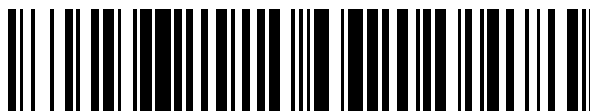


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 922**

51 Int. Cl.:

**H04J 11/00** (2006.01)

**H04L 5/02** (2006.01)

**H04W 4/06** (2009.01)

**H04W 28/06** (2009.01)

**H04W 28/26** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2006 E 12154883 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2458758**

54 Título: **Método y dispositivo para multiplexar un canal de servicios de difusión y un canal de servicios de no difusión**

30 Prioridad:

**29.09.2005 CN 200510108124**

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

**03.04.2014**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building Bantian  
Longgang District, Shenzhen  
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**QU, BINGYU;  
WANG, JUNWEI y  
DING, YINGZHE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 452 922 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para multiplexar un canal de servicios de difusión y un canal de servicios de no difusión

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con las tecnologías de multiplexación de canales, en particular con un método y un dispositivo para multiplexar un canal de servicios de difusión y un canal de servicios de no difusión.

**Antecedentes de la invención**

Desde los 90, la tecnología multiportadora se ha convertido en una tecnología de plena actualidad de las comunicaciones inalámbricas de banda ancha. El concepto básico de la tecnología multiportadora consiste en que una portadora de banda ancha se divide en una pluralidad de subportadoras y los datos se transmiten al mismo tiempo sobre las subportadoras. En la mayoría de las aplicaciones, el ancho de una subportadora es menor que un ancho de banda de coherencia de un canal. De este modo, sobre un canal de frecuencia seleccionado, el desvanecimiento sobre cada subportadora es un desvanecimiento plano, de modo que se reduce la interferencia entre los símbolos de datos del usuario, y no es necesaria ninguna ecualización compleja del canal. Por lo tanto, es apropiada para la transmisión de datos de alta tasa. La tecnología de multiportadora actual tiene varias formas como, por ejemplo, Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA), CDMA de Multiportadora (MC-CDMA), CDMA de Multiportadora de Ensanchado directo (MC-DS-CDMA) y la expansión en dos dimensiones en el dominio del Tiempo y la Frecuencia (TF). Además, también se incluyen varias tecnologías de ampliación basadas en dichas tecnologías.

La tecnología de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) es una tecnología representativa de las tecnologías multiportadora. En la tecnología OFDM, un canal dado se divide en varios subcanales ortogonales en un dominio de la frecuencia, y se permite que los espectros de las subportadoras se solapen parcialmente, debido a que las diferentes señales de datos se pueden separar de las subportadoras solapadas cuando las diferentes subportadoras son ortogonales entre sí.

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un proceso de modulación y desmodulación de un sistema OFDM básico en la técnica anterior. Tal como se muestra en la Figura 1, en el sistema OFDM, en primer lugar, sobre los datos se lleva a cabo un proceso de codificación y entrelazamiento del canal y, después del proceso de codificación y entrelazamiento los datos se modulan para formar un símbolo de datos de usuario a través de un modo de modulación (por ejemplo, Modulación por Desplazamiento de Fase Binaria, BPSK, Modulación por Desplazamiento de Fase Cuaternaria, QPSK, y Modulación de Amplitud en cuadratura, QAM), y mediante una operación OFDM se modula el símbolo de los datos de usuario a una frecuencia. El proceso de desmodulación es inverso a este proceso, y se omite repetir la descripción del mismo.

En la operación OFDM, en primer lugar, se lleva a cabo una conversión serie/paralelo sobre el símbolo de datos de usuario para formar una pluralidad de flujos de subdatos de pequeña tasa, y cada flujo de subdatos utiliza una subportadora. El proceso para asociar cada flujo de subdatos en una subportadora correspondiente se puede implementar a través de un proceso de Transformación Discreta de Fourier Inversa (IDFT) o de Transformación Rápida de Fourier Inversa (IFFT). Mediante un proceso de adición de un Prefijo Cíclico (CP), se añade como intervalo de guarda un CP a la señal en el dominio del tiempo después del proceso IDFT o IFFT. La interferencia entre símbolos se puede reducir en gran medida o incluso eliminar, y se puede garantizar la ortogonalidad entre canales de modo que se puede reducir en gran medida la interferencia entre canales.

