

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 748**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2014 PCT/US2014/020949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14158925**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2014 E 14715154 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2974465**

54 Título: **Utilización del espectro de radio**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201313828820

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

26.10.2016

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)
One Microsoft Way
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**MITCHELL, PAUL W. A.;
GARNETT, PAUL W. y
HASSAN, AMER A.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 748 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

Utilización del espectro de radio

5 ANTECEDENTES

Un número cada vez mayor de dispositivos inalámbricos se están introduciendo y vendiendo. Por tanto, el espectro de canales de radio (RF – Radio Frequency, en inglés) disponible para la comunicación de estos dispositivos inalámbricos continúa estando cada vez más saturado. Un uso más eficiente del espectro de radio y la compartición del espectro de RF infrautilizado son muy importantes para soportar el creciente número de dispositivos inalámbricos. Una porción del espectro de RF que está infrautilizado es la porción reservada para emisión, tal como la emisión de televisión (TV). Los reguladores gubernamentales han dividido la porción o rango de TV (y/u otras porciones) en una pluralidad de canales. No obstante, para alguna región geográfica, muchos de los canales no se utilizan para la emisión de TV o radio.

15 Las frecuencias o canales no utilizados de la porción del espectro de RF reservada para TV utilizan estos espacios en blanco de TV para otros usuarios; no obstante, su utilización tiende a ser estrictamente regulada por las instituciones gubernamentales (tal como la Comisión federal de comunicaciones, en Estados Unidos).

20 Estas instituciones gubernamentales son bases de datos de establecimiento que mapean la utilización de canales o de un canal a la ubicación geográfica. Dicho de otro modo, para una ubicación dada, la base de datos puede indicar un subconjunto de canales que son utilizados (por ejemplo, asignados) para emisión de TV y otras utilizaciones con licencia (tales como micrófonos inalámbricos, en algunos países) y/o un subconjunto diferente de canales que son espacios en blanco de TV.

25 Los dispositivos inalámbricos a los que les gustaría comunicar datos en un canal de espacio en blanco de radio, tal como un canal de espacio en blanco de TV, tienen que hacerlo en cumplimiento de las reglas establecidas por las instituciones gubernamentales. Por ejemplo, los dispositivos no pueden transmitir en canales asignados, dado que la transmisión podría interferir con la utilización con licencia.

30 El documento WO 2012/171456 describe la selección de una red LAN inalámbrica (WLAN – Wireless LAN, en inglés), por ejemplo, basada en la ubicación actual de un dispositivo.

SUMARIO

35 La invención se refiere a uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador, tal como se define mediante la reivindicación 1, y a un dispositivo móvil, tal como se define mediante la reivindicación 8. Las reivindicaciones 2 – 7, 9 y 10 definen otras realizaciones de la invención. Las implementaciones descritas se refieren a la utilización de canales de radio. Los canales pueden incluir cualquier canal en el espectro de radio que puede ser utilizado para realizar una comunicación entre dispositivos. Los canales pueden incluir canales de espacio en blanco de radio. Tal como se utiliza en esta memoria, el término “espacio en blanco de radio” puede incluir espacio en blanco de TV y/o cualquier otro espacio en blanco de radio.

45 Una implementación de ejemplo puede monitorizar una ubicación de un dispositivo móvil que tiene capacidades celulares. El ejemplo puede identificar un conjunto de canales que están disponibles para el dispositivo móvil en la ubicación. El ejemplo puede asimismo enviar el conjunto de canales al dispositivo móvil con una sugerencia para que el dispositivo móvil utilice uno o más de los canales del conjunto para realizar la comunicación de datos, en lugar de utilizar las capacidades celulares.

50 Otro ejemplo puede obtener un conjunto de canales que están disponibles en una ubicación de un dispositivo. El ejemplo puede enviar el conjunto de canales disponibles al dispositivo. El ejemplo puede asimismo recibir información de que el dispositivo estableció una red en un canal individual del conjunto de canales disponibles. El ejemplo puede además hacer que la información acerca del canal individual sea asociada con la ubicación.

55 Los ejemplos enumerados anteriormente pretenden proporcionar una referencia rápida para ayudar al lector, y no pretenden definir el alcance de los conceptos descritos en esta memoria.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 Los dibujos que se acompañan ilustran implementaciones de los conceptos contenidos en el presente documento. Las características de las implementaciones ilustradas pueden ser comprendidas más fácilmente por referencia a la descripción siguiente, tomada junto con los dibujos que se acompañan. Siempre que sea factible, se utilizan números de referencia iguales en los diferentes dibujos para indicar elementos iguales. Además, la cifra más a la izquierda de cada número de referencia contiene la figura y la explicación asociada en la que el número de referencia se ha introducido por primera vez.

65 Las figuras 1 a 8 muestran ejemplos de sistemas configurados para utilizar canales de radio de acuerdo con algunas implementaciones de los presentes conceptos.

Las figuras 9 a 13 son diagramas de flujo de ejemplos de técnicas de utilización de los canales de radio, de acuerdo con algunas implementaciones de los presentes conceptos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 ASPECTOS GENERALES
 Esta patente se refiere a la utilización del espectro de radio y, más específicamente, a una utilización más eficiente de los canales de radio del espectro. Una utilización más eficiente de los canales de radio puede permitir que el espectro de radio soporte más tráfico, global y/o en una ubicación específica. Se puede conseguir una utilización más eficiente del espectro de radio rastreando los canales de radio disponibles para su utilización en una ubicación dada, junto con la utilización de canales individuales. Esta información puede permitir la conmutación del tráfico, de canales congestionados a canales menos congestionados.

15 Los canales de radio pueden incluir canales de espacio en blanco de radio, canales celulares, canales de Wi-Fi, canales de Bluetooth, etc. Los canales de espacio en blanco pueden incluir canales de espacio en blanco de TV y/u otros canales de espacio en blanco de radio. Tal como se utiliza en esta memoria, un “canal de espacio en blanco de TV” significa un canal o rango de canales que fueron reservados para emisión de TV, pero que no se están utilizando realmente para emisión de TV en una región geográfica determinada. De manera similar, “canal de espacio en blanco de radio” significa un canal o rango de canales que fueron reservados para emisión de TV, para otra emisión de radio o para comunicaciones de radio bidireccionales, pero que no se están utilizando realmente de tal manera en una región geográfica determinada. Dicho de otro modo, espacio en blanco se puede referir a un espectro de radio asignado pero no utilizado.

25 EJEMPLOS DEL SISTEMA
 Con objeto de explicación, considérese la figura 1 de introducción, que muestra un escenario que implica a un sistema 100 en el que se puede llevar a cabo la utilización de canales de espacio en blanco de radio. El sistema 100 puede incluir un punto de acceso (AP – Access Point, en inglés) inalámbrico 102, una base de datos regulatoria 104 y un intermediario 106. Así mismo con objeto de explicación, que el AP está en una ubicación “B” hipotética. Así mismo además que el AP desea establecer una red inalámbrica y que, por tanto, desea saber con qué canales (por ejemplo, qué canales están disponibles). Debe observarse que aunque se utilizan ejemplos específicos de AP con objeto de explicación, desde cierta perspectiva, un AP puede ser cualquier tipo de dispositivo que puede establecer una red inalámbrica de manera relativamente temporal (por ejemplo, un teléfono inteligente) o de una manera relativamente a largo plazo (por ejemplo, un encaminador).

35 En el caso 1, el AP 102 podría solicitar a la base de datos regulatoria 104 su información de ubicación. La base de datos regulatoria podría devolver un conjunto de canales de espacio en blanco de radio disponibles basados en la ubicación, y las restricciones asociadas al AP. Alternativa o adicionalmente, en la configuración ilustrada, el AP puede contactar con el intermediario 106, tal como se indica en 108. El AP 102 puede proporcionar su ubicación al intermediario 106. (En un tercer escenario contemplado, el AP podría contactar tanto con la base de datos regulatoria y el intermediario).

45 En esta implementación, el intermediario 106 puede estar en comunicación con la base de datos regulatoria 104, tal como se indica en 110. El intermediario puede mantener una base de datos dinámica de canales (en lo que sigue en esta memoria, “base de datos dinámica”) 112 con información específica para la ubicación de la base de datos regulatoria. Tal como se indica en 114, el intermediario puede devolver el conjunto de canales de espacio en blanco de radio disponibles basados en la ubicación 114 al AP en 116. Además, el intermediario puede devolver información adicional 118 acerca del conjunto de canales de espacio en blanco disponibles basados en la ubicación 114. Por ejemplo, en este caso, para la ubicación B, los canales hipotéticos 51, 53, 55 y 57 están disponibles. Además, la información adicional 118 (por filas) indica que el canal 51 está experimentando una “interferencia alta”, el canal 53 está experimentando una “interferencia baja”, el canal 55 está experimentando una interferencia media” y el canal 57 está experimentando una “interferencia media”. (Este es solo un ejemplo de información adicional. A continuación, se describen otros ejemplos).

55 En el caso 2, el AP 102 puede utilizar la información adicional 118 para decidir en qué canal individual (o múltiples canales) establecer una red. En este caso, el canal 53 tiene la menor interferencia. Por tanto, así mismo que el AP establece una red inalámbrica en el canal 53 y comunica esta información de nuevo al intermediario 106, tal como se indica en 120.

60 El caso 3 muestra la información del canal (por ejemplo, la información de retorno) proporcionada por el AP 102 reflejada en la base de datos dinámica 112. Específicamente, la información es evidente en la fila 122. La información adicional 118 relativa al canal 53 indica “Red establecida por el AP 102”. Aunque en el ejemplo ilustrado la información adicional es relativamente breve con el objeto de explicación, la información adicional puede incluir otros detalles, tales como la hora en que se estableció la red, la duración de la red, la potencia permitida, etc. La información adicional 118 de la base de datos dinámica 112 puede resultar útil para otros dispositivos que están intentando establecer una red en la ubicación B o reutilizar una red en la ubicación B. A continuación, se describe uno de tales ejemplos con respecto a la figura 2.

La figura 2 mantiene los elementos introducidos anteriormente con respecto a la figura 1. La figura 2 introduce asimismo un elemento nuevo en forma de un dispositivo móvil 202. Con el objetivo de explicación, asúmase que el dispositivo móvil 202 está próximo a la hipotética ubicación B (por ejemplo, cerca del AP 102). En un caso, los dos dispositivos pueden estar a una distancia de menos de cien metros entre sí, pero la distancia no es crítica para los presentes conceptos. Asúmase además que el dispositivo móvil 202 desea comunicar datos en un canal, tal como (pero sin estar limitado a) un canal de espacio en blanco de radio. Dicho de otro modo, el dispositivo móvil desea encontrar una red en un canal disponible individual sobre la cual comunicar los datos. En un ejemplo, el dispositivo móvil podría ser un teléfono inteligente que desea utilizar un canal de radio no celular para descargar / cargar videos. Por supuesto, este ejemplo se proporciona con objeto de explicación, y no pretende ser limitativo.

Con este fin, en el caso 1, el dispositivo móvil 202 puede enviar su ubicación al intermediario 106, tal como se indica en 204. Por ejemplo, en el caso del teléfono inteligente, el teléfono inteligente puede utilizar sus capacidades celulares para contactar con el intermediario. Tal como se ha mencionado anteriormente con respecto a la figura 1, en esta configuración, el intermediario 106 se puede comunicar con la base de datos regulatoria 104. La base de datos regulatoria 104 puede mantener una base de datos específica para una ubicación de canales de espacio en blanco de radio. El intermediario 106 puede introducir información de la base de datos regulatoria en su propia base de datos dinámica 112, junto con información adicional. La información adicional puede ser relativa a los canales de espacio en blanco de radio proporcionados por la base de datos regulatoria y/o a otros canales que están monitorizados por el intermediario, pero no a la base de datos regulatoria.

En el caso 2, en este caso, tal como se indica en 206, el intermediario 106 envía de la base de datos dinámica 112 al dispositivo móvil 202, contenido 208 relativo a la ubicación B. En este ejemplo, el contenido se manifiesta como un conjunto de canales que están disponibles en la ubicación e información adicional acerca de los canales.

En el caso 3, el dispositivo móvil 202 puede utilizar el contenido 208 del intermediario 106 para identificar una red para la comunicación de datos. Con este fin, el dispositivo móvil puede evaluar el contenido, para determinar qué acciones tomar. Por ejemplo, el dispositivo móvil 202 podría decidir empezar con el canal 53 sobre la base de la información adicional asociada de que en ese canal existe una "Red establecida por el AP 102". Por ejemplo, el dispositivo móvil podría verificar la conexión a la dirección de Internet (ping, en inglés) del AP 102 en el canal 53 (solicitud de investigación (probe, en inglés)). El AP podría contestar con una respuesta de probe. Una vez que se ha llevado a cabo la autenticación, el dispositivo móvil podría comunicar datos sobre la red. Este proceso podría ser más rápido y/o necesitar menos recursos que en escaneo de cada uno de los canales disponibles para una red. No obstante, en algunos casos, la pregunta debe devolver solo canales y no información de la red para la ubicación. En tal caso, el dispositivo móvil 202 puede realizar un escaneo activo y/o pasivo en los canales disponibles devueltos para identificar una red. Además, incluso en los casos en los que el contenido devuelto indica canales con redes, el dispositivo móvil puede escanear alguno o todos los canales disponibles devueltos para encontrar redes adicionales y/o para encontrar información adicional acerca de su entorno.

En el caso 3, el dispositivo móvil 202 puede comunicar información de retorno hacia el intermediario 106, tal como se indica en 210. Dicho de otro modo, el dispositivo móvil puede investigar su entorno y enviar los resultados al intermediario. En este caso, la información relativa al canal 53 indica que el dispositivo móvil está "utilizando la red, calidad buena", tal como se indica en la fila 122. Con respecto al canal 55, la información indica "No se detecta ninguna red". El intermediario 106 puede utilizar esta información para actualizar la base de datos dinámica 112. De este modo, se dispone de más información, incluso, para las siguientes preguntas basadas en la ubicación y/o para otros usuarios.

Las figuras 3 – 5 amplían conjuntamente algunos de los conceptos introducidos anteriormente con respecto a las figuras 1 – 2 y/o introducen conceptos adicionales. La figura 3 se refiere a un sistema 300 que mantiene la base de datos regulatoria 104 introducida en la figura 1. El sistema 300 incluye asimismo dos AP 302(1) y 302(2). En este ejemplo, el intermediario explicado anteriormente se revela como un proveedor de servicios 304, tal como un proveedor de servicios celulares. El proveedor de servicios celulares controla dos torres celulares 306(1) y 306(2) y los AP 302(1) y 302(2). El proveedor de servicios celulares mantiene la base de datos dinámica 308, que es similar a la base de datos dinámica presentada anteriormente con respecto a las figuras 1 – 2.

En esta configuración, el proveedor de servicios 304 incluye además un gestor del espectro 310. El gestor del espectro puede estar configurado para sincronizar la base de datos dinámica 308 con la base de datos regulatoria 104 para las ubicaciones de interés para el proveedor de servicios. Por ejemplo, el gestor del espectro 310 puede sincronizar la base de datos dinámica 308 con la base de datos regulatoria para las ubicaciones (por ejemplo, incluidas las ubicaciones B y C) para las cuales el proveedor de servicios proporciona servicios celulares.

