

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 699**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2014** **PCT/US2014/063434**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015** **WO15066476**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2014** **E 14856919 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** **EP 3064012**

54 Título: **Señalización de bandas earfcn y e-utra ampliadas en redes umts**

30 Prioridad:

31.10.2013 US 201361898425 P

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

05.06.2019

73 Titular/es:

INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US

72 Inventor/es:

ZITZMANN, MICHAEL;
CHOI, HYUNG-NAM;
KANKIPATI, GEETHIKA;
VAMANAN, SUDEEP;
BREINING, BIRGIT y
OKYERE, BISMARCK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 715 699 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

Señalización de bandas earfcn y e-utra ampliadas en redes umts

Campo técnico

5 Las realizaciones pertenecen a las comunicaciones inalámbricas. Algunas realizaciones están relacionadas con redes de comunicación celular que incluyen redes de evolución a largo plazo (LTE) y redes del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). Algunas realizaciones están relacionadas con una señalización de indicadores de bandas de frecuencia múltiples (MFBI) que da soporte a intervalos de valores ampliados de los números de canales de radiofrecuencia absoluta evolucionados (EARFCN) y las bandas de frecuencia de acceso radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) en el UMTS.

10 Antecedentes

La señalización de indicadores de bandas de frecuencia múltiples (MFBI) fue introducida recientemente en los estándares del proyecto de alianza para la 3^a generación (3GPP) para permitir que los elementos de una célula, tal como un nodo B o un nodo B evolucionado (eNodeB), emitan en más de una banda si la frecuencia absoluta de la célula cae en bandas múltiples superpuestas. Sin embargo, existen ambigüedades y problemas de ineficacia de señalización con respecto al soporte de MFBI en redes del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS).

15 El documento 3GPP Tdoc. GP-130569, "On MFBI and EARFCN extension", 3GPP TSG GERAN #59 describe un procedimiento sobre cómo aprovechar un espacio de direcciones EARFCN sin utilizar en GERAN a fin de permitir la introducción futura de nuevas bandas EUTRA sin ampliar el intervalo de direccionamiento EARFCN de una forma verdaderamente independiente de la versión.

20 Compendio

La invención se define en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas están sujetas a las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

25 La FIG. 1 es un diagrama funcional de una red 3GPP según algunas realizaciones;

la FIG. 2 ilustra una primera relación entre los números de canales de radiofrecuencia absoluta evolucionados (EARFCN) y las bandas de frecuencia de acceso radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) con indicador de bandas de frecuencia múltiples (MFBI) según algunos sistemas disponibles;

30 la FIG. 3 ilustra una segunda relación entre los EARFCN y las bandas de frecuencia E-UTRA con MFBI según algunos sistemas disponibles;

la FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos de información de prioridad y frecuencia E-UTRA superfluos que pueden transmitirse en algunos sistemas disponibles;

la FIG. 5 ilustra una relación entre los EARFCN y las bandas de frecuencia E-UTRA con MFBI según algunas realizaciones;

35 la FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos de información de prioridad y frecuencia E-UTRA que pueden transmitirse según algunas realizaciones;

la FIG. 7 es un diagrama funcional de un equipo de usuario (UE) según algunas realizaciones;

la FIG. 8 es un diagrama funcional de un nodo B según algunas realizaciones; y

40 la FIG. 9 ilustra el funcionamiento de un procedimiento para la optimización de la señalización de las bandas de frecuencia EARFCN y E-UTRA ampliadas en el UMTS según algunas realizaciones.

Descripción detallada

45 La siguiente descripción y los dibujos ilustran suficientemente las realizaciones específicas para permitir que los expertos en la técnica puedan practicarlas. Otras realizaciones pueden incorporar cambios estructurales, lógicos, eléctricos, de procedimiento y de otro tipo. Porciones y características de algunas realizaciones pueden ser incluidas en, o sustituidas por, las de otras realizaciones. Las realizaciones expuestas en las reivindicaciones engloban todos los equivalentes disponibles de esas reivindicaciones.

La FIG. 1 muestra una red de comunicación inalámbrica 100, según algunas realizaciones descritas en la presente memoria. La red de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un nodo B 102 y un equipo de usuario (UE) 111 y 112. El nodo B 102 y los UE 111 y 112 pueden operar para comunicarse de forma inalámbrica entre sí en la red de

comunicación inalámbrica 100. Si bien algunas realizaciones en la presente memoria se describen con respecto a un nodo B 102 que funciona según los sistemas del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) del proyecto de alianza para la 3ª generación (3GPP), otras realizaciones pueden ser aplicables a sistemas que funcionan según los estándares de la evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP. El término "nodo B" debe entenderse como una simplificación que hace referencia a la combinación de elementos del nodo B (p. ej., radio frecuencia (RF), capa física (PHY) y partes de una subcapa de la capa de control de acceso al medio (MAC)) y los elementos del controlador de red radio (RNC) (por ejemplo, partes de una subcapa MAC, RLC, PDCP y control de recursos de radio (RRC)) según los estándares UMTS.

La red de comunicación inalámbrica 100 puede incluir una red de acceso de radio terrestre universal (UTRAN) que utiliza los estándares 3GPP UMTS que funcionan en modo dúplex por división de tiempo (TDD), dúplex por división de frecuencia (FDD) o funcionamiento en modo dual. Además, la red de comunicación inalámbrica 100 puede dar soporte a una UTRAN evolucionada (EUTRAN) utilizando los estándares 3GPP LTE que funcionan en modo TDD o en modo FDD. Los ejemplos adicionales de la red de comunicación inalámbrica 100 incluyen las redes de interoperabilidad mundial para acceso con microondas (WiMax), redes de 3ª generación (3G), redes de Wi-Fi y otras redes de comunicación de datos inalámbricas.

Los ejemplos de UE 111 y 112 incluyen teléfonos celulares (por ejemplo, teléfonos inteligentes), tabletas, lectores electrónicos (por ejemplo, lectores de libros electrónicos), ordenadores portátiles, ordenadores de mesa, ordenadores personales, servidores, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos web, cajas de conexión (STB), encaminadores, conmutadores de red, puentes de red, parquímetros, sensores y otros dispositivos. Algunos dispositivos (por ejemplo, parquímetros) entre estos dispositivos de ejemplo pueden incluir dispositivos de comunicaciones tipo máquina (MTC). Es posible que un dispositivo MTC no necesite la interacción del usuario para iniciar la comunicación con la red (por ejemplo, la red de comunicación inalámbrica 100).

El nodo B 102 puede funcionar como un nodo B servidor en una zona geográfica, tal como una célula 104 en la red de comunicación inalámbrica 100. La FIG. 1 muestra la red de comunicación inalámbrica 100 que incluye solo un nodo B (por ejemplo, el nodo B 102) como ejemplo. La red de comunicación inalámbrica 100, sin embargo, puede incluir múltiples nodos B (por ejemplo, múltiples eNodosB similares a, o idénticos a, el nodo B 102), o los eNodosB, etc. Cada uno de los múltiples nodos B puede servir a una célula particular en la red de comunicación inalámbrica 100 y puede colindar con el nodo B 102 o no.

Los UE 111 y 112 pueden ser servidos por el nodo B 102 en la célula 104 (por ejemplo, la célula servidora 104). Los UE 111 y 112 pueden seleccionar la célula 104 en la cual "se alojan temporalmente" para obtener servicios a través del nodo B 102. La FIG. 1 muestra la red de comunicación inalámbrica 100 que incluye solo dos UE (por ejemplo, los UE 111 y 112) servidos por el nodo B 102 en la célula 104 como ejemplo. La red de comunicación inalámbrica 100, sin embargo, puede incluir más de dos UE servidos por el nodo B 102. El nodo B 102 y cada uno de los UE 111 y 112 pueden funcionar para comunicarse entre sí utilizando una técnica de acceso múltiple por división de código (CDMA).

El nodo B 102 puede comunicarse con los UE 111 y 112 en una conexión de enlace descendente 114 y los UE 111 y 112 se pueden comunicar con el nodo B 102 en una conexión de enlace ascendente 116. La frecuencia de la portadora en el enlace ascendente 116 y el enlace descendente 114 se designa mediante los números de canales de radiofrecuencia absolutos (ARFCN). Los UE 111 y 112, y el nodo B 102 también pueden dar soporte a la comunicación 3GPP LTE. El nodo B 102 puede proporcionar señales de bloque de información del sistema (SIB) 19 (SIB-19) (por ejemplo, elementos de información de la "lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA" descritos más adelante en la presente memoria) que el UE 111 o 112 utilizará para la posible reelección de la célula en LTE.

Los grupos de trabajo 3GPP red de acceso radio (RAN) recientemente han introducido dar soporte a los intervalos de valores ampliados de los ARFCN evolucionados (EARFCN) y las bandas de frecuencia E-UTRA para las redes de evolución a largo plazo (LTE) a fin de satisfacer la creciente necesidad de las bandas de frecuencia E-UTRA. El intervalo de valores heredados para los EARFCN incluye valores en el intervalo de 0 a 65535, y el intervalo de valores heredados para las bandas operativas E-UTRA incluye valores en el intervalo de 1-64. Un intervalo de valores ampliados para los EARFCN incluye valores en el intervalo de 65536 a 262143, y un intervalo de valores ampliados para las bandas operativas E-UTRA incluye valores en el intervalo de 65-256, sin embargo, las realizaciones no deben entenderse como limitadas a ningún intervalo particular para las bandas operativas EARFCN o E-UTRA.

La señalización de MFBI permite que un nodo B, como el nodo B 102, transmita en más de una banda si la frecuencia absoluta de la célula 104 cae en bandas múltiples superpuestas. Sin embargo, las ambigüedades e ineficacias permanecen en el soporte de MFBI en algunos sistemas UMTS, al menos para los intervalos ampliados de EARFCN y los intervalos ampliados de las bandas operativas E-UTRA que están señalizadas en la señalización de control de recursos de radio (RRC) en SIB-19.

Por ejemplo, según las especificaciones actuales de RRC, la descripción tabular dada en 3GPP TS 25.331 §10.3.7.115 del elemento de información (IE) "lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA" hace

referencia a IE diferentes de la descripción del procedimiento de ese IE especificado en 3GPP TS 25.331 §8.6.7.3c. La descripción tabular especifica que cada una de las entradas del IE "lista de información de las frecuencias múltiples E-UTRA" y del IE "lista de información de ampliación de las frecuencias múltiples E-UTRA" se corresponde con una entrada en el IE de "prioridad y frecuencia E-UTRA". Esta relación se muestra gráficamente en la FIG. 2. Como puede verse en la FIG. 2, según la descripción tabular, no es posible la señalización de MFBI para el intervalo B ampliado de los EARFCN, ya sea desde el intervalo de bandas de frecuencias E-UTRA C y D heredadas 202 o ampliadas 204. Se entenderá que la FIG. 2 (así como la FIG. 3, descrita más adelante en la presente memoria) representa solo los IE pertinentes de nivel superior de "prioridad y frecuencia E-UTRA", "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA", "lista de información de las frecuencias múltiples E-UTRA" y "lista de información de ampliación de frecuencias múltiples E-UTRA", y los intervalos de valores para los EARFCN y las bandas de frecuencia E-UTRA cubiertas por esos IE, y que otros campos, valores o porciones de esos IE pueden especificarse en las versiones actuales y futuras de los estándares de la familia de estándares 3GPP.

Por otro lado, la descripción del procedimiento dada en las versiones actuales de 3GPP TS 25.331 §8.6.7.c especifica que:

Tabla 1: 3GPP TS 8.6.7.3c (parcial)

1> para cada aparición del IE "prioridad y frecuencia E-UTRA": ...
2> si el UE da soporte a la señalización multibanda y si el UE no reconoce el EARFCN en el IE "EARFCN" y el IE "lista de información de las frecuencias múltiples E-UTRA" está presente:
3> si el IE "lista de indicadores de las bandas de frecuencia múltiples E-UTRA" está presente y el UE da soporte a, al menos, una de las bandas E-UTRA indicadas:
...
1> Si el UE da soporte a la banda E-UTRA 65 o superior, para cada aparición del IE "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA":
...
2> si el UE da soporte a la señalización multibanda y si el UE no reconoce el EARFCN en el IE "ampliación de EARFCN" y el IE "lista de información de ampliación de las frecuencias múltiples E-UTRA" está presente:
3> si el IE "lista de indicadores de ampliación de las bandas de frecuencia múltiples E-UTRA" está presente y el UE da soporte a, al menos, una de las bandas E-UTRA indicadas:
...

La relación detallada en la Tabla 1 entre los EARFCN y las bandas de frecuencia E-UTRA con MFBI se muestra gráficamente en la FIG. 3. Como puede observarse tras el examen de la FIG. 3, no se realiza la señalización de MFBI 302 del intervalo ampliado de las bandas de frecuencia D E-UTRA en el intervalo heredado de los EARFCN. Del mismo modo, tampoco se realiza la señalización de MFBI 304 del intervalo heredado C de las bandas de frecuencia E-UTRA en el intervalo ampliado de los EARFCN B. Las realizaciones proporcionan una relación de señalización, descrita más adelante en la presente memoria con respecto a la FIG. 5, en la que la señalización de MFBI se proporciona a partir del intervalo ampliado D de las bandas de frecuencia E-UTRA tanto en el intervalo ampliado B de los EARFCN como en el intervalo heredado A de los EARFCN. De manera similar, las realizaciones proporcionan una relación de señalización, en la que la señalización de MFBI se proporciona a partir del intervalo heredado C de bandas de frecuencia E-UTRA tanto en el intervalo ampliado B de los EARFCN como en el intervalo heredado A de los EARFCN.

Las realizaciones también reducen o eliminan la aparición de señalización de IE superflua. La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra los IE de prioridad y frecuencia E-UTRA superfluos que pueden transmitirse en algunos sistemas disponibles. La estructura de la señalización en las versiones actuales de 3GPP establece que, si un valor EARFCN dentro del intervalo de valores ampliados EARFCN debe ser señalizado en el UE 111, 112, el nodo B 102 lo indicará al UE 111, 112 mediante el valor máximo heredado de 65535 en el IE "EARFCN", tal como se muestra en los bloques de ejemplo 402, 404 y 406, junto con los otros IE, incluidos dos IE obligatorios por defecto (MD) y cinco IE obligatorios presentes (MP). El UE 111, 112 ignorará el valor heredado en los bloques 402, 404 y 406 y el UE 111, 112 en su lugar utiliza los EARFCN de ampliación correspondientes y los IE en los bloques 408, 410 y 412. Sin embargo, este planteamiento da como resultado una señalización desaprovechada para señalar los IE no

utilizados. Las realizaciones reducen o eliminan esta señalización de IE superflua según las optimizaciones de la señalización descritas más adelante en la presente memoria con respecto a la FIG. 6.

Las realizaciones proporcionan una relación de señalización como se muestra en la FIG. 5, en la que la señalización de MFBI 502, 504 se proporciona a partir del intervalo ampliado D de las bandas de frecuencia E-UTRA tanto en el intervalo ampliado B de los EARFCN como en el intervalo heredado A de los EARFCN. De manera similar, la señalización de MFBI 506, 508 se proporciona a partir del intervalo heredado C de las bandas de frecuencia E-UTRA tanto en el intervalo ampliado B de los EARFCN como en el intervalo heredado A de los EARFCN. Un UE receptor 111 o 112 puede fusionar la señalización recibida según los criterios analizados más adelante en la presente memoria.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos de información de prioridad y frecuencia E-UTRA que pueden transmitirse según algunas realizaciones para reducir o eliminar la señalización de MFBI superflua como se ha descrito brevemente anteriormente en la presente memoria.

En realizaciones, el nodo B 102 señalará un IE "número de EARFCN aplicable". Posteriormente, el UE 111 o 112 concatenará los IE "prioridad y frecuencia E-UTRA", ilustrados en los bloques 602 y 604, y "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA", ilustrados por los bloques 606, 608 y 610 en base al valor señalado en el IE "número de EARFCN aplicable". En otras palabras, el valor señalado en el IE "número de EARFCN aplicable" se refiere al número de apariciones del IE "prioridad y frecuencia E-UTRA", y el valor representado por el IE "maxNumEUTRAFreqs" menos el valor especificado en el IE "número de EARFCN aplicable" se refiere al número máximo de apariciones del IE "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA". Por lo tanto, en el ejemplo ilustrado en la FIG. 6, se entenderá que el "número de EARFCN aplicable" es igual a 2, de modo que se utilizan dos IE "prioridad y frecuencia E-UTRA", y el IE "maxNumEUTRAFreqs" es al menos cinco, de modo que se pueden utilizar tres IE "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA".

Además, en algunas realizaciones primero se considerará el IE "lista de ampliación de la información de frecuencias múltiples E-UTRA" 612 para proporcionar valores de "prioridad y frecuencia E-UTRA" y "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA". Solo cuando un elemento de la lista de la "lista de ampliación de la información de frecuencias múltiples E-UTRA" 612 se establece como ausente (por ejemplo, elementos de la lista 614, 616, 618 y 620) debe haber una entrada correspondiente (por ejemplo, elementos de la lista 622 y 624) de la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" 626 se fusionarán y se utilizarán para generar una entrada en las listas concatenadas de "prioridad y frecuencia E-UTRA" y "ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA". Como se apreciará tras el examen de la FIG. 6, las realizaciones descritas en la presente memoria eliminarán la necesidad de utilizar los valores reservados de 65535 para el EARFCN y 64 para las bandas de frecuencia E-UTRA en los IE heredados para referirse a los IE de la banda de frecuencia EARFCN y E-UTRA de la ampliación correspondiente. Si bien se muestra que la "lista de ampliación de la información de frecuencias múltiples E-UTRA" no tiene información heredada, se entenderá que en algunas realizaciones la "lista de ampliación de la información de frecuencias múltiples E-UTRA" puede incluir información heredada. De manera similar, la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" puede incluir información de ampliación además de, o en lugar de, información heredada.

La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un UE 700 según algunas realizaciones, mientras que la FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un nodo B 800 según algunas realizaciones. Debe observarse que en algunas realizaciones, el nodo B 800 puede ser un dispositivo no móvil estacionario. El UE 700 puede ser un UE 111 o 112 tal como se representa en la FIG. 1, mientras que el nodo B 800 puede ser un nodo B 102 tal como se representa en la FIG. 1.

El UE 700 incluirá circuitería de transceptor 702 para transmitir y recibir señales hacia y desde el nodo B 800, otros nodos B o eNodosB, otros UE u otros dispositivos que usan una o más antenas 701, mientras que el nodo B 800 incluirá circuitería de transceptor 802 para transmitir y recibir señales hacia y desde el UE 700, otros nodos B o eNodosB, otros UE u otros dispositivos que usan una o más antenas 801. El UE 700 también incluye circuitería de procesamiento 706 y la memoria 708 dispuesta para realizar las operaciones descritas en el presente documento, y el nodo B 800 también incluye circuitería de procesamiento 806 y la memoria 808 dispuesta para realizar las operaciones descritas en el presente documento. La circuitería de procesamiento 706 y 806 puede incluir PHY, MAC, RRC y/o cualquier otra subcapa de protocolo.

En una realización, el UE 700 recibe señalización de MFBI, tal como se ha descrito anteriormente en la presente memoria con respecto a la FIG. 5, que incluye una lista de MFBI. La lista de MFBI incluye elementos que corresponden a las bandas de frecuencia E-UTRA en las que funcionan las células de LTE vecinas. La lista de MFBI puede incluir una o ambas de una "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, o una "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP. Ambas listas se pueden usar para señalar las bandas de frecuencia E-UTRA superpuestas correspondientes a una entrada del IE "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" o del IE de "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA" como se ha descrito anteriormente en la presente memoria con respecto a la FIG. 5. Como se ha descrito anteriormente en la presente memoria, cada entrada de la "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" y en la "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA" define un valor EARFCN y un valor de prioridad para el EARFCN respectivo.

Tanto la "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" como la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" se pueden utilizar para señalar las bandas de frecuencia E-UTRA tanto en el intervalo heredado de 1-64 como en cualquier intervalo ampliado definido en la versión actual o versiones futuras de un estándar de la familia de estándares 3GPP u otra familia de estándares. Posteriormente, el UE 700 fusionará la "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" y la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" como se ha descrito anteriormente en referencia a la FIG. 6 para determinar qué valores EARFCN y valores de prioridad deben usarse para las bandas de frecuencia E-UTRA correspondientes. Por ejemplo, el UE 700 puede seleccionar un valor EARFCN que se utilizará para la banda de frecuencia E-UTRA correspondiente a partir de un elemento de la "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" si el elemento "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" no se ha establecido en un valor de marcador de posición que indica que el elemento "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" está ausente. En caso contrario, el UE 700 puede seleccionar un valor EARFCN que se utilizará para la banda de frecuencia E-UTRA correspondiente a partir de un elemento de la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA". Sin embargo, las realizaciones pueden fusionar la "lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA" y la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" según cualquier otro criterio o algoritmo. Por ejemplo, el UE 700 puede fusionar las listas asignando una prioridad más alta por defecto a las entradas de la "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA", o el UE 700 o la red 100 pueden asignar prioridades flexibles a cada banda de frecuencia E-UTRA, entre otros criterios o algoritmos.