40 En la actualidad, el Servicio de Difusión Multimedia/Multidifusión (MBMS) basado en la tecnología multiportadora de OFDM es uno de los servicios más importantes de la Evolución a Largo Plazo (LTE). El servicio de MBMS hace referencia a un servicio en el que la parte de la red difunde o realiza una multidifusión de los mismos datos multimedia a una pluralidad de receptores en la red al mismo tiempo. En la actualidad, los datos multimedia incluyen, principalmente, servicios de flujos y servicios de segundo plano.

45 Tal como se ha descrito más arriba, para reducir la interferencia entre símbolos provocada por un retardo de múltiples rutas, normalmente se añade un CP a una señal del dominio del tiempo después del proceso IDFT o IFFT. Cuánto más grande sea el CP añadido, mayor será la capacidad para resistir a la interferencia entre símbolos provocada por el retardo de múltiples rutas. Sin embargo, un CP demasiado largo puede dar como resultado una baja eficiencia de transmisión. Por lo tanto, en diferentes sistemas OFDM, la longitud del CP añadido se puede configurar con diferentes valores en función de diferentes aplicaciones.

50 En la LTE, el CP incluye un CP corto y un CP largo. La duración del CP corto es de aproximadamente  $4,7\mu\text{s}$ , esto es,  $T_{CP}\approx 4,7\mu\text{s}$ , y se utiliza principalmente en un servicio de no difusión (Unidifusión). La duración del CP largo es de aproximadamente  $16,7\mu\text{s}$ , esto es  $T_{CP}\approx 16,7\mu\text{s}$ , y se utiliza principalmente en MBMS o celdas con un diámetro mayor. Para las celdas con diámetros más pequeños, o cuando el sistema envía un servicio de Unidifusión, se utiliza el CP corto. Cuando el sistema envía un servicio de MBMS o cuando el diámetro de celda es mayor, se utiliza el CP

largo.

En general, un sistema envía el servicio de Unidifusión y el servicio de MBMS después de que se lleva a cabo un proceso de Multiplexación por División de Tiempo (TDM); en otras palabras, se utilizan algunas subtramas para entregar el servicio de MBMS y se utilizan algunas subtramas para entregar el servicio de Unidifusión.

- 5 La Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra el estado del proceso TDM para el servicio de Unidifusión y el servicio de MBMS en la técnica anterior. En la Figura 2, se utiliza un CP corto en la Subtrama 0, la Subtrama 2, la Subtrama 3 y la Subtrama 6 para entregar un servicio de Unidifusión. Las estaciones base entre celdas se planifican y envían los datos del servicio de Unidifusión de forma independiente. Se utiliza un CP largo en la Subtrama 1, la Subtrama 4 y la Subtrama 5 para entregar el servicio de MBMS, y cada celda envía los mismos datos del servicio de MBMS. Un Equipo de Usuario (UE) demodula los datos del servicio de MBMS enviados por el sistema de acuerdo con la información de control correspondiente. Si el UE se encuentra en la frontera de la celda, se puede mezclar una pluralidad de señales del servicio de MBMS recibidas desde una pluralidad de celdas utilizando un modo de combinación, de modo que se puede mejorar la relación señal ruido y el porcentaje de cobertura de la frontera de la celda.
- 10
- 15 En la actualidad, el modo para llevar a cabo la TDM para el servicio de MBMS y el servicio de Unidifusión incluye un modo de planificación y un modo de asignación.

- El modo de planificación se realiza en función de la Calidad de Servicio (QoS) de los datos del servicio de Unidifusión y los datos del servicio de MBMS. Cuando el requisito de QoS para los datos del servicio de MBMS es más estricto que para los datos del servicio de Unidifusión, los datos del servicio de MBMS se planificarán en primer lugar; en caso contrario, se planificarán en primer lugar los datos del servicio de Unidifusión. Debido a que el servicio de MBMS tiene que enviarse entre una pluralidad de celdas adyacentes al mismo tiempo, el requisito de QoS para el servicio de MBMS entre las celdas puede ser el mismo. Sin embargo, el requisito de QoS para el servicio de Unidifusión en cada celda difícilmente puede ser igual. Por lo tanto, en el transcurso del proceso de TDM en el modo de planificación se puede provocar una conmutación frecuente entre la subtrama del servicio de MBMS y la subtrama del servicio de Unidifusión, y se puede incrementar en gran medida la sobrecarga de señalización del sistema.
- 20
- 25

- El modo de asignación se refiere a que en los dos servicios únicamente se considerará el requisito de QoS para el servicio de MBMS; en otras palabras, el sistema asignará las subtramas para transportar los datos del servicio de MBMS en función del requisito de retardo y el requisito de tasa del servicio de MBMS. Tal como se muestra en la Figura 2, el sistema puede asignar la Subtrama 1, la Subtrama 4 y la Subtrama 5 para transportar los datos del servicio de MBMS de acuerdo con el requisito de QoS para el servicio de MBMS. Por lo tanto, se puede observar que en el modo de asignación se ignora la prioridad de transporte del servicio de Unidifusión. Como resultado, el retardo del servicio de Unidifusión aumenta y el retardo es intolerable para el servicio de Unidifusión con un requisito de retardo estricto.
- 30

### 35 **Resumen de la invención**

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de comunicación con el fin de reducir la sobrecarga de señalización del sistema producida cuando se transmite un servicio de difusión y un servicio de no difusión, y se reduce el retardo de transmisión del servicio de no difusión.

- El sistema de comunicación incluye al menos un dispositivo de envío de servicios y un equipo de usuario, UE. El dispositivo de envío de servicios incluye una unidad de reserva de recursos de Tiempo Frecuencia, TF, y una unidad de multiplexación y envío de datos; en donde la unidad de reserva de recursos de TF está configurada para reservar recursos de TF para transportar datos del servicio de no difusión sobre una subtrama que transporta datos del servicio de difusión; y la unidad de multiplexación y envío de datos está configurada para multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en una subtrama de datos del servicio de difusión con recursos de TF reservados para transportar los datos del servicio de no difusión procesados por la unidad de reserva de recursos de TF, y configurada para enviar al UE los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión. El UE está configurado para recibir y demodular los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión.
- 40
- 45

- De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un Equipo de Usuario (UE), el cual incluye una unidad de recepción, configurada para recibir los datos de servicio y la información de control desde un dispositivo de envío de servicios, comprendiendo los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión que se multiplexan en una subtrama para transportar los datos del servicio de difusión; y medios para demodular los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en función de la información de control.
- 50

Los modos de realización de la invención proporcionan las siguientes soluciones técnicas.

- 55 Un método para multiplexar un canal del servicio de difusión y un canal del servicio de no difusión incluye:

- reservar recursos de TF para transportar datos del servicio de no difusión sobre una subtrama para transportar datos del servicio de difusión; y
- 5 multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión y enviar al UE los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión.
- Preferiblemente, los recursos de TF en la subtrama que transporta los datos del servicio de difusión se reservan para transportar los datos del servicio de no difusión con una prioridad alta de Calidad de Servicio, QoS, mayor que un umbral de QoS para el servicio de no difusión.
- Preferiblemente, el método incluye, además, configurar un umbral de QoS para el servicio de no difusión; y
- 10 durante la multiplexación de los datos del servicio de difusión y de los datos del servicio de no difusión, multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión que superan el umbral de QoS del servicio de no difusión en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión.
- Preferiblemente, el método incluye, además, generar datos del servicio de difusión redundantes de acuerdo con una cantidad de recursos de TF disponibles si en los recursos de TF reservados sobran recursos de TF después de transportar los datos del servicio de no difusión que superan el umbral de QoS del servicio de no difusión; y
- 15 durante la multiplexación de los datos del servicio de difusión y de los datos del servicio de no difusión, el método incluye, además, multiplexar los datos del servicio de no difusión que superan el umbral de QoS del servicio de no difusión y generar datos del servicio de difusión redundantes para los recursos de TF reservados.
- Preferiblemente, el método incluye, además:
- 20 demodular, por parte del UE, respectivamente, los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de difusión redundantes multiplexados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión; y
- combinar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de difusión redundantes obtenidos para obtener los datos del servicio de difusión con una alta relación señal a interferencia más ruido (SINR).
- Preferiblemente, los datos del servicio de difusión redundantes son datos del servicio de difusión a enviar repetidas veces.
- 25 Preferiblemente, los datos del servicio de difusión redundantes son información de comprobación de los datos del servicio de difusión.
- Preferiblemente, el método incluye, además, realizar un proceso de aleatorización de interferencias sobre los datos del servicio de no difusión antes de multiplexar los datos del servicio de no difusión en los recursos de TF reservados de la subtrama del servicio de difusión.
- 30 Preferiblemente, la realización del proceso de aleatorización de interferencias sobre los datos del servicio de no difusión se implementa añadiendo una codificación a los datos del servicio de no difusión para codificarlos; y
- diferentes dispositivos de envío de servicios añaden diferentes codificaciones a los datos del servicio de no difusión para implementar el proceso de aleatorización de interferencias sobre los datos del servicio de no difusión.
- 35 Preferiblemente, el dispositivo de envío de servicios es un Nodo B en una red de comunicaciones móviles.
- Preferiblemente, el proceso de aleatorización de interferencias para los datos del servicio de no difusión se implementa entrelazando los datos del servicio de no difusión.
- Preferiblemente, el método incluye, además, realizar un proceso de desplazamiento cíclico sobre los datos en el dominio del tiempo formados mediante la multiplexación de los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión.
- 40 Preferiblemente, cuando el UE se encuentra en la frontera de al menos dos celdas cubiertas por al menos dos dispositivos de envío de servicios, multiplexar y enviar, por parte de cada uno de los dispositivos de envío de servicios, los mismos datos del servicio de no difusión en un modo de transmisión con diversidad.
- Preferiblemente, el método incluye, además:
- 45 recibir y demodular, por parte del UE, los datos del servicio de no difusión enviados desde al menos dos dispositivos de envío de servicios en un modo de recepción con diversidad; y
- llevar a cabo un proceso de combinación suave sobre los datos del servicio de no difusión enviados desde al menos

dos dispositivos de envío de servicios para obtener los datos del servicio de no difusión con una alta SINR.

Preferiblemente, el dispositivo de envío de servicios es un Nodo B en una red de comunicaciones móviles.

Preferiblemente, los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión se multiplexan en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión en uno de los siguientes modos:

- 5 modo de salto de frecuencias;
- modo TDM; y
- modo FDM.

Opcionalmente, el lado de la red asigna la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión con regularidad.

- 10 Opcionalmente, los datos del servicio de difusión son datos de MBMS.

Opcionalmente, los datos del servicio de no difusión incluyen datos de señalización de control del servicio de Unidifusión y datos de servicio del servicio de Unidifusión.

Un dispositivo para multiplexar un canal del servicio de difusión y del canal del servicio de no difusión, incluye:

- 15 una unidad de reserva de recursos de TF, adaptada para reservar recursos de TF para transportar datos del servicio de no difusión sobre una subtrama que transporta datos del servicio de difusión; y

una unidad de multiplexación y envío, adaptada para multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en una subtrama de los datos del servicio de difusión con recursos de TF reservados para transportar los datos del servicio de no difusión procesados por la unidad de reserva de recursos de TF, y enviar al UE los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión.

- 20 La invención tiene los siguientes efectos beneficiosos.

En la invención, los datos del servicio de no difusión (Unidifusión) son transportados por una parte de los recursos de TF reservados en una subtrama para transportar los datos del servicio de difusión, a continuación los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión se multiplexan en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión y se envían al UE, y después el UE demodula los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión multiplexados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión. Por lo tanto, se pueden evitar las desventajas de la técnica anterior, como, por ejemplo, que se conmute frecuentemente la subtrama del servicio de MBMS y la subtrama del servicio de Unidifusión y por lo tanto se incrementa en gran medida la sobrecarga de señalización del sistema cuando los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión se planifican basándose en la relación entre la QoS del servicio de difusión y la QoS del servicio de Unidifusión.

- 25
- 30

Además, si se utiliza una parte de los recursos de TF reservados en la subtrama del servicio de MBMS para transportar datos del servicio de Unidifusión de alta QoS, se puede evitar la desventaja de la técnica anterior, como, por ejemplo, que aumente el retardo de transmisión del servicio de Unidifusión debido a que en la técnica anterior se considera en primer lugar la QoS del servicio de difusión, y es favorable a reducir el retardo de transmisión del servicio de Unidifusión con un requisito más estricto de tiempo real.

- 35

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra el proceso de modulación y desmodulación de un sistema OFDM básico en la técnica anterior;

- 40 la Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra un estado durante la realización de un proceso TDM para el servicio de Unidifusión y el servicio de MBMS en la técnica anterior;

la Figura 3 es un diagrama de flujo del principio esencial del método para multiplexar un canal del servicio de difusión y un canal del servicio de no difusión de acuerdo con la invención;

la Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra un proceso para multiplexar el servicio de MBMS y el servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto de acuerdo con el método de la invención;

- 45 la Figura 5 es un diagrama de estados que muestra el proceso en el que se multiplexan en una subtrama del servicio de MBMS los datos del servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto y los datos del servicio de MBMS.

la Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra el proceso para multiplexar el servicio de MBMS, el servicio de

Unidifusión con un requisito de QoS estricto y el servicio de MBMS redundante de acuerdo con el método de la invención;

5 la Figura 7 es un diagrama de estados que muestra el proceso en el que se multiplexan en una subtrama del servicio de MBMS los datos del servicio de Unidifusión que tiene una QoS es mayor que un umbral preestablecido, los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de MBMS redundantes;

la Figura 8 es un diagrama esquemático que muestra un modo de realización en el que los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión se multiplexan en una subtrama del servicio de MBMS basándose en el principio del método de acuerdo con la invención;

10 la Figura 9 es un diagrama esquemático que muestra un modo de realización en el que se lleva a cabo el proceso de aleatorización de interferencias para los datos del servicio de Unidifusión y se lleva a cabo un proceso de desplazamiento cíclico sobre los datos multiplexados en el dominio del tiempo cuando los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión se multiplexan de acuerdo con el método de la invención;

15 la Figura 10 es un diagrama esquemático que muestra el proceso en el que el Nodo B transmite los datos multiplexados en un modo de transmisión con diversidad cuando el UE se encuentra en la frontera de dos celdas cubiertas por dos Nodos B basándose en el método de acuerdo con la invención;

la Figura 11 es un diagrama esquemático que muestra un modo de realización en el que los datos del servicio de MBMS, los datos del servicio de Unidifusión y los datos del servicio de MBMS redundantes se multiplexan en una subtrama del servicio de MBMS basándose en el método de acuerdo con la invención; y

20 la Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra la estructura principal del dispositivo para multiplexar el canal del servicio de difusión y el canal del servicio de no difusión de acuerdo con la invención.

#### **Descripción detallada de los modos de realización**

25 El objeto de los modos de realización de la invención es resolver el problema de que aumenta la sobrecarga de señalización del sistema debido a la conmutación frecuente entre la subtrama del servicