

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 455**

51 Int. Cl.:

H04W 48/18 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 48/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2009 PCT/FI2009/050336**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2009 WO09133242**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2009 E 09738279 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2277343**

54 Título: **Método y dispositivo para re-selección de célula inter-frecuencia o inter-RAT**

30 Prioridad:

28.04.2008 US 48524 P

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**CALLENDER, CHRISTOPHER;
JOKINEN, HARRI y
PROVVEDI, LEONARDO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 665 455 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

Método y dispositivo para re-selección de célula inter-frecuencia o inter-RAT

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a comunicación inalámbrica. En particular, la presente invención se refiere a la selección de célula para un dispositivo inalámbrico para comunicación en una red inalámbrica.

10 Antecedentes de la invención

Esta sección se pretende que proporcione unos antecedentes o contexto para la invención que se indica en las reivindicaciones. La descripción del presente documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero que no son necesariamente los que se han concebido o perseguido previamente. Por lo tanto, a menos que se indique de otra manera en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es la técnica anterior a la descripción y reivindicaciones en esta solicitud y no se admite que sea la técnica anterior por inclusión en esta sección.

Las siguientes abreviaturas pueden hallarse en la memoria descriptiva y/o las figuras de los dibujos se definen como sigue:

3GPP	proyecto común de tecnologías inalámbricas de la tercera generación
RAT	tecnología de acceso de radio
RRC	control de recursos de radio
RSCP	potencia de código de señal recibida
RSRP	potencia recibida de señal de referencia
RX	recibida
UE	equipo de usuario

En comunicación inalámbrica, están disponibles diferentes sistemas inalámbricos para proporcionar diferentes tipos de servicios y capacidades. Tales sistemas de comunicación inalámbrica incluyen redes de área local inalámbricas y redes celulares, entre otros. Las redes celulares pueden incluir diversos tipos de red, tales como Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN), Red de Acceso de Radio de GSM/EDGE (GERAN).

Las redes celulares normalmente incluyen múltiples células que permiten que un dispositivo de usuario móvil comunique mientras se está moviendo a través de la red. A menudo, un dispositivo de usuario puede localizarse en una región geográfica servida por múltiples redes. Las múltiples redes pueden estar dispuestas por sus respectivos operadores para que sean inter-operativas. En este sentido, para proporcionar conexión mejorada, un operador de red puede tener una disposición con otro operador de red para permitir a sus usuarios conmutar a la otra red si se requiere evitar una desconexión de la red.

En este sentido, la re-selección de célula inter-frecuencia e inter-RAT (tecnología de acceso de radio) se realiza de acuerdo con algoritmos de prioridad acordados. Por ejemplo, el algoritmo de re-selección de célula para el Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRA) se define en la especificación actual (3GPP TS 36.304), que está disponible en www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36304.htm.

El documento T-MOBILE ET AL: "CSG an idle mode mobility", 3GPP DRAFT; R2-080002, 3GPP, MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, n.º Sevilla, España; 8 de enero de 2008, analiza sobre CSG y movilidad de modo en espera y propone las actualizaciones de modo en espera de etapa3 necesarias requeridas para 3GPP TS 36.304 basándose en el texto de la etapa2.

El documento de NOKIA ET AL: "E-UTRA Inter-Frequency Cell Reselection Aspects", 3GPP DRAFT; R2-074880 E-UTRA CELL INTER-FREQUENCY RESELECTIONS, 3GPP, MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F- 06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, n.º Jeju; 30 de octubre de 2007, analiza sobre la re-selección de célula inter-frecuencia de E-UTRA y propone un posible esquema para re-selección de célula inter-frecuencia de E-UTRA entre capas de frecuencia de diferentes prioridades. Adicionalmente, se analiza el impacto sobre sistemas heredados (UTRAN/GERAN).

El documento de NOKIA ET AL: "Performance Requirements and Text Proposal for Idle reselection in 36.133", 3GPP

DRAFT; R4-080772, 3GPP, MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG4, n.º Shenzhen, China; 28 de marzo 2008, analiza sobre los requisitos de rendimiento y la propuesta de texto para re-selección en espera en 3GPP TS 36.133 y considera cómo progresar adicionalmente el trabajo definiendo valores adecuados para tales parámetros, tales como identificación de célula y tasas de medición.

El documento de NOKIA SIEMENS NETWORKS ET AL: "Inter-RAT Cell Reselection from GERAN", 3GPP DRAFT; GR-070017 CELL_RE-RESELECTION, 3GPP, MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, n.º Sophia Antipolis, Francia; 25 de septiembre de 2007, proporciona una vista general de los procedimientos de re-selección de célula intra-RAT e inter-RAT de GERAN (GERAN -> UTRAN). El objetivo es reutilizar - donde sea posible - principios similares para la definición de procedimientos de re-selección de célula inter-RAT en los que E-UTRAN es una de las RAT implicadas. También, se proporciona un resumen de los parámetros definidos para el proceso de re-selección de célula inter-RAT existente (GERAN-UTRAN), junto con un análisis de si pueden reutilizarse para E-UTRAN y/o si necesitan definirse nuevos parámetros para E-UTRAN.

Los métodos de re-selección de célula actuales tienen desventajas que se tratan y mejoran por las realizaciones de la presente invención.

Como se usa en el presente documento, la frase "capa de prioridad" se usa de una manera genérica para indicar cualquiera de una RAT, o una capa de frecuencia de RAT, o un grupo de frecuencias de una RAT (por ejemplo una banda particular).

Sumario de la invención

En un aspecto, la invención se refiere a un método para re-selección de inter-frecuencia o inter-RAT de una célula en una red inalámbrica como se define en la reivindicación 1. En otro aspecto, se proporciona un aparato de dispositivo de usuario como se define en la reivindicación 6. En otro aspecto de la invención, un producto de programa informático como se define por la reivindicación 11. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas. Estas y otras ventajas y características de diversas las realizaciones de la presente invención, junto con la organización y la manera de operación de las mismas, serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toma en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Se describen realizaciones de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra los umbrales para una célula a modo de ejemplo 210 para re-selección de célula;

La Figura 2 es un gráfico que ilustra los niveles de dos células disponibles para un dispositivo de usuario;

La Figura 3 ilustra una re-selección de célula a modo de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las Figuras 4A y 4B ilustran métodos de re-selección de célula a modo de ejemplo de acuerdo con las realizaciones de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de vista general de un sistema en el que pueden implementarse diversas realizaciones de la presente invención;

La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo electrónico a modo de ejemplo que puede utilizarse de acuerdo con las diversas realizaciones de la presente invención;

La Figura 7 es una representación esquemática de la circuitería que puede incluirse en el dispositivo electrónico de la Figura 6; y

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de re-selección de célula de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las diversas realizaciones

En la siguiente descripción, para fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles y descripciones para proporcionar un entendimiento minucioso de la presente invención. Sin embargo, será evidente para los expertos en la materia que la presente invención puede ponerse en práctica en otras realizaciones que se alejan de estos detalles y descripciones.

Como se ha indicado anteriormente, el algoritmo de re-selección de célula para E-UTRA se define en la especificación actual (3GPP TS 36.304, versión 8.1.0), que está disponible en www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36304.htm. De acuerdo con esta especificación, un dispositivo de usuario acampado en una célula normalmente busca una mejor célula de acuerdo con el criterio de re-selección de célula definido. Si se halla una mejor célula, esa célula se re-selecciona.

Las diversas células disponibles para el dispositivo de usuario tienen prioridades asignadas. La especificación anteriormente indicada proporciona que "pueden proporcionarse prioridades [a]bsolutas de diferentes frecuencias inter-RAT o inter-frecuencias de E-UTRAN al UE en la información de sistema y opcionalmente en el mensaje de RRC que libera la conexión de RRC por la RPLMN". Si se asignan prioridades a través de señalización especializada, el dispositivo de usuario ignora las prioridades proporcionadas en la información de sistema (es decir señalización de difusión).

Un criterio de selección a modo de ejemplo para una célula se define como:

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - Q_{rxlevmin} - P_{compensation}$$

donde: S_{rxlev} es el valor de nivel de RX de selección de célula (dB)

$Q_{rxlevmeas}$ es el valor de nivel de RX de célula medido (por ejemplo, RSRP para una célula de E-UTRAN, RSCP para una célula de UTRAN etc.)

$Q_{rxlevmin}$ es el nivel de RX mínimo requerido en la célula (dBm). Para definición de $P_{compensation}$, así como otros parámetros, puede hacerse referencia a la especificación actual (3GPP TS 36.304) anteriormente descrita, que está disponible en www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36304.htm.

Para que una célula se seleccione, el criterio de selección debe ser mayor que 0, o $S_{rxlev} > 0$.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se ilustran los umbrales para una célula a modo de ejemplo 210. En este sentido, a cada célula se asigna un umbral bajo 214, un umbral alto 212 y un umbral de capacidad de adecuación 216.

De acuerdo con métodos actuales, tales como el descrito en la especificación anteriormente indicada, el dispositivo de usuario re-selecciona otra célula en una capa de prioridad más alta si el nivel en la otra célula es más alto que el umbral alto definido para esa célula. El nivel real de la célula servidora no se tiene en cuenta.

También de acuerdo con los métodos actuales, si el nivel de la célula servidora cae por debajo del umbral bajo, el dispositivo de usuario selecciona una célula con una capa de prioridad inferior si esta otra célula está por encima del umbral bajo.

Sin embargo, en este caso (es decir, cuando la re-selección de célula se activa por la célula servidora que cae por debajo del umbral bajo), una célula en una capa de prioridad más alta en un nivel entre los umbrales alto y bajo nunca se selecciona. Por lo tanto, el dispositivo de usuario seleccionaría una célula con una capa de prioridad inferior, incluso si la célula está en un nivel únicamente de manera marginal por encima del umbral bajo, en lugar de la célula con una capa de prioridad más alta que puede estar únicamente de manera marginal por debajo del umbral alto. Esto se ilustra de manera evidente en el ejemplo mostrado en la Figura 2. En el punto de re-selección (es decir, cuando la célula servidora cae por debajo del umbral bajo), una célula en una capa de prioridad más alta está disponible justo por debajo del umbral alto. Esta célula no se seleccionaría por el equipo de usuario.

Además, los métodos de re-selección de célula actuales no proporcionan ninguna histéresis creada para escenarios de re-selección inter-RAT. Considérese el caso donde tanto la célula servidora como la célula objetivo en una RAT de prioridad inferior están cerca de sus respectivos umbrales inferiores. En este caso, si la RAT servidora desciende de manera marginal por debajo del umbral bajo, tendría lugar inmediatamente una re-selección inter-RAT. La selección de la célula anterior no hubiera ocurrido puesto que la RAT ahora está en una RAT de prioridad más alta, pero únicamente una pequeña fluctuación en el nivel de la nueva célula podría hacer que el dispositivo de usuario re-seleccione la RAT original, generando por lo tanto un comportamiento de efecto ping-pong entre las dos células.

Las realizaciones de la presente invención tratan estos problemas y proporcionan soluciones eficaces. Las realizaciones a continuación, que no son parte de las reivindicaciones se consideran como ejemplos. De acuerdo con una realización de la presente invención, el umbral alto se usa para aceptar re-selección en una capa de prioridad inferior. El uso del umbral más alto garantiza que la re-selección no se activa a menos que el servicio en la frecuencia objetivo o RAT sea lo suficientemente bueno para evitar una vuelta de re-selección inmediata. En una implementación, se introduce un mecanismo de histéresis en el proceso de re-selección de célula para evitar el comportamiento de efecto ping-pong anteriormente descrito.

En otra realización, cuando la célula servidora cae por debajo del umbral inferior y no existe otra célula en otra capa de prioridad por encima del umbral alto (es decir, ni existe prioridad inferior ni prioridad más alta por encima de la

alta), podría introducirse otro mecanismo para proporcionar histéresis. En este sentido, el dispositivo de usuario no re-selecciona otra RAT si tiene margen insuficiente hasta el punto donde se activa la re-selección, esto es relativo al umbral bajo. En este caso, cuando el nivel de la RAT servidora desciende por debajo del umbral bajo de la RAT servidora, si no hay otra RAT mejor disponible de acuerdo con las reglas de re-selección basadas en prioridad, se permite que el dispositivo de usuario re-seleccione otra RAT si el nivel de esa RAT, con relación al umbral bajo (o con relación al umbral alto) definido para esa RAT supera el nivel de la RAT servidora, con relación al umbral bajo (o el umbral alto) definido para la RAT servidora, por una histéresis específica. La histéresis específica puede fijarse o definirse por un parámetro de red controlado. En este sentido, el dispositivo de usuario puede evitar alcanzar niveles donde el servicio pueda perderse incluso si la capacidad de adecuación se satisface proporcionando histéresis entre diferentes células. Se apreciará por los expertos en la materia que, aunque el análisis en el presente documento a veces hace referencia a un nivel con relación al umbral bajo de una célula, se contemplan también realizaciones que usan un nivel con relación al umbral alto dentro el alcance de la presente invención.

Por lo tanto, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, la re-selección de célula se realiza si el criterio de selección de la célula objetivo de una capa de prioridad más alta es mayor que el umbral alto durante un periodo de tiempo predefinido. En este caso, el dispositivo de usuario considera las células disponibles para re-selección en un orden descendente de prioridad y, para células de la misma capa de prioridad, en orden descendente de criterio de selección.

Además, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, la re-selección de célula se realiza si el nivel de la célula servidora cae por debajo del umbral bajo, y todas las células disponibles en la frecuencia servidora están por debajo del umbral bajo; en este caso, el dispositivo de usuario considera las células de inter-RAT e inter-frecuencia para re-selección en un orden específico. En este sentido, la re-selección está basada en la primera de tales células que satisface los siguientes criterios:

células de una capa de prioridad inferior cuyo criterio de selección es mayor que el umbral alto durante un intervalo de tiempo preseleccionado; estas células se consideran en orden descendente de prioridad y, para células de la misma capa de prioridad, en orden descendente de criterio de selección; si ninguna célula satisface el criterio anterior, las células de inter-RAT o inter-frecuencia para las que, durante un intervalo de tiempo predeterminado, el criterio de selección es inferior que el umbral alto pero mayor que el umbral bajo y para las que la diferencia entre el criterio de selección y el umbral bajo es mayor que la diferencia entre el criterio de selección y umbral bajo para la célula servidora por al menos una histéresis específica H ; estas células se consideran en orden descendente de prioridad y, para células de la misma capa de prioridad, en orden descendente de criterio de selección.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se ilustra una re-selección de célula a modo de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención. En la realización ilustrada en la Figura 3, el nivel de cada capa de prioridad monitorizada por el dispositivo de usuario cae entre el umbral bajo y el umbral alto. $\Delta^{(i)}$ representa el nivel de la capa de prioridad (i) con relación al umbral bajo definido para esa capa de prioridad:

$$\Delta^{(i)} = (\text{nivel de capa de prioridad } i) - (\text{umbral inferior de capa de prioridad } i).$$

En otras realizaciones, la diferencia podría tomarse a partir del umbral alto.

Una re-selección se activa cuando $\Delta^{(servidora)}$ para la célula servidora se vuelve negativo, como se ilustra por la condición de la célula servidora en la Figura 3, donde el nivel de la célula servidora ha caído por debajo del umbral bajo.

El dispositivo de usuario re-selecciona una capa de prioridad únicamente si su nivel, con relación al umbral bajo (o, en otras realizaciones, el umbral alto), definido para esa capa supera el nivel de la RAT servidora, con relación al umbral bajo (o el umbral alto) definido para la RAT servidora, por una histéresis específica, que puede fijarse o definirse por un parámetro controlado por red. Por lo tanto, el dispositivo de usuario re-selecciona una capa de prioridad i únicamente si $(\Delta^{(i)} - \Delta^{(servidora)}) > H$, donde H es la histéresis.

Por ejemplo, en el escenario ilustrado en la Figura 3, suponiendo que la única capa de prioridad para satisfacer esta condición es la capa de prioridad 1, el dispositivo de usuario re-selecciona la capa de prioridad 1, independientemente de la prioridad absoluta de cada capa. Obsérvese que la histéresis H no se muestra en la Figura 3.

Si más de una capa de prioridad satisface la condición $(\Delta^{(i)} - \Delta^{(servidora)}) > H$, el dispositivo de usuario puede re-seleccionar la capa de prioridad con la prioridad más alta. En otras realizaciones, el dispositivo de usuario podría re-seleccionar la capa de prioridad para la que el nivel es el más alto.

Si ninguna de estas cantidades es más alta que la histéresis H (por ejemplo, si el nivel de todas las capas de prioridad está cerca del umbral bajo), entonces el dispositivo de usuario continúa acampando en la célula servidora.

Puesto que la re-selección no se activa debido a la histéresis, la célula servidora no está realmente demasiado por debajo del umbral bajo. En este caso puede no haber urgencia para la re-selección, específicamente no hacia otra capa para la que el nivel de señal es únicamente mejor de manera marginal. Esto supone que el nivel del umbral bajo de la célula servidora está por encima del nivel de capacidad de adecuación (es decir el nivel para el que $S_{rxlev} = 0$), por lo que el terminal puede aún acampar en una célula y recibir servicio incluso si su nivel está por debajo del umbral bajo de la célula servidora (con la condición de que $S_{rxlev} > 0$).

Además, en el caso donde ninguna célula vecina esté por encima del umbral bajo, entonces el UE consideraría las capas de prioridad que cumplen el criterio S y re-seleccionaría la de la prioridad más alta o realizaría clasificación relativa entre ellas y re-seleccionaría la más intensa (es decir la del valor más alto de S_{rxlev}).

Haciendo referencia ahora a la Figuras 4A y 4B, se ilustran métodos de re-selección de célula a modo de ejemplo de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 4A, como el nivel de la célula servidora cae por debajo del umbral bajo, el dispositivo de usuario re-selecciona la capa de prioridad 3, que es la única que se supone que está por encima del umbral alto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4B, por otra parte, cuando hay dos capas de prioridad por encima del umbral alto, las prioridades reales de las diferentes capas de prioridad son relevantes. En este sentido, el dispositivo de usuario elige la capa de prioridad con la prioridad absoluta más alta entre aquellas que están por encima del umbral alto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 8, se ilustra un proceso de re-selección de célula de acuerdo con una realización de la presente invención. En el proceso ilustrado, un dispositivo de usuario realiza búsquedas regulares para células disponibles (bloque 810). El dispositivo de usuario determina si hay disponible alguna célula en una capa de prioridad más alta (bloque 812). Si una célula de este tipo está disponible, el proceso continúa al bloque 814 y determina si alguna de las células disponibles está por encima del umbral alto. Si una célula disponible está por encima del umbral alto, el proceso continúa al bloque 816 y selecciona esa célula, y el proceso vuelve al bloque 810 y realiza su siguiente búsqueda normal.

Si, en el bloque 812 o 814, la determinación es negativa, el proceso continúa al bloque 818 y determina si la célula servidora está por debajo de su umbral bajo. Si la célula no está por debajo de su umbral bajo, el dispositivo acampa en la célula servidora (bloque 826). Por otra parte, si la célula servidora está por debajo de su umbral bajo, el dispositivo determina si está disponible alguna célula en una capa de misma prioridad o inferior (bloque 820). Si ninguna célula está disponible, el dispositivo continúa al bloque 824. De otra manera, determina si la célula disponible está por encima de su umbral alto (bloque 822). Si alguna célula disponible está por encima de su umbral alto, esa célula se selecciona (bloque 816). De otra manera, el dispositivo continúa al bloque 824 y determina si alguna célula está disponible con un nivel por encima del nivel de histéresis mejor que la célula servidora (bloque 824). En este sentido, pueden considerarse todas las células, independientemente de la capa de prioridad. Si no hay célula de este tipo disponible, el dispositivo acampa en la célula servidora 826. Si alguna célula está disponible con un nivel por encima del nivel de histéresis mejor que la célula servidora, se selecciona esa célula (bloque 816).

Se apreciará por los expertos en la materia que, aunque el diagrama de flujo de la Figura 8 describe diversos puntos de decisión, no todos los puntos de decisión ilustrados en la Figura 8 se requieren para todas las realizaciones de la invención. Por ejemplo, un proceso de re-selección de célula dentro del alcance de la presente invención puede implementar únicamente el punto de decisión del bloque 824, únicamente los puntos de decisión de los bloques 820 y 822, o los puntos de decisión en los bloques 820, 822 y 824.

Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención proporcionan soluciones a las desventajas de los métodos de selección o re-selección de célula actuales.

La Figura 5 muestra un sistema 10 en el que pueden utilizarse diversas realizaciones de la presente invención, que comprende múltiples dispositivos de comunicación que pueden comunicar a través de una o más redes. El sistema 10 puede comprender cualquier combinación de redes alámbricas o inalámbricas que incluyen, pero sin limitación, una red de telefonía móvil, una red de área local inalámbrica (LAN), una red de área personal de Bluetooth, una LAN de Ethernet, una LAN de anillo con paso de testigo, una red de área extensa, Internet, etc. El sistema 10 puede incluir tanto dispositivos de comunicación alámbrica como inalámbrica.

Para ejemplificación, el sistema 10 mostrado en la Figura 5 incluye una red de telefonía móvil 11 e Internet 28. La conectividad a Internet 28 puede incluir, pero sin limitación, conexiones inalámbricas de largo alcance, conexiones inalámbricas de corto alcance, y diversas conexiones alámbricas que incluyen, pero sin limitación, líneas telefónicas, líneas de cable, líneas por línea eléctrica y similares.

Los dispositivos de comunicación a modo de ejemplo del sistema 10 pueden incluir, pero sin limitación, un dispositivo electrónico 12 en forma de un teléfono móvil, una combinación de asistente digital personal (PDA) y teléfono móvil 14, una PDA 16, un dispositivo de mensajería integrada (IMD) 18, un ordenador de sobremesa 20, un ordenador portátil 22, etc. Los dispositivos de comunicación pueden ser fijos o móviles como cuando se llevan por

un individuo que se está moviendo. Los dispositivos de comunicación pueden localizarse también en un modo de transporte que incluye, pero sin limitación, un automóvil, un camión, un taxi, un autobús, un tren, una embarcación, un aeroplano, una bicicleta, una motocicleta, etc. Algunos o todos los dispositivos de comunicación pueden enviar y recibir llamadas y mensajes y comunicar con proveedores de servicio a través de una conexión inalámbrica 25 a una estación base 24. La estación base 24 puede conectarse a un servidor de red 26 que permite la comunicación entre la red de telefonía móvil 11 e Internet 28. El sistema 10 puede incluir dispositivos de comunicación adicionales y dispositivos de comunicación de diferentes tipos.

Los dispositivos de comunicación pueden comunicar usando diversas tecnologías de transmisión que incluyen, pero sin limitación, Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División en Frecuencia (FDMA), Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP), Servicio de Mensajes Cortos (SMS), Servicio de mensajería multimedia (MMS), correo electrónico, Servicio de Mensajería Instantánea (IMS), Bluetooth, IEEE 802.11, etc. Un dispositivo de comunicación implicado en implementar diversas realizaciones de la presente invención puede comunicar usando diversos medios que incluyen, pero sin limitación, conexión de radio, infrarrojos, láser, cable y similares.

Las Figuras 6 y 7 muestran un dispositivo electrónico 28 representativo que puede usarse como un nodo de red de acuerdo con las diversas realizaciones de la presente invención. Debería entenderse, sin embargo, que el alcance de la presente invención no se pretende que esté limitado a un tipo particular de dispositivo. El dispositivo electrónico 28 de las Figuras 6 y 7 incluye un alojamiento 30, una pantalla 32 en forma de una pantalla de cristal líquido, un teclado numérico 34, un micrófono 36, un auricular 38, una batería 40, un puerto de infrarrojos 42, una antena 44, una tarjeta inteligente 46 en forma de un UICC de acuerdo con una realización, un lector de tarjetas 48, circuitería de interfaz de radio 52, circuitería de códec 54, un controlador 56 y una memoria 58. Los componentes anteriormente descritos posibilitan que el dispositivo electrónico 28 envíe/reciba diversos mensajes a/desde otros dispositivos que pueden residir en una red de acuerdo con las diversas realizaciones de la presente invención. Los circuitos y elementos individuales son todos de un tipo bien conocido en la técnica, por ejemplo en la gama teléfonos móviles de Nokia.

Diversas realizaciones descritas en el presente documento se describen en el contexto general de etapas de método o procesos, que pueden implementarse en una realización por un producto de programa informático, realizado en un medio legible por ordenador, que incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como código de programa, ejecutado por ordenadores en entornos en red. Un medio legible por ordenador puede incluir dispositivos de almacenamiento extraíble y no extraíble que incluyen, pero sin limitación, Memoria de Solo Lectura (ROM), Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc. En general, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Instrucciones ejecutables por ordenador, estructuras de datos asociadas y módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar etapas de los métodos desvelados en el presente documento. La secuencia particular de tales instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representan ejemplos de actos correspondientes para implementar las funciones descritas en tales etapas o procesos.

Las realizaciones de la presente invención pueden implementarse en software, hardware, lógica de aplicación o una combinación de software, hardware y lógica de aplicación. El software, lógica de aplicación y/o hardware puede residir, por ejemplo, en un conjunto de chips, un dispositivo móvil, un ordenador de sobremesa, un portátil o un servidor. El software y las implementaciones web de diversas realizaciones pueden conseguirse con técnicas de programación convencionales con lógica basada en reglas y otra lógica para conseguir diversas etapas o procesos de búsqueda de bases de datos, etapas o procesos de correlación, etapas o procesos de comparación y etapas o procesos de decisión. Diversas realizaciones pueden implementarse también completa o parcialmente en elementos o módulos de red. Debería observarse que las palabras "componente" y "módulo", como se usa en el presente documento y en las siguientes reivindicaciones, se pretende que abarquen implementaciones usando una o más líneas de código de software, y/o implementaciones de hardware, y/o equipo para recibir entradas manuales.

La descripción de las realizaciones anteriores se ha presentado para fines de ilustración y descripción. La descripción anterior no se pretende que sea exhaustiva o que limite las realizaciones de la presente invención a la forma precisa desvelada, y son posibles modificaciones y variaciones a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden obtenerse a partir de la práctica de diversas realizaciones. Las realizaciones analizadas en el presente documento se eligen y describen para explicar los principios y la naturaleza de diversas realizaciones y su aplicación práctica posibilita que un experto en la materia utilice la presente invención en diversas realizaciones y con diversas modificaciones que son adecuadas al uso particular contemplado. Las características de las realizaciones descritas en el presente documento pueden combinarse en todas las combinaciones posibles de los métodos, aparatos, módulos, sistemas, y productos de programa informático, sin alejarse, sin embargo, del alcance de la invención como se define mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para re-selección inter-frecuencia o inter-RAT de una célula en una red inalámbrica por un dispositivo de usuario, comprendiendo el método:

- 5 a) detectar (818) que un nivel de señal de una célula servidora actual está por debajo de un umbral definido para la célula servidora actual;
- b) determinar (820) la disponibilidad de al menos una célula objetivo en una capa de prioridad inferior o igual que la célula servidora actual; y
- 10 c) determinar (822), para la al menos una célula objetivo disponible en una capa de prioridad inferior o igual que la célula servidora actual, si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal por encima de un umbral definido para la célula objetivo disponible;
- d) seleccionar (816) una célula objetivo disponible entre la al menos una célula objetivo disponible para la que la determinación en c) es afirmativa, y, cuando la determinación de c) es negativa, entonces
- 15 e) determinar la disponibilidad de al menos una célula objetivo en cualquier capa de prioridad;
- f) determinar (824), para la al menos una célula objetivo disponible en cualquier capa de prioridad, si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal más alto mediante una histéresis que el nivel de señal de la célula servidora actual; y
- 20 g) seleccionar (816) una célula objetivo disponible entre la al menos una célula objetivo disponible en cualquier capa de prioridad para la que la determinación en f) es afirmativa.

2. El método de la reivindicación 1, en el que c) usa una histéresis para realizar la determinación.

3. El método de la reivindicación 1, en el que se realiza lo siguiente antes de a):

- 25 determinar la disponibilidad de al menos una célula objetivo en una capa de prioridad más alta que la célula servidora actual;
- determinar, para la al menos una célula objetivo disponible en una capa de prioridad más alta que la célula servidora actual, si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal por encima de un umbral definido para la
- 30 célula objetivo disponible; y
- seleccionar una célula objetivo disponible entre la al menos una célula objetivo disponible en una capa de prioridad más alta que la célula servidora actual si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal por encima de dicho umbral para la célula objetivo disponible.

35 4. El método de la reivindicación 1, en el que el nivel de señal es el valor de potencia de señal recibido medido.

5. El método de la reivindicación 4, en el que el valor de potencia de señal recibido medido se ajusta mediante al menos un valor de desplazamiento.

40 6. Un aparato de dispositivo de usuario (28) para re-selección de inter-frecuencia o inter-RAT de una célula en una red inalámbrica, comprendiendo el aparato:

- un procesador (56); y
- 45 una unidad de memoria (58) conectada de manera comunicativa al procesador (56) y que incluye código informático para:

- a) detectar que un nivel de señal de una célula servidora actual está por debajo de un umbral definido para la célula servidora actual;
- 50 b) determinar la disponibilidad de al menos una célula objetivo en una capa de prioridad inferior o igual que la célula servidora actual; y
- c) determinar, para la al menos una célula objetivo disponible en una capa de prioridad inferior o igual que la célula servidora actual, si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal por encima de un umbral definido para la célula objetivo disponible;
- 55 d) seleccionar una célula objetivo disponible entre la al menos una célula objetivo disponible para la que la determinación en c) es afirmativa,

y, cuando la determinación de c) es negativa, entonces

- e) determinar la disponibilidad de al menos una célula objetivo en cualquier capa de prioridad;
- 60 f) determinar, para la al menos una célula objetivo disponible en cualquier capa de prioridad, si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal más alto por una histéresis que el nivel de señal de la célula servidora actual; y
- g) seleccionar una célula objetivo disponible entre la al menos una célula disponible en cualquier capa de prioridad para la que la determinación en f) es afirmativa.

65 7. El aparato (28) de la reivindicación 6, en el que el código informático de c) usa una histéresis para realizar la

determinación.

8. El aparato (28) de la reivindicación 6, en el que la unidad de memoria (58) incluye código informático para realizar lo siguiente antes de que el código informático de a) se ejecute:

- 5 determinar la disponibilidad de al menos una célula objetivo en una capa de prioridad más alta que la célula servidora actual;
- determinar, para la al menos una célula objetivo disponible en una capa de prioridad más alta que la célula servidora actual, si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal por encima de un umbral definido para la
- 10 célula objetivo disponible; y
- seleccionar una célula objetivo disponible de la al menos una célula objetivo disponible en una capa de prioridad más alta que la célula servidora actual si la célula objetivo disponible tiene un nivel de señal por encima de dicho umbral definido para la célula objetivo disponible.

15 9. El aparato (28) de la reivindicación 6, en el que el nivel de señal es el valor de potencia de señal recibido medido.

10. El aparato (28) de la reivindicación 9, en el que el valor de potencia de señal recibido medido se ajusta mediante al menos un valor de desplazamiento.

20 11. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que lleva código de programa informático incluido en el mismo para uso con un ordenador, el código de programa informático configurado para realizar las etapas del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 cuando se ejecuta en el ordenador.

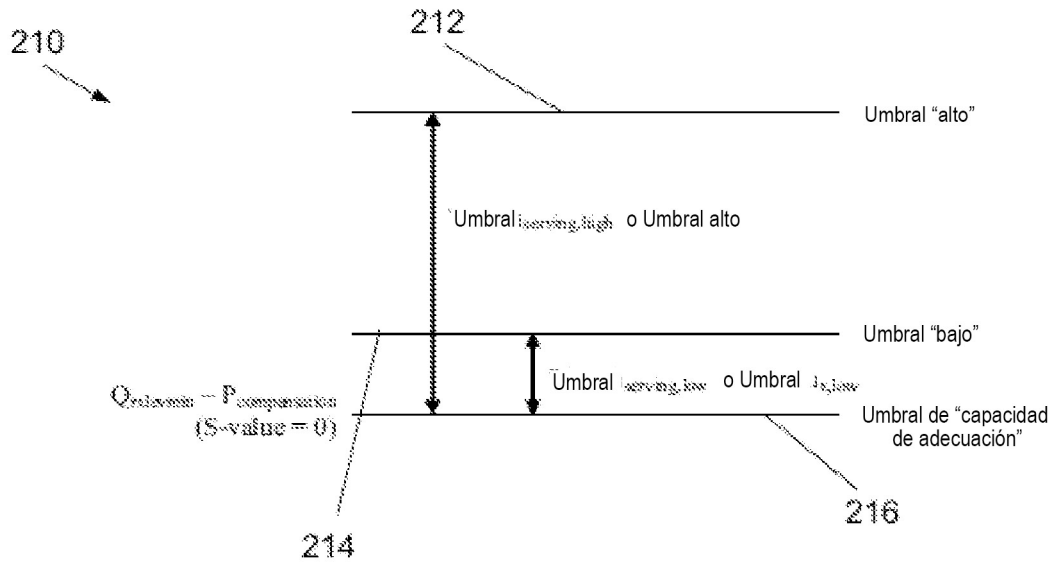


Figura 1

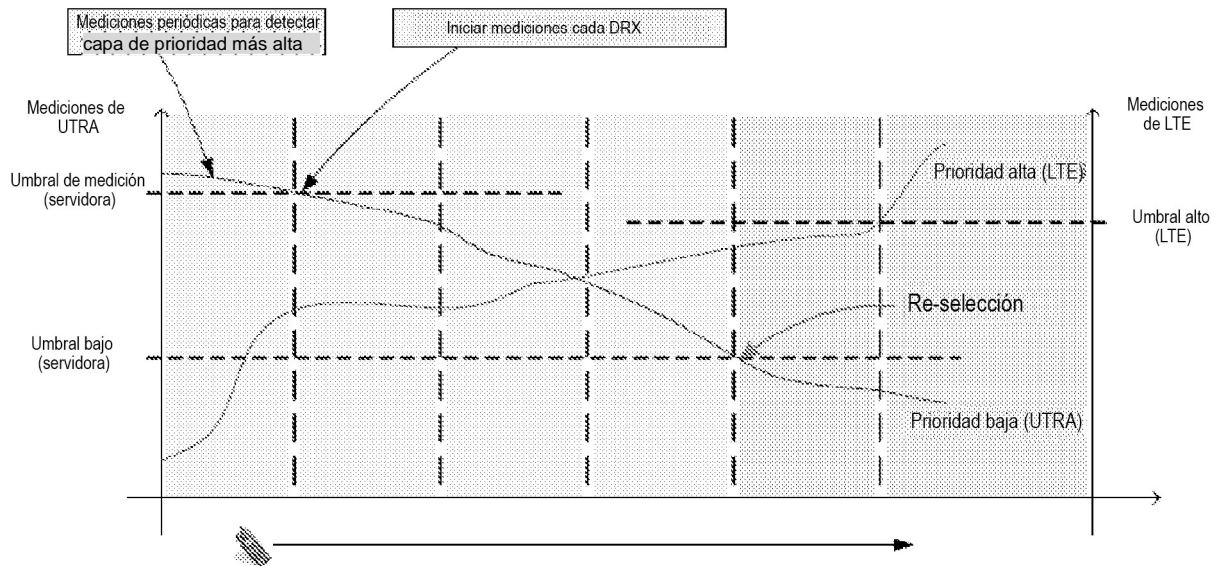


Figura 2

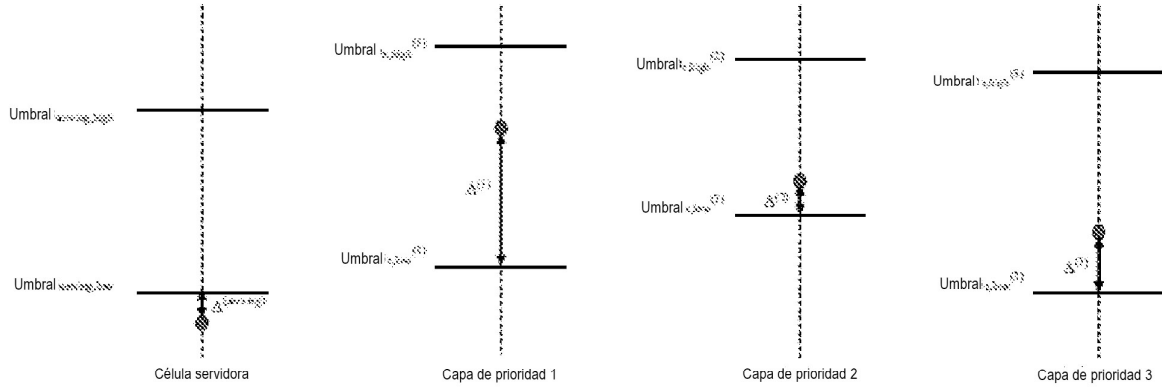


Figura 3

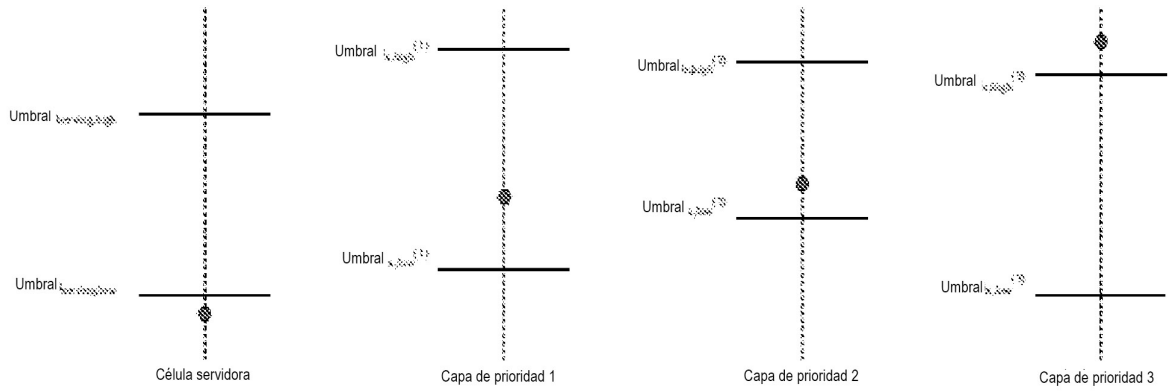


Figura 4A

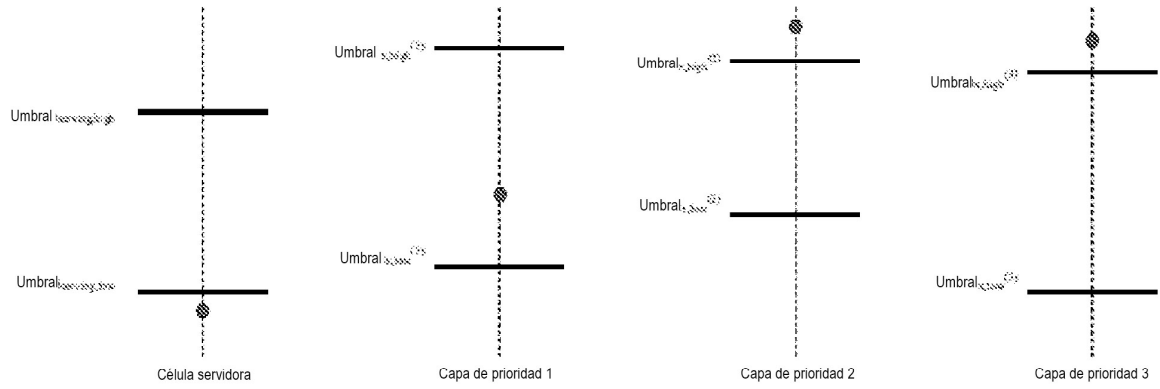


Figura 4B

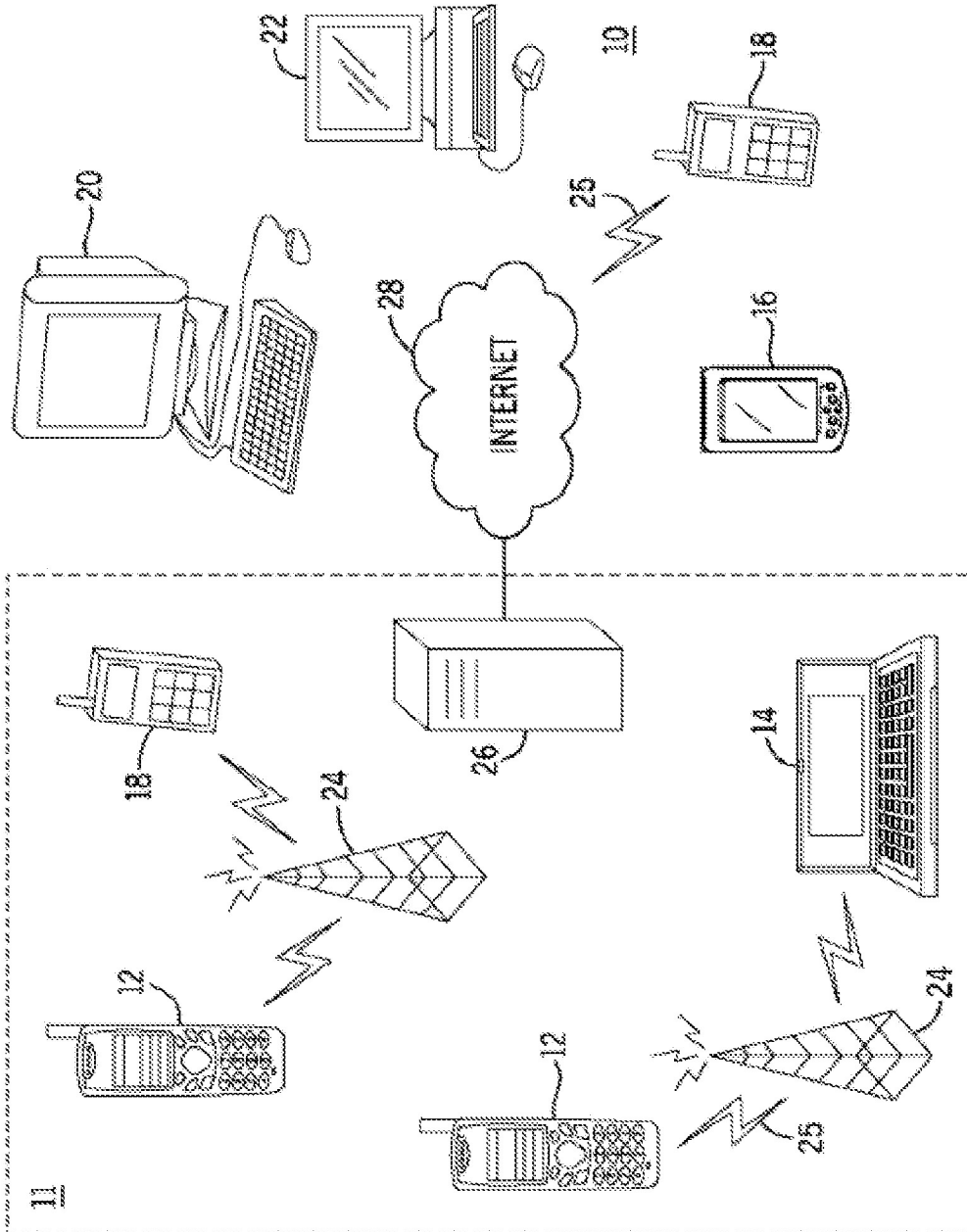


Figura 5

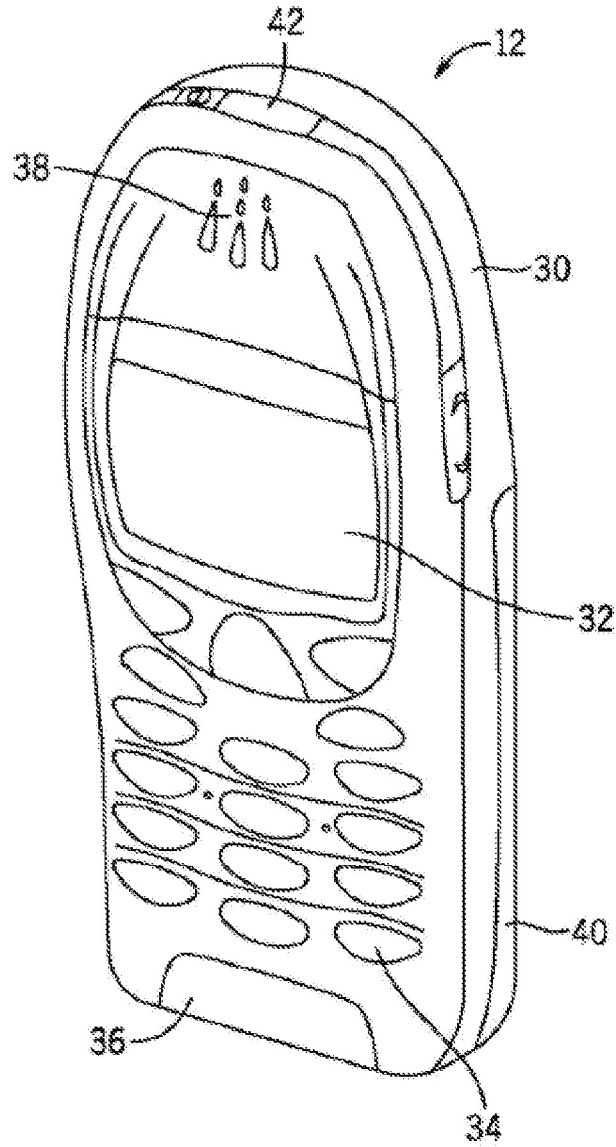


Figura 6

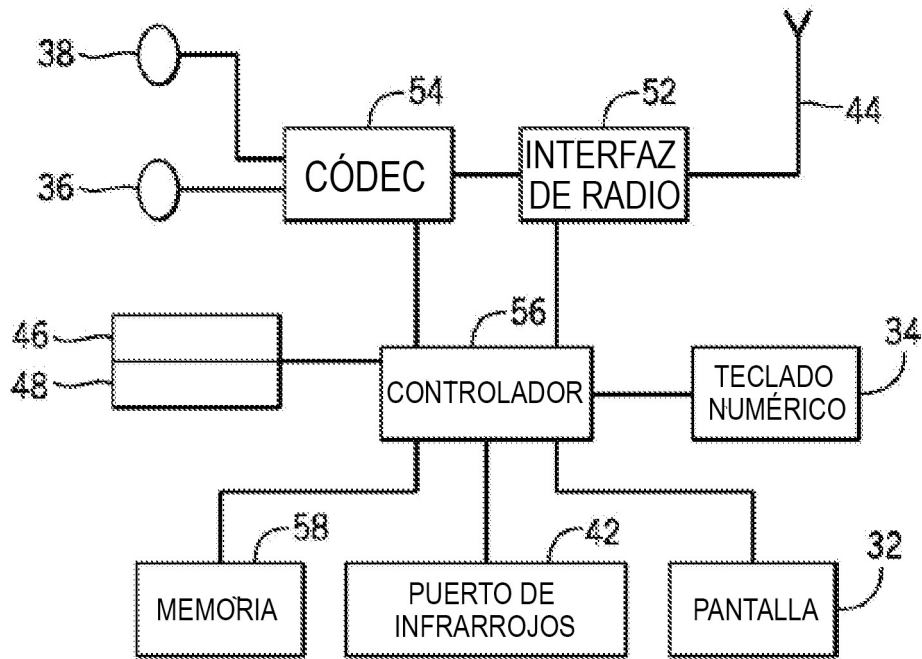


Figura 7

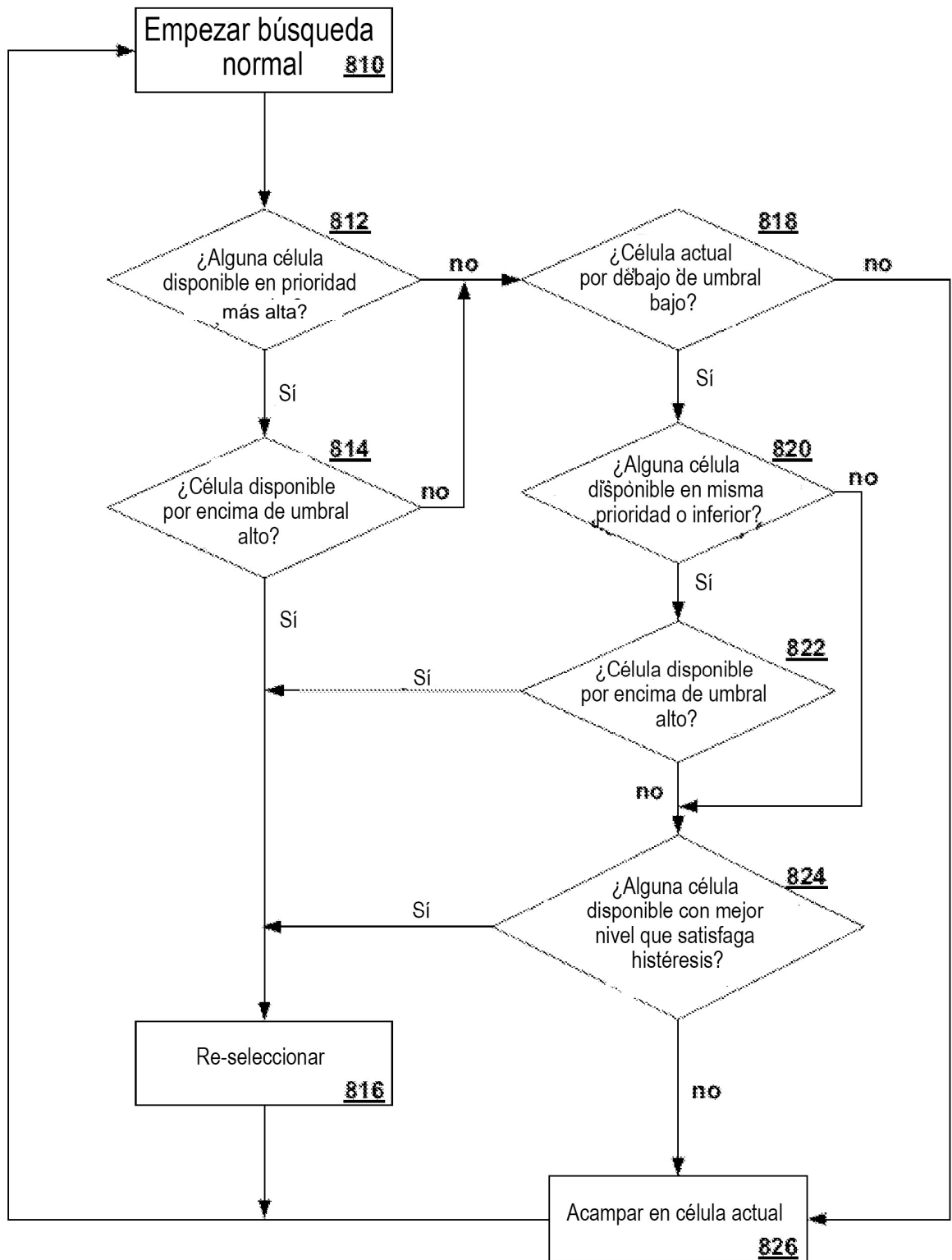


Figura 8