El número de elementos de la lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA es igual a la suma del número de entradas de una "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" más el número de entradas de una "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA". Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente en el presente documento, el número de elementos de una lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA puede ser menor o igual a un valor en el IE "maxNumEUTRAFreqs". El número de entradas de una "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" viene dado por el valor especificado en el IE "número de EARFCN aplicable" y el número de entradas de la "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA" puede ser dado por el valor en el IE "maxNumEUTRAFreqs", menos el valor especificado en el IE "número de EARFCN aplicable".

El nodo B 800 puede transmitir la señalización de MFBI que se incluye en la "lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA" descrita anteriormente. Las antenas 701, 801 pueden comprender una o más antenas direccionales u omnidireccionales, que incluyen, por ejemplo, antenas dipolo, antenas monopolo, antenas de parche, antenas de cuadro, antenas de microcinta u otros tipos de antenas adecuadas para la transmisión de señales de RF. En algunas realizaciones de entrada múltiple-salida múltiple (MIMO), las antenas 701, 801 se pueden separar de manera eficaz para aprovechar la diversidad espacial y las características de los diferentes canales que pueden resultar.

Aunque el UE 700 y el nodo B 800 se ilustran cada uno como que tienen varios elementos funcionales independientes, uno o más de los elementos funcionales pueden combinarse y pueden implementarse mediante combinaciones de elementos configurados por software, tales como elementos de procesamiento que incluyen procesadores de señal digital (DSP) y/u otros elementos de hardware. Por ejemplo, algunos elementos pueden comprender uno o más microprocesadores, DSP, matrices de puertas programables por campo (FPGA), circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), circuitos integrados de radiofrecuencia (RFIC) y combinaciones de diversa circuitería lógica y hardware que ejecutan, al menos, las funciones descritas en la presente memoria. En algunas realizaciones, los elementos funcionales pueden referirse a uno o más procedimientos que funcionan en uno o más elementos de procesamiento.

Las realizaciones pueden implementarse en uno solo o una combinación de hardware, firmware y software. Las realizaciones también se pueden implementar como instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, que puede leerse y ejecutarse por al menos un procesador que realiza las operaciones descritas en la presente memoria. Un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador puede incluir cualquier mecanismo no transitorio que almacena información de forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador puede incluir memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento óptico, dispositivos de memoria flash y otros dispositivos y medios de almacenamiento. Algunas realizaciones pueden incluir uno o más procesadores y pueden configurarse con instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador.

En referencia a la FIG. 9 se muestra un procedimiento 900 que da soporte a una señalización multibanda en una red. Es importante observar que las realizaciones del procedimiento 900 pueden incluir operaciones o procedimientos adicionales, o incluso menos, en comparación con lo que se ilustra en la FIG. 9. Además, las realizaciones del procedimiento 900 no están necesariamente limitadas al orden cronológico que se muestra en la FIG. 9. Al describir el procedimiento 900, se puede hacer referencia a las FIG. 1-8, aunque se entiende que el procedimiento 900 puede ponerse en práctica con cualesquiera otros sistemas, interfaces y componentes adecuados.

Además, aunque el procedimiento 900 y otros procedimientos descritos en la presente memoria pueden referirse a los nodos B 102 o UE 111 y 112 que funcionan según 3GPP u otros estándares, las realizaciones de esos

procedimientos no están limitadas solo a esos nodos B 102 y UE 111, 112 y también pueden ponerse en práctica en otros dispositivos móviles, tales como un punto de acceso Wi-Fi (AP) o una estación de usuario (STA). Además, el procedimiento 900 y otros procedimientos descritos en la presente memoria pueden ponerse en práctica mediante dispositivos inalámbricos configurados para funcionar en otros tipos de sistemas de comunicación inalámbricos adecuados, que incluyen sistemas configurados para funcionar según diversos estándares IEEE tales como el IEEE 802.11.

En funcionamiento 902, el UE 111 o 112 recibirá una señalización que incluye una "lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA", al menos algo similar a la descrita anteriormente en la presente memoria con respecto a la FIG. 1 a 8. Por ejemplo, la "lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA" puede incluir elementos de la lista correspondientes a las bandas de frecuencia E-UTRA superpuestas en las que funcionan células de LTE vecinas. Como se ha descrito anteriormente en la presente memoria, un recuento total de los elementos de la lista de información de prioridad y frecuencia E-UTRA es representativo de una suma de un número de entradas de un IE "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" y un número de entradas de un IE "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA".

En funcionamiento 904, el UE 111 o 112 se conectará a una célula de LTE vecina usando información de un elemento de la lista de MFBI.

El UE 111 o 112 determinará las bandas de frecuencia E-UTRA superpuestas correspondientes a una entrada de la "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" o la "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA" basadas en una "lista de ampliación de la información de frecuencias múltiple E-UTRA" y una "lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA" según los algoritmos de fusión descritos anteriormente en la presente memoria.

Debe observarse que el análisis del procedimiento 900 y otros análisis en la presente memoria pueden referirse a los SIB, que pueden ser mensajes de difusión transmitidos por el nodo B 102 que pueden ser recibidos por los UE que funcionan en una célula. En algunas realizaciones, el SIB puede ser un mensaje SystemInformationBlockType19 del 3GPP u otros estándares, que también se puede denominar "SIB-19" o un mensaje "SIB-19". Sin embargo, las operaciones y técnicas descritas en la presente memoria no se limitan a los mensajes SIB-19, y pueden aplicarse a otros tipos o realizaciones de bloques de información del sistema de 3GPP u otros estándares. Las operaciones y técnicas descritas en la presente memoria tampoco están limitadas a los SIB, y las operaciones y técnicas similares también pueden aplicarse a otros mensajes transmitidos por el nodo B 102, incluidos los mensajes de radiobúsqueda para los UE individuales o grupos de UE u otros mensajes de control.

Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones para su ejecución mediante uno o más procesadores para realizar las operaciones que dan soporte a una señalización multibanda en una red se describe en la presente memoria. Las operaciones pueden configurar el o los procesadores para recibir, en la señalización de MFBI, una lista de MFBI que incluye elementos de la lista correspondientes a bandas de frecuencia E-UTRA en las que funcionan las células de LTE vecinas, en la que un recuento de los elementos de la lista para información de prioridad y frecuencia E-UTRA es representativa de una suma de un número de entradas de una "lista de prioridad y frecuencia E-UTRA" y de un número de entradas de una "lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA", en la que cada elemento de la lista de MFBI corresponde a una entrada en la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA o la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA, y en la que cada entrada de la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA define un valor EARFCN y un valor de prioridad para el respectivo EARFCN.

En algunas realizaciones, los dispositivos móviles u otros dispositivos descritos en la presente memoria pueden ser parte de un dispositivo de comunicación inalámbrica portátil, tal como un asistente digital personal (PDA), un ordenador o equipo portátil con capacidad de comunicación inalámbrica, una tableta web, un teléfono inalámbrico, un teléfono inteligente, unos auriculares inalámbricos, un buscapersonas, un dispositivo de mensajería instantánea, una cámara digital, un punto de acceso, un televisor, un dispositivo médico (por ejemplo, un monitor de la frecuencia cardíaca, un monitor de la presión arterial, etc.) u otro dispositivo que pueda recibir y/o transmitir información de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, el dispositivo móvil u otro dispositivo puede ser un equipo de usuario (UE) o el nodo B evolucionado (eNB) configurado para funcionar según los estándares 3GPP. En algunas realizaciones, el dispositivo móvil u otro dispositivo puede configurarse para funcionar según otros protocolos o estándares, incluido el IEEE 802.11 u otros estándares IEEE. En algunas realizaciones, el dispositivo móvil u otro dispositivo puede incluir uno o más de un teclado, una pantalla, un puerto de memoria no volátil, múltiples antenas, un procesador de gráficos, un procesador de aplicaciones, altavoces y otros elementos de dispositivos móviles. La pantalla puede ser una pantalla LCD que incluye una pantalla táctil.

El resumen se proporciona para que el lector pueda verificar rápidamente la naturaleza de la divulgación técnica. Se presenta con el entendimiento de que no se utilizará para interpretar ni limitar el alcance o el significado de las reivindicaciones. Por este medio, las reivindicaciones siguientes se incorporan a la descripción detallada, con cada reivindicación valiéndose por sí misma como una realización independiente.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario (111, 112) que da soporte a una señalización multibanda en una red (100), el equipo de usuario (111, 112) que comprende transceptor y circuitería de procesamiento configurado para:

5 recibir, en una señalización de indicadores de banda de frecuencia múltiple, MFBI, una lista de MFBI que incluye elementos que corresponden a bandas de frecuencia E-UTRA en las que funcionan células de LTE vecinas, en la que cada elemento de la lista de MFBI corresponde a una entrada en una de una lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y una lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA, y

conectarse a una célula de LTE vecina utilizando la información de un elemento de la lista de MFBI recibida,

10 en el que cada entrada en la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA define un valor de un número de canales de radiofrecuencia absoluta evolucionados, EARFCN, y un valor de prioridad para el EARFCN respectivo.

2. El equipo de usuario (111, 112) de la reivindicación 1, en el que la lista de MFBI incluye elementos correspondientes a una lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, en el que un valor correspondiente a, al menos, una banda E-UTRA está en un intervalo de 65-256.

3. El equipo de usuario (111, 112) de la reivindicación 1, en el que la lista de MFBI incluye además elementos correspondientes a una lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, en el que un valor correspondiente a, al menos, una banda de frecuencia E-UTRA está en un intervalo de 1-64.

20 4. El equipo de usuario (111, 112) de la reivindicación 3,

en el que la lista de MFBI incluye además uno o más elementos correspondientes a una lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA.

5. El equipo de usuario (111, 112) de la reivindicación 4, en el que la circuitería de procesamiento está configurada además para:

25 seleccionar un valor que se utilizará para la banda de frecuencia E-UTRA correspondiente basada en un elemento de lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA si el elemento de la lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA no se ha establecido en un valor de marcador de posición que indica que el elemento de la lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA está ausente, y seleccionar un valor basado en un elemento de la lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA, en caso contrario.

6. El equipo de usuario (111, 112) de la reivindicación 1, en el que la lista de MFBI se recibe en un bloque de información del sistema, SIB, tipo 19.

7. Un nodo B (102) que funciona en una red UMTS (100), el nodo B (102) que comprende circuitería de procesamiento configurada para:

35 transmitir una señalización de indicadores de banda de frecuencia múltiples, MFBI, que incluye una lista de MFBI, en la que la lista de MFBI incluye elementos correspondientes a bandas de frecuencia E-UTRA en las que funcionan las células de LTE vecinas, y en la que cada elemento de la lista de MFBI corresponde a una entrada en una de una lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y una lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA,

40 en la que cada entrada de la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA define un valor de un número de canales de radiofrecuencia absoluta evolucionados, EARFCN, y un valor de prioridad para el EARFCN respectivo.

8. El nodo B (102) de la reivindicación 7, en el que un recuento total de elementos de prioridad y frecuencia E-UTRA es igual a la suma de un número de entradas de la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y un número de entradas de la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA.

45 9. El nodo B de la reivindicación 7, en el que:

la lista de MFBI incluye una lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, y en la que un valor correspondiente a, al menos, una banda de frecuencia E-UTRA está en el intervalo de 65-256.

50 10. El nodo B (102) de la reivindicación 7, en el que la lista de MFBI incluye una lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP; y en el que un valor correspondiente a, al menos, una banda de frecuencia E-UTRA está en un intervalo de 1-64.

11. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones para su ejecución mediante uno o más procesadores para realizar un procedimiento según las reivindicaciones 14 o 15.
- 5 12. El medio legible por máquina no transitorio de la reivindicación 11, en el que la lista de MFBI incluye una lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, y en la que un valor correspondiente a, al menos, una banda de frecuencia E-UTRA está en un intervalo de 65-256,
- en el que la lista de MFBI incluye una lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, y en el que un valor correspondiente a, al menos, una banda de frecuencia E-UTRA está en un intervalo de 1-64.
- 10 13. El medio legible por máquina no transitorio de la reivindicación 12, en el que la lista de MFBI incluye, además de la lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA, una lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia 3GPP) de estándares, y en el que un valor dentro de la lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA está en el intervalo de 1-64.
- 15 14. Un procedimiento que da soporte a una señalización multibanda en una red (100), realizado por un equipo de usuario, el procedimiento que comprende:
- recibir, una señalización de indicadores de banda de frecuencia múltiples, MFBI, que incluye una lista de MFBI, una lista de MFBI que incluye elementos de una lista correspondientes a bandas de frecuencia E-UTRA en las que funcionan células de LTE vecinas, en la que cada elemento de la lista de MFBI corresponde a una entrada en una de las listas de prioridad y frecuencia E-UTRA y una lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA y
- 20 conectarse a una célula de LTE vecina en base a la información de un elemento de la lista de MFBI recibida,
- en la que cada entrada de la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA define un valor de un número de canales de radiofrecuencia absoluta evolucionados (, EARFCN), y un valor de prioridad para el respectivo EARFCN.
15. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que:
- 25 cada elemento de la lista de MFBI corresponde a una entrada de la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA o la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA,
- cada entrada de la lista de prioridad y frecuencia E-UTRA y la lista de ampliación de prioridad y frecuencia E-UTRA define un valor de un número de canal de radiofrecuencia absoluta evolucionado, EARFCN, valor y un valor de prioridad para el EARFCN respectivo, y
- 30 la lista de MFBI incluye una lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA y una lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA definida según un estándar de la familia de estándares 3GPP, y el procedimiento comprende además la selección de un valor que se utilizará para la banda de frecuencia E-UTRA correspondiente basada en el elemento de la lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA si
- 35 el elemento de la lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA no se ha establecido en un valor de marcador de posición que indica que el elemento de la lista de ampliación de información de frecuencias múltiples E-UTRA está ausente y la selección de un valor basado en el elemento de la lista de información de frecuencias múltiples E-UTRA, en caso contrario.

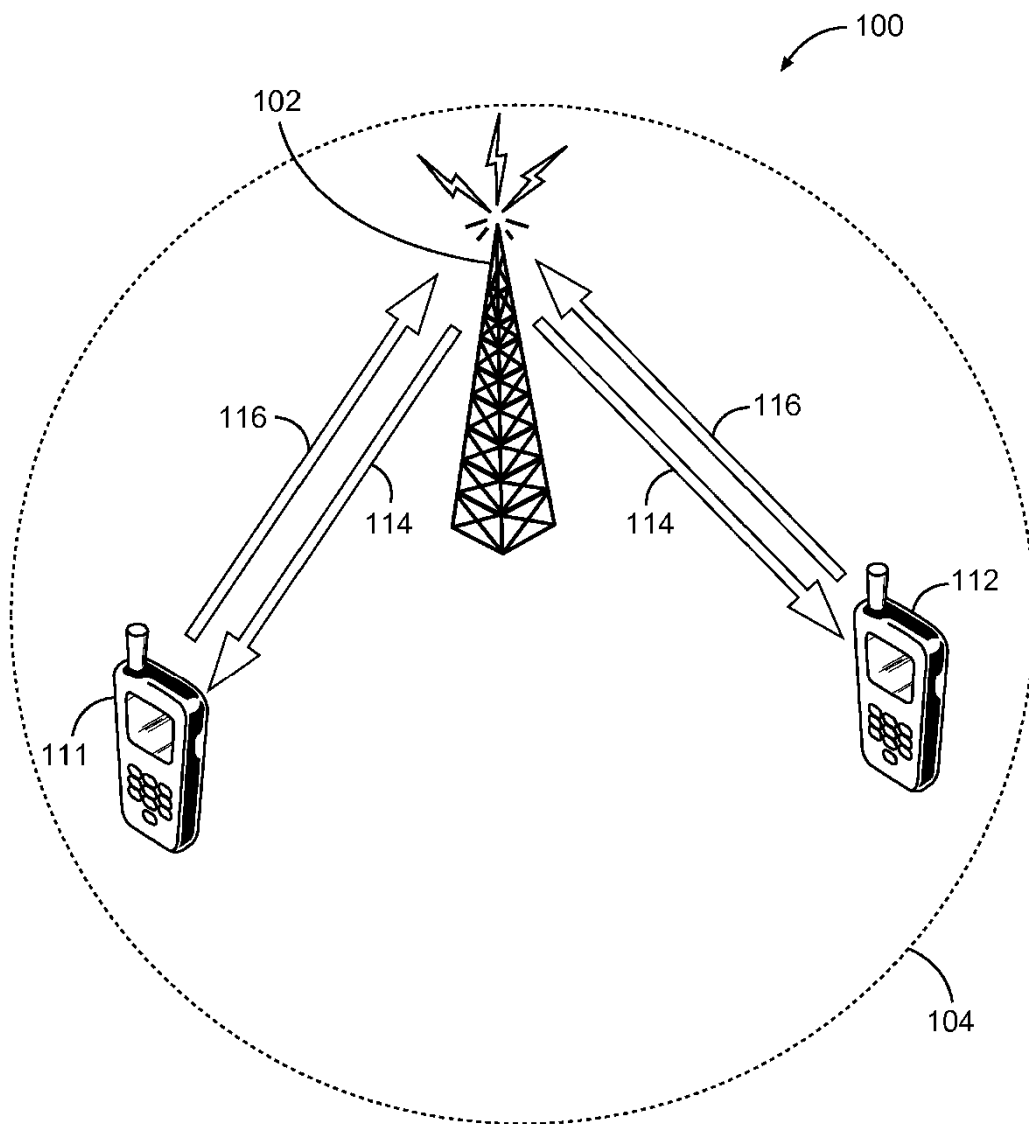


Fig. 1

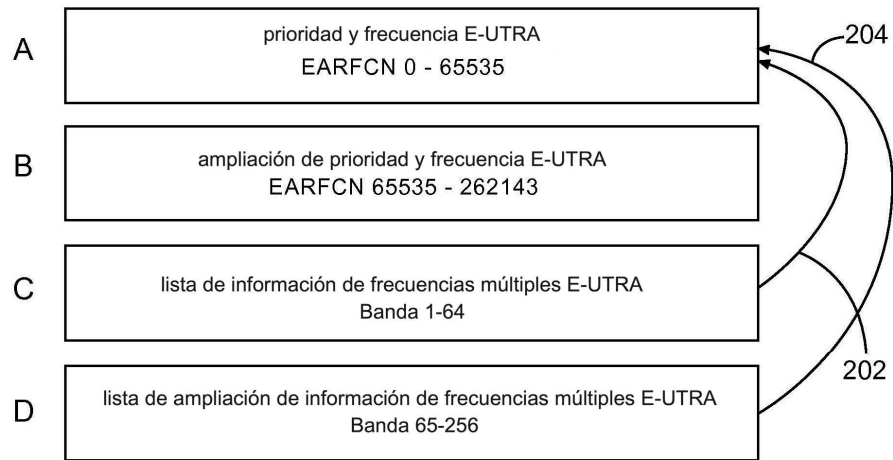


Fig. 2

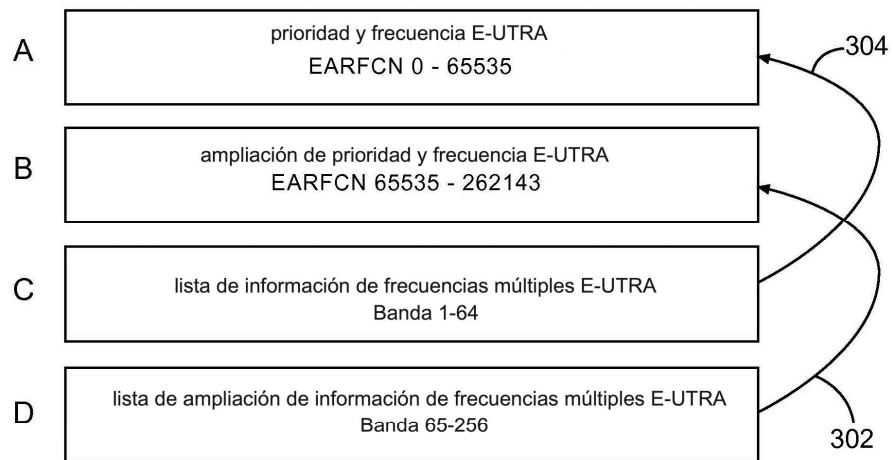


Fig. 3

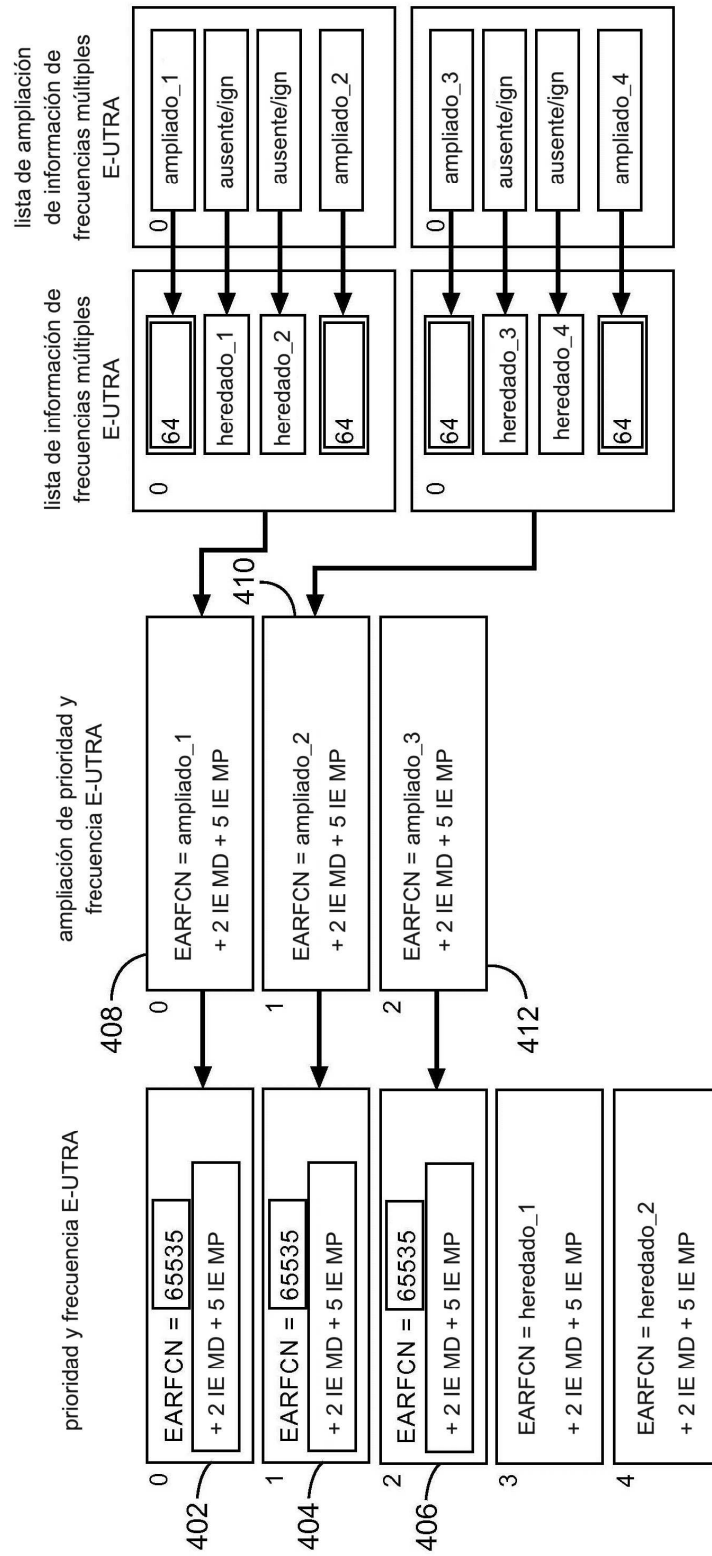


Fig. 4

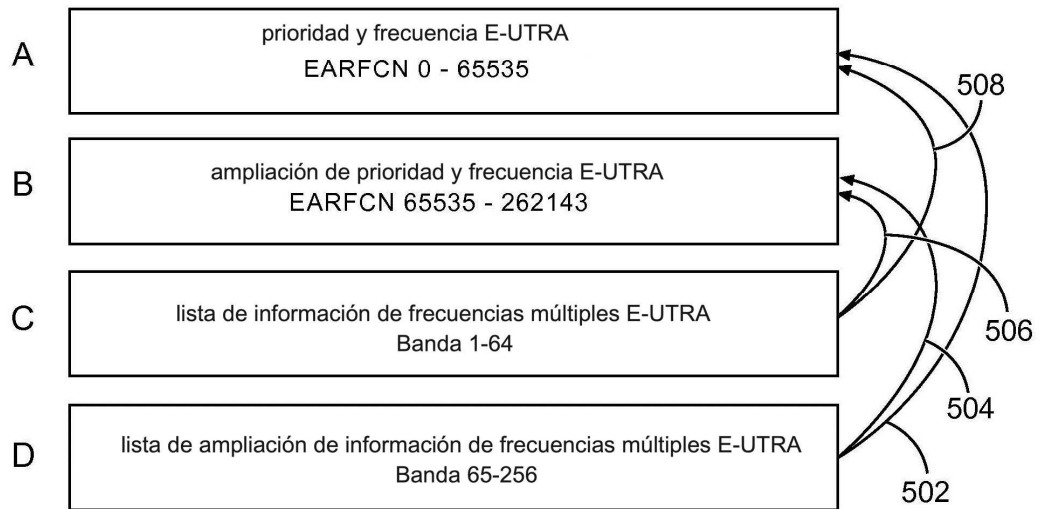


Fig. 5

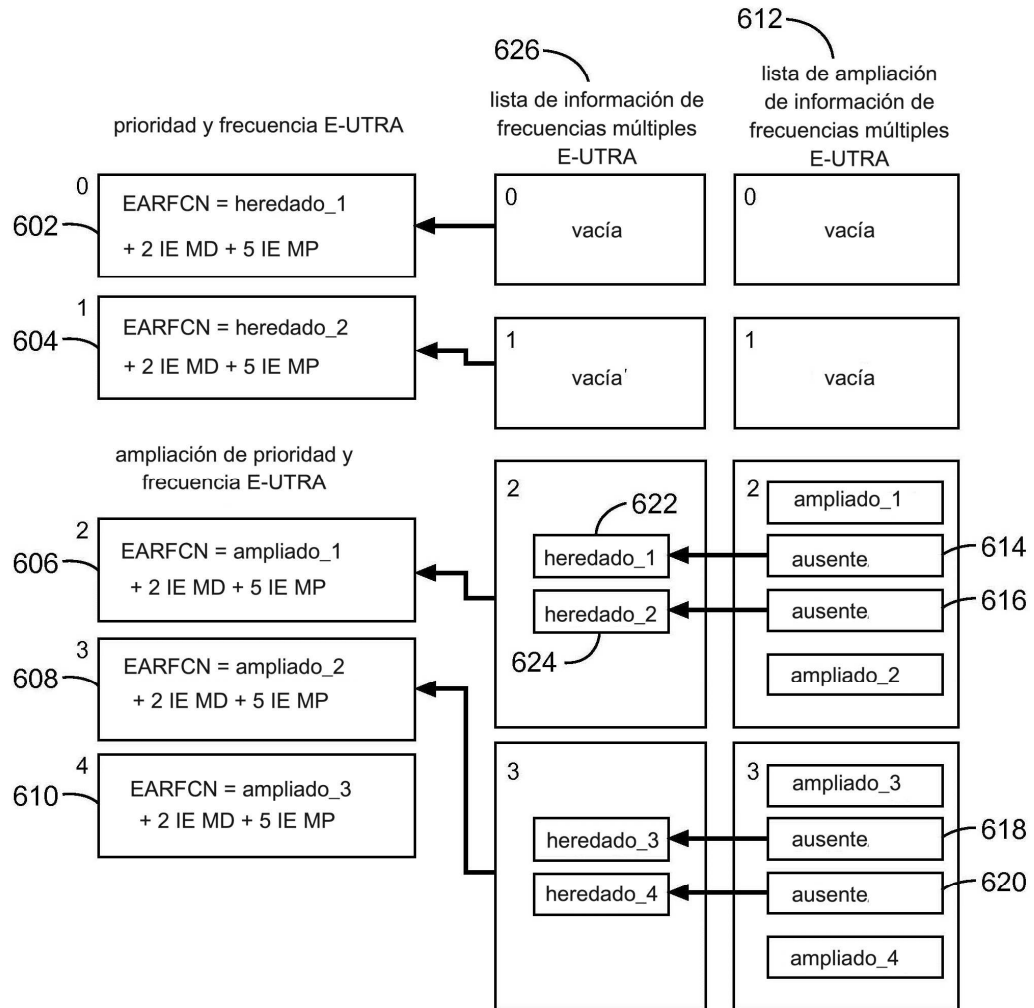


Fig. 6

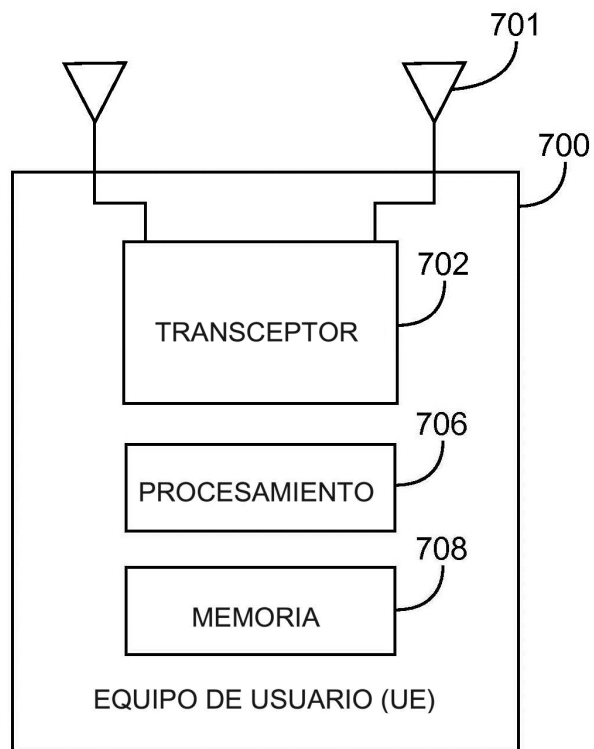


Fig. 7

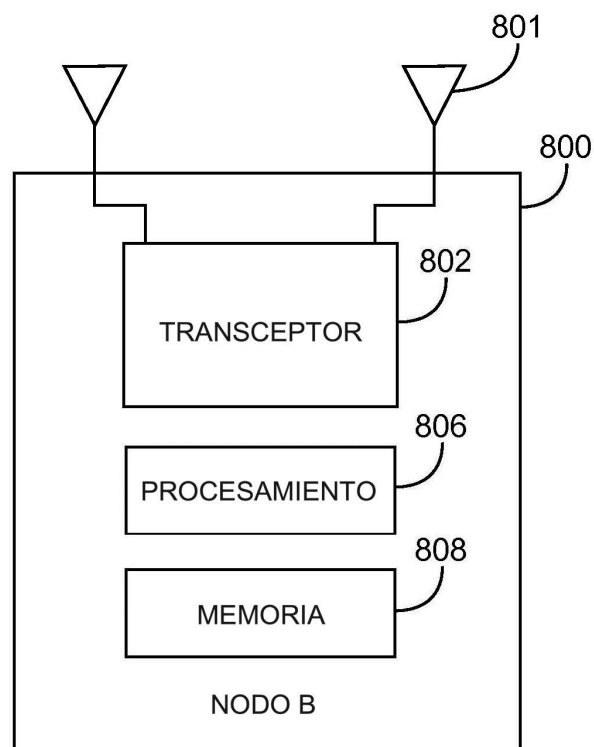


Fig. 8

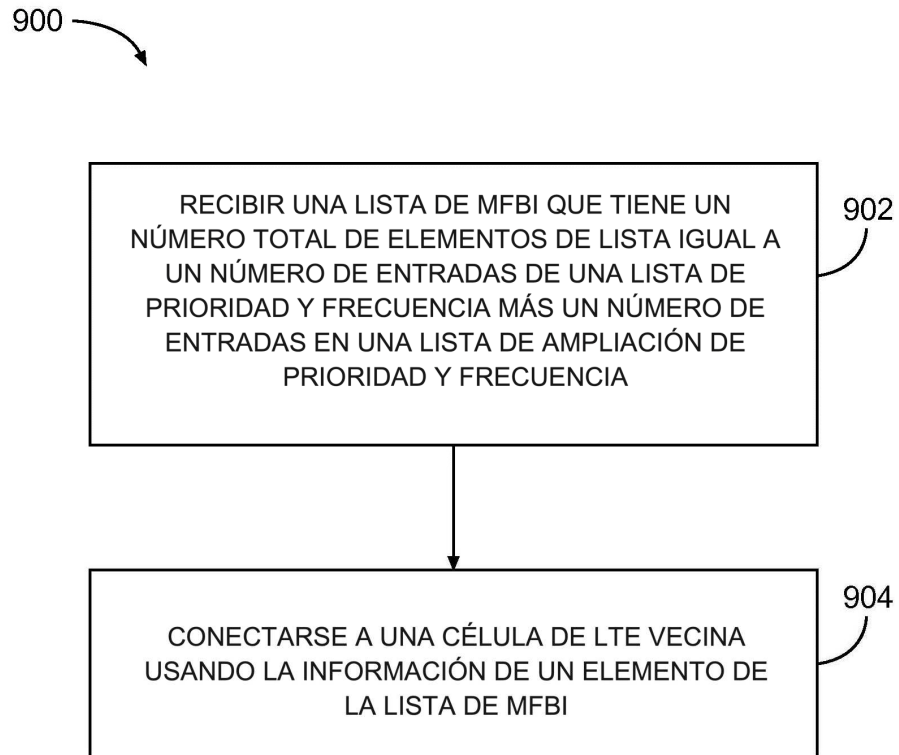


Fig. 9