El gestor del espectro 310 y/o los AP 302(1) y 302(2) pueden utilizar la información en la base de datos dinámica 308 para gestionar los AP 302(1) y 302(2). Por ejemplo, asúmase que cada AP desea establecer una red en su respectiva ubicación. Los AP pueden solicitar su ubicación al gestor del espectro 310. El gestor del espectro puede referenciar la ubicación en la base de datos dinámica.

Asúmase que AP 302(1) desea establecer una red en la ubicación B. El gestor del espectro 310 ha obtenido información e introducido la información en la base de datos dinámica 308. Esta información se refiere tanto a los canales de espacio en blanco de radio (por ejemplo, las filas 312 – 318 y 332 – 338), como a otros canales (por ejemplo, las filas 320 – 330). Por ejemplo, las filas 312, 314, 316 y 318 se refieren a los canales de espacio en blanco de radio 51, 53, 55 y 57, respectivamente. La fila 320 se refiere a un canal de red celular 4G. Las filas 322 y 324 se refieren a canales de Wi-Fi. Las filas 326, 328 y 330 se refieren a canales de LTE 4G. Por supuesto, aunque se pueden ilustrar relativamente pocos canales en aras de la brevedad, la base de datos dinámica 308 puede incluir cualquier canal de radio que podría ser utilizado para la comunicación de datos.

Cada una de estas filas 312 – 338 de la base de datos dinámica 308 enumera información adicional. En este ejemplo ilustrado, una parte de la información adicional es en forma de niveles de interferencia detectados, restricciones, tales como niveles de utilización de potencia (tal como está prescrito por la base de datos regulatoria 104) y duración de utilización (tal como está prescrito por la base de datos regulatoria 104). Por supuesto, cualquier tipo de información que puede resultar útil para la gestión de la utilización del canal, puede ser almacenada en la base de datos dinámica 308.

En esta implementación, relativa a un canal de espacio en blanco de radio individual, la base de datos regulatoria 104 puede permitir múltiples combinaciones de restricciones. Aunque no se muestra con respecto a la base de datos regulatoria 104 debido a limitaciones de espacio, se ilustran varios de tales ejemplos con respecto a la base de datos dinámica 308. Por ejemplo, mirando la fila 312, el canal de espacio en blanco de radio 51 puede ser utilizado en un primer nivel de potencia P_1 para una primera duración o tiempo T_1 , o un segundo nivel de potencia P_2 para una segunda duración T_2 . Por ejemplo, la potencia P_1 puede ser una potencia mayor que la potencia P_2 . Por ejemplo, la potencia P_1 puede ser de 0,1 vatios y la potencia P_2 podría ser de 0,01 vatios. De manera correspondiente, la duración T_1 puede ser menor que la duración T_2 (por ejemplo, más potencia durante menos tiempo o menor potencia durante más tiempo). Por ejemplo, la duración T_2 podría ser de 2 horas, y la duración T_3 podría ser de 24 horas. De este modo, un canal de espacio en blanco de radio individual puede ser utilizado en una potencia menor durante un tiempo mayor, o una potencia mayor durante un tiempo menor. Además, en este ejemplo, se proporcionan restricciones o condiciones alternativas de utilización, específicas.

En una implementación, cuando el AP 302(1) pregunta al gestor del espectro 310, el gestor del espectro puede devolver un conjunto de canales / canales $(f_1, t_1), (f_2, t_2), \dots, (f_n, t_n)$. A su vez, para poder seleccionar de entre estas opciones, el AP tiene que preguntar al gestor del espectro por el canal f_1 en el periodo o duración t_1 .

En otro caso, el gestor del espectro 310 puede devolver $(f_1, f_2, \dots, f_n) (T)$. En este caso, el AP 302(1) acuerda utilizar los canales asignados y acuerda preguntar al gestor del espectro en la duración T . Si es nulo, el dispositivo pregunta a la base de datos en un periodo de tiempo inicial (24 horas en Estados Unidos).

Otra implementación puede ligar las preguntas al canal del AP especificado a los niveles de potencia en el canal utilizado. Por ejemplo, el AP 302(1) puede preguntar al gestor del espectro 310 por los canales de espacio en blanco de radio. Dicho de otro modo, el gestor del espectro puede devolver un conjunto de canales $(f_1, p_1, t_1), (f_1, p_2, t_2)$. Como condición de utilización del canal o canales, el AP tiene que preguntar al gestor del espectro 310 por el canal f_1 en el periodo t_1 cuando se utiliza el nivel de potencia p_1 , y el periodo t_2 cuando se utiliza la potencia p_2 . De este modo, cuanto mayor sea el nivel de potencia de utilización, con más frecuencia tiene que realizar comprobaciones el AP con el gestor del espectro.

En otra configuración, el gestor del espectro 310 puede dar permiso para solicitar al AP 302(1) que utilice un canal individual durante un periodo ampliado (por ejemplo, 100 días en lugar del un día inicial). A cambio del uso ampliado, el AP tiene que estar de acuerdo en ser accesible en momentos específicos (o en cualquier momento). Por ejemplo, la utilización condicional ampliada puede requerir que el AP sea accesible en todo momento dentro de un rango de 10 minutos, por ejemplo. Esta configuración puede permitir al gestor del espectro ofrecer una utilización ampliada de canales individuales, pero reservarse el derecho de rescindir la utilización en caso de cambio de las condiciones. Por ejemplo, en un cierto escenario, el canal podría ser un canal que está asignado pero no se utiliza. El gestor del espectro podría dar permiso al AP para la utilización del canal durante seis meses. No obstante, si el gestor del espectro es informado de que la utilización con licencia va a comenzar, el gestor del espectro puede contactar con el AP e indicar que la utilización condicional expira en un plazo nuevo específico, tal como 24 horas. Estos aspectos se explican con más detalle a continuación.

En algunas implementaciones, el AP puede ser capaz de negociar las condiciones de utilización en lugar de seleccionar de entre alternativas predefinidas. Por ejemplo, la base de datos regulatoria 104 puede asociar el canal de espacio en blanco de radio con restricciones iniciales. El AP puede negociar las condiciones bien con la base de datos dinámica 308 o con la base de datos regulatoria 104, para identificar condiciones que son admisibles para ambos. Este aspecto se explica con más detalle a continuación.

Volviendo a la base de datos dinámica 308 ilustrada, la fila 320 muestra que la utilización de ancho de banda de 4G en la ubicación B está actualmente en el 90% de capacidad. Las filas 322 y 324 muestran que los canales de 2,4 y 5,0 Gigahercios (por ejemplo, de Wi-Fi) están experimentando niveles elevados de interferencia. Las filas 326, 328 y

330 se refieren a los canales LTE1, LTE2 y LTE3, respectivamente. (Asúmase con objeto de explicación, que este canal tiene licencia para el proveedor de servicios, pero no se está utilizando para la utilización con licencia prevista.).

- 5 La fila 328 se refiere al canal de LTE2. En este caso, la duración T_4 puede depender de la accesibilidad del dispositivo que desea utilizar el canal. Por ejemplo, la duración puede ser seis meses sobre la base de la condición de que el dispositivo esté disponible (por ejemplo, pueda ser contactado) en todo momento en el plazo de una hora. Esto puede permitir la detención de la utilización si las condiciones cambian, por ejemplo, si la utilización con licencia se inicia durante ese lapso de tiempo. Por supuesto, aunque se ilustran ejemplos específicos, la información adicional en la base de datos dinámica 308 se puede referir a cualquier información que pueda resultar útil para permitir que los canales sean utilizados eficientemente.

15 En este caso, asúmase que la red celular 4G está muy saturada en las ubicaciones B y C. El gestor del espectro 310 puede intentar disminuir la utilización del canal 4G (fila 320) desviando la comunicación a otras redes. Con este fin, el gestor del espectro 310 puede sugerir o dar instrucciones al AP 302(1) para que utilice LTE1 coherente con la fila 326. Como condición de este uso, el gestor del espectro puede solicitar que el AP 302(1) informe de su progreso e información acerca de su entorno. De esa manera, el AP 302(1) puede establecer una red coherente con la fila 326 e informar de las condiciones relativas a la red, tales como la cantidad de interferencia y/o la cantidad de utilización.

- 20 Ahora, asúmase que el AP 302(2) solicita su ubicación C al gestor del espectro 310. El gestor del espectro puede suministrar al AP una parte o toda la información (filas 332 – 338) relativa a la ubicación C. En este caso, asúmase que el AP 302(2) establece una red en el canal 52 y proporciona esta información de nuevo al gestor del espectro 310. Además, asúmase que el AP 302(2) está de acuerdo en utilizar el canal 52 en P_1 durante un tiempo T_2 (2 horas en este ejemplo). Esta información se reflejará en las actualizaciones a la base de datos dinámica 308 reflejadas en la figura 4 (no toda la información puede ser utilizada debido a las restricciones de espacio en la página del dibujo).

30 La figura 4 muestra la base de datos dinámica 308 actualizada en las filas 326 y 332 para reflejar la información obtenida de los AP 302(1) y 302(2), respectivamente. Asúmase que han pasado diez minutos desde que el AP 302(2) inició su red. Así, la fila 332 indica que la red proporcionada por el AP 302(2) puede expirar en 110 minutos. Asúmase asimismo que un dispositivo móvil 402 está ahora en la ubicación B y está utilizando el canal 4G de la fila 320 para transferir grandes cantidades de datos. Esta transferencia de datos puede superar el ancho de banda disponible en el canal 4G y/o puede contribuir a que el dispositivo móvil incurra costes, tal como que puede estar asociado con exceder un plano de datos celular. Por esta y otras razones, el dispositivo móvil puede solicitar al gestor del espectro que busque una red alternativa para utilizar para la transferencia de datos. El dispositivo móvil 402 puede solicitar su ubicación al gestor del espectro 310, y solicitar información acerca de canales y/o redes disponibles.

40 En un escenario alternativo, el gestor del espectro 310 puede monitorizar los dispositivos dentro de su área de servicio y/o utilizar los recursos del proveedor de servicios. En este ejemplo, el gestor del espectro puede contactar con el dispositivo móvil 402 y realizar una sugerencia al dispositivo móvil sobre la base de la información de la base de datos dinámica 308. Por ejemplo, el gestor del espectro puede contactar con el dispositivo móvil 402 y sugerir que el dispositivo móvil intente utilizar la red proporcionada por el AP 302(1) para llevar a cabo la transferencia de datos. El gestor del espectro puede sugerir que toda la transferencia de datos sea conmutada del canal 4G a la red LTE1 establecida por el AP 302(1). En la alternativa, el gestor del espectro puede sugerir que ciertos tipos de transferencias de datos sean conmutadas a la red LTE1, mientras que otros tipos de transferencias de datos sean mantenidas en el canal 4G. Por ejemplo, la transferencia de video puede ser conmutada, mientras que la voz (por ejemplo, una llamada telefónica) puede ser mantenida en el canal 4G.

50 La figura 5 muestra una vista siguiente del sistema 300, en la que el dispositivo móvil 402 se ha movido de la ubicación B a la ubicación C, tal como se indica en 502. En este escenario, la base de datos dinámica 308 y el gestor del espectro 310 pueden ayudar al dispositivo móvil a mantener la conectividad de la red. Por ejemplo, cuando el dispositivo móvil abandona la ubicación B, el gestor del espectro puede sugerir al dispositivo móvil que conmute de nuevo a 4G a falta de otras opciones. De manera similar, cuando el dispositivo móvil se aproxima a la ubicación C, el gestor del espectro puede sugerir que el dispositivo móvil conmute al dispositivo 52 y contacte con el AP 302(2) para conectarse a su red. Dicho de otro modo, el gestor del espectro puede enviar información acerca de que el AP está alojando a la red para el dispositivo móvil, con el fin de facilitar que el dispositivo móvil se conecte a la red. Por ejemplo, el gestor del espectro puede enviar la identificación del dispositivo del AP (en este caso representado por el indicador 302(2)) al dispositivo móvil. El dispositivo móvil puede utilizar la identificación del dispositivo para inicial las comunicaciones con el AP.

60 Asúmase, en este caso, que han pasado 10 minutos más entre la vista de la figura 4 y la vista de la figura 5. Este cambio se evidencia en la fila 332, que muestra que la red del AP 302(2) puede expirar en 100 minutos (por ejemplo, actualizado a partir de 110 minutos en la figura 4 y originalmente dos horas).

65 De este modo, el gestor del espectro puede realizar una sugerencia informada al dispositivo móvil 402 de que la red del AP 302(2) está probablemente en operación cuando el dispositivo móvil se aproxima a la ubicación C. En otra

configuración, el gestor del espectro puede preguntar al AP 302(2) acerca del estado de la red antes de realizar la sugerencia al dispositivo móvil 402. En resumen, la base de datos dinámica 308 y/o el gestor del espectro 310 pueden facilitar una utilización más eficiente de los canales de espacio en blanco y/o de otros canales.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, el gestor del espectro 310 puede utilizar la información en la base de datos dinámica 308 para mejorar la continuidad de la red (por ejemplo, la capacidad de comunicar datos correctamente) para el dispositivo móvil 402. El gestor del espectro puede asimismo utilizar la información de la base de datos dinámica para mejorar la funcionalidad del AP. Por ejemplo, el gestor del espectro puede observar que la utilización del AP 302(2) del canal de espacio en blanco de radio expira 52 en 100 minutos. A medida que la
10 expiración se aproxima, el gestor del espectro puede suministrar canales de la base de datos con los que el AP puede establecer una nueva red. Estos canales podrían incluir el canal de espacio en blanco de radio 52, así como otros canales; la cuestión es que el gestor del espectro puede ayudar al AP en la preparación para una nueva red antes de la expiración de la red existente. Una vez que el AP establece una nueva red (en el mismo canal o en un canal diferente) el AP puede proporcionar esa información al gestor del espectro. El gestor del espectro puede
15 contactar con los dispositivos que podrían resultar afectados por el cambio de red (tal como el dispositivo móvil 402). El gestor del espectro puede proporcionar información acerca de la nueva red a estos dispositivos. Los dispositivos pueden a continuación pasar a la nueva red con poca o ninguna interrupción de la conectividad (por ejemplo, sin perder conexiones).

20 De este modo, la base de datos dinámica 308 y el gestor del espectro 310 pueden contribuir a una utilización más eficiente del ancho de banda del canal de radio, tal como permitiendo que los dispositivos negocien la utilización del canal que está particularizado para la utilización prevista. Además, la base de datos dinámica 308 y el gestor del espectro 310 pueden facilitar la utilización temporal de canales asignados pero no utilizados. Además, la base de datos dinámica 308 y el gestor del espectro 310 pueden proporcionar información al móvil (por ejemplo, dispositivos de cliente) que permite a los dispositivos del cliente la utilización de canales menos saturados y/o menos costosos
25 (para el dispositivo del cliente) y pasar entre redes de manera continua.

Debe observarse que las restricciones de espacio limitan el número de canales ilustrados en la base de datos dinámica 308 y la información adicional asociada con canales individuales. En la práctica, la base de datos dinámica
30 podría incluir cualquiera y/o todos los canales del gestor de radio y mayor detalle y/o diferentes tipos de información adicional a los ejemplos ilustrados. La base de datos dinámica puede proporcionar información acerca de qué canales están disponibles en una ubicación y de las condiciones de los canales. La información puede permitir el paso de la comunicación de datos de canales relativamente congestionados a canales menos congestionados.

