

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 834 649**

51 Int. Cl.:

<b>H04W 16/14</b>	(2009.01)
<b>H04W 36/14</b>	(2009.01)
<b>H04W 72/12</b>	(2009.01)
<b>H04W 88/10</b>	(2009.01)
<b>H04L 5/00</b>	(2006.01)
<b>H04L 1/04</b>	(2006.01)
<b>H04L 1/18</b>	(2006.01)
<b>H04W 36/00</b>	(2009.01)
<b>H04W 72/04</b>	(2009.01)
<b>H04W 88/06</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2008 PCT/IB2008/001204**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2008 WO08139319**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2008 E 08750945 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020 EP 2147509**

54 Título: **Transferencias de contexto y operación multibanda para redes inalámbricas**

30 Prioridad:

**15.05.2007 US 938018 P**  
**13.05.2008 US 120226**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.06.2021**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**  
**Karakaari 7**  
**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**WIJTING, CARL SIMON;**  
**KERMOAL, JEAN-PHILIPPE;**  
**SORRI, ANTTI y**  
**DOPPLER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 834 649 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**

Transferencias de contexto y operación multibanda para redes inalámbricas

**5** Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad a la Solicitud de Patente de Estados Unidos 12 /120,226, presentada el 13 de mayo de 2008, que reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos No. 60/938,018, presentada el 15 de mayo de 2007. La Solicitud de Estados Unidos Nos. 12/120,226 y 60/938,018.

**10** Antecedentes

Se han desarrollado redes inalámbricas que operan en diferentes bandas de frecuencia, por ejemplo, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz, 2,0 MHz, 3,5 MHz y otras. Estos son solo algunos ejemplos de bandas de frecuencia inalámbrica que pueden usarse o están disponibles para su uso. Cada banda de frecuencia incluye típicamente varios canales que pueden asignarse a usuarios o terminales móviles. Cada canal puede incluir a veces varios subcanales, por ejemplo, múltiples subportadoras y/o ranuras de tiempo. Los dispositivos celulares multibanda son capaces de transmitir o recibir en una de varias bandas, por ejemplo, en función del servicio inalámbrico disponible en un área. Algunos dispositivos de red de área local inalámbrica (WLAN), como puntos de acceso y dispositivos de usuario, también pueden ser multimodo o multibanda, con la capacidad de funcionar en uno de varios modos o bandas de frecuencia, que pueden estar asociados con diferentes estándares. Se han desarrollado un número de estándares inalámbricos diferentes, como la familia de especificaciones IEEE (El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica) 802.11, por ejemplo, IEEE 802.11b, 802.11a, 802.11g, especificaciones inalámbricas relacionadas con WiMAX o IEEE 802.16, especificaciones relacionadas con las comunicaciones celulares, como GSM (Sistema global para las comunicaciones móviles), y muchos otros.

Sin embargo, el funcionamiento multibanda suele ser típicamente bastante limitado en tales dispositivos. Existe la necesidad de técnicas que puedan proporcionar un uso mejorado de múltiples bandas de frecuencia en redes inalámbricas.

El documento EP1641187 (A1) divulga, de acuerdo con su resumen, un dispositivo de asignación de banda de frecuencia. El dispositivo de asignación de banda de frecuencia comprende una unidad de selección de banda de frecuencia para seleccionar bandas de frecuencia que se pueden usar de una banda de frecuencia dedicada, una banda de frecuencia registrada y una banda de frecuencia sin licencia; y una unidad de asignación de banda de frecuencia para asignar una banda de frecuencia fuera de las bandas de frecuencia que se pueden usar seleccionadas a un enlace ascendente y un enlace descendente, para satisfacer la QoS requerida por el usuario.

El documento EP1750404 (A1) divulga, de acuerdo con su resumen, un procedimiento para transmitir información recibida a través de un primer canal a un segundo canal, en el que el primer canal tiene una primera subportadora en la primera frecuencia y tiene asignado un bloque de información que incluye una pluralidad de unidades de información y en el que el segundo canal tiene una primera subportadora en la primera frecuencia y una segunda subportadora en una segunda frecuencia, siendo una propiedad de transmisión para el segundo canal en la primera frecuencia peor que una propiedad de transmisión para el segundo canal en la segunda frecuencia, comprende la etapa de asignar el bloque de información de la primera subportadora del primer canal a la segunda subportadora del segundo canal.

El documento US2005249127 (A1) divulga, de acuerdo con su resumen, que se proporciona un procedimiento para controlar las transmisiones entre una estación base y una pluralidad de estaciones móviles a través de una pluralidad de subportadoras. Cada estación móvil es libre de transmitir sobre su propio conjunto único de subportadoras, dependiendo de la calidad de las diversas subportadoras. Es decir, la calidad de al menos una porción de las subportadoras se determina con respecto a cada estación móvil. A continuación, se selecciona al menos una porción de las subportadoras basándose en la calidad determinada, y luego se transmite información a cada estación móvil mediante el uso de su propio conjunto único de subportadoras.

El documento US2005272467 (A1) divulga, de acuerdo con su resumen, un módulo de transmisión inalámbrica que comprende: un primer transceptor usado para difundir y recibir señales en una primera banda de frecuencia; un segundo transceptor usado para difundir y recibir señales en una segunda banda de frecuencia; un circuito de conmutación usado para proporcionar una única ruta de transmisión y para controlar sus conmutadores entre el primer transceptor y el segundo transceptor; y una unidad de procesamiento usada para controlar el circuito de conmutación para conmutar la ruta de transmisión desde el primer transceptor al segundo transceptor cuando no es posible usar la primera banda de frecuencia de señal para comunicarse con un dispositivo inalámbrico.

El documento EP1519519 (A1) divulga, de acuerdo con su resumen, un procedimiento para controlar un cambio de célula de radio de un terminal de comunicación de una primera célula de radio a una segunda célula de radio, en el que la primera y la segunda célula de radio están controladas por al menos una estación base de un sistema de comunicación móvil. El documento EP1519519 (A1) divulga además, de acuerdo con su resumen, una estación

base y un sistema de comunicación que comprende una pluralidad de estaciones base y un terminal de comunicación adaptado para ejecutar el procedimiento de control. Para superar los impactos negativos de la pérdida de datos y el retraso durante un procedimiento de cambio de célula, el contexto de protocolo de un protocolo de retransmisión se transfiere desde una estación base de origen a una estación base de destino tras un cambio de célula de un terminal de comunicaciones en cuestión.

5

#### Sumario

El ámbito de protección buscado para varias realizaciones de la invención se establece en las reivindicaciones independientes.

10

Las realizaciones y características, si las hay, descritas en esta memoria descriptiva que no caen dentro del ámbito de las reivindicaciones independientes deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender diversas realizaciones de la invención.

15

Los detalles de una o más implementaciones se exponen en los dibujos acompañantes y la descripción más abajo.

#### Breve descripción de los dibujos

20

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 4 es un diagrama que ilustra múltiples bandas de frecuencia que pueden usarse por una estación base de acuerdo con una realización ilustrativa.

25

La Figura 5 es un diagrama que ilustra una red inalámbrica multibanda de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 6 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de una red inalámbrica multibanda en una dirección de enlace descendente de acuerdo con otra realización ilustrativa. La Figura 7 es un diagrama que ilustra una red inalámbrica que incluye un nodo de retransmisión multibanda de acuerdo con una realización ilustrativa.

30

La Figura 8 es un diagrama de una red inalámbrica de acuerdo con otra realización ilustrativa en la que se usa un proceso de tipo ARQ o solicitud de repetición automática. La Figura 9 es un diagrama de bloques de un nodo inalámbrico de acuerdo con una realización ilustrativa. La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con una realización ilustrativa.

35

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa.

40

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa.

45

La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato que se puede proporcionar en un nodo inalámbrico de acuerdo con una realización ilustrativa.

#### Descripción detallada

50

Con referencia a las Figuras en las que números iguales indican elementos iguales, la Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa. La red inalámbrica 102 puede incluir varios nodos o estaciones inalámbricas, como un nodo de infraestructura inalámbrica 104 (que puede incluir un punto de acceso (AP) o estación base, estación de retransmisión, un nodo B o similar) y uno o más nodos móviles o estaciones móviles (o equipos de usuario o terminales de usuario), tales como nodos inalámbricos 106 y 108. Aunque sólo un nodo de infraestructura 104 y dos nodos inalámbricos o estaciones móviles (o equipos de usuario o terminales de usuario) 106, 108 se muestran en la red inalámbrica 102, se puede proporcionar cualquier número. Cada nodo inalámbrico, por ejemplo, los nodos 106, 108, en la red 102 puede estar en comunicación inalámbrica con el nodo de infraestructura inalámbrica 104, e incluso puede estar en comunicación directa entre sí. El nodo de infraestructura inalámbrica 104 puede estar acoplado a una red fija, como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red de acceso por radio (RAN), Internet, etc., y también puede estar acoplado a otras redes inalámbricas u otros nodos de infraestructura.

55

60

65

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa. De acuerdo con una realización ilustrativa, una estación móvil MS 208 puede inicialmente comunicarse directamente con una estación base BS 204, por ejemplo, y una estación de abonado 210 puede comunicarse con la estación base BS 204 a través de una estación repetidora RS 220. En una realización ilustrativa, la estación móvil 208 puede

viajar o moverse con respecto a la estación base BS 204. Por ejemplo, la estación móvil MS 208 puede moverse fuera del intervalo de la estación base BS 204 y, por tanto, puede comenzar a comunicarse con la estación base 204 a través de la estación repetidora 220 como se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, el uso de nodos de retransmisión o estaciones de retransmisión puede ampliar el intervalo y mejorar la cobertura de la célula o red. Por tanto, una red inalámbrica que emplea uno o más nodos de retransmisión o estaciones de retransmisión puede ser un ejemplo de una red inalámbrica de múltiples saltos y, en ocasiones, puede denominarse célula de retransmisión mejorada, red de retransmisión o similar.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una red inalámbrica 302 de acuerdo con una realización ilustrativa. La red inalámbrica 302 puede incluir varios nodos o estaciones inalámbricas, como la estación base BS1 304, las estaciones repetidoras RS1 320 y RS2 330, un grupo de estaciones móviles, como MS1 322 y MS2 324 que se comunican con la estación repetidora RS1 320 y MS3 332 y MS4 334 comunicándose con la estación repetidora RS2 330. Como se muestra, la estación repetidora RS2 330 también se comunica con la estación repetidora RS1 320. Si bien en la red inalámbrica 302 solo se muestran una estación base, dos estaciones repetidoras y cuatro estaciones móviles, cualquier número de estaciones base, estaciones repetidoras (también denominadas nodos repetidores) y estaciones móviles o nodos móviles (también denominados usuarios terminales) se pueden proporcionar. La estación base 304 puede estar acoplada a una red fija 306, tal como una red de área amplia (WAN), Internet, etc., y también puede estar acoplada a otras redes inalámbricas. El grupo de estaciones MS1 322, MS2 324 y RS2 330 pueden comunicarse con la estación base BS1 304 a través de la estación repetidora RS1 320. El grupo de estaciones MS3 332, MS4 334, puede comunicarse con la estación base BS1 304 a través de la estación repetidora RS2 330, que se comunica con la estación base BS1 304 a través de la estación repetidora RS1 320.

Las diversas realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser aplicables a una amplia variedad de tecnologías de red inalámbrica, tales como, por ejemplo, redes WLAN (red de área local inalámbrica) (por ejemplo, redes de tipo IEEE 802.11), redes IEEE 802.16 Wi MAX, redes celulares, redes de retransmisión, redes de múltiples saltos, redes relacionadas con 3GPP, incluida la evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP, HSDPA (acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad), red de acceso de radio terrestre UMTS (UTRAN), redes inalámbricas basadas en multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), Acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) u otras técnicas, redes de radio u otras redes inalámbricas. Éstas son simplemente algunas redes o tecnologías ilustrativas, y las diversas realizaciones descritas en la presente memoria no se limitan a las mismas. En otra realización ilustrativa, los diversos ejemplos y realizaciones pueden aplicarse, por ejemplo, a una red inalámbrica en malla, donde una pluralidad de puntos de malla (por ejemplo, puntos de acceso) se pueden acoplar entre sí mediante enlaces cableados o inalámbricos. Las diversas realizaciones descritas en la presente memoria pueden aplicarse a redes inalámbricas, tanto en un modo de infraestructura, así como también en un modo ad-hoc en el que los nodos o estaciones inalámbricos pueden comunicarse directamente a través de una red de igual a igual, por ejemplo.

El término "nodo inalámbrico" o "nodo" o estación inalámbrica o similar, puede incluir, por ejemplo, un dispositivo móvil inalámbrico, estación móvil o equipo de usuario, un punto de acceso (AP), estación base u otro nodo de infraestructura, un asistente digital personal inalámbrico (PDA), un teléfono celular, un teléfono WLAN 802.11, un punto de malla inalámbrico o cualquier otro dispositivo inalámbrico. Un nodo de infraestructura puede incluir, como ejemplos, una estación base, un punto de acceso, una estación de retransmisión o un nodo de retransmisión, un nodo-B o cualquier otro nodo de infraestructura. Estos son simplemente algunos ejemplos de los dispositivos inalámbricos que pueden usarse para implementar las diversas realizaciones descritas en la presente memoria, y esta divulgación no se limita a los mismos.

De acuerdo con una realización ilustrativa, uno o más nodos inalámbricos (por ejemplo, estaciones base, nodos de retransmisión y/o nodos móviles/terminales de usuario) en una red inalámbrica o célula de retransmisión mejorada pueden incluir interfaces inalámbricas (o de radio) para cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia. Uno o más de los nodos inalámbricos en una red inalámbrica pueden tener la capacidad de transmitir y recibir en múltiples bandas de frecuencia, por ejemplo.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra múltiples bandas de frecuencia que pueden usarse por una estación base (o punto de acceso o Nodo B) de acuerdo con una realización ilustrativa. Una estación base puede transmitir y recibir señales a través de múltiples bandas de frecuencia, como una banda básica o "B" 410 y una banda extendida o "E" 412. O estas bandas de frecuencia pueden denominarse una primera banda de frecuencia (o primera banda) y una segunda banda de frecuencia (o segunda banda), o viceversa, por ejemplo. Aunque solo se ilustran dos bandas de frecuencia, la estación base (y otros nodos en una red inalámbrica) pueden ser capaces de transmitir y/o recibir señales en cualquier número (por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6,) de bandas de frecuencia. Por ejemplo, la banda básica o B puede proporcionarse en una banda de alrededor de 900 MHz, mientras que la banda extendida o E puede proporcionarse en alrededor de 3,5 GHz. Estos son simplemente ejemplos, y puede usarse cualquier frecuencia para las bandas de frecuencia que usan los nodos inalámbricos.

La Figura 5 es un diagrama que ilustra una red inalámbrica multibanda de acuerdo con una realización ilustrativa. De acuerdo con una realización ilustrativa, la red inalámbrica de la Figura 5 puede ser una célula de retransmisión

mejorada, que tiene una estación base (BS) 510, uno o más nodos de retransmisión (RN) y uno o más terminales de usuario (UT). BS 510 puede incluir interfaces inalámbricas tanto para la banda B como para la banda E. Por ejemplo, debido a un intervalo de frecuencia más bajo (por ejemplo, 900 MHz) de la banda B (y por lo tanto, por ejemplo, una atenuación más baja) en comparación con la banda E (por ejemplo, 3,5 GHz), BS 510 puede proporcionar un servicio directo a un número de UT dentro de un área de cobertura significativa, tales como UT 514, 518. Los nodos de retransmisión (RN) 522, 524 y 526 pueden difundir y recibir en la banda E este ejemplo. Por ejemplo, RN 522 puede enviar señales recibidas a través de la banda E desde BS 510 a RN 524 a través de la banda E. El RN 524 puede entonces reenviar estas señales a través de la banda E al UT 516. El RN 526 puede enviar señales de manera similar entre BS 510 y UT 520 a través de la banda E. Las rutas de señal para la banda B se muestran con líneas discontinuas, mientras que las rutas de señal para la banda E se muestran con líneas continuas. Por ejemplo, puede haber un grupo de UT a los que no se puede acceder a través de la banda B (por ejemplo, UT con una interfaz de banda E solamente, o UT que están fuera del intervalo directo de BS 510 a través de la banda B). Por tanto, en este ejemplo, BS 510, como dispositivo multibanda, puede comunicarse a través de las bandas B y E, por ejemplo, o mediante cualquier número de bandas de frecuencia.

La Figura 6 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de una red inalámbrica multibanda en una dirección de enlace descendente de acuerdo con otra realización ilustrativa. En el ejemplo de la Figura 6, BS 610 puede difundir datos en la banda B, la banda E o ambas bandas, mientras que los RN pueden comunicarse a través de la banda E (en este ejemplo) y los UT (UT1 y UT2) pueden comunicarse a través de la banda B y la banda E. Los paquetes dirigidos a uno o ambos UT llegan a la BS 610 y pueden segmentarse en una o más unidades de datos más pequeñas, como células, unidades de transmisión de radio, etc., para su transmisión, o pueden difundirse como paquetes. La BS 610 puede luego difundir las unidades de datos a UT1 y UT2 a través de la banda B, la banda E o una combinación de las bandas B y E, por ejemplo.

Por ejemplo, con referencia a la Figura 6, para proporcionar equilibrio de carga o equilibrar sustancialmente las cargas de tráfico en las bandas B y E, BS 610 puede difundir unidades de datos a UT1 y UT2 a través de la banda E y la banda B. Por ejemplo, BS 610 puede incluir un programador multibanda (MBS) para programar unidades de datos para su transmisión a través de múltiples bandas. Por ejemplo, BS 610 puede incluir un MBS para programar una unidad de datos para la transmisión en la banda B o la banda E, por ejemplo, que se puede difundir a UT1 o UT2. Las unidades de datos (por ejemplo, paquetes o unidades de transmisión de radio, células...) programadas por el MBS de BS 610 para su transmisión a UT1 y UT2 se muestran en la Figura 6, con unidades de datos transmitidas a través de la banda B y la banda E tanto para UT1 como para UT2. Esto puede permitir, por ejemplo, que BS 610 equilibre aproximadamente la carga de tráfico en dos o más bandas de frecuencia disponibles que sirven a un UT o un nodo móvil, por ejemplo, UT1 y UT2. Por ejemplo, el MBS de BS 610 puede difundir una o más unidades de datos a UT2 a través de la banda B y puede difundir uno o más paquetes a UT2 a través de la banda E y a través de RN 612. La BS 610 puede difundir de manera similar un flujo o flujo de paquetes a UT1 a través de la banda B y la banda E.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra una red inalámbrica que incluye un nodo de retransmisión multibanda de acuerdo con una realización ilustrativa. BS 710 puede incluir un MBS y puede difundir en una o ambas bandas, banda B y/o banda E, como ejemplo. El RN 712 también puede incluir un MBS y puede difundir tanto en la banda B como en la banda E. En este ejemplo, BS 710 transmitió dos unidades de datos a RN 712 a través de la banda E. El RN 712 puede recibir estas dos unidades de datos a través de la banda E y, en base a una decisión o determinación del MBS del RN 712, el RN 712 puede difundir una de las unidades de datos a través de la banda B a UT1, y la otra unidad de datos a través de la banda E a UT 1. La unidad de datos transmitida desde RN 712 a través de la banda E puede ser retransmitida por RN 714 a UT1. Por tanto, el MBS de RN 712 puede programar unidades de datos recibidas para su transmisión en una misma banda o en una banda diferente en la que fueron recibidas. Por lo tanto, con un MBS, las unidades de datos recibidas a través de la banda E pueden programarse para su transmisión a UT1 a través de la banda E o la banda B, o ambas. En este ejemplo, la primera y segunda unidades de datos recibidas a través de la banda E se envían a UT1 a través de la banda B y la banda E, respectivamente, como se muestra. Así, por ejemplo, un MBS de un nodo de infraestructura puede recibir unidades de datos a través de una primera banda y programar las unidades de datos para su transmisión a través de una segunda banda, o una combinación de bandas de frecuencia, en función de la situación, por ejemplo.

Por ejemplo, la calidad del enlace o el retardo pueden ser más favorables para la banda B (por ejemplo, debido a que hay menos saltos), en comparación con la banda E. Por lo tanto, un flujo o flujo de unidades de datos que han solicitado un retardo bajo o QoS (calidad de servicio) relativamente alta puede ser recibido por un MBS de un RN a través de la banda E, y luego programado para su transmisión a través de una banda (o bandas) que proporciona el retardo solicitado o los requisitos de QoS para el flujo o las unidades de datos, por ejemplo, a través de la banda B.

La Figura 8 es un diagrama de una red inalámbrica de acuerdo con otra realización ilustrativa en la que se usa un proceso de tipo ARQ o solicitud de repetición automática. Pueden usarse varios tipos diferentes de procesos ARQ, y aquí se mencionan algunos ejemplos, pero la divulgación no se limita a los mismos. De acuerdo con una realización ilustrativa, pueden usarse uno o más procesos ARQ (solicitud de repetición automática) para proporcionar control de errores o retransmisión de la unidad de datos. ARQ puede incluir, por ejemplo, el uso de un nodo receptor que envía un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo en bloque para indicar cuándo se recibió correctamente una unidad

de datos, o un acuse de recibo negativo (NAK) para indicar cuándo se recibió una unidad de datos dañada. Un nodo de envío puede, por ejemplo, retransmitir la unidad de datos si el nodo de envío recibió un NAK, o se produjo un tiempo de espera antes de que el nodo de envío recibiera un ACK u otra indicación de que la unidad de datos se recibió con éxito.

5 Como otro ejemplo, un proceso ARQ híbrido (HARQ) en el que las unidades de datos se codifican mediante el uso de un código de corrección de errores (por ejemplo, Código Reed Solomon o código Turbo) e información de detección de errores (por ejemplo, CRC o verificación de redundancia cíclica) se agrega a la unidad de datos antes de la transmisión o retransmisión. O, por ejemplo, puede usarse un proceso HARQ de combinación de persecución  
10 en el que la unidad de datos transmitida se puede codificar y retransmitir. O puede usarse un proceso HARQ de redundancia incremental en el que una unidad de datos puede retransmitirse mediante el uso de una tasa de codificación diferente y/o diferentes técnicas de perforación, en comparación con la transmisión de la unidad de datos original. Otros procesos ARQ también pueden usarse.

15 Con referencia a la Figura 8, se puede proporcionar un proceso ARQ de extremo a extremo (E2E) entre la estación base (BS) y un terminal de usuario (UTA). RN1, en esta realización ilustrativa, puede incluir un MBS, que puede permitir que RN1 transmita (o retransmita) unidades de datos en una banda de frecuencia seleccionada de una pluralidad de bandas de frecuencia, y que puede ser una banda diferente a la que se recibió la unidad de datos. Se puede proporcionar un proceso ARQ híbrido entre RN2 y UTA, por ejemplo.

20 El ARQ E2E entre BS y UTA puede proporcionar una transmisión de datos confiable entre BS y UT, por ejemplo, en el caso de traspasos en una sola banda (banda "E", por ejemplo, en la que las transmisiones originales de BS a UTA se proporcionan a través de la banda E). Aunque no se muestra, una unidad de datos puede enviarse inicialmente desde BS a UTA a través de la banda E. Sin embargo, en este ejemplo, la unidad de datos no se recibe con éxito en  
25 UTA. El BS-UTA E2E ARQ puede provocar típicamente que BS retransmita la unidad de datos. Sin embargo, en este ejemplo, como se muestra en la Figura 8, también puede haber un E2E ARQ proporcionado entre RN1 y UTA. Si la transmisión Hop ARQ en la banda E (entre RN2 y UTA) no fue exitosa, entonces RN1 puede retransmitir la unidad de datos a través de la banda E o la banda B. Una retransmisión desde RN1 a través de la banda B directamente a UTA se muestra en la Figura 8.

30 Por ejemplo, RN1 puede monitorear los resultados de la medición (por ejemplo, indicaciones de calidad del canal o CQI para un canal en la banda B y otro canal en la banda E) que la UTA (terminal de usuario A) puede enviar a RN1 para propósitos de transferencia, por ejemplo, la intensidad de la señal recibida de puntos de acceso de radio (por ejemplo, señales RSSI relacionadas con RN1 a través de la banda B y RN2 a través de la banda E). Por ejemplo, la  
35 UT se puede servir por RN2 a través de la banda E o a través de la banda B directamente desde RN1. Si la banda B del RN1 comienza a convertirse en un candidato para difundir a UTA, entonces RN1 puede solicitar un ACK de bloque (o un ACK de bloque periódico) del RN2 que actualmente está sirviendo a UTA. RN1 también puede solicitar un acuse de recibo o bloquear ACK de UTA. El período para los ACK del bloque de informes de RN2 a RN1 puede ser más corto que el intervalo de tiempo para E2E ARQ entre BS y UT, por ejemplo. En base a los ACK de bloque recibidos y las indicaciones de calidad del canal, el RN1 puede decidir mover UTA a la banda B e iniciar la retransmisión a través de la banda B. La decisión de mover o transferir la UTA a la banda B también puede basarse en una variedad de otros factores, como los requisitos de retardo o los criterios de QoS de un flujo o aplicación que proporciona las unidades de datos.

45 Para mover el UTA de la banda E a la banda B, RN1 puede realizar una transferencia de contexto. Puede proporcionarse una cola de transmisión de datos dentro de RN1 para cada banda (banda E y banda B). Además, los datos de control pueden almacenarse en RN1 relacionados con cualquier transferencia y retransmisión de datos, como unidades de datos que aún no se han recibido con éxito, o qué unidades de datos se han retransmitido, etc. Por ejemplo, una transferencia de contexto puede incluir transferir unidades de datos almacenadas en una primera  
50 cola de transmisión de datos asociada con la banda E a una segunda cola de transmisión de datos asociada con la banda B, en RN1, por ejemplo. Además, como parte de la transferencia de contexto, los datos de control asociados con la transmisión de datos a través de la banda original o asociados con un flujo o grupo de unidades de datos pueden reasignarse (o transferirse) desde la banda anterior (banda E en este ejemplo) a la nueva banda (banda B en este ejemplo). La transferencia de unidades de datos puede implicar mover físicamente unidades de datos de la primera cola de transmisión de datos a la segunda cola de transmisión de datos, o puede implicar proporcionar una indicación en la memoria o en las colas de que las unidades de datos se han reasignado a la segunda (o nueva) banda de frecuencia. De manera similar, la reasignación de datos de control puede implicar mover físicamente dichos datos desde una memoria intermedia o área de memoria asociada con la banda anterior (o primera) a un memoria intermedia o área de memoria asociada con la nueva o segunda banda, o puede involucrar proporcionar  
55 una indicación de que tales datos de control ahora se asignan a la segunda o nueva banda (banda B en este ejemplo). A continuación se proporcionan más detalles con respecto a un ejemplo de MBS (programador multibanda) y el uso de colas de transmisión de datos en un nodo inalámbrico multibanda.

60 Con referencia a la Figura 8, en una realización ilustrativa, la UTA puede moverse (por ejemplo, mediante transferencia de contexto) a la banda B para recibir las retransmisiones de RN1, y luego puede regresar (por ejemplo, mediante transferencia de contexto) a la banda E para ser servida por RN2 nuevamente. En tal caso, la

- 5 UTA puede indicar a RN2 que no estará disponible. Después de recibir las retransmisiones de RN1 a través de la banda B, UTA puede (por ejemplo, realizar una transferencia de contexto a la banda E) regresar a la banda E y enviar, a través de la banda E, un bloque ACK a RN2, o puede enviar un informe de estado ARQ o HARQ a RN2 para indicar qué unidades de datos se han recibido, por ejemplo. Por lo tanto, RN2 puede recibir una indicación de qué paquetes ha recibido la UTA correctamente y puede eliminar esas unidades de datos de su memoria intermedia o colas de transmisión (por ejemplo, y puede iniciar la retransmisión de otras unidades de datos de acuerdo con el proceso ARQ o HARQ que se ha implementado).
- 10 La Figura 9 es un diagrama de bloques de un nodo inalámbrico de acuerdo con una realización ilustrativa. El nodo inalámbrico 900 puede ser una estación base o un punto de acceso, un nodo de retransmisión o un terminal de usuario o estación móvil. Aunque la estructura o implementación puede ser diferente para diferentes tipos de nodos inalámbricos.
- 15 Con referencia a la Figura 9, por ejemplo, como una estación base o AP, los paquetes de red pueden recibirse y segmentarse en unidades más pequeñas para su transmisión por segmentación y reensamblaje del bloque 910. Estas unidades más pequeñas pueden denominarse unidades de datos o unidades de transmisión de radio u otras unidades. Las unidades de datos se almacenan en memorias intermedias de RLC (control de enlace de radio) 912. Puede proporcionarse una memoria intermedia RLC 912 para cada banda de frecuencia, por ejemplo, la memoria intermedia RLC 912B para almacenar unidades de datos recibidas a través de la banda B, y la memoria intermedia RLC 912E para almacenar unidades de datos recibidas a través de la banda E, como un ejemplo.
- 20 Puede proporcionarse un proceso ARQ de extremo a extremo (E2E), por ejemplo, entre el nodo y un terminal de usuario, como UTA (terminal de usuario A). El proceso ARQ 914 (que puede considerarse un ARQ externo) puede incluir la adición de una dirección MAC (control de acceso a medios), un número de secuencia de transmisión y una suma de comprobación CRC para la detección de errores. La capa RLC se puede proporcionar en la estación base y/o en los nodos de retransmisión.
- 25 Un programador multibanda (MBS) 916 puede programar las unidades de datos (o unidades de transmisión de radio) para la transmisión en una de una pluralidad de bandas de frecuencia. En este ejemplo, se muestran dos bandas, la banda B y la banda E, pero se puede proporcionar cualquier número de bandas. El MBS 916 puede, por ejemplo, almacenar unidades de datos en una cola de transmisión de datos seleccionada para esperar la transmisión sobre la banda de frecuencia seleccionada. Por ejemplo, si MBS 916 seleccionó la banda B para la transmisión, la unidad de datos se puede colocar en la cola de transmisión de datos 918B para la banda B. Si el MBS 916 seleccionó la banda E para la transmisión, la unidad de datos puede colocarse en la cola de transmisión de datos 918E para la banda E.
- 30 Se puede proporcionar un proceso ARQ interno separado, tal como un proceso HARQ (ARQ híbrido) 920 para algunos flujos para cada banda de frecuencia. Este ARQ interno puede ser, por ejemplo, un proceso HARQ 920B para la banda B y un proceso HARQ 920E para la banda E. HARQ puede ser, por ejemplo, un proceso ARQ de 1 salto y puede ser una variación del procedimiento de control de errores ARQ. Como parte de cada proceso HARQ, la unidad de datos puede codificarse (por ejemplo, mediante el uso de código Turbo o código Reed-Solomon u otro código) y puede agregarse un CRC para la detección de errores, y puede agregarse un número de secuencia para retransmisiones. Puede codificarse un bloque de datos y, por lo tanto, las unidades de datos transmitidas desde cada HARQ pueden denominarse en algunos casos, por ejemplo, como bloques FEC (corrección de errores de envío) u otras unidades de datos. O estas unidades pueden denominarse simplemente unidades de datos, que pueden incluir bloques FEC u otras unidades de datos.
- 35 Los procesos HARQ 920 en la Figura 9 puede ser cualquier tipo de proceso HARQ, como un HARQ de combinación de persecución, o HARQ de redundancia incremental u otro proceso HARQ. En la combinación de persecución, se retransmite una unidad de datos que se transmitió originalmente y el nodo de destino puede usar ambas copias (originales y copias de retransmisión) de la unidad de datos para mejorar la decodificación. Esto puede implicar el reenvío de los mismos bits codificados. En la redundancia incremental, se puede enviar un conjunto diferente de bits codificados en la retransmisión, por ejemplo, mediante el uso de una tasa de codificación diferente y/o un patrón de perforación diferente para la unidad de datos retransmitida (en comparación con la unidad de datos transmitida originalmente). Los datos se pueden codificar, perforar e intercalar antes de la transmisión, de acuerdo con una realización ilustrativa.
- 40 El MBS 916 puede permitir la conmutación rápida entre múltiples bandas de frecuencia o el funcionamiento simultáneo en múltiples bandas. El MBS 916 puede distribuir las unidades de datos a las bandas disponibles (por ejemplo, banda B y banda E). Un monitor de cola o un bloque de monitorización de cola 919 puede monitorizar el estado de las colas de transmisión de datos 918B y 918E, y puede monitorizar los retrasos o el retraso promedio en cada cola de transmisión de datos. El bloque de monitoreo de cola 919 puede facilitar o ayudar en la priorización de retransmisiones, reprogramar paquetes si los retrasos en una cola para una banda aumentan más allá de un umbral, y además puede facilitar o ayudar con cambios de banda entre terminales de usuario o para flujos u otros grupos de
- 45 unidades de datos.
- 50
- 55
- 60
- 65

Se puede realizar una transferencia de contexto para permitir o facilitar un cambio de banda (un uso de una nueva banda de frecuencia para la transmisión de datos). La transferencia de contexto puede realizarse para todas las unidades de datos, para un flujo de unidades de datos, para unidades de datos direccionadas o dirigidas a un terminal de usuario, o para unidades de datos de una QoS o tipo de tráfico específico, como ejemplos.

5 Una transferencia de contexto puede incluir, por ejemplo, transferir unidades de datos almacenadas en una primera cola de transmisión de datos asociada con una primera banda de frecuencia a una segunda cola de transmisión de datos asociada con una segunda banda de frecuencia (por ejemplo, transferir unidades de datos de la cola 918B a la cola 918A o viceversa). Esto puede implicar la transferencia física de unidades de datos entre diferentes colas o memorias intermedias o puede implicar simplemente reasignar las unidades de datos a la nueva cola de datos o banda de frecuencia, como, por ejemplo, proporcionar una indicación o campo en la memoria que indique la asociación de la unidad de datos (s) a la nueva banda o cola. Las colas de datos pueden ser colas físicamente separadas o pueden ser parte de la memoria compartida usada por ambas bandas de frecuencia para la transmisión. Por ejemplo, cada programador de recursos 922 puede tener acceso a las colas de transmisión de múltiples o todas las bandas de frecuencia. Así, por ejemplo, las unidades de datos se pueden almacenar en la memoria o en una memoria intermedia, y se puede proporcionar una indicación en la memoria o memorias intermedias para cada unidad de datos que identifique la banda de frecuencia asociada o la banda de frecuencia para la cual la unidad de datos ha sido asignada por el MBS, y estos datos de asignación de banda pueden actualizarse para al menos algunas unidades de datos durante una transferencia de contexto, por ejemplo. La transferencia de contexto también puede incluir asignar unidades de datos recién recibidas del flujo transferido a la nueva (o segunda) banda de frecuencia o asignar las nuevas unidades de datos a la cola de transmisión de datos asociada con la nueva banda.

25 La transferencia de contexto también puede incluir reasignar datos de control asociados con una banda de frecuencia a una nueva banda de frecuencia. Estos datos de control pueden estar relacionados con la transmisión y/o retransmisión de datos a través de la banda, como por ejemplo: qué unidades de datos se han transmitido, qué unidades de datos se han retransmitido, información de redundancia incremental para datos retransmitidos (por ejemplo, versiones de redundancia del datos que ya han sido retransmitidos), una QoS solicitada o restricciones de retardo de un flujo u otra información que describa el flujo y/u otra información.

30 La transferencia de contexto puede realizarse, por ejemplo, para todas las unidades de datos que fluyen a través de un nodo (o recibidas o transmitidas desde un nodo), o puede realizarse para un flujo (una transferencia de contexto por flujo), por aplicación o por transferencia de contexto del terminal de usuario (por ejemplo, transferir unidades de datos y/o datos de control originados por una aplicación específica o dirigidos a un terminal de usuario específico). Tanto antes como después de una transferencia de contexto, puede usarse un mismo ID de flujo, un mismo ID de terminal de usuario y la misma dirección de destino.

40 Se puede difundir un solo flujo de unidades de datos en una sola banda, o se puede difundir un solo flujo a través de dos o más bandas. Por tanto, puede usarse un conjunto (común) de números de secuencia de unidades de datos para unidades de datos transmitidas como parte de un flujo o a un terminal de usuario, por ejemplo, incluso cuando se usan múltiples bandas para difundir el flujo. Esto puede permitir que un nodo de destino o receptor recombine las unidades de datos del flujo en el orden adecuado que se transmitieron a través de diferentes bandas, en base a las decisiones del MBS 916. En otra realización ilustrativa, un conjunto común (o uno) de números de secuencia usados para un flujo o terminal de usuario para una primera banda de frecuencia puede continuar para transmisiones a través de una nueva banda de frecuencia después de una transferencia de contexto para el flujo o terminal de usuario a la nueva banda.

50 Con referencia a la Figura 9, se puede proporcionar un programador de recursos 924 para cada banda de frecuencia para programar unidades de datos para su transmisión a través de recursos de la banda de frecuencia. Por ejemplo, un programador de recursos 922B para la banda B puede mapear bits de la cola de transmisión de datos 920B a recursos de medios inalámbricos (por ejemplo, canales y/o subcanales) de la banda B para transmisión (por ejemplo, mapear bits a canales o subcanales/subportadoras de la banda B). Cada canal puede incluir, por ejemplo, una o más subportadoras o intervalos de tiempo. De manera similar, el programador de recursos 922E para la banda E puede mapear bits de la cola de transmisión de datos 920E a recursos de medios inalámbricos (por ejemplo, canales y/o subcanales) de la banda E (por ejemplo, mapear bits a subportadoras de la Banda E).

60 En una realización ilustrativa, cada programador de recursos 922B, 922E, etc., puede tener acceso a al menos los datos almacenados en la cola de transmisión de datos asociada, y puede obtener información del estado del canal o indicaciones de calidad del canal o CQI (por ejemplo, información RSSI o SINR ) para los canales de la banda de frecuencia asociada para permitir que el planificador de recursos seleccione el mejor grupo de canales o un subconjunto de canales que se usarán para la transmisión dentro de la banda de frecuencia. Como se describió más abajo, de acuerdo con una realización ilustrativa, una unidad de datos puede difundirse a través de una primera banda de frecuencia y luego (por ejemplo, después de una transferencia de contexto) retransmitirse en una segunda banda de frecuencia, como parte de un procedimiento ARQ o HARQ.

En una realización ilustrativa, la sincronización entre las dos bandas puede proporcionarse como parte de una transferencia de contexto, o antes de la transferencia de contexto. Puede ser conveniente, al menos en algunas situaciones, reducir el período de tiempo que el terminal de usuario necesita para permanecer sincronizado con ambas bandas. Para facilitar la sincronización o una rápida transferencia de contexto, se puede enviar un mensaje desde el nodo de infraestructura al terminal de usuario indicando un desplazamiento de tiempo entre las dos bandas (por ejemplo, el desplazamiento de tiempo del comienzo del siguiente cuadro en la otra banda o en la nueva banda), desplazamiento de frecuencia entre las dos bandas o entre los dos canales usados de las dos bandas, y/u otra información del sistema, como la posición de la tabla de asignación o la tabla de asignación de recursos. En algunos casos, la conmutación de banda (por ejemplo, la ubicación o identidad de la nueva banda de frecuencia) puede conocerse de antemano y pueden iniciarse los preparativos. Por ejemplo, si la BS sabe que la banda E ya no está disponible después de 5 ms, entonces puede solicitar al terminal de usuario o al nodo móvil que se sincronice con la banda B. El UT también puede estimar la pérdida de ruta o el estado del canal o proporcionar una indicación de la calidad del canal al nodo de infraestructura o BS antes de conmutar a la banda B (nueva banda en este ejemplo). Cuando el UT conmuta la banda, este canal o información de CQI puede ser enviada desde el programador de recursos de la banda E al programador de recursos de la banda B, por ejemplo.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con una realización ilustrativa. El procedimiento puede incluir transmitir, desde un nodo inalámbrico, una primera unidad de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia 1010, seleccionar una segunda banda de frecuencia de la pluralidad de bandas de frecuencia 1020, realizar una transferencia de contexto en el nodo inalámbrico desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia 1030, y transmitiendo, desde el nodo inalámbrico, una segunda unidad de datos a través de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia 1040.

Por ejemplo, el primer canal puede incluir una o más subportadoras dentro de la primera banda de frecuencia, y el segundo canal puede incluir una o más subportadoras dentro de la segunda banda de frecuencia.

En una realización ilustrativa, la realización de una transferencia de contexto (1030) puede incluir reasignar unidades de datos y datos de control asociados desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia.

En una realización ilustrativa, la realización de una transferencia de contexto (1030) puede incluir transferir unidades de datos almacenadas en una primera cola de transmisión de datos asociada con la primera banda de frecuencia a una segunda cola de transmisión de datos asociada con la segunda banda de frecuencia, y reasignar datos de control asociados con la primera banda de frecuencia desde la primera banda de frecuencia hasta la segunda banda de frecuencia.

En una realización ilustrativa, la realización de una transferencia de contexto (1030) puede incluir transferir o reasignar unidades de datos y datos de control asociados que se asignan a un primer programador de recursos asociado con la primera banda de frecuencia a un segundo programador de recursos asociado con la segunda banda de frecuencia.

En una realización ilustrativa, el diagrama de flujo ilustrado en la Figura 10 puede incluir además retransmitir, después de realizar la transferencia de contexto, la primera unidad de datos a través del segundo canal de la segunda banda de frecuencia. En una realización ilustrativa, la retransmisión de la primera unidad de datos a través del segundo canal de la segunda banda de frecuencia puede ser parte de: un proceso de solicitud de repetición automática (ARQ); un proceso ARQ híbrido (HARQ) en el que las unidades de datos se codifican mediante el uso de un código de corrección de errores (por ejemplo, código Reed Solomon o código Turbo) y la información de detección de errores (por ejemplo, CRC o verificación de redundancia cíclica) se agrega a la unidad de datos antes transmisión o retransmisión; un proceso HARQ de combinación de persecución en el que la primera unidad de datos se codifica y retransmite a través del segundo canal de la segunda banda de frecuencia; y/o un proceso HARQ de redundancia incremental en el que la primera unidad de datos transmitida a través del primer canal de la primera banda de frecuencia y la primera unidad de datos retransmitida a través del segundo canal de la segunda banda de frecuencia se codifican de manera diferente o se codifican mediante el uso de diferentes tasas de codificación y/o diferentes técnicas de punción.

En una realización ilustrativa, un aparato puede incluir un transceptor inalámbrico, un controlador o procesador, memoria y un programador multibanda (tal como MBS 916, Figura 9). El aparato puede configurarse para difundir, desde un nodo inalámbrico, una primera unidad de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia; seleccionar una segunda banda de frecuencia de la pluralidad de bandas de frecuencia; realizar una transferencia de contexto en el nodo inalámbrico desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia; y difundir, desde el nodo inalámbrico, una segunda unidad de datos a través de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia.

El aparato puede ser, por ejemplo, uno de: un punto de acceso inalámbrico, estación base o nodo B; un nodo de retransmisión inalámbrico o una estación de retransmisión; o un terminal de usuario inalámbrico o una estación móvil.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. El diagrama de flujo de la Figura 11 puede incluir transmitir una o más unidades de datos de un grupo de unidades de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia en una red inalámbrica mediante el uso de un proceso ARQ (1110); reasignar el grupo de unidades de datos y los datos de control asociados de la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia (1120); y continuar transmitiendo el grupo de unidades de datos a través de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia mediante el uso del proceso ARQ (1130).

5 En una realización ilustrativa, el grupo de unidades de datos puede incluir uno de: un flujo de unidades de datos; unidades de datos dirigidas o dirigidas a un terminal de usuario inalámbrico específico, estación móvil o dirección de destino; o unidades de datos que designan uno o más requisitos específicos de QoS (calidad de servicio).

En una realización ilustrativa, un aparato puede incluir un transceptor inalámbrico (1602) y un programador multibanda (por ejemplo, MBS 916). El aparato se puede configurar para: difundir una o más unidades de datos de un grupo de unidades de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia en una red inalámbrica mediante el uso de un proceso ARQ; reasignar el grupo de unidades de datos y los datos de control asociados de la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia; y continuar transmitiendo el grupo de unidades de datos a través de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia mediante el uso del proceso ARQ.

15 20

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. En una realización ilustrativa, el diagrama de flujo de la Figura 12 puede incluir transmitir una unidad de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia en una red inalámbrica mediante el uso de un proceso ARQ (1210); no recibir una indicación de que la unidad de datos se recibió con éxito (1220); realizar una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia, incluida la reasignación de una o más unidades de datos, incluida la unidad de datos transmitida, y al menos algunos datos de control asociados de la una o más unidades de datos, desde la primera frecuencia banda a la segunda banda de frecuencia (1230); y retransmitir la unidad de datos transmitidos mediante el uso de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia de acuerdo con el proceso ARQ (1240).

25 30

En otra realización ilustrativa, se puede proporcionar un aparato para su uso en un nodo inalámbrico que incluye: un transceptor inalámbrico y un controlador. El aparato (o el controlador) puede configurarse para: difundir una unidad de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia en una red inalámbrica mediante el uso de un proceso ARQ; no recibir una indicación de que la unidad de datos se recibió correctamente; realizar una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia, incluida la reasignación de una o más unidades de datos, incluida la unidad de datos transmitida, y al menos algunos datos de control asociados de la una o más unidades de datos, desde la primera frecuencia banda a la segunda banda de frecuencia; y retransmitir la unidad de datos transmitidos mediante el uso de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia de acuerdo con el proceso ARQ.

35 40

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. El diagrama de flujo de la Figura 13 puede incluir transmitir datos a través de un primer canal en una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia en una red inalámbrica (1310); detectar una condición relacionada con la primera banda de frecuencia (1320); reasignar (o transferir) al menos algunos datos de control relacionados con la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia de la pluralidad de bandas de frecuencia (1330); transferir datos almacenados en colas de transmisión de datos asociadas con la primera banda de frecuencia a colas de transmisión de datos asociadas con la segunda banda de frecuencia (1340); y difundir los datos transferidos a través de la segunda banda de frecuencia (1350).

45 50

De acuerdo con otra realización ilustrativa, un aparato puede incluir un transceptor inalámbrico y un controlador. El aparato (o el controlador) se puede configurar para: difundir datos a través de un primer canal en una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia en una red inalámbrica; detectar una condición relacionada con la primera banda de frecuencia; reasignar al menos algunos datos de control relacionados con la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia de la pluralidad de bandas de frecuencia; transferir datos almacenados en colas de transmisión de datos asociadas con la primera banda de frecuencia a colas de transmisión de datos asociadas con la segunda banda de frecuencia; y difundir los datos transferidos a través de la segunda banda de frecuencia.

55

La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. El diagrama de flujo de la Figura 14 puede incluir recibir una o más unidades de datos de un flujo en un nodo inalámbrico (1410); asignar cada unidad de datos recibida del flujo a una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia (1420); determinar una condición de transferencia de banda para el flujo (1430); y realizar una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia para el flujo en base a la condición de transferencia de banda determinada (1440).

60 65

En una realización ilustrativa, la recepción de una o más unidades de datos de un flujo en un nodo inalámbrico (1410) puede incluir: recibir uno o más paquetes; y segmentar cada paquete en una o más unidades de transmisión de radio u otras unidades de datos para la transmisión.

- 5 En una realización ilustrativa, la asignación de cada unidad de datos recibida del flujo (1420) puede incluir asignar cada unidad de datos recibida del flujo a una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia. En una realización ilustrativa, la asignación (1420) se puede realizar en base a uno o más de los siguientes: una indicación de la calidad del canal u otra medición para una o más de las bandas de frecuencia; restricciones de calidad de servicio o requisitos del flujo en comparación con la calidad de servicio que proporciona  
10 cada una de la pluralidad de bandas de frecuencia; y una cantidad de tráfico, carga o congestión en una o más de las bandas de frecuencia.

- 15 En una realización ilustrativa, la determinación de una condición de transferencia de banda (1430) puede incluir determinar o detectar uno o más de: una indisponibilidad de al menos una parte (por ejemplo, canal o subcanal) de la primera banda de frecuencia para el flujo; una congestión de la red o carga de tráfico en al menos una porción (por ejemplo, canal o subcanal) de la primera banda de frecuencia que excede un umbral de congestión; una indicación de calidad de canal para al menos una parte (por ejemplo, canal o subcanal) de la primera banda de frecuencia que identifica una calidad de canal menor que un umbral de calidad de canal; una calidad de servicio (QoS) para al menos una parte (por ejemplo, canal o subcanal) de la primera banda de frecuencia es menor que una  
20 QoS requerida o solicitada por el flujo; una congestión de la red o nivel de tráfico de al menos una parte (por ejemplo, un canal o subcanal) de la primera banda de frecuencia es mayor que una congestión de la red o un nivel de tráfico para al menos una parte de la segunda banda de frecuencia; una calidad de canal de al menos una parte (por ejemplo, canal o subcanal) de la segunda banda de frecuencia es una calidad superior o más favorable que al menos una parte de la primera banda de frecuencia; y/o una QoS de al menos una parte (por ejemplo, canal o  
25 subcanal) de la segunda banda de frecuencia es mayor que la QoS de al menos una parte de la primera banda de frecuencia.

- 30 En una realización ilustrativa, la realización de una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia para el flujo en base a la condición de transferencia de banda determinada (1440) puede incluir transferir unidades de datos almacenadas en una primera cola de transmisión de datos asociada con la primera banda de frecuencia a una segunda cola de transmisión de datos asociada con la segunda banda de frecuencia; reasignar datos de control asociados con la primera banda de frecuencia desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia; y asignar cualquier unidad de datos recién recibida para el flujo a la  
35 segunda banda de frecuencia.

- 40 La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un nodo inalámbrico de acuerdo con otra realización ilustrativa. El diagrama de flujo o procedimiento de la Figura 15 puede incluir recibir una o más unidades de datos de un primer flujo en un nodo inalámbrico (1510); asignar cada unidad de datos recibida del primer flujo a una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia (1520); recibir una o más unidades de datos de un segundo flujo en un nodo inalámbrico (1530); asignar cada unidad de datos recibida del segundo flujo a una segunda banda de frecuencia de la pluralidad de bandas de frecuencia (1540); determinar una condición de transferencia de banda para el primer flujo (1550); y realizar una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia para el primer flujo en base a la condición de transferencia de  
45 banda determinada (1560).

- 50 En una realización ilustrativa, la realización de una transferencia de contexto (1560) puede incluir asignar una o más de las unidades de datos del primer flujo, y datos de control asociados, a la segunda banda de frecuencia.

- 55 En una realización ilustrativa, el diagrama de flujo de la Figura 15 puede incluir además transmitir, antes de realizar la transferencia de contexto, unidades de datos del primer flujo a través de un primer canal de la primera banda de frecuencia; difundir, después de realizar la transferencia de contexto, unidades de datos del primer flujo a través de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia; y difundir unidades de datos del segundo flujo a través de un tercer canal de la segunda banda de frecuencia.

- 60 En otra realización ilustrativa, se puede proporcionar un programador multibanda (tal como MBS 916, Figura 6) para su uso en un nodo inalámbrico. El planificador multibanda puede configurarse para: recibir una o más unidades de datos de un flujo; asignar cada unidad de datos recibida del flujo a una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia; determinar una condición de transferencia de banda para el flujo; y realizar una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia para el flujo en base a la condición de transferencia de banda determinada.

- 65 En otra realización ilustrativa más, un aparato puede incluir una cola de transmisión de datos para cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia que incluyen al menos una primera cola de transmisión de datos para una primera banda de frecuencia y una segunda cola de transmisión de datos para una segunda banda de frecuencia; un programador multibanda (por ejemplo, MBS 916) configurado para recibir unidades de datos y para asignar cada unidad de datos a una de las colas de transmisión de datos para una de las bandas de frecuencia; un programador

de recursos para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencia, que incluye al menos: un primer programador de recursos configurado para programar unidades de datos de la primera cola de transmisión de datos para su transmisión a través de recursos de la primera banda de frecuencia; y un segundo programador de recursos configurado para programar unidades de datos de la segunda cola de transmisión de datos para su transmisión a través de recursos de la segunda banda de frecuencia.

El aparato puede configurarse para realizar una transferencia de contexto desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia, incluida la transferencia de unidades de datos desde la primera cola de transmisión de datos a la segunda cola de transmisión de datos; y reasignar los datos de control asociados con las unidades de datos transferidas, desde la primera banda de frecuencia o el primer programador de recursos a la segunda banda de frecuencia o el segundo programador de recursos.

De acuerdo con otra realización ilustrativa, la banda B puede estar dedicada a un operador de red, mientras que la banda E puede compartirse entre múltiples operadores de red (en función del área). Por ejemplo, cuando el uso de la banda E no está prohibido, una red puede comunicarse a través de la banda E, por ejemplo, para extender la cobertura o proporcionar servicios adicionales o un mayor rendimiento, o un servicio de menor latencia de la red, etc., a través de la capacidad adicional de la Banda E. Por ejemplo, un operador de satélite puede prohibir las transmisiones o el uso de la banda E dentro de un intervalo específico (por ejemplo, 50 km) de las estaciones base de satélite. Por lo tanto, cuando un AP o BS 4G (u otro operador de red) está fuera de este intervalo de exclusión, entonces la red 4G también puede usar la banda de extensión (banda E), además de la banda B, que puede estar dedicada al operador de red 4G.

Como ejemplo, la banda de extensión (E) se puede compartir entre múltiples operadores de red de la misma tecnología, como entre dos operadores de red WiMAX. O bien, la banda E puede compartirse (cuando no esté prohibida) entre operadores de red de diferentes tecnologías, como entre un operador de satélite (o un operador de red de satélite) y un operador de red 4G, por ejemplo. Por lo tanto, el operador de red siempre puede usar su banda de frecuencia dedicada (por ejemplo, banda B), y cuando no esté prohibido (por ejemplo, no dentro de la zona de exclusión para la banda E), el operador de red también puede usar la extensión (o banda E).

Por ejemplo, cuando una red usa dos bandas de frecuencia (por ejemplo, la banda B y la banda E), los datos de control u otras señales importantes pueden comunicarse a través de la banda dedicada (por ejemplo, la banda B), mientras que los datos o las señales de menor prioridad pueden comunicarse a través de la banda de extensión o la banda E.

En otra realización ilustrativa, una banda de frecuencia puede compartirse entre tecnologías en las que puede no haber un operador de red, como por ejemplo para el radar (por ejemplo). Así, un usuario de radar puede compartir la banda de frecuencia con un operador de red o usuario de otra tecnología, como celular, WiMAX, etc. Por tanto, el término operador de red puede abarcar a los usuarios de la banda de frecuencias en tales situaciones.

Por ejemplo, un procedimiento puede incluir usar una primera banda de frecuencia para la comunicación, estando dedicada la primera banda de frecuencia a un operador de red; tomar una determinación de que una segunda banda de frecuencia está disponible para su uso (por ejemplo, determinar que un nodo de infraestructura está fuera de una zona de exclusión o que no tiene prohibido usar la segunda banda de frecuencia), la segunda banda de frecuencia, al menos en algunas áreas, ser compartido entre una pluralidad de operadores de red; y usar la segunda banda de frecuencia en base a la determinación, además de la primera banda de frecuencia.

En una realización ilustrativa, la segunda banda de frecuencia puede compartirse entre operadores de red de una misma tecnología (por ejemplo, dos operadores WiMAX). O, en otra realización ilustrativa, la segunda banda de frecuencia puede compartirse entre operadores de red de una tecnología diferente (por ejemplo, 4G y operadores de satélite que comparten la banda de extensión).

De acuerdo con otra realización ilustrativa, un procedimiento puede incluir el uso de una primera banda de frecuencia para difundir unidades de datos de un tipo de primera prioridad; y usar una segunda banda de frecuencia para difundir unidades de datos de un segundo tipo de prioridad. Por ejemplo, el tráfico de alta prioridad, por ejemplo, paquetes de VoIP (Voz sobre IP) o unidades de datos pueden comunicarse a través de una primera banda de frecuencia (banda B). Y el tráfico de menor prioridad (por ejemplo, tráfico de datos o de mejores esfuerzos) puede comunicarse a través de una segunda banda de frecuencia (por ejemplo, banda E). En algunos casos, se puede cobrar un cargo adicional a los terminales de usuario (o pueden pagar una cantidad adicional) para recibir servicios inalámbricos en la banda de alta prioridad o de extensión, por ejemplo.

La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato 1600 que puede proporcionarse en un nodo inalámbrico de acuerdo con una realización ilustrativa. El nodo inalámbrico puede incluir, por ejemplo, un transceptor inalámbrico 1602 que puede incluir un transmisor para difundir señales y un receptor para recibir señales, un controlador 1604 para controlar el funcionamiento de la estación y ejecutar instrucciones o software, y una memoria 1606 para almacenar datos y/o instrucciones. El aparato 1600 puede incluir además un MBS 916, tal como se describió anteriormente con respecto a la Figura 9.

El controlador (o procesador) 1604 puede ser programable y capaz de lo descrito anteriormente con respecto a la Figura 9.

5 El controlador (o procesador) 1604 puede ser programable y capaz de ejecutar software u otras instrucciones almacenadas en la memoria o en otros medios informáticos para realizar las diversas tareas y funciones descritas en la presente memoria.

10 Además, se puede proporcionar un medio de almacenamiento 1606 con la condición de que incluye instrucciones almacenadas, cuando es ejecutado por un controlador o procesador que puede resultar en que el controlador 604, u otro controlador o procesador, realice una o más de las funciones o tareas descritas en la presente memoria.

15 Las implementaciones de las diversas técnicas descritas en la presente memoria pueden implementarse en circuitos electrónicos digitales o en hardware, microprograma, software o en combinaciones de ellos. Las modalidades ilustrativas pueden implementarse mediante el uso de un producto de programa informático, es decir, un programa informático incorporado tangiblemente en un portador de información, por ejemplo, en un dispositivo de almacenamiento legible por una máquina o una señal propagada para su ejecución por, o para controlar la operación del, aparato de procesamiento de datos, por ejemplo, un procesador programable, un ordenador, o múltiples ordenadores. Un programa informático, tal como el programa informático descrito anteriormente, puede escribirse en cualquier forma de lenguaje de programación, que incluye lenguajes compilados o interpretados, y puede  
20 implementarse en cualquier forma, que incluye como un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina, u otra unidad adecuada para su uso en un ambiente de ordenadores. Un programa informático puede implementarse para ejecutarse en una computadora o en múltiples computadoras en un sitio o distribuidos a través de múltiples sitios e interconectados por una red de comunicación.

25 En las etapas de procedimientos pueden realizarse por uno o más procesadores programables que ejecutan un programa informático para implementar funciones mediante una operación en la generación de datos de entrada y de salida. Las etapas de procedimientos también pueden realizarse por, y el aparato puede implementarse como circuito lógico de propósito especial, por ejemplo, una FPGA (matriz de puertas programables en campo) o un ASIC (circuito integrado de aplicación específica).  
30

Aunque sólo ciertas características de las implementaciones descritas se han ilustrado como se describió en la presente memoria, muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes se les ocurrirán ahora a los expertos en la técnica.  
35

35

40

45

50

55

60

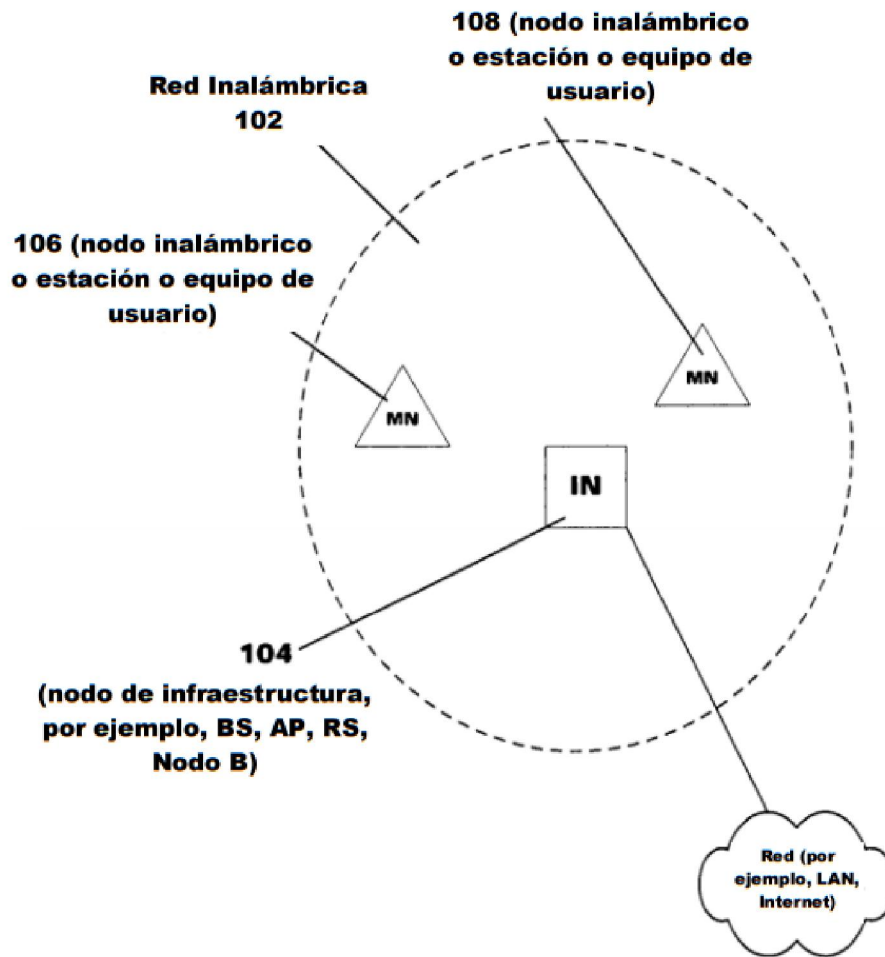
65

**REIVINDICACIONES**

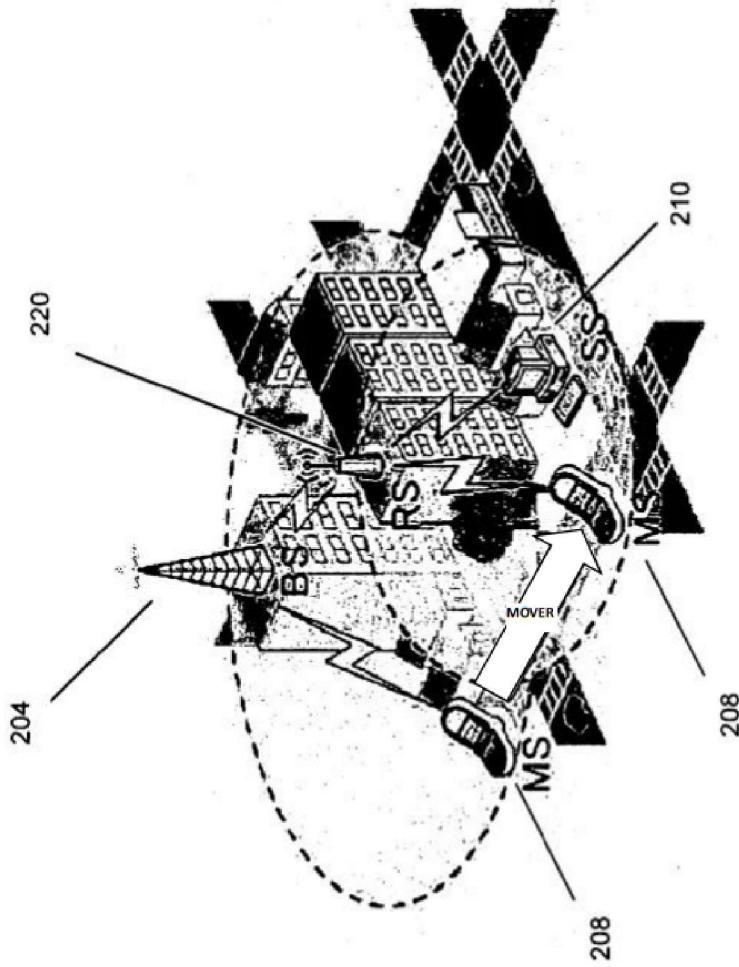
1. Un procedimiento que comprende:  
 5 transmitir (1010), desde un nodo inalámbrico, una primera unidad de datos a través de un primer canal de una primera banda de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia;  
 seleccionar (1020) una segunda banda de frecuencia de la pluralidad de bandas de frecuencia;  
 realizar (1030) una transferencia de contexto en el nodo inalámbrico desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia;  
 10 en el que la realización de la transferencia de contexto comprende: transferir o reasignar unidades de datos almacenadas en una primera cola de transmisión de datos asociada con la primera banda de frecuencia a una segunda cola de transmisión de datos asociada con la segunda banda de frecuencia; y reasignar datos de control asociados con la primera banda de frecuencia desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia; y  
 15 transmitir (1040), desde el nodo inalámbrico, una segunda unidad de datos a través de un segundo canal de la segunda banda de frecuencia.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer canal comprende una o más subportadoras dentro de la primera banda de frecuencia, y el segundo canal comprende una o más subportadoras dentro de la segunda banda de frecuencia.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que realizar una transferencia de contexto comprende enviar, desde el nodo inalámbrico, información de control asociada con la segunda banda de frecuencia.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la información de control comprende información relacionada con la sincronización asociada con la segunda banda de frecuencia.
5. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la información de control comprende al menos uno de: una ubicación de la segunda banda de frecuencia o un desplazamiento de frecuencia entre la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia, o un desplazamiento de frecuencia entre el primer canal de la primera banda de frecuencia y el segundo canal de la segunda banda de frecuencia, y/o una ubicación de una tabla de asignación de recursos.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que realizar una transferencia de contexto comprende reasignar unidades de datos y datos de control asociados desde la primera banda de frecuencia a la segunda banda de frecuencia.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que realizar una transferencia de contexto comprende transferir o reasignar unidades de datos y datos de control asociados que se asignan a un primer programador de recursos asociado con la primera banda de frecuencia a un segundo programador de recursos asociado con la segunda banda de frecuencia.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, y que comprende además retransmitir, después de realizar la transferencia de contexto, la primera unidad de datos a través del segundo canal de la segunda banda de frecuencia.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la retransmisión de la primera unidad de datos a través del segundo canal de la segunda banda de frecuencia es parte de un proceso de solicitud de repetición automática (ARQ) o un proceso de ARQ híbrido (HARQ).
10. Un aparato (1600) que comprende:  
 50 un transceptor inalámbrico (1602);  
 una memoria (1606) que comprende instrucciones; y  
 un controlador (1604), **caracterizado porque** el controlador (1604) se configura para ejecutar las instrucciones y hacer que el aparato realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
11. El aparato de la reivindicación 10, en el que el aparato comprende uno de: un punto de acceso inalámbrico, estación base o nodo B; un nodo de retransmisión inalámbrico o una estación de retransmisión; y un terminal de usuario inalámbrico o una estación móvil.

60

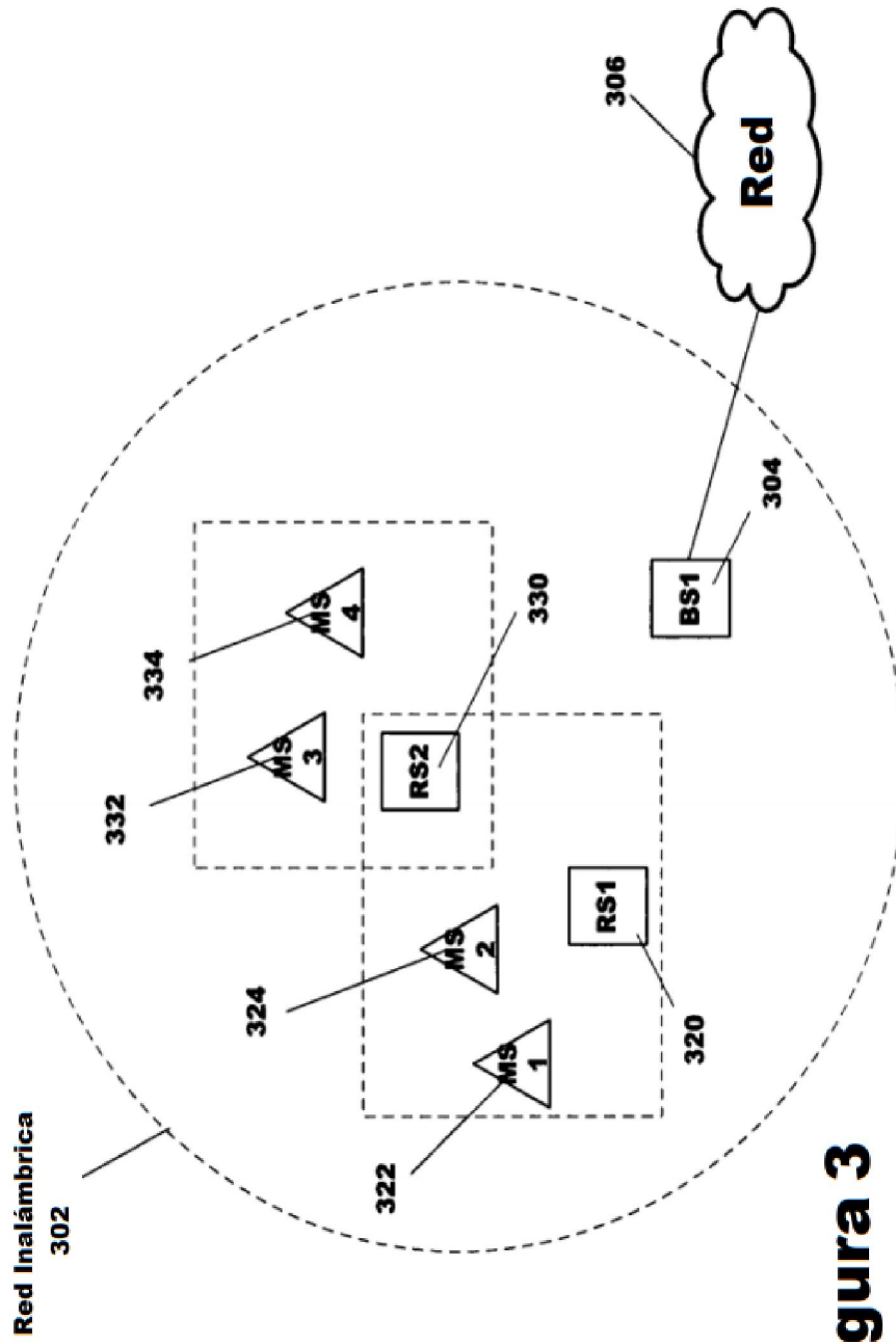
65



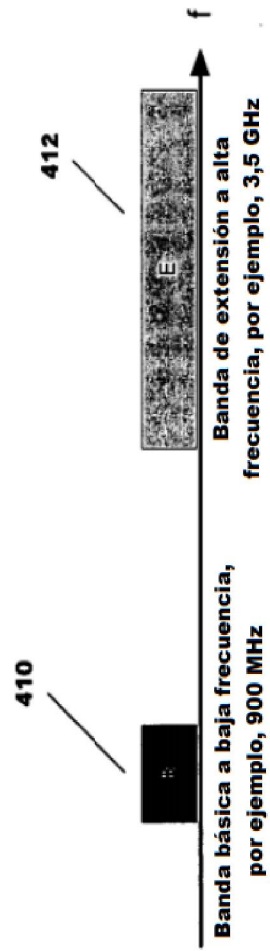
**Figura 1**



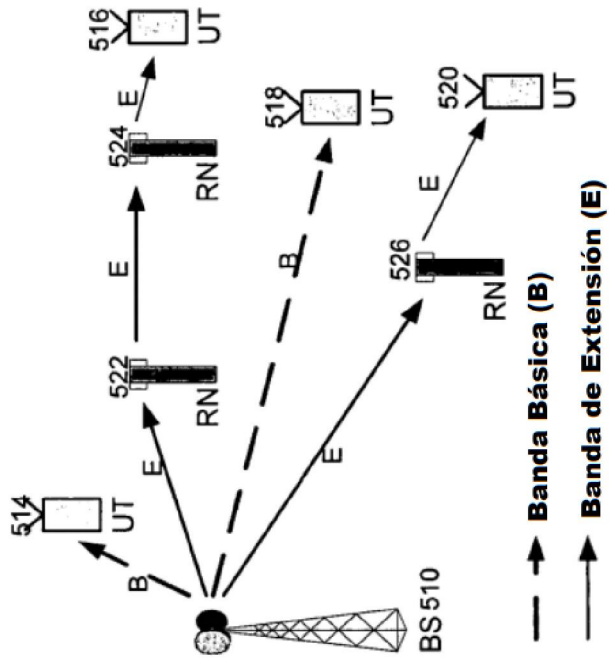
**Figura 2**



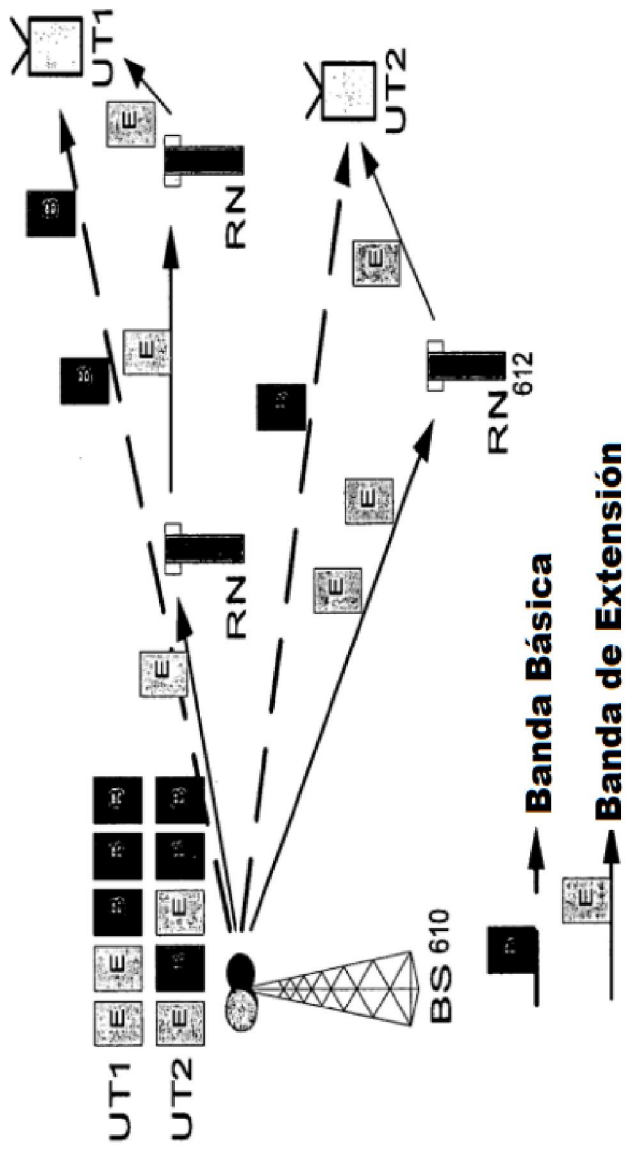
**Figura 3**



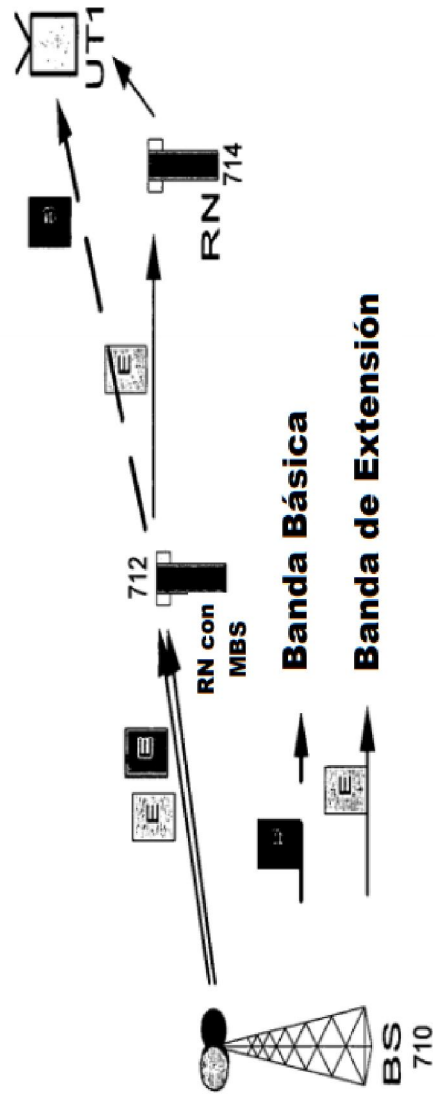
**Figura 4**



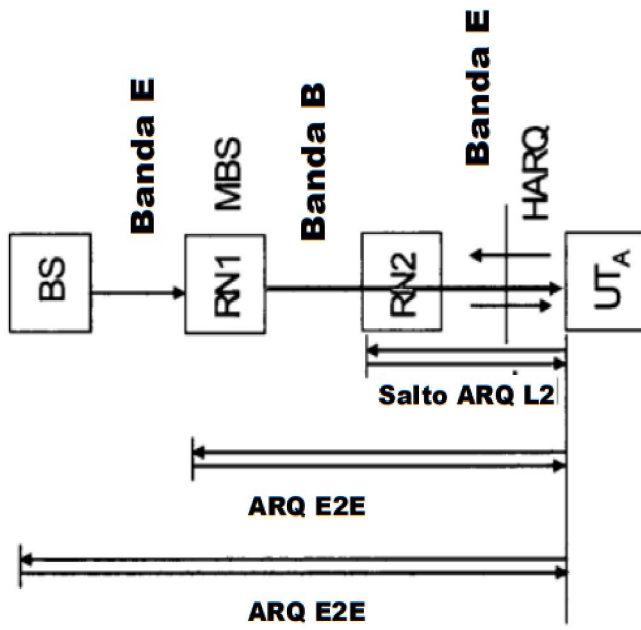
**Figura 5**



**Figura 6**

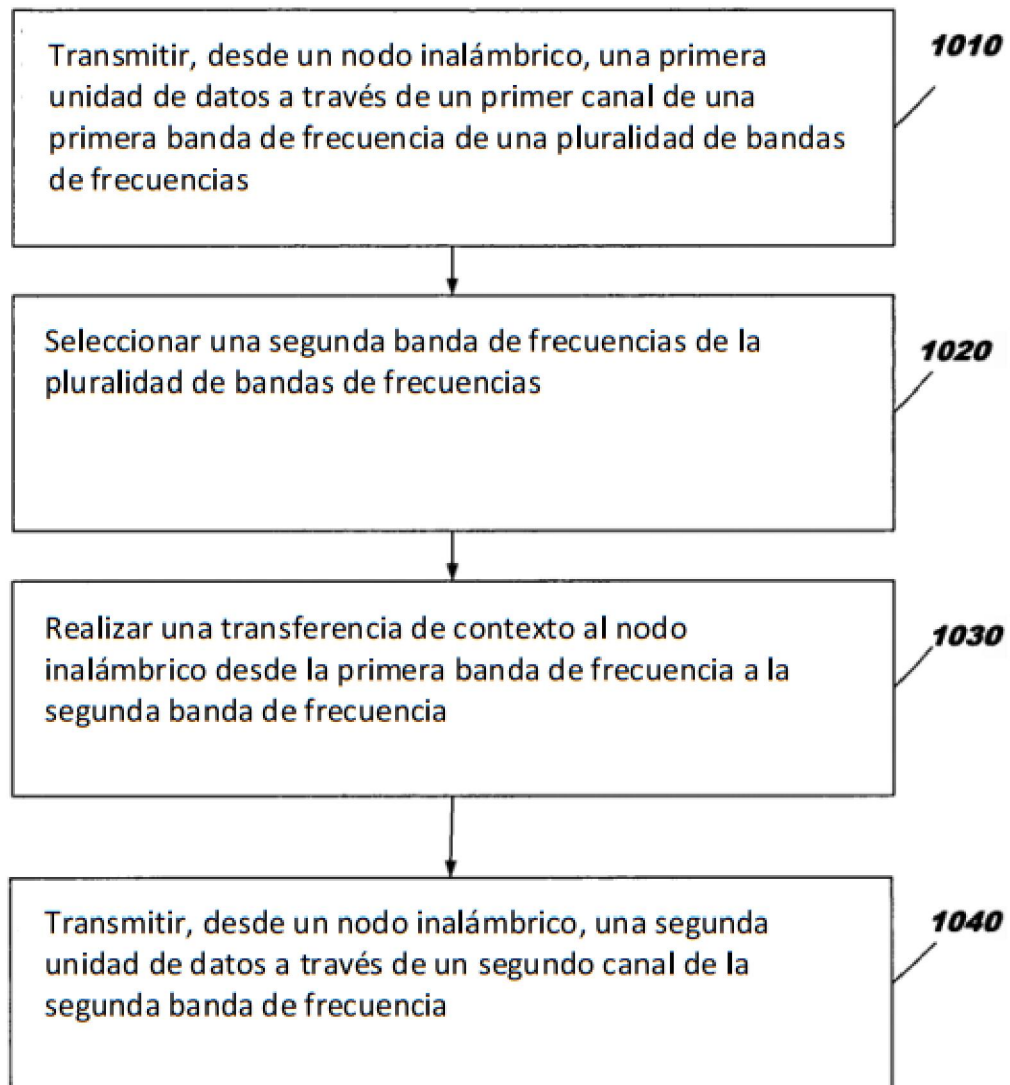


**Figura 7**

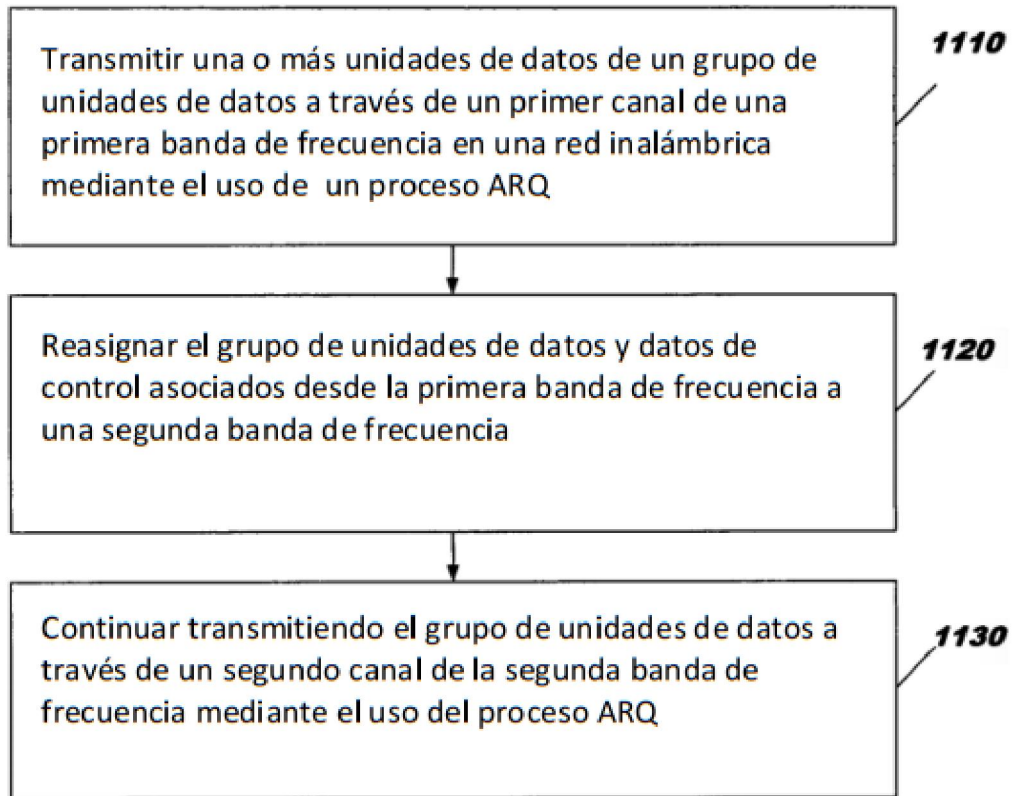


**Figura 8**

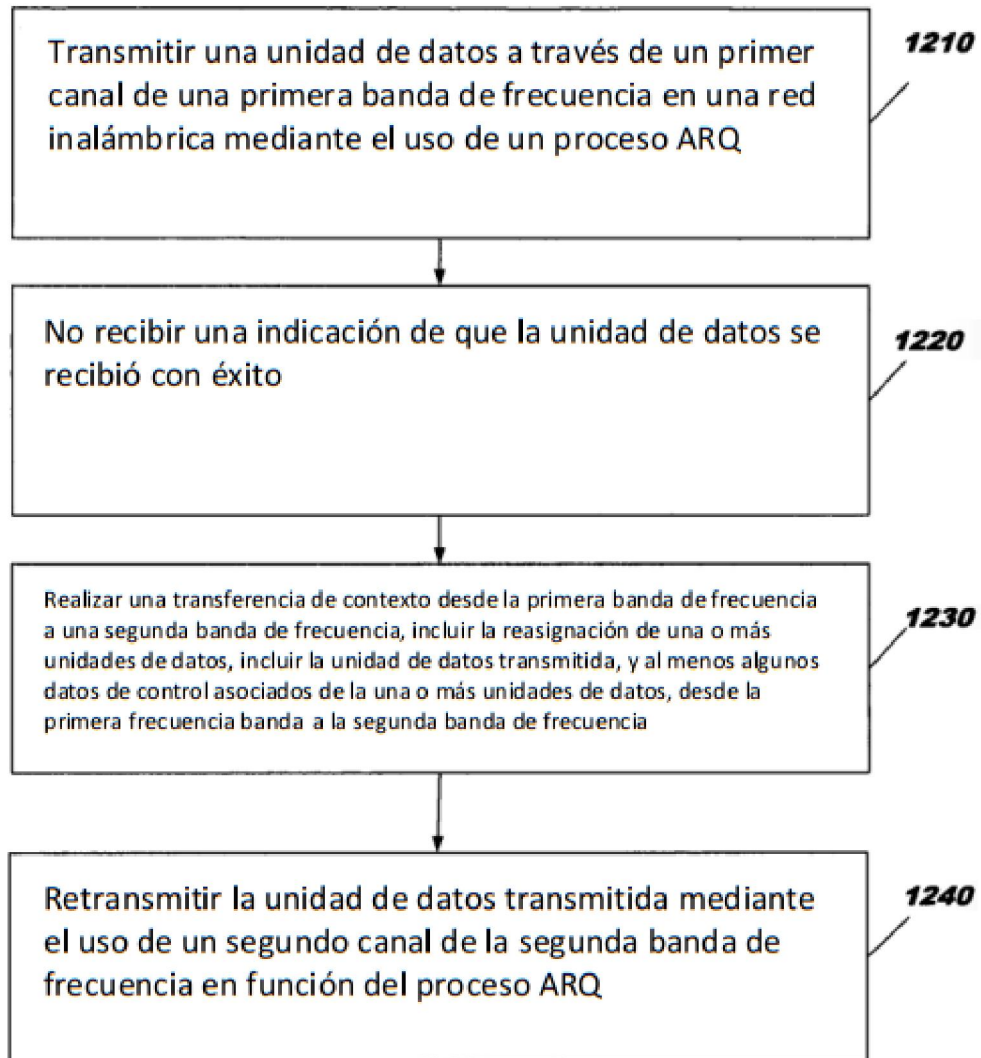




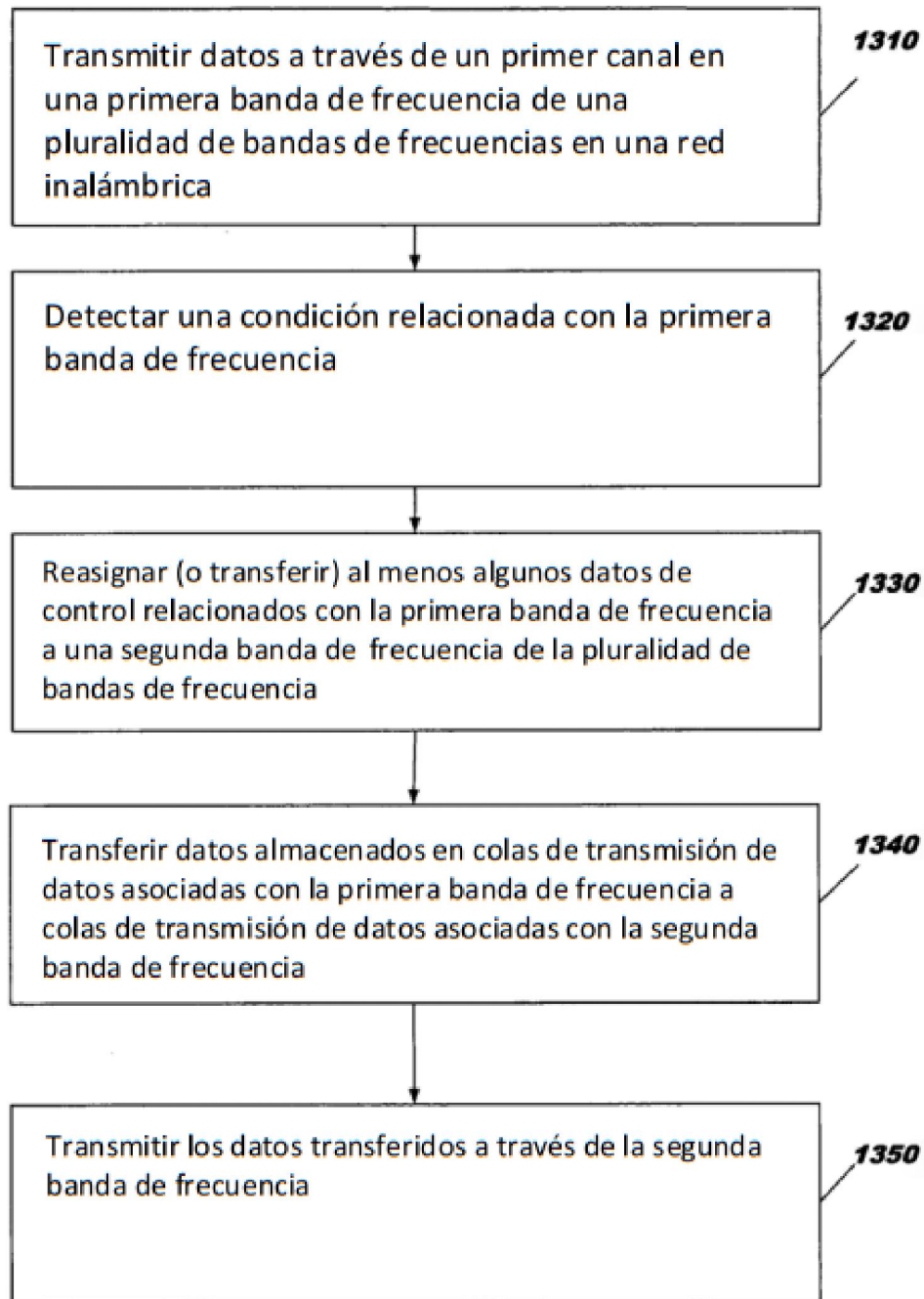
**Figura 10**



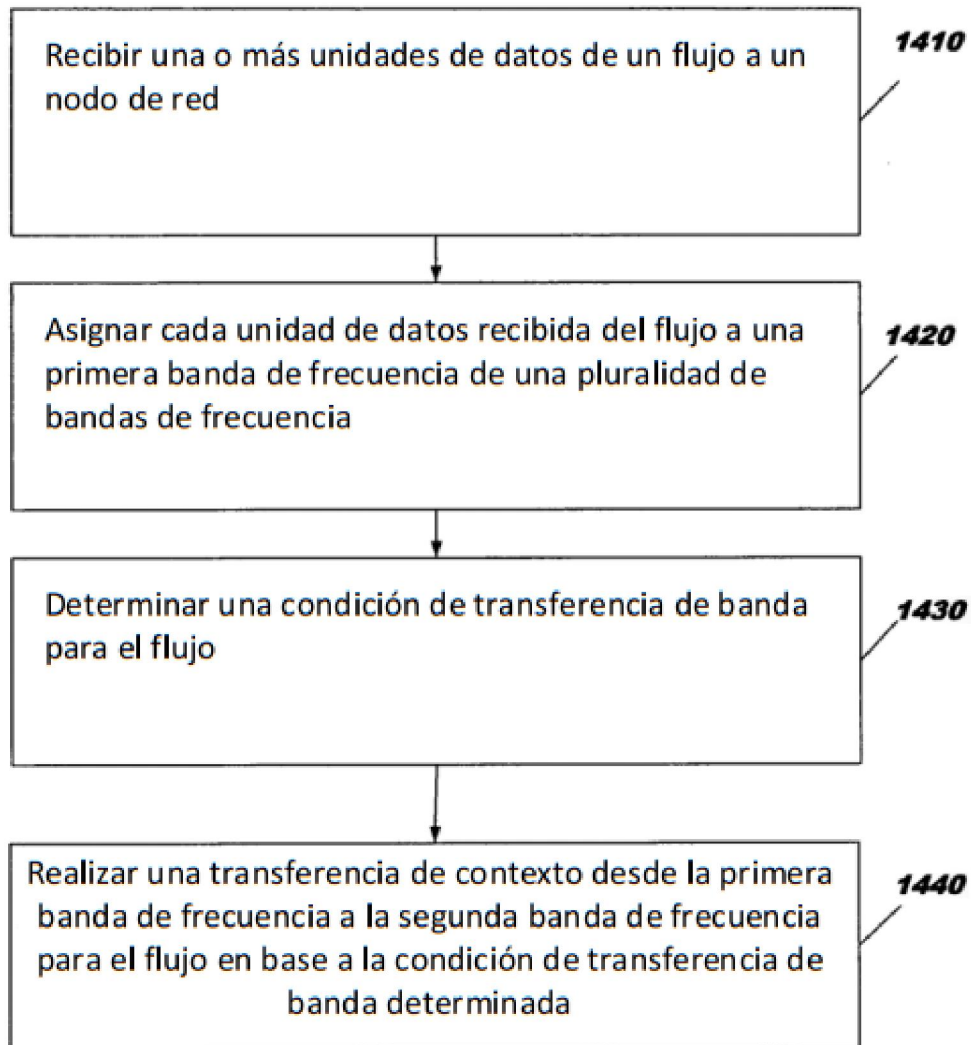
**Figura 11**



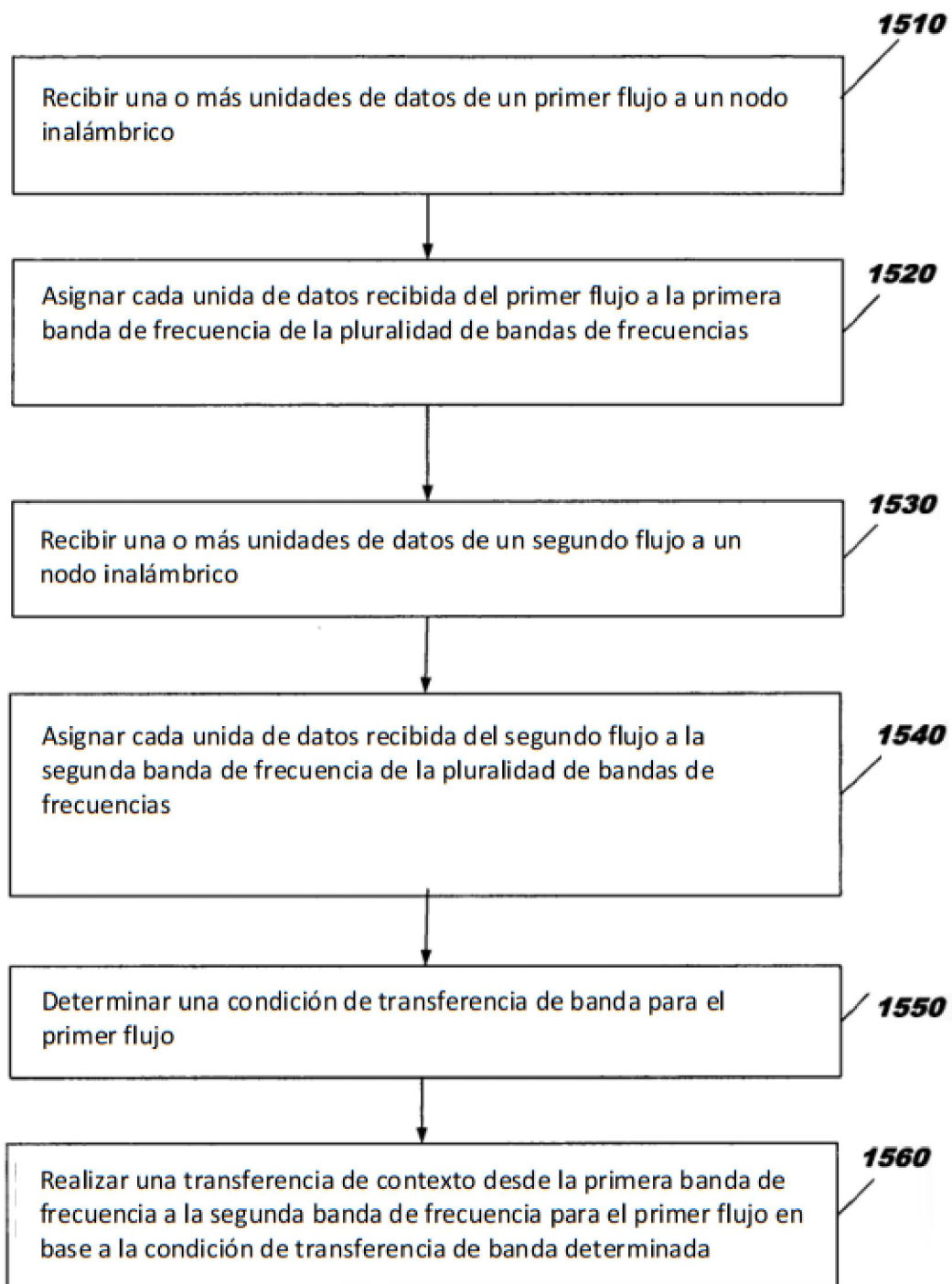
**Figura 12**



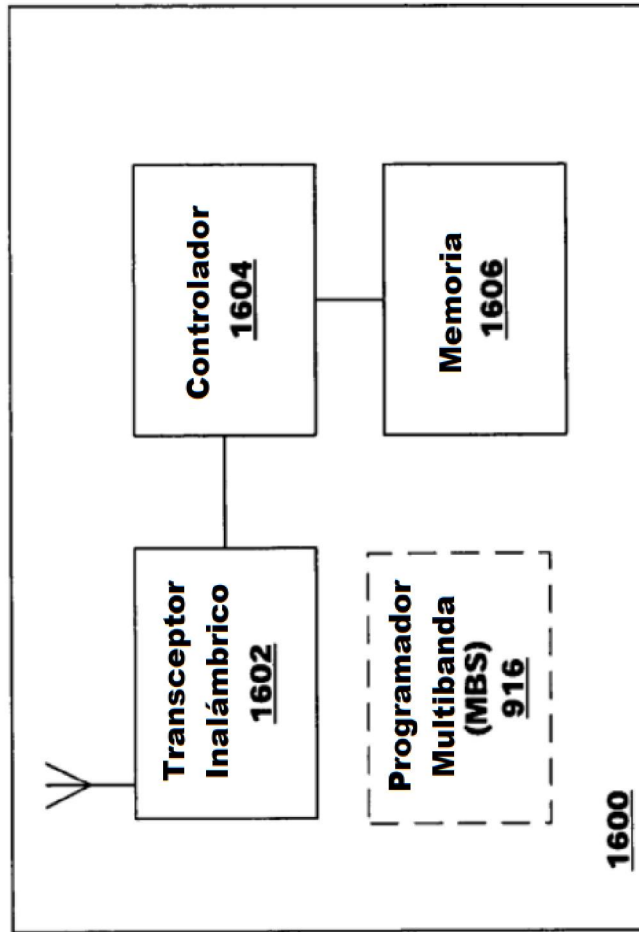
**Figura 13**



**Figura 14**



**Figura 15**



**Figura 16**