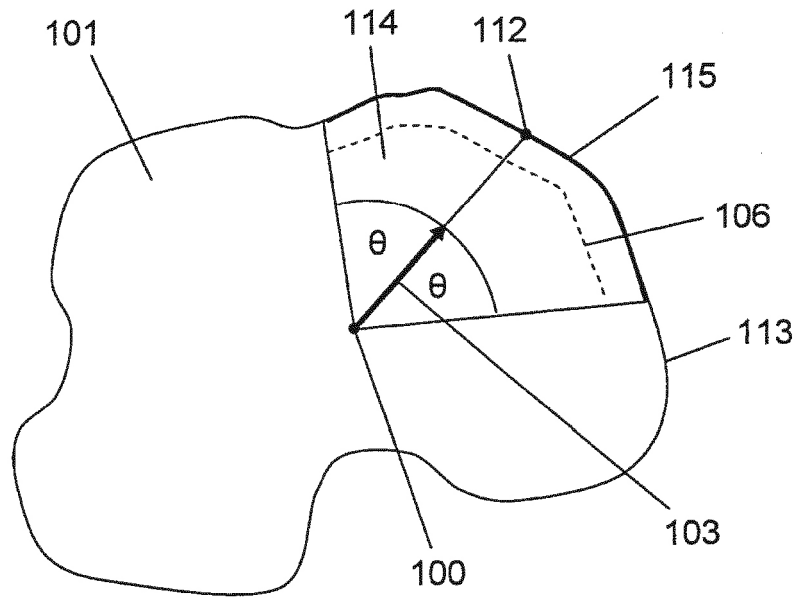


Figura 1c

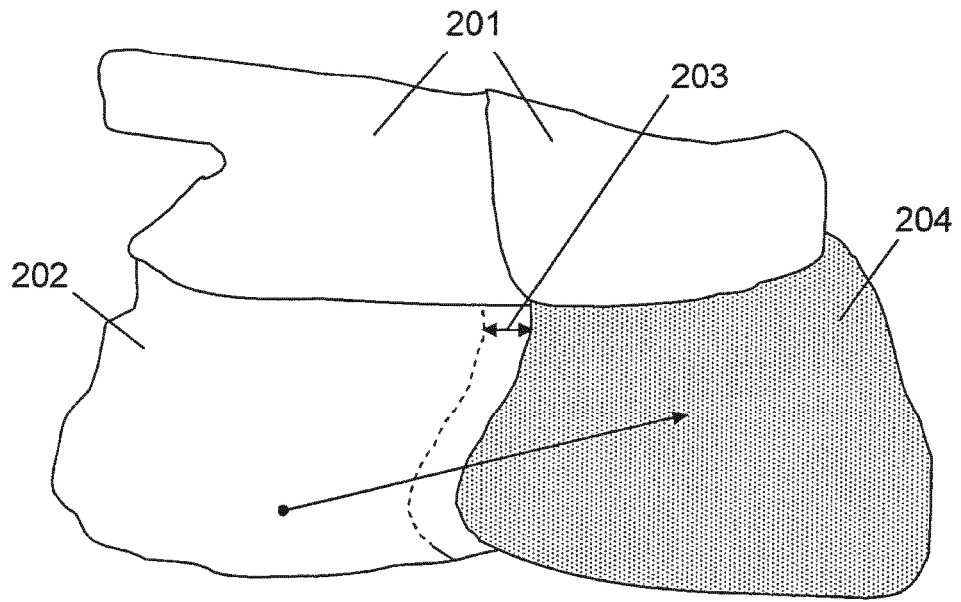


Figura 2

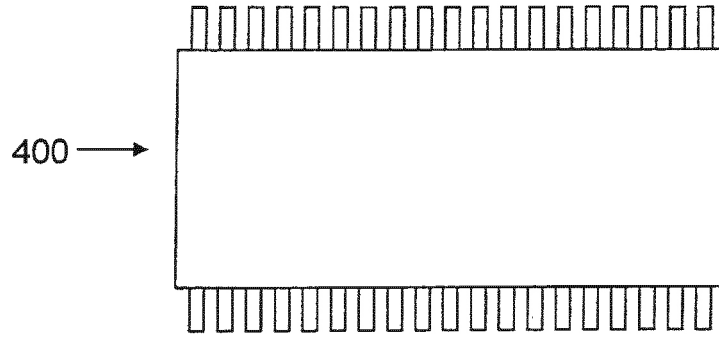


Figura 3

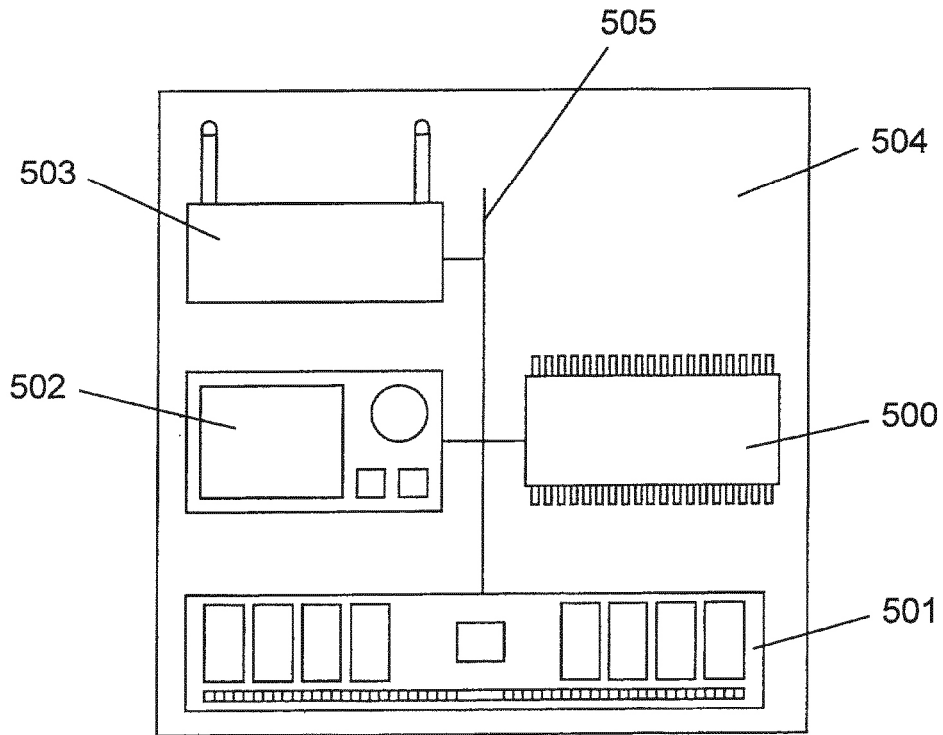


Figura 4



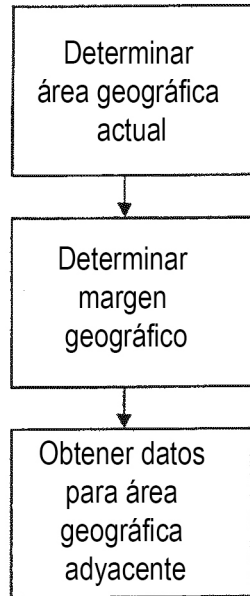


Figura 5

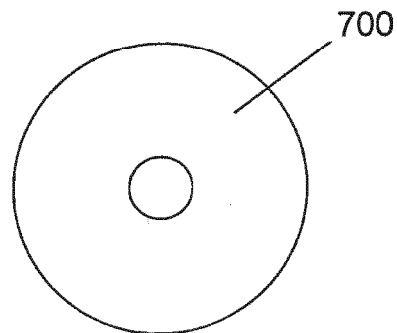


Figura 6

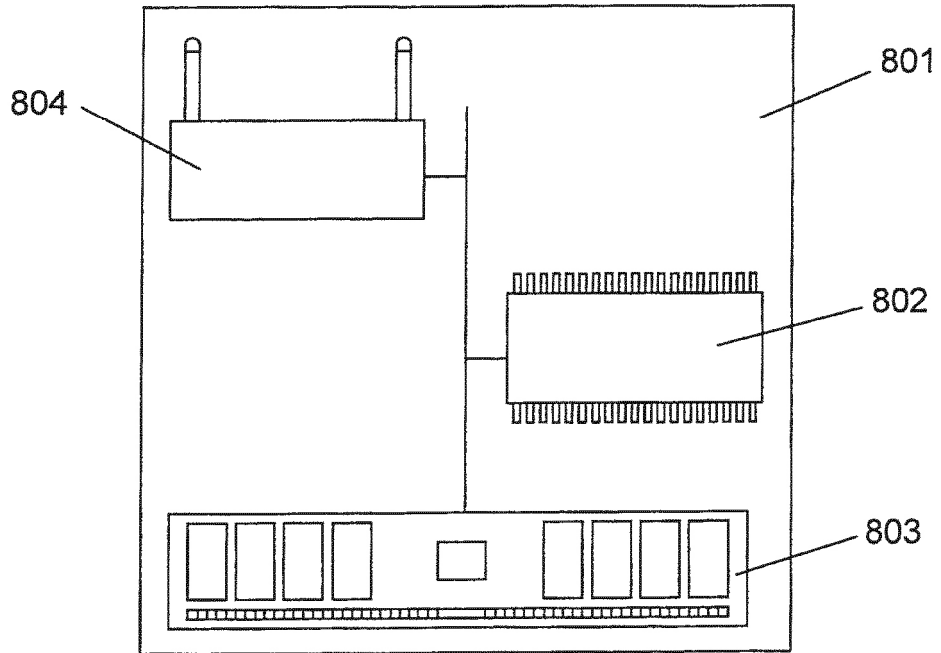


Figura 7

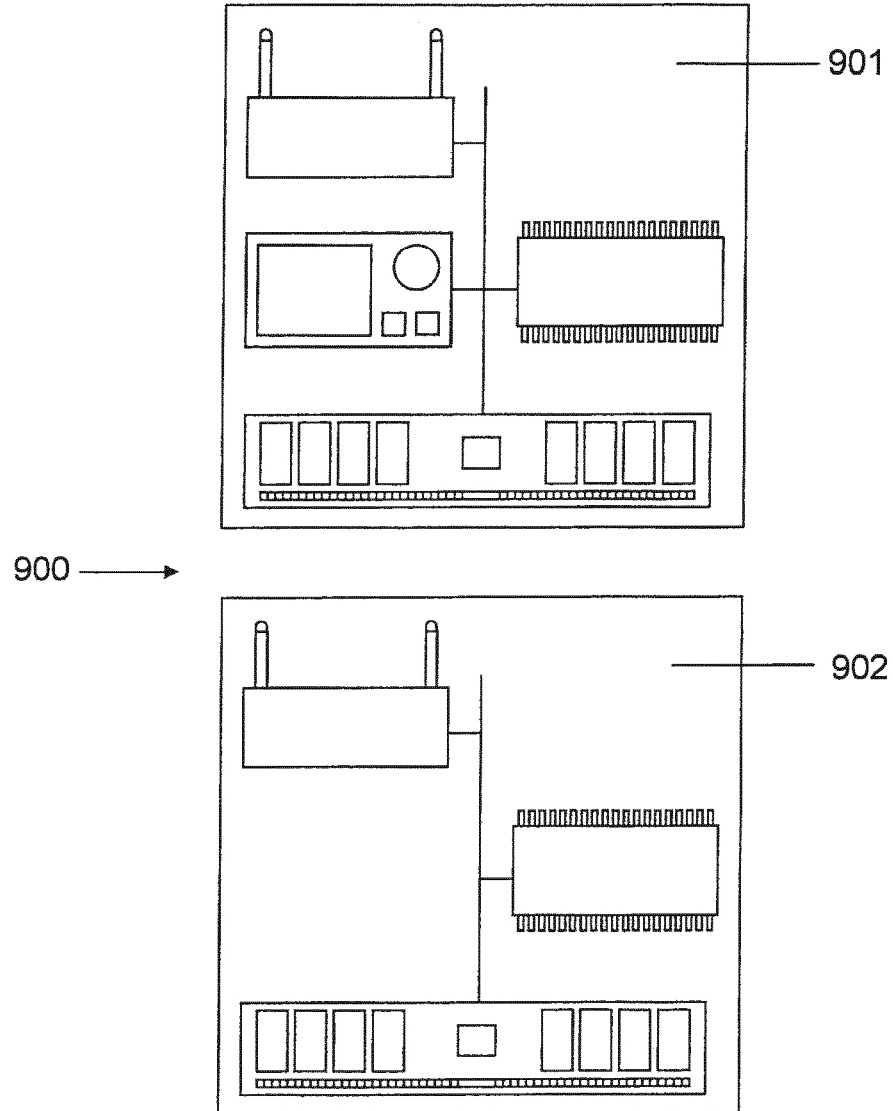


Figura 8