35 La figura 6 muestra otro sistema 600. Este sistema incluye tres AP 602(1), 602(2) y 602(3) y cuatro torres celulares 604(1), 604(2), 604(3) y 604(4). Así como el objeto de explicación que el AP 602(1) y las torres celulares 604(1) y 604(3) están asociadas con un primer proveedor de servicios (por ejemplo, SP1) y el AP 602(2) y las torres celulares 604(2) y 604(4) están asociados con un segundo proveedor de servicios (por ejemplo, SP2). El AP 602(3) no está asociado con ningún proveedor de servicios. El sistema 600 incluye además la base de datos dinámica 608
40 y el gestor del espectro 610. La base de datos dinámica 608 y/o el gestor del espectro 610 pueden estar asociados con uno de los proveedores de servicios, con un cuerpo regulatorio y/o con una tercera parte.

En este ejemplo, la base de datos dinámica 608 mantiene un mallado de ubicaciones 612. En este caso, el mallado de ubicaciones está marcado en el eje horizontal con letras (por ejemplo, "A", "B" y "C", etc.), y en el eje vertical, con
45 números (por ejemplo, "1", "2" y "3", etc.). El mallado de ubicaciones puede relacionar ubicaciones con servicios disponibles en ubicaciones individuales, con dispositivos en ubicaciones individuales, con canales en ubicaciones individuales (canales celulares y no celulares), con condiciones en ubicaciones individuales y/o con otra información. Por supuesto, es posible utilizar otros tipos de mapeos entre ubicaciones geográficas y servicios disponibles en ubicaciones individuales, dispositivos en ubicaciones individuales, condiciones en ubicaciones individuales y/u otra
50 información.

Mirando ahora a la primera línea horizontal de la base de datos dinámica, 608 indica que la ubicación A1 ha enumerado canales disponibles (por ejemplo, canales que es posible utilizar) tal como 51, 53, y 55 (espacio en blanco de radio), así como 2,4 (Wi-Fi) y 4G. Por supuesto, las limitaciones de espacio de la página del dibujo no
55 permiten una enumeración lleva a cabo. De este modo, la enumeración de canales ilustrada pretende ser representativa con el objetivo de explicación. Esta línea indica asimismo bajo la cabecera del dispositivo que el proveedor de servicios (SP1) tiene una torre de célula 604(1) en esta ubicación. En este ejemplo, solo existe una red en la forma de una red celular 4G proporcionada por SP1 en esta ubicación. No existe ninguna otra información enumerada para esta ubicación.

60 Debe observarse que el tamaño de la ubicación (por ejemplo, cada unidad del mallado) puede ser cualquier tamaño seleccionado que resulte útil para gestionar los dispositivos y/o servicios del mallado. Por ejemplo, en Estados Unidos, la base de datos regulatoria de espacio en blanco de televisión requiere el conocimiento de las ubicaciones de los dispositivos en un rango de 100 metros. De este modo, las unidades del mallado podrían representar 100
65 metros. (Por facilidad de explicación en el ejemplo ilustrado, así como que cada torre de célula proporciona cobertura en su unidad de mallado ocupada y cada unidad de mallado adyacente. Por ejemplo, la torre de célula

604(1) puede proporcionar cobertura celular a las unidades de mallado A1, B1, A2 y B2. De manera similar, la torre celular 604(2) puede proporcionar cobertura a B1m C1, B2 y C2. Por supuesto, la escala de la cobertura celular puede ser diferente en otros escenarios, pero esta relación sirve para los objetivos de explicación).

5 La línea B1 muestra los canales y redes disponibles en esta ubicación. En este caso, existen redes celulares disponibles tanto del proveedor de servicios 1 (SP1) como del proveedor de servicios 2 (SP2).

10 Saltando la ubicación B2 hacia adelante, la base de datos dinámica 608 indica que el AP 602(1) está en esta ubicación. Las redes disponibles incluyen las redes 4G del SP1 y del SP2, así como la Wi-Fi de 2,4 Gigahercios y el canal de espacio en blanco de radio 51 proporcionado por el AP 602(1). Además, la otra sección de información indica interferencia alta (“↑”) en la red de 2,4 Gigahercios. Adicionalmente, la red proporcionada por el AP 602(1) en el canal de espacio en blanco de radio 51 expira en 12 horas.

15 Mirando ahora a la ubicación C2, la base de datos dinámica 608 indica que el AP 602(2) está en esta ubicación. Las redes disponibles incluyen las redes 4G SP1 y la SP2, así como la Wi-Fi de 2,4 Gigahercios y el canal de espacio en blanco de radio 55 proporcionado por el AP 602(2). Además, la otra sección de información indica alta (“↑”) interferencia en la red de 2,4 Gigahercios. Adicionalmente, la red proporcionada por el AP 602(2) en el canal de espacio en blanco de radio 55 expira en 3 horas.

20 Avanzando a la ubicación B3, la base de datos dinámica 608 indica que el AP 602(23) está en esa ubicación. Las redes disponibles incluyen las redes 4G SP1 y la SP2, así como la Wi-Fi de 2,4 Gigahercios y el canal de espacio en blanco de radio 55 proporcionado por el AP 602(2). Además, la otra sección de información indica alta (“↑”) interferencia en la red de 2,4 Gigahercios.

25 En este punto, asúmase que el AP 602(3) desea proporcionar otra red. Por ejemplo, el AP puede desear proporcionar otra red sobre la base de la alta interferencia en su red de 2,4 Gigahercios. Con este fin, el AP 602(3) puede utilizar la base de datos dinámica 608 como recurso para la determinación de qué canal utilizar para la nueva red. En este caso, están disponibles tres canales de espacio en blanco de radio 51, 53 y 55. No obstante, la base de datos dinámica indica que los canales de espacio en blanco de radio 51 y 55 están siendo utilizados en ubicaciones adyacentes (por ejemplo, B2 y C2). De este modo, el AP 602(3) puede ordenar el canal de espacio en blanco de radio 53 como el canal para intentar en primer lugar.

35 En una configuración alternativa, el gestor del espectro 610 puede monitorizar la base de datos dinámica 608 y percibir los altos niveles de interferencia en el canal de 2,4 Gigahercios según han reportado los AP 602(1), 602(2) y 602(3). Sobre la base de esta información, el gestor del espectro puede identificar otros canales que podrían ser utilizados por el AP 602(3). El gestor del espectro 610 podría contactar con el AP 602(3) y sugerir que el AP proporcione una nueva red en uno de los otros canales, tal como el canal de espacio en blanco de radio 53. El gestor del espectro puede, a continuación, sugerir que el AP 602(3) proporcione la red e intente conmutar a algunos de los usuarios de su red (no mostrados) a la nueva red.

40 En cualquier caso, (si el AP inició o el gestor del espectro inició) asúmase con el objetivo de explicación, que el AP 602(3) proporciona sucesivamente la nueva red e informa de las condiciones en su ubicación de nuevo al gestor del espectro 610 para su inclusión en la base de datos dinámica 608. En algunas implementaciones, utilizar la base de datos dinámica o información de la misma puede hacerse a condición de que el dispositivo proporcione las condiciones en su ubicación. Esta información de ubicación se puede utilizar, a continuación, para actualizar la base de datos dinámica 608.

50 La figura 7 muestra una vista siguiente del sistema 600. En este punto, en la base de datos dinámica 608, la ubicación B3 se actualiza para reflejar la nueva red establecida por el AP 602(3) en el canal de espacio en blanco de radio 53. La información adicional indica que la nueva red expira en 24 horas.

55 Además, el dispositivo móvil 702 está ahora en el mallado de ubicaciones 612 en la ubicación A2. Esto se refleja asimismo en la base de datos dinámica 608 en la fila A2 bajo ‘dispositivos’. El dispositivo móvil 702 puede utilizar la base de datos dinámica 608 para identificar las redes disponibles en su ubicación. Además, el dispositivo móvil puede utilizar la base de datos dinámica para identificar los canales disponibles en su ubicación en el caso de que el dispositivo móvil desee funcionar como un AP.

60 En este ejemplo, asúmase que el dispositivo móvil 702 es un teléfono inteligente que puede determinar su ubicación y dirección de movimiento. Asúmase además que el dispositivo móvil desea utilizar las redes disponibles para comunicar datos. En la ubicación A2, la base de datos dinámica 608 indica que solo están disponibles redes celulares. En este punto, asúmase que el dispositivo móvil tiene relación con la SP1 o la SP2 para permitir al dispositivo móvil la utilización de una red celular individual. Asúmase además que dispositivo móvil se está moviendo de izquierda a derecha en la página impresa, tal como se indica mediante la flecha 704.

65 A medida que el dispositivo móvil 702 se mueve hacia la ubicación B2, el dispositivo móvil puede acceder a información de la base de datos dinámica 608 relativa a la ubicación B2. De este modo, el dispositivo móvil puede

gestionar fácilmente los cambios de red antes de que ocurran, en lugar de hacerlo de manera reactiva. En este caso, el dispositivo móvil puede determinar, a partir de la base de datos dinámica 608, que la ubicación B2 incluye dos redes proporcionadas por el AP 602(1). Además, la red Wi-Fi en el canal de 2,4 Gigahercios está experimentando una alta interferencia. De este modo, el dispositivo móvil puede seleccionar hacer un ping al AP 602(1) en el canal de espacio en blanco de radio 51 en un intento de autenticarse y utilizar esta red. El dispositivo móvil puede conmutar algunas o todas sus comunicaciones de datos a la nueva red. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede conmutar flujos de video en tiempo real al canal de espacio en blanco de radio 51 y mantener la comunicación de voz en la red 4G.

Además, a medida que el dispositivo móvil 702 continúa moviéndose a través de la ubicación B2, el dispositivo móvil puede obtener información acerca de la ubicación C2 de la base de datos dinámica 608. De este modo, el dispositivo móvil puede estar listo para pasar de la red en el canal de espacio en blanco de radio 51 a la red en el canal del espacio en blanco de radio 55. Además, en algunos casos, el dispositivo móvil no necesita escanear canales; simplemente, puede obtener la información acerca de las redes en la ubicación. A continuación, puede hacer un ping al dispositivo indicado en el canal en la enumeración de la red de la base de datos dinámica (por ejemplo, "AP 602(2)" en el canal 55"). Estas características pueden evitar el problema de 'perder' conexiones y a continuación buscar una nueva conexión. Por el contrario, el dispositivo móvil puede pasar de manera continua sin ninguna interrupción de servicios (o con una interrupción tan pequeña que, probablemente, es imperceptible para el usuario).

De manera alternativa, el gestor del espectro 610 puede monitorizar el dispositivo móvil 702 y puede enviar sugerencias al dispositivo móvil. Por ejemplo, cuando el dispositivo móvil se dirige a la ubicación A2 y a la ubicación B2, el gestor del espectro puede enviar información al dispositivo móvil, acerca de las redes disponibles en la ubicación B2. De este modo, el dispositivo móvil puede estar listo para hacer un ping al AP 602(1) mediante el cruce de la ubicación A2 a la ubicación B2. Además, el gestor del espectro 610 puede realizar recomendaciones específicas para una aplicación. Por ejemplo, el gestor del espectro puede sugerir que el dispositivo móvil conmute la transferencia de video al canal de espacio en blanco de radio 51 y mantenga la aplicación de voz (por ejemplo, el teléfono) en el canal 4G. Dicho de otro modo, el gestor del espectro puede separar la utilización global del ancho de banda en el dispositivo móvil en múltiples porciones, y manejar las porciones individuales de manera diferente.

De manera similar, a medida que el dispositivo móvil se aproxima a la ubicación C2, el gestor del espectro 610 puede proporcionar información de la base de datos dinámica 608 acerca de las redes de esta ubicación. Esta información puede permitir que el dispositivo móvil realice una transición continua entre redes. En otra implementación, el gestor del espectro 610 y/o el dispositivo móvil pueden considerar varios parámetros para llevar a cabo 'transiciones inteligentes'. Por ejemplo, un parámetro se puede referir a la sensibilidad frente a la latencia. Por ejemplo, la comunicación de voz tiende a ser sensible a la latencia (por ejemplo, el usuario no desea perder palabras durante la conversación). Por otro lado, la descarga de videos tiende a no ser tan sensible debido a que la comunicación de datos puede continuar por delante de la reproducción de datos y el contenido puede ser almacenado en una memoria temporal o en una memoria oculta durante algunos segundos antes de ser reproducido. De este modo, la memoria oculta puede, potencialmente, establecer un puente entre cualquier interrupción del servicio, de manera que la reproducción no resulte afectada.

De este modo, a medida que el dispositivo móvil se aproxima a la periferia de la ubicación B2, el dispositivo móvil 702 o el gestor del espectro 610 pueden conmutar aplicaciones sensibles a la latencia a 4G, hasta que el dispositivo móvil pasa correctamente a la red del canal 55 en la ubicación C2. Además, el dispositivo móvil o el gestor del espectro pueden intentar aumentar temporalmente el contenido en la memoria oculta del dispositivo móvil en preparación para la transición.

Este es solo un ejemplo de cómo el dispositivo móvil 702 o el gestor del espectro 610 pueden facilitar una transición inteligente. Por ejemplo, en el ejemplo de transmisión de video en tiempo real, el dispositivo móvil o el gestor del espectro pueden hacer que diferentes contenidos sean transmitidos en tiempo real a las redes adyacentes. Por ejemplo, en preparación para la transición, el dispositivo móvil puede almacenar en memoria oculta tanto contenido de video como sea posible. A medida que la transición se lleva a cabo, el dispositivo móvil puede transmitir en tiempo real un subconjunto específico del contenido de video a la nueva red durante un espacio corto de tiempo. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede empezar transmitiendo en tiempo real solo una trama del contenido de video a la nueva red en el canal de espacio en blanco de radio 55. La una trama en combinación con el contenido de la memoria oculta puede proporcionar suficiente calidad de video y contenido al usuario, por lo que el usuario no percibe la transición, dado que el contenido de video se obtiene de la nueva red.

Además, en el caso de que el dispositivo móvil 702 cambie la dirección o se acerque a la ubicación B3, el gestor del espectro 610 puede proporcionar información acerca de las redes en esta ubicación.

Adicionalmente, aunque se ilustra sólo un único dispositivo móvil 702, el gestor del espectro puede gestionar múltiples dispositivos en el mallado de las ubicaciones 612 y/o en ubicaciones individuales. Por ejemplo, en el caso de que existan 10 dispositivos móviles en la ubicación C2, el gestor del espectro puede hacer sugerencias a los dispositivos móviles individuales para que equilibren la utilización entre las redes disponibles. Por ejemplo,

5 inicialmente los canales 4G y de 2,4 pueden estar saturados de acuerdo con los informes proporcionados por los dispositivos móviles a la base de datos dinámica 608. De este modo, el gestor del espectro puede intentar pasar cada vez más de estos dispositivos móviles a la red proporcionada por el AP 602(2) en el canal de espacio en blanco de radio 55 hasta que la información de retorno indica que se está consiguiendo cierto equilibrio ente las redes disponibles.

10 El gestor del espectro 610 puede tomar otras acciones para intentar resolver la saturación. Por ejemplo, el gestor del espectro puede sugerir al AP 602(2) que inicie otra red en otro canal disponible, tal como los canales 51 o 53. Si se establece la nueva red, el gestor del espectro puede intentar pasar algunos de los dispositivos móviles a la nueva red.

15 El gestor del espectro 610 puede asimismo permitir que los dispositivos móviles influyan en las decisiones relativas a qué redes se sugieren para ellos. Por ejemplo, un dispositivo móvil individual puede especificar que mantener la calidad del servicio es de mayor importancia para el mismo (por ejemplo, su usuario) que otros factores. Otro dispositivo móvil puede ponderar el coste como más importante. Por ejemplo, en el último caso, el dispositivo móvil podría ser configurado (por sí mismo o con la ayuda del gestor del espectro) para pasar a cualquier red libre, siempre que sea posible, en lugar de utilizar una red alternativa, tal como una red 4G del proveedor de servicios, que podría incurrir cargas adicionales. Además, la transición del dispositivo móvil a un nuevo canal podría ser a través de todas las aplicaciones o diferente para diferentes aplicaciones. Por ejemplo, el dispositivo móvil podría estar configurado para pasar toda la transferencia de datos a redes libres, excepto la voz, que debe ser mantenida en la red 4G, cuando esté disponible. Por supuesto, los dispositivos móviles individuales pueden decidir qué redes utilizar, en lugar de basarse en recomendaciones del gestor del espectro.

20 De una forma similar, los proveedores de servicios podrían influir en cómo son gestionadas sus redes y los dispositivos móviles de sus abonados. Por ejemplo, el proveedor de servicios podría solicitar que el gestor del espectro 610 elimine sus dispositivos móviles de sus redes 4G, siempre que los parámetros de la calidad del servicio (entre el proveedor de servicios y el dispositivo móvil individual) se mantengan.

25 Tal como se ha observado anteriormente, la base de datos dinámica 608 puede contener información acerca de cualquier canal de radio, no solo de los asociados con tecnologías o entidades específicas. Esta información en la base de datos dinámica puede permitir decisiones con mucha más información, acerca de la utilización del dispositivo, que lo que ha sido posible previamente. Por ejemplo, un dispositivo móvil puede ser pasado de 4G a Wi-Fi, a otra Wi-Fi, a un canal de espacio en blanco de TV y de nuevo a 4G de una manera continua sin ninguna entrada o servicio perjudicado desde la perspectiva del usuario.

30 Además, la base de datos dinámica 608 puede permitir la compartición de recursos entre proveedores de servicios u otras entidades. Por ejemplo, el gestor del espectro podría pasar al dispositivo móvil de una red 4G de un primer proveedor de servicios a una red Wi-Fi proporcionada por un segundo proveedor de servicios, y de nuevo a la red 4G. Los proveedores de servicios primero y segundo pueden alcanzar algún tipo de acuerdo, tal como un acuerdo de reciprocidad para facilitar tal utilización. El dispositivo móvil puede ser configurado para implementar las sugerencias contenidas en el gestor del espectro. De manera alternativa, el dispositivo móvil puede ser configurado para acceder a la información de la base de datos dinámica, para tomar sus propias decisiones, en lugar de basarse en el gestor del espectro. De una manera similar, los AP pueden basarse en el gestor del espectro para hacer sugerencias relativas a los canales a utilizar para las redes, o los AP individuales pueden tomar sus propias decisiones, utilizando información de la base de datos dinámica.

35 Además, aunque se muestra solo un único AP por ubicación, en muchos escenarios múltiples AP pueden estar situados de una manera que proporciona superposición de la cobertura de la red. La base de datos dinámica puede evitar interrupciones en el servicio que de otra forma podría ocurrir. Por ejemplo, asúmase que las redes superpuestas utilizan canales de espacio en blanco de radio y expiran en un punto particular en el tiempo. La información en la base de datos dinámica puede indicar cuándo expiran las redes individuales y permitir que el gestor del espectro 610 recuerde al AP que intente establecer una nueva red (bien en el mismo canal o en un canal diferente) antes de la expiración. Además, la expiración de las redes superpuestas puede ser evaluada para evitar una situación en la que las redes expiran al mismo tiempo, de manera que en el caso de que una red caiga, se suministre la cobertura mediante la otra red. Dicho de otro modo, en este ejemplo, el gestor del espectro 610 puede emplear políticas que producen expiraciones escalonadas de redes superpuestas. Dicho más ampliamente, el gestor del espectro puede utilizar información en la base de datos dinámica 608 para reducir la probabilidad de que múltiples redes superpuestas no estén disponibles al mismo tiempo.

40 La figura 8 muestra el sistema 800, que puede permitir los conceptos de la base de datos dinámica descritos anteriormente. Además, el sistema 800 puede incluir múltiples dispositivos 802, que pueden ser similares a los dispositivos descritos anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo 802(1) puede ser similar al dispositivo móvil 202, 401 y/o 702. Además, el dispositivo 802(2) puede ser similar a los AP 102, 302 y/o 602. El dispositivo 802(3) puede ser un dispositivo informático que puede ser empleado por varias entidades, tal como la base de datos regulatoria 104, el intermediario 106, el proveedor de servicios 304 o un tercero. (En esta explicación, la utilización de un designador con el sufijo, tal como "(1)", pretende referirse a un caso de dispositivo específico. En contraste, la utilización del

designador sin un sufijo pretende ser genérica.) Por supuesto, no todas las implementaciones de dispositivos se pueden ilustrar y otras implementaciones de dispositivos resultarán evidentes para un experto, a partir de la descripción anterior y siguiente.

5 Los dispositivos 802 pueden incluir varios elementos que se definen a continuación. Por ejemplo, estos dispositivos pueden incluir un procesador 806 y un almacenamiento / memoria 808. Los dispositivos pueden asimismo incluir (o estar acoplados en comunicación con) un transmisor 810, un receptor 812, circuitos inalámbricos 814, circuitos celulares 816, circuitos de GPS 818, un gestor del espectro 820 y/o una base de datos dinámica 822. Los dispositivos pueden, alternativa o adicionalmente, incluir otros elementos, tales como dispositivos de entrada / salida
10 (por ejemplo, teclas, voz, y/o gestos), buses, tarjetas gráficas, pantallas, etc., que no se ilustran o explican en esta memoria en aras de la brevedad.

El término “dispositivo”, “ordenador” o “dispositivo informático” tal como se utiliza en esta memoria puede significar cualquier tipo de dispositivo que tiene cierta cantidad de capacidad de procesamiento y/o capacidad de almacenamiento. La capacidad de procesamiento puede ser proporcionada por uno o más procesadores (tales como el procesador 806) que puede ejecutar datos en forma de instrucciones legibles por ordenador para proporcionar una funcionalidad. Los datos, tales como las instrucciones legibles por ordenador, pueden ser almacenados en el almacenamiento, tal como el almacenamiento / memoria 808, que puede ser interno o externo al ordenador. El almacenamiento puede incluir alguna o más de una memoria volátil o no volátil, discos duros, dispositivos de almacenamiento rápido y/o dispositivos de almacenamiento óptico (por ejemplo, CD, DVD, etc.), entre otros. Tal como se utiliza en esta memoria, el término “medios legibles por ordenador” puede incluir señales. En contraste, el término “medios de almacenamiento legibles por ordenador” excluye las señales. El medio / medios legible o legibles por ordenador incluye o incluyen “dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador”. Ejemplos de dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento volátiles, tal como RAM y medios de almacenamiento no volátiles, tales como discos duros, discos ópticos y memoria rápida, entre otros.
15
20
25

Ejemplos de dispositivos pueden incluir dispositivos informáticos tradicionales, tales como ordenadores personales, ordenadores de sobremesa, servidores, ordenadores de agenda, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales, ordenadores de tipo almohadilla (pad, en inglés), ordenadores móviles, cámaras, encaminadores o cualquiera de miles de tipos de dispositivos informáticos en evolución o no desarrollados aún. Un ordenador móvil puede ser cualquier tipo de dispositivo informático que es transportado fácilmente por un usuario, y que puede tener una fuente de potencia incorporada (por ejemplo, una batería).
30

En la implementación ilustrada, los dispositivos 802 están configurados con un procesador de aplicación general 806 y un almacenamiento / memoria 808. En algunas configuraciones, un dispositivo puede incluir un diseño de tipo sistema en un chip (SOC – System On a Chip, en inglés). En uno de dichos casos, la funcionalidad proporcionada por el dispositivo puede estar integrada en un único SOC o en múltiples SOC acoplados. Uno o más procesadores pueden estar configurados para coordinarse con recursos compartidos, tales como memoria, almacenamiento, etc., y/o uno o varios recursos exclusivos, tales como bloques de hardware configurados para realizar cierta funcionalidad específica. De este modo, el término “procesador”, tal como se utiliza en esta memoria, puede referirse asimismo a unidades de procesamiento central (CPU – Central Processing Units, en inglés), unidades de procesamiento gráfico (GPU – Graphical Processing Units, en inglés), controladores, microcontroladores, núcleos de procesador u otros tipos de dispositivos de procesamiento adecuados para su implementación tanto en arquitecturas informáticas convencionales como en diseños de SOC.
35
40
45

En algunas configuraciones, el gestor del espectro 820 puede ser instalado como hardware, firmware o software durante la fabricación del dispositivo 802, o puede ser un intermediario que prepara el dispositivo para su venta al usuario final. En otros casos, el usuario final puede instalar el gestor del espectro 820, tal como en forma de una aplicación descargable.
50

El transmisor 810 y el receptor 812 pueden funcionar para transmitir y recibir datos en varios canales. Por ejemplo, el transmisor 810 y el receptor 812 pueden estar configurados para operar en canales específicos, tales como el canal de 2,4 Gigahercios, el canal de 5,0 Gigahercios, el canal de 60 Gigahercios, canales de radio y/o canal o canales de TV (50 Megahercios a 810 Megahercios), entre otros. De manera alternativa, los transmisores y receptores pueden estar configurados para sintonizarse a algunos canales en el espectro de RF. Aunque se ilustran componentes o elementos separados, algunas implementaciones pueden combinar elementos. Por ejemplo, circuitos inalámbricos 814 pueden incluir transmisores y receptores exclusivos en lugar de interactuar con distintos transmisores y receptores.
55

Con respecto al dispositivo 802(1), el gestor del espectro 820(1) puede utilizar los circuitos de GPS 818(1) para determinar su ubicación. De manera alternativa o adicionalmente a la identificación de la ubicación del GPS, el gestor del espectro puede realizar una triangulación (tal como una triangulación de torres celulares o triangulación de puntos de acceso Wi-Fi) para determinar su ubicación. El gestor del espectro puede identificar una interfaz para acceder a la base de datos dinámica 822(3) con la información de la ubicación. Por ejemplo, el gestor del espectro puede acceder a Internet y utilizar un identificador de recursos uniformes (URI – Uniform Resource Identifier, en inglés) de la base de datos dinámica, para obtener un conjunto de canales de espacio en blanco de radio específicos
60
65

para una ubicación. Se puede utilizar cualquier tipo de interfaz de conexión por cable o inalámbrica para permitir la comunicación de un dispositivo con una base de datos dinámica remota, tal como una base de datos dinámica 822(3). Por ejemplo, la interfaz puede ser un canal celular de datos, un canal celular de control, una red Wi-Fi a un cable (por ejemplo, cable de fibra óptica), etc. Debe observarse asimismo, que tales dispositivos 802(1) y 802(2), pueden incluir una copia local o particularizada de la base de datos dinámica 822(1) y 822(2), respectivamente.

Desde la perspectiva del dispositivo móvil 802(1), el gestor del espectro 820(1) local puede rastrear canales individuales y/o interfaces, tales como canales de Bluetooth, canales de Wi-Fi, canales de espacio en blanco de radio y servicios celulares, entre otros, que están disponibles para el dispositivo 802(1). En algunas configuraciones, el gestor del espectro (820(1) puede almacenar la información localmente, junto con cualquier información adicional respectiva y/o proporcionar esta información a la base de datos dinámica 822(3) remota.

El gestor del espectro 820(1) local y/o el gestor del espectro 820(3) remoto pueden seleccionar canales individuales o servicios para su utilización por el dispositivo 802(1). El gestor del espectro puede, a continuación, utilizar el transmisor 810(1), el receptor 812(1), circuitos inalámbricos 814(1) y/o circuitos celulares 816(1) para facilitar la comunicación en el canal / servicio seleccionado. De esta manera, el gestor del espectro puede proporcionar una funcionalidad de gestor del espectro y puede ocasionar el almacenamiento en memoria oculta de canales / servicios en la base de datos dinámica 822(1). En otros casos, el dispositivo móvil puede estar configurado más como un cliente fino que facilita información acerca de su ubicación a un gestor del espectro remoto (tal como el gestor del espectro 820(3)). El gestor del espectro remoto puede almacenar la información en la base de datos dinámica 822(3). El gestor del espectro remoto puede analizar la información de la base de datos dinámica. El gestor del espectro remoto puede, a continuación, hacer una sugerencia (por ejemplo, instrucciones) al dispositivo móvil 802(1) a través de una interfaz, tal como un canal de control celular. El dispositivo móvil puede tener una pila de código de servicio de mensajes cortos (SMS – Short Message Service, en inglés) que ejecuta las instrucciones y hace que el dispositivo móvil implemente la sugerencia.

Con respecto al dispositivo 802(3), el gestor del espectro 820(3) puede obtener datos del canal de espacio en blanco de radio específicos para una ubicación de la base de datos regulatoria 104 (figura 1). El gestor del espectro 820(3) puede almacenar los datos del canal de espacio en blanco de radio específico para una ubicación en la base de datos dinámica 822(3). El gestor del espectro 820(3) puede almacenar información acerca de otros canales de radio en la base de datos dinámica. El gestor del espectro 820(3) puede reunir y almacenar información adicional en la base de datos dinámica 822(3). En algunas configuraciones, el gestor del espectro 820(3) puede rastrear dispositivos móviles y/o AP y correlacionar la ubicación de los dispositivos individuales con canales y redes disponibles.

El gestor del espectro 820(3) puede recibir asimismo información de retorno de dispositivos individuales, tales como dispositivos que actúan como dispositivos del cliente y dispositivos que actúan como AP y almacenar la información de retorno en la base de datos dinámica 822(3). La información de retorno puede ser utilizada por el gestor del espectro 820(3) para dar recomendaciones a AP individuales y a dispositivos del cliente relativas a la selección de canales y/o redes.

Además, en algunos casos, el gestor del espectro 820 puede rastrear la utilización de recursos individuales y dar recomendaciones a dispositivos móviles sobre la base de la utilización rastreada. Por ejemplo, el gestor del espectro puede monitorizar la utilización de los datos por parte del dispositivo móvil, utilizando una tecnología específica, tal como un plano de datos celulares. En el caso de que la tasa de utilización y/o la utilización total sea alta, de tal manera que el dispositivo puede exceder su plan de datos e incurrir gastos adicionales, el gestor del espectro 820 puede sugerir que el dispositivo móvil conmute a una red de canal de espacio en blanco de radio o a otra red sobre la base de la ubicación del dispositivo móvil y de la información de retorno de la ubicación (o próxima a).

En otros casos, el gestor del espectro 820 puede considerar los recursos del proveedor de servicios. Por ejemplo, en el caso de que la torre celular u otro dispositivo de servicio de recursos 802(1) esté operando por encima de un valor umbral, el gestor del espectro 820(3) puede sugerir al gestor del espectro 820(1) del dispositivo conducir una parte o toda su comunicación de datos a un canal alternativo. El gestor del espectro 820(3) puede incluso ofrecer un incentivo al gestor del espectro 820(1) para realizar tal conmutación. Por ejemplo, si el dispositivo móvil cambia, durante un periodo de tiempo, de utilizar los recursos celulares a recursos de espacio en blanco de radio, el gestor del espectro 820(3) puede dar un crédito de efectivo o de datos para una futura utilización en el plan de datos del dispositivo. De este modo, el gestor del espectro 820(3) puede reducir la congestión en los recursos del proveedor de servicios (por ejemplo, torres celulares, satélites, etc.) ocasionando la utilización de otras redes disponibles, por parte de algunos de los dispositivos de los recursos congestionados.

El gestor del espectro 820 puede realizar una disposición similar con los AP. Por ejemplo, el gestor del espectro 820(3) puede ofrecer un incentivo al AP 802(2) si el AP proporciona información al gestor del espectro y permite que el gestor del espectro dirija los dispositivos móviles al AP. Por ejemplo, el AP 802(2) podría ser el AP de un tercero que no está asociado con un proveedor de servicios celular. El gestor del espectro (820(3) puede ofrecer al AP, efectivo u otro incentivo, si el gestor del espectro puede dirigir las comunicaciones del dispositivo móvil al AP, en el caso de que otras redes disponibles, tales como las redes 4G, estén operando por encima del nivel umbral.

Debe observarse que la explicación anterior realiza funciones sobre la base de la ubicación de un dispositivo, tal como un dispositivo móvil. Las implementaciones pueden ser llevadas a cabo aún protegiendo la seguridad, la privacidad y la información del usuario. Por ejemplo, antes de reunir ninguna información del dispositivo del usuario, se puede presentar una GUI al usuario en la pantalla de su dispositivo. El contenido visual de la GUI puede explicar los tipos de información que se reúnen, y definir y/o limitar la utilización de la información. Al usuario se le puede dar la oportunidad de participar o no participar. Incluso cuando el usuario elige utilizar las funcionalidades explicadas, se pueden seguir prácticas aceptadas para proteger al usuario.

EJEMPLOS DEL MÉTODO

La figura 9 muestra un método 900 para la utilización de canales de radio.

El método puede obtener un conjunto de canales que están disponibles en la ubicación de un dispositivo en 902. En algunos casos, el dispositivo puede solicitar a su ubicación el estado de los canales en la ubicación. De este modo, la obtención se puede realizar en respuesta a la recepción de la pregunta. En algunos de estos casos, la pregunta se dirige a un proveedor de servicios celulares asociado con el dispositivo. En otro caso, la ubicación del dispositivo puede ser monitorizada, y se puede obtener el estado de los canales en un intento de mejorar uno o más aspectos de la utilización de los canales en la ubicación. En uno de tales escenarios, el proveedor de servicios celulares puede monitorizar el dispositivo y obtener el estado de los canales para el dispositivo. En otro caso, un tercero puede monitorizar el dispositivo y/o la ubicación. El estado se puede obtener de una base de datos o de múltiples bases de datos.

En algunos casos, el proveedor de servicios celulares, una entidad gubernamental o casi gubernamental y/o el tercero puede mantener la base de datos. Algunas implementaciones pueden implicar múltiples bases de datos. Por ejemplo, una base de datos regulatoria puede incluir cierta información de canales. Esta información puede estar sincronizada en otra base de datos (por ejemplo, una base de datos dinámica) en la que se introduce asimismo información adicional. Una única entidad puede monitorizar los dispositivos y mantener la base de datos, o una entidad puede mantener la base de datos y otra entidad puede monitorizar los dispositivos. En otra implementación más, los proveedores de servicios celulares pueden mantener sus propias bases de datos dinámicas y emplear un gestor del espectro para gestionar los dispositivos y la base de datos dinámica.

El método puede enviar el conjunto de canales disponibles al dispositivo en 904. El conjunto de canales disponibles puede incluir canales de espacio en blanco de radio, canales Wi-Fi, canales celulares, etc. El método puede asimismo enviar información adicional acerca de los canales. Por ejemplo, la información adicional puede indicar los niveles de interferencia en canales individuales, en redes establecidas o en canales individuales, restricciones asociadas con la utilización de canales individuales, etc. Desde una cierta perspectiva, la información adicional puede conllevar cualquier información que pueda resultar útil para decidir qué canales utilizar y cómo utilizarlos.

El método puede recibir información de que el dispositivo estableció una red en un canal individual del conjunto de canales disponibles en 906. En algunos casos, el dispositivo puede establecer la red utilizando múltiples canales, que incluyen el canal individual.

El método puede hacer que la información acerca del canal individual sea asociada con la ubicación 908. Esta información recibida (por ejemplo, la información de retorno) puede ser añadida a la base de datos para mejorar la comprensión del canal en la ubicación. Esta información se puede utilizar de varias maneras. Por ejemplo, otro o un segundo dispositivo pueden preguntar desde la misma (o próxima) ubicación. Por ejemplo, el segundo dispositivo puede desear comunicar datos sobre una red en la ubicación. La información acerca de la red (y/u otra información de la base de datos) puede ser proporcionada al segundo dispositivo. La información de la red puede permitir que el segundo dispositivo autentique y utilice la red con mayor rapidez y facilidad de lo que de otro modo sería el caso.

Por supuesto, en esta memoria, en aras de la claridad, solo se describen algunos dispositivos, pero es posible monitorizar muchos dispositivos. Algunos dispositivos pueden estar intentando establecer una red en un canal o canales disponible o disponibles, mientras que otro dispositivo puede estar intentando utilizar una red existente. Por supuesto, un único dispositivo puede, tanto establecer, como utilizar redes. Por ejemplo, un teléfono inteligente puede comunicar datos en varios canales. El teléfono inteligente puede funcionar asimismo como un AP y establecer una red.

La figura 10 muestra un método 1000 para la utilización de canales de radio.

El método puede enviar la ubicación de un dispositivo a una base de datos que asocia ubicaciones y canales en 1002. La base de datos puede ser una base de datos regulatoria o una base de datos mantenida por un intermediario que está sincronizado a la base de datos regulatoria.

El método puede recibir un conjunto de canales disponibles para la ubicación en 1004. Por ejemplo, un canal disponible individual puede ser asociado con una primera restricción de tiempo y una primera restricción de potencia, y con una segunda restricción de tiempo y una segunda restricción de potencia. En algunas configuraciones, las

- restricciones pueden ser fijas. En otras configuraciones, las restricciones pueden ser negociables. Por ejemplo, las restricciones para un canal dado pueden ser potencia x para una hora o potencia y para diez horas. De manera alternativa, el dispositivo puede solicitar la utilización de un canal durante una restricción de tiempo de diez minutos. Una entidad asociada con la base de datos puede ofrecer un conjunto de restricciones sobre la base de la restricción solicitada. El dispositivo puede contar el conjunto de restricciones para satisfacer su utilización. La utilización del canal puede comenzar una vez que se ha alcanzado un acuerdo. Esta configuración puede adaptar de manera más eficiente el espectro disponible a la utilización. Dicho de otro modo, esta configuración puede reducir la conexión de los canales en mayor medida que una utilización solicitada o pretendida.
- 5
- 10 El método puede utilizar el canal individual de acuerdo con la primera restricción de tiempo y la primera restricción de potencia, o con la segunda restricción de tiempo o la segunda restricción de potencia en 1006. En algunos casos, la utilización puede conllevar el establecimiento de una red en el canal individual. En otros casos, la utilización puede conllevar el intento de identificar una red en el canal individual y comunicar datos en la red de acuerdo con la primera restricción de tiempo y la primera restricción de potencia, o con la segunda restricción de tiempo o la segunda restricción de potencia.
- 15
- La figura 11 muestra un método 1100 para la utilización de canales de radio.
- 20 El método puede monitorizar la ubicación de un dispositivo móvil que tiene capacidades celulares en 1102. Las capacidades celulares del dispositivo móvil pueden incluir un canal de datos y un canal de control. En algunas configuraciones, el envío puede ser llevado a cabo en un canal de datos. En otros casos, el envío puede ser llevado a cabo en un canal de control. En otros casos adicionales, el envío puede ser llevado a cabo en otra interfaz de conexión por cable o inalámbrica.
- 25 El método puede identificar un conjunto de canales que están disponibles para el dispositivo móvil en la ubicación en 1104.
- 30 El método puede enviar el conjunto de canales al dispositivo móvil con una sugerencia para el dispositivo móvil de utilizar uno o más de los canales del conjunto para llevar a cabo la comunicación de datos en lugar de utilizar las capacidades celulares en 1106. La sugerencia puede referirse a la comunicación de datos por parte del dispositivo móvil como un todo, o la sugerencia puede referirse a aplicaciones específicas en el dispositivo móvil. En algunos casos, la sugerencia puede incluir información acerca de las redes disponibles en los canales individuales para la comunicación de datos. El método puede ser dinámico y continuar monitorizando el dispositivo móvil para proporcionar sugerencias adicionales, tales como cuando la comunicación de datos en el dispositivo cambia o cuando las redes expiran o se saturan. Además, la monitorización puede detectar movimiento del dispositivo móvil a una segunda ubicación. El método puede a continuación enviar otro conjunto de canales al dispositivo móvil para su utilización en la segunda ubicación.
- 35
- 40 La figura 12 muestra un método 1200 para la utilización de canales de radio.
- 45 El método puede monitorizar la utilización del servicio celular por parte de un dispositivo móvil en una ubicación dentro de un área de servicios en 1202.
- El método puede obtener una enumeración de los canales que están disponibles para su utilización en la ubicación en 1204.
- 50 El método puede dar instrucciones al dispositivo móvil para que utilice al menos un canal de la enumeración, para llevar a cabo la comunicación de datos en lugar de utilizar el servicio celular en 1206. Este método puede permitir una utilización más eficiente del espectro de radio, dado que las redes celulares tienden a ser algunas de las redes más altamente utilizadas, mientras que otros canales están infrautilizados. El método puede pasar automáticamente parte del tráfico a otros canales, de una manera que puede resultar beneficiosa para el usuario del dispositivo móvil (tal como desde una perspectiva del coste y/o del rendimiento) y desde la perspectiva del proveedor de servicios celulares.
- 55 La figura 13 muestra un método 1300 para la utilización de canales de radio. Específicamente, este método se refiere a la gestión de los canales de espacio en blanco de radio en una región geográfica. En un ejemplo, la región geográfica puede ser un área de servicios en la que un proveedor de servicios ofrece servicios inalámbricos, tal como un servicio celular.
- 60 La región geográfica puede estar dividida en múltiples unidades en el bloque 1302. El tamaño de las unidades se puede seleccionar al menos en parte, sobre la base de las restricciones impuestas por la base de datos de espacio en blanco de radio que cubre parte o toda la región geográfica. Por ejemplo, si la base de datos regulatoria necesita que la ubicación de algún dispositivo que utiliza los canales de espacio en blanco de radio sea conocida con una cierta precisión, tal como 100 metros, entonces el radio de las unidades puede ser de 50 metros o de algún otro valor que cumpla con la restricción de precisión.
- 65

En un caso, la región geográfica puede estar dividida en células. Una torre celular puede estar situada en cada célula para proporcionar un servicio celular en una célula. Asúmase, por facilidad de explicación, que las células tienen un radio de 1 milla. Las células individuales pueden estar además divididas en las unidades. Por ejemplo, podría haber varias decenas o cientos de unidades en una célula individual. En este ejemplo, asúmase que cada unidad tiene un radio de 50 metros, y que la ubicación del centro de cada célula es conocida en el rango de unos metros.

A la base de datos regulatoria se le puede preguntar por canales de espacio en blanco de radio en (al menos algunas) las ubicaciones en el bloque 1304. En algunos casos, esta pregunta se puede realizar de una manera que escalona la autorización de los canales individuales. Por ejemplo, asúmase que un conjunto de canales de espacio en blanco de radio disponibles para una ubicación en una de las unidades conlleva los canales 1 – 8, y que la restricción en tiempo asociada con la utilización de los canales es 24 horas. En el tiempo cero, el método puede preguntar por los canales 1 y 2. En el tiempo seis horas, el método puede preguntar por los canales 1 y 4. En el tiempo 12 horas, el método puede preguntar por los canales 5 y 6, etc. De este modo, no todos los canales del conjunto expirarán al mismo tiempo.

El método puede identificar un dispositivo dentro de una unidad individual en 1306. Por supuesto, aunque se describe un solo dispositivo, el método puede implicar a múltiples dispositivos en una unidad individual y/o a múltiples dispositivos distribuidos en múltiples unidades. Los dispositivos pueden ser dispositivos, tales como un AP que se configuran para establecer redes en los canales de espacio en blanco de radio. De manera alternativa, los dispositivos pueden ser dispositivos que pueden utilizar una red que utiliza uno o más de los canales de espacio en blanco de radio. Por supuesto, algunos dispositivos, tales como los teléfonos móviles, tabletas y ordenadores de agenda, pueden realizar ambas funciones. Los dispositivos pueden ser relativamente permanentes, tales como un encaminador en un cibercafé, o relativamente transitorios, tales como un usuario con su ordenador de tipo almohadilla (pad, en inglés) que entran en el cibercafé. La identificación del dispositivo se puede iniciar mediante el dispositivo, tal como mediante el dispositivo suministrando su ubicación. De manera alternativa, la identificación puede ser iniciada por el proveedor de servicios o por otra entidad.

El método puede hacer que algunos o todos los canales de espacio en blanco de radio para la unidad estén contenidos en el dispositivo en 1308. En algunos casos, el proveedor de servicios puede enviar los canales de espacio en blanco de radio al dispositivo a través de un canal de datos celular o de un canal de control celular. Por ejemplo, la torre celular de la célula en la que la unidad está situada puede enviar los canales de espacio en blanco de radio. En otros casos, el proveedor de servicios puede cargar la información del canal de espacio en blanco de radio para la región geográfica a un satélite. Por ejemplo, cada vez que el proveedor de servicios pregunta a la base de datos regulatoria (por ejemplo en el tiempo cero, seis horas, doce horas, etc.) el proveedor de servicios puede cargar esta información al satélite. Utilizar este planteamiento escalonado puede facilitar la carga del ancho de banda de subida cuando se compara con cargar toda la información al satélite de manera inmediata. El satélite puede descargar información que se refiere a unidades individuales a los dispositivos en esas unidades. En algunos casos, los canales de espacio en blanco de radio pueden ser proporcionados al dispositivo, y el dispositivo puede decidir si utilizar los canales de espacio en blanco de radio. En otros casos, los canales de espacio en blanco de radio pueden ser enviados al dispositivo junto con instrucciones para utilizar uno o más de los canales de espacio en blanco 5 para llevar a cabo algunas o todas sus comunicaciones de datos utilizando los canales de espacio en blanco 5.

El orden en el que se describen los métodos de ejemplo no pretende ser considerado como limitación, y se puede combinar cualquier número de bloques o actuaciones descritos en cualquier orden para implementar los métodos, o métodos alternativos. Además, los métodos pueden ser implementados en cualquier hardware, software, firmware adecuado o en una combinación de los mismos, de tal manera que un dispositivo informático puede implementar el método. En un caso el método se almacena en uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador, tal como un conjunto de instrucciones de tal manera que la ejecución mediante un procesador de un dispositivo informático hace que el dispositivo informático realice el método.

CONCLUSIÓN

Aunque se describen las técnicas, métodos, dispositivos, sistema, etc., pertenecientes a la utilización de canales de radio en lenguaje específico para las características y/o actuaciones metodológicas estructurales, se debe entender que el objeto central definido en las reivindicaciones adjuntas no está limitado necesariamente a las características o actuaciones específicas descritas. Por el contrario, las características y actuaciones específicas se describen como formas de ejemplo de implementar los métodos, dispositivos, sistemas, etc.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una o más instrucciones legibles por ordenador de medios de almacenamiento legibles por ordenador que, cuando son ejecutadas por un procesador de un ordenador hacen que el ordenador realice ciertas actuaciones, que comprenden:
- 10 monitorizar una ubicación de un dispositivo móvil que tiene capacidades celulares;
 identificar un conjunto de al menos un canal o canales de espacio en blanco de radio que están disponibles para el dispositivo móvil en la ubicación; y,
 enviar el conjunto de canales de espacio en blanco de radio al dispositivo móvil en relación con aplicaciones específicas del dispositivo móvil, de tal manera que el dispositivo móvil es capaz de utilizar uno o más de los canales del conjunto para llevar a cabo la comunicación de datos para las aplicaciones específicas, utilizando las capacidades celulares para otras aplicaciones específicas.
- 15 2. El uno o más medios legibles por ordenador de la reivindicación 1, en el que las capacidades celulares del dispositivo móvil incluyen un canal de datos y un canal de control, y en el que el envío se lleva a cabo en el canal de datos, o en el que el envío se lleva a cabo en el canal de control.
- 20 3. El uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador de la reivindicación 1, en el que el envío comprende adicionalmente enviar sensibilidad de latencia de aplicaciones específicas del dispositivo móvil.
- 25 4. El uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador de la reivindicación 1, en el que la monitorización comprende además el movimiento del dispositivo móvil a una segunda ubicación, y el envío de otro conjunto de canales al dispositivo móvil para su utilización en la segunda ubicación.
- 30 5. El uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador de la reivindicación 1, en el que el envío comprende enviar el conjunto de canales al dispositivo móvil junto con información acerca de las redes disponibles en los canales individuales.
- 35 6. El uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador de la reivindicación 5, en el que, el envío comprende adicionalmente enviar una indicación al dispositivo móvil, de que intente utilizar una red individual.
7. El uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador de la reivindicación 6, en el que el envío comprende adicionalmente enviar una identificación de dispositivo de un dispositivo que proporciona la red.
- 40 8. Un dispositivo móvil, que comprende:
 circuitos de GPS, configurados para determinar una ubicación del dispositivo móvil;
 circuitos celulares, configurados para permitir al dispositivo móvil la comunicación en una red celular con respecto a las primeras aplicaciones específicas del dispositivo móvil;
 circuitos inalámbricos, configurados para permitir la comunicación del dispositivo móvil en canales de radio no celulares; y,
 un gestor del espectro, configurado para obtener un conjunto de canales de espacio en blanco de radio disponible para su utilización en la ubicación en relación con segundas aplicaciones específicas del dispositivo móvil, y configurado además para intentar la comunicación de datos para las segundas aplicaciones específicas en un canal de espacio en blanco de radio en lugar de en la red celular.
- 45 9. El dispositivo de la reivindicación 8, en el que el gestor del espectro está además configurado para escanear el conjunto de canales de radio para una red y comunicar los datos en la red.
- 50 10. El dispositivo de la reivindicación 8, en el que el gestor del espectro está configurado para recibir el conjunto de canales en un canal de datos celular o en un canal de control celular.

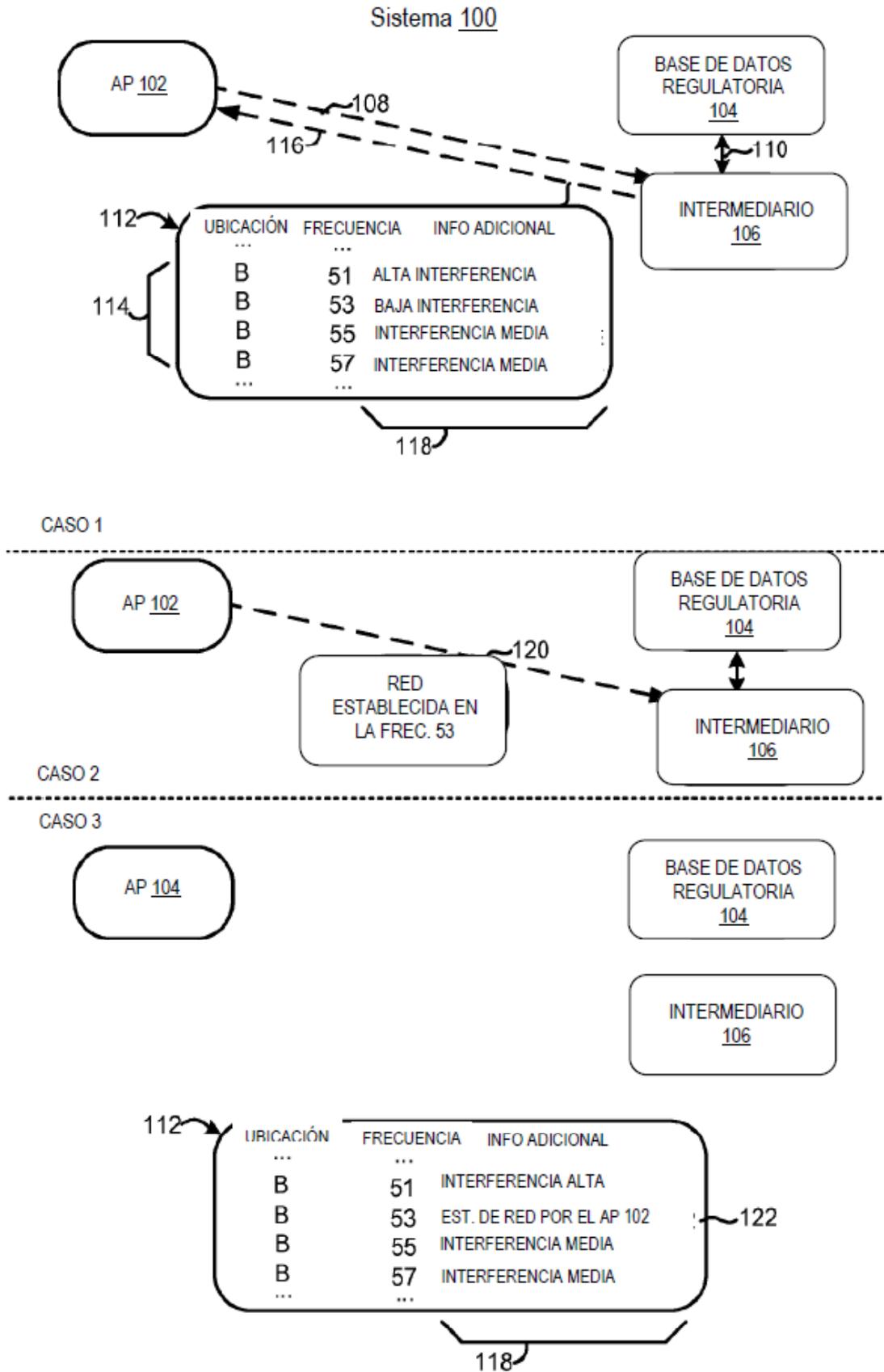


FIG. 1

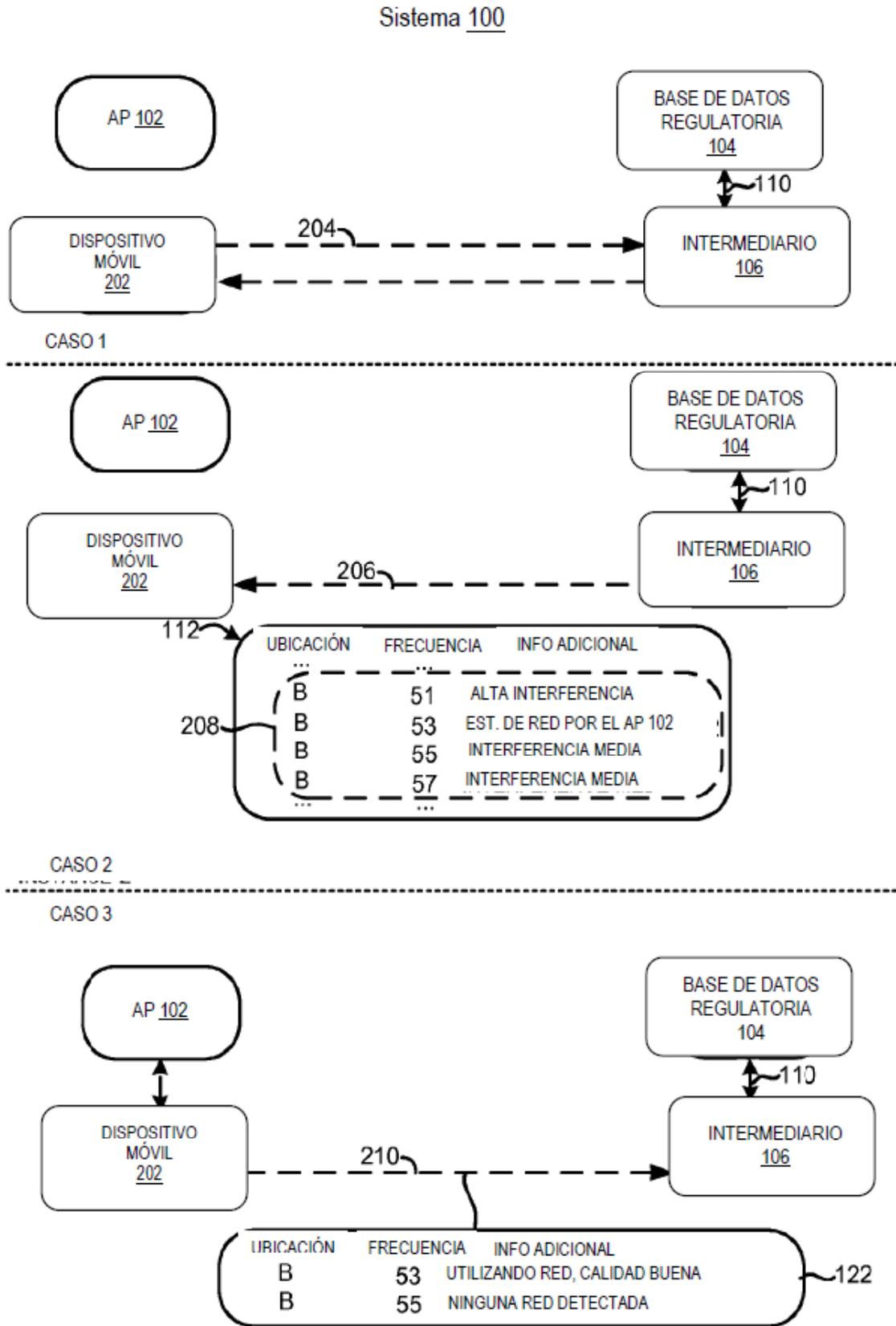


FIG. 2

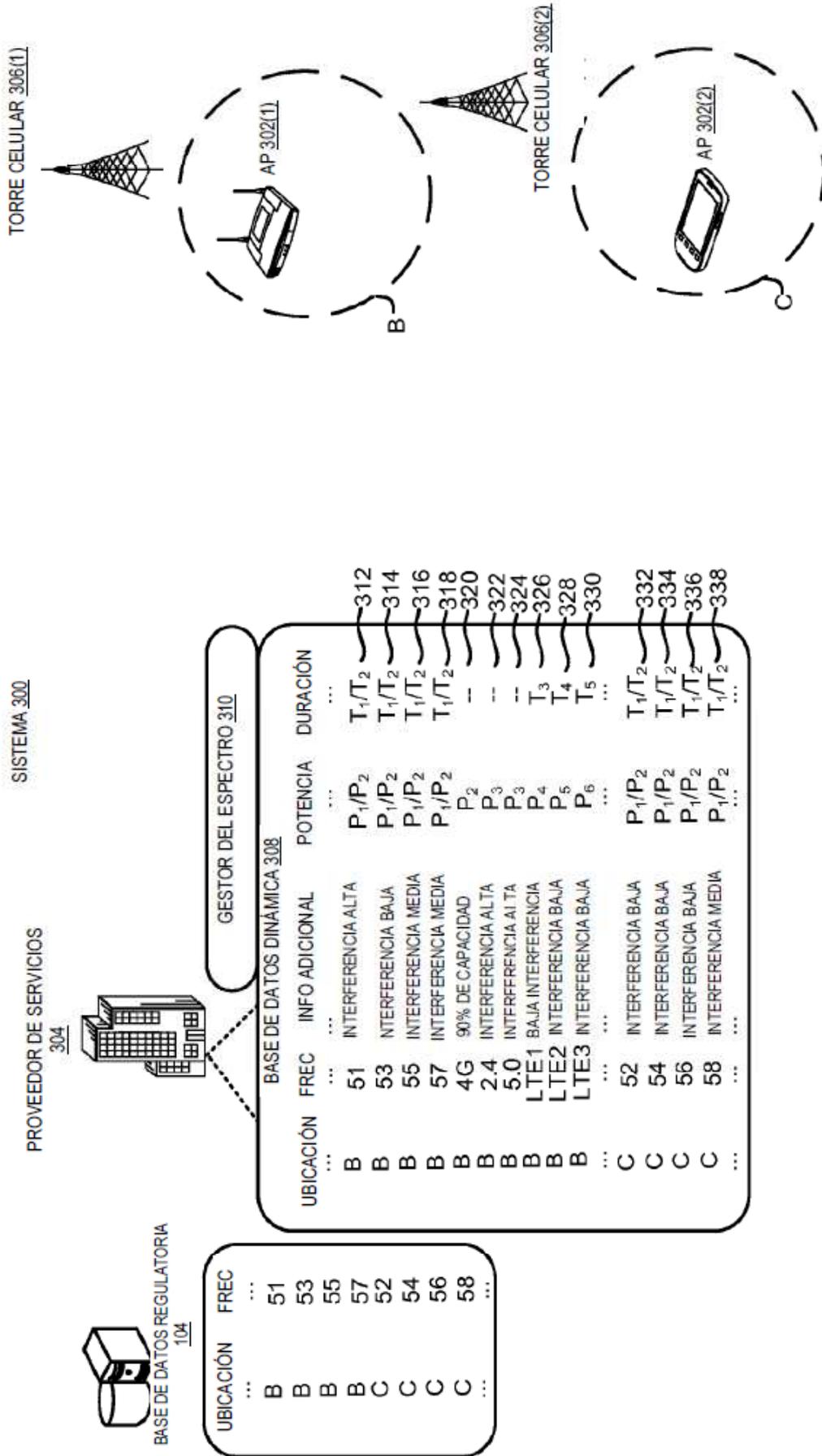


FIG. 3

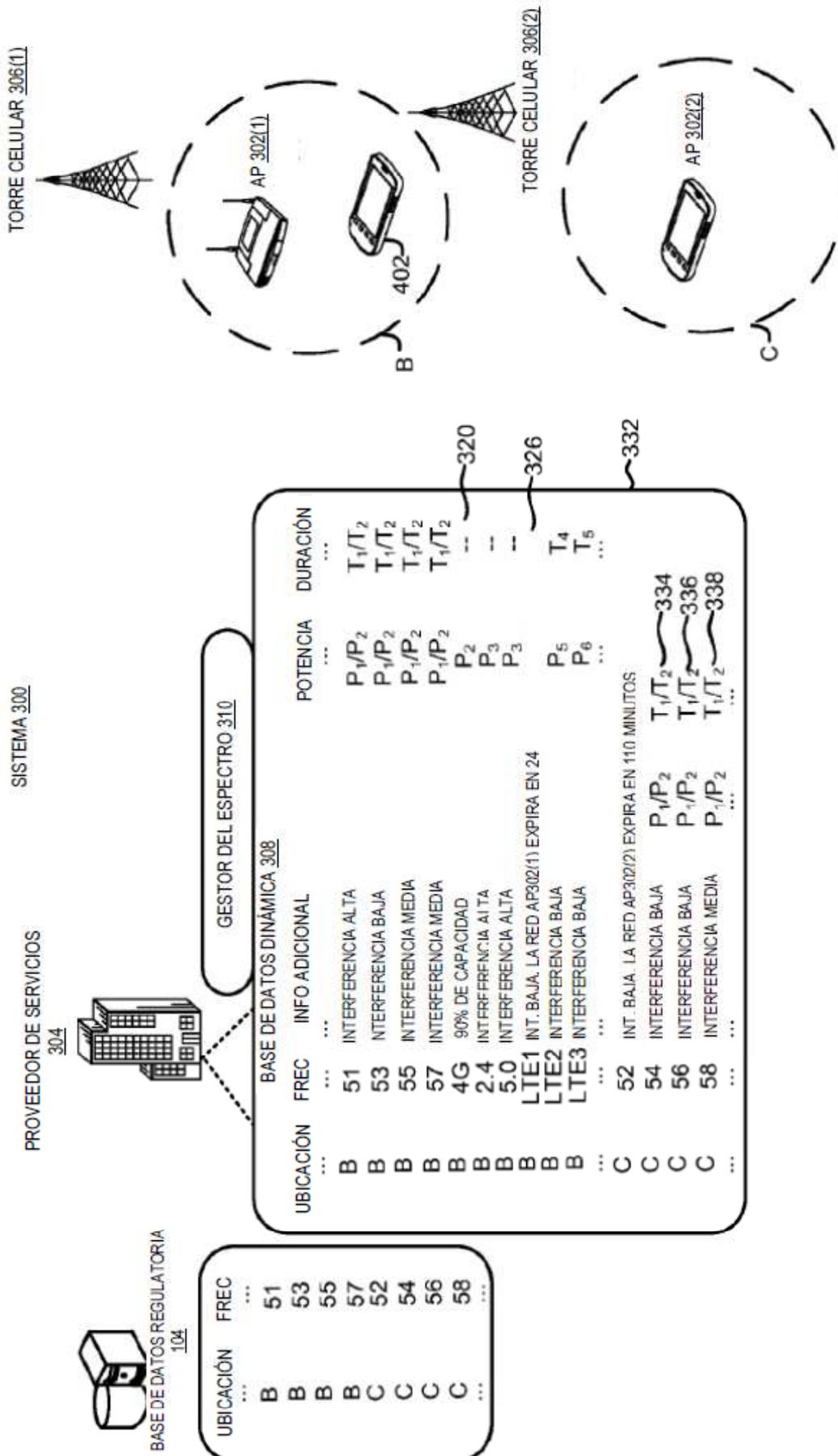


FIG. 4

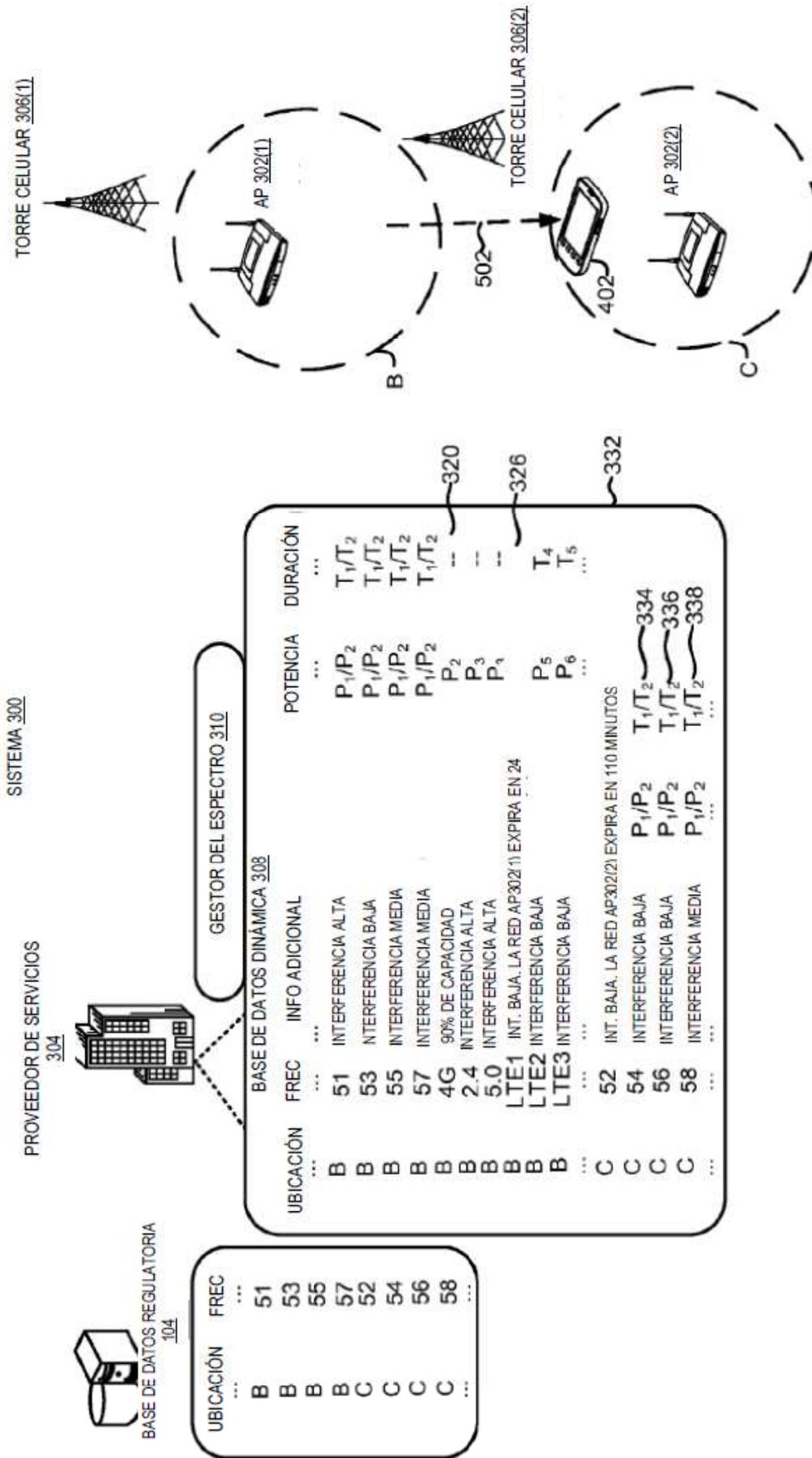


FIG. 5

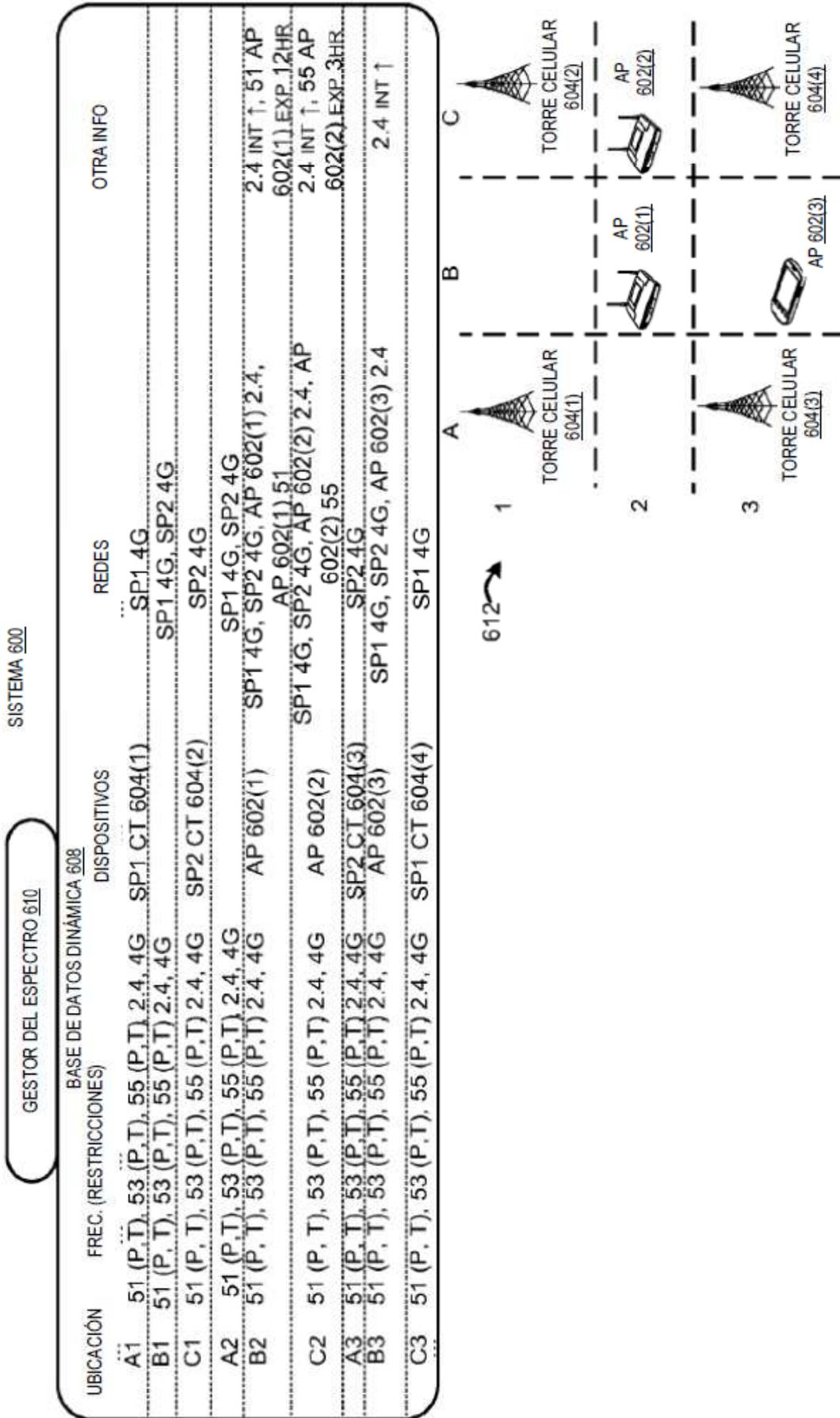


FIG. 6

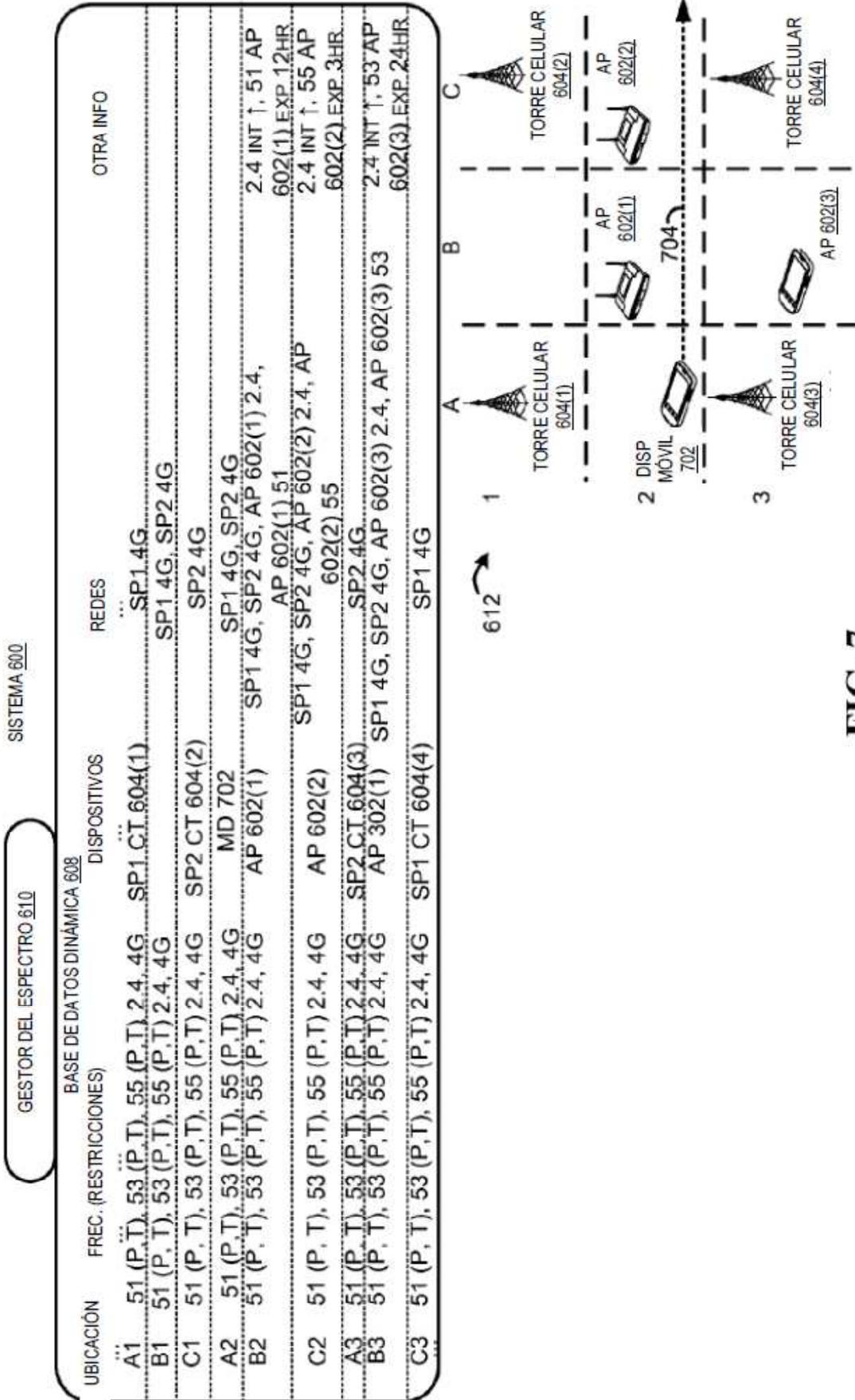


FIG. 7

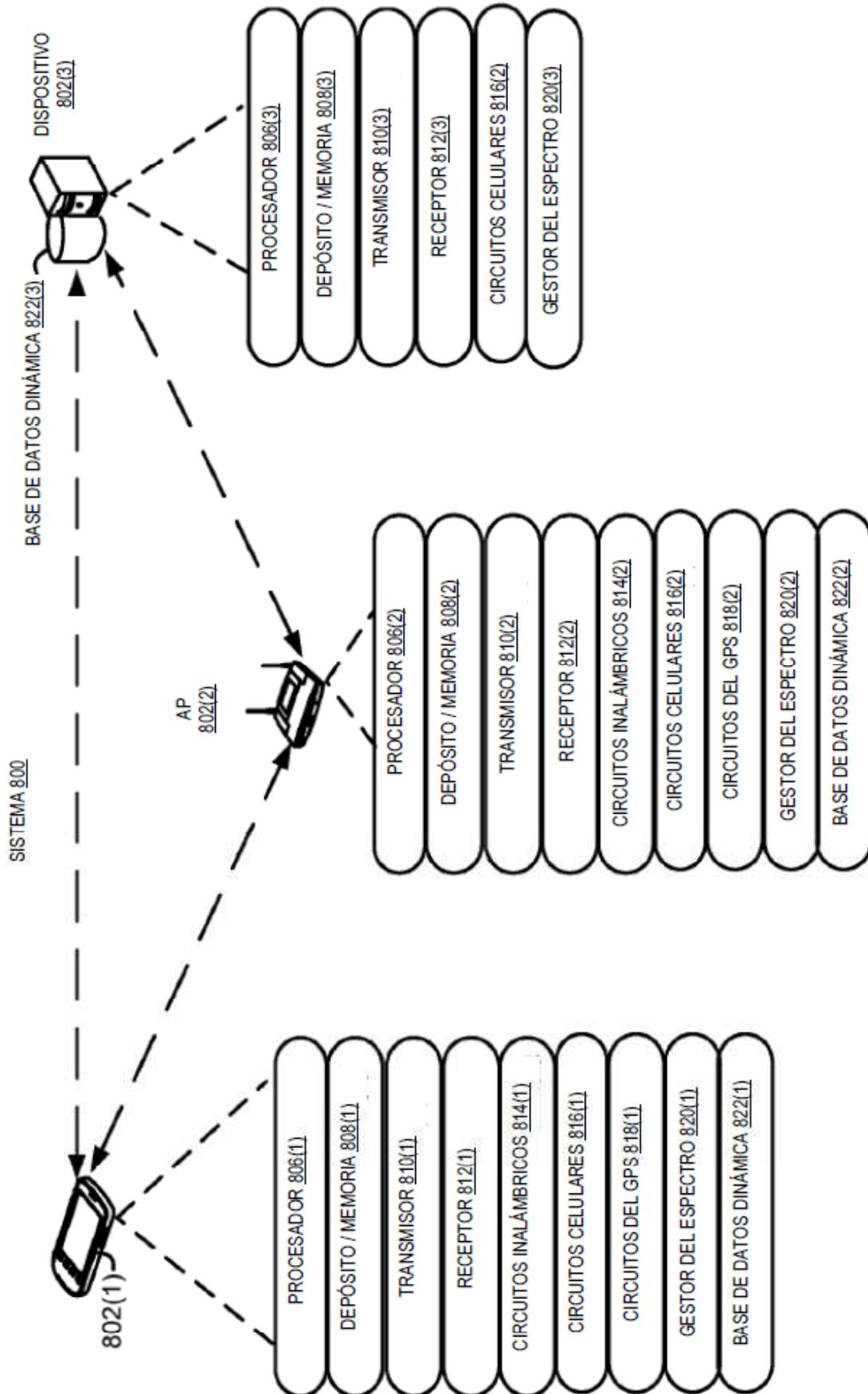


FIG. 8

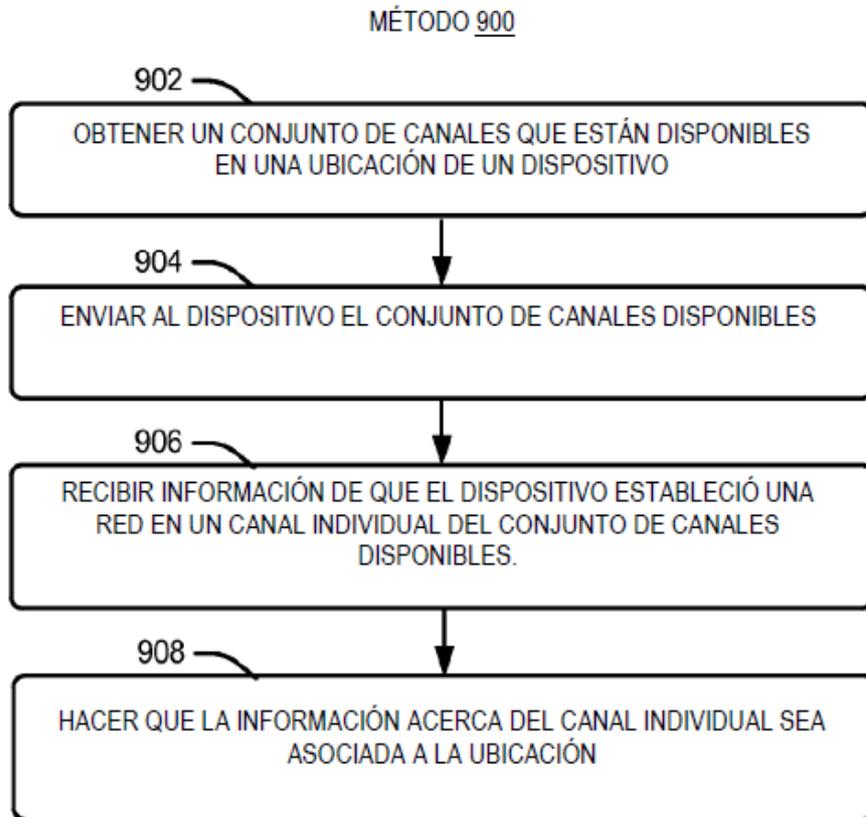


FIG. 9

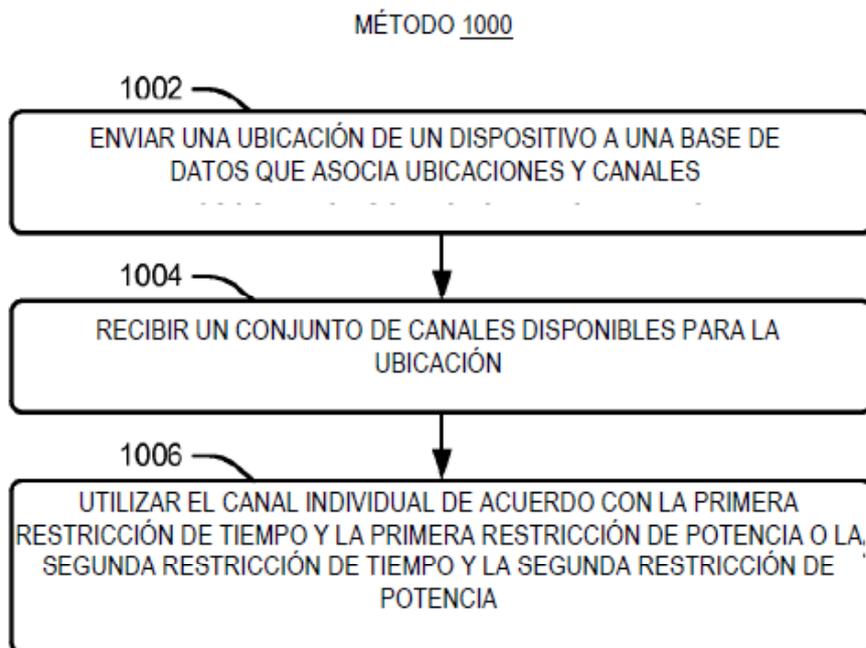


FIG. 10

MÉTODO 1100

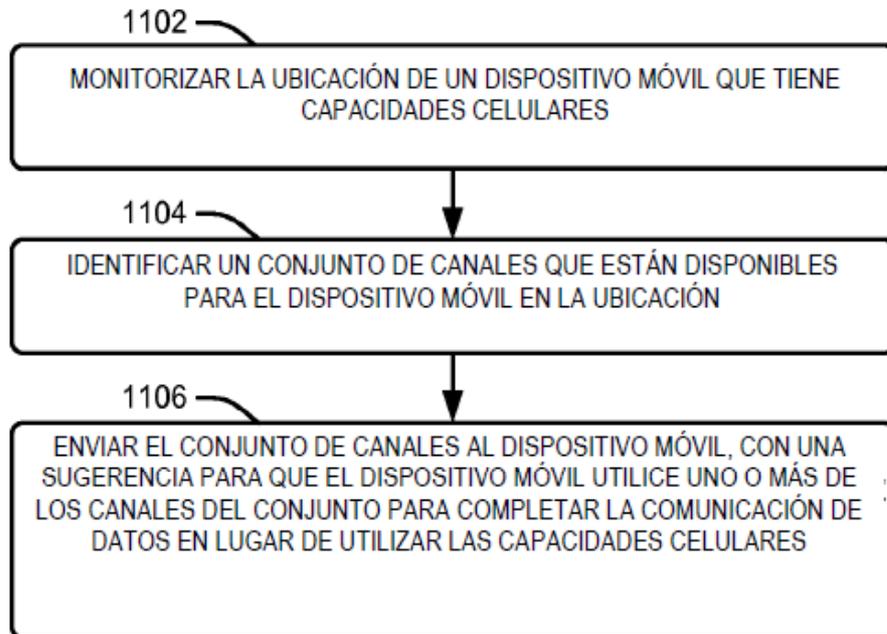


FIG. 11

MÉTODO 1200

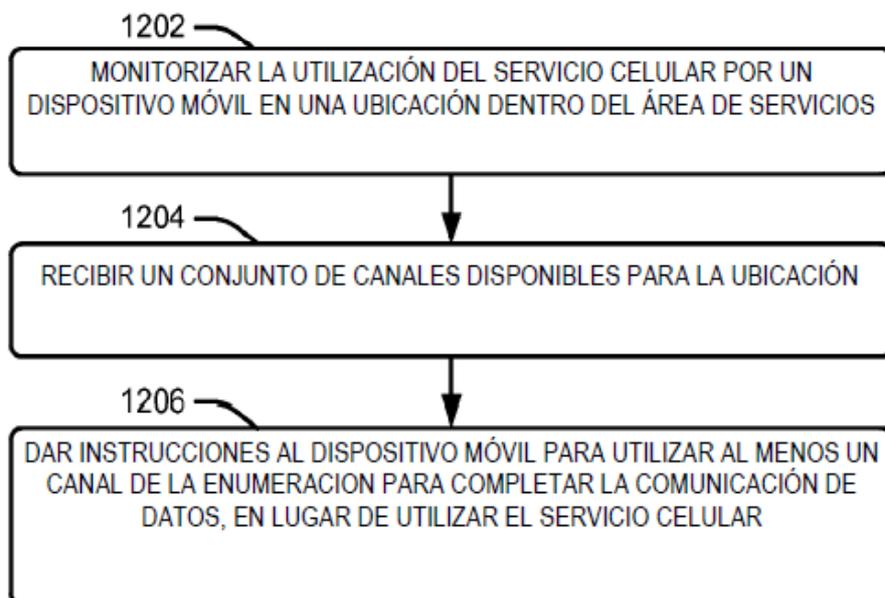


FIG. 12

MÉTODO 1300

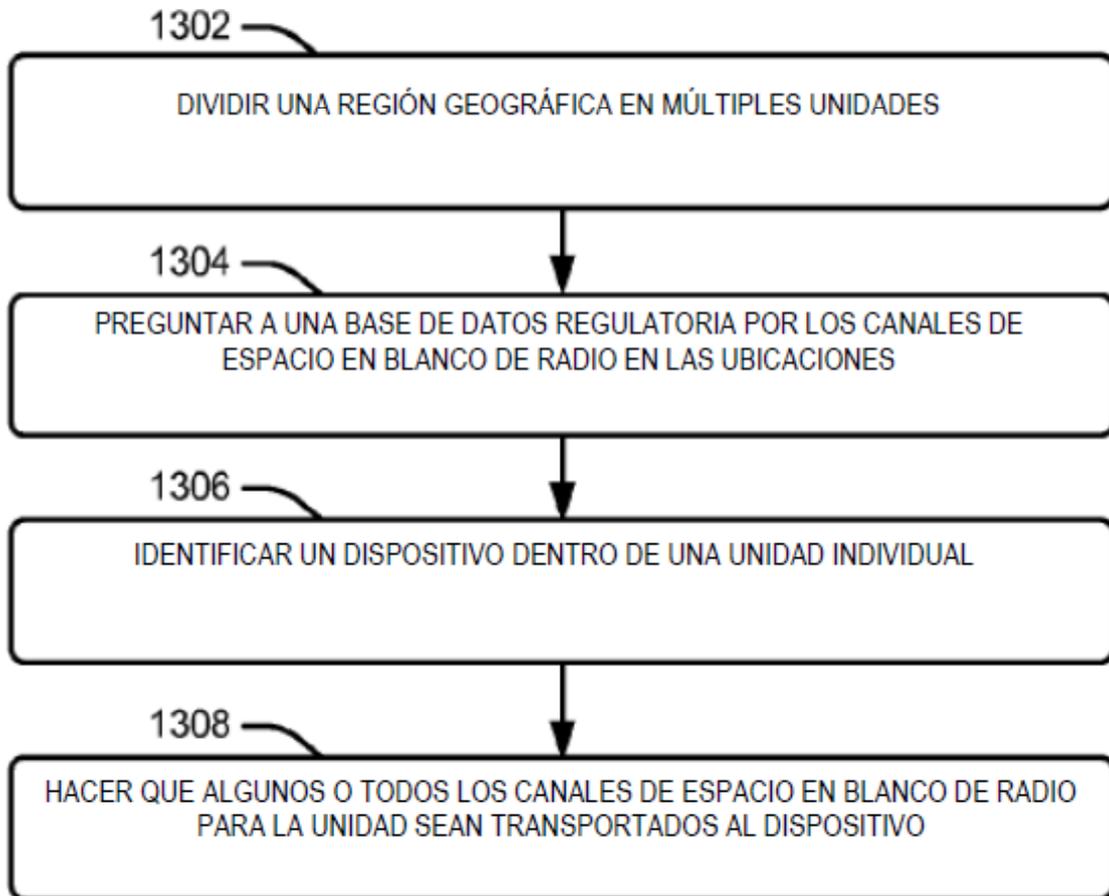


FIG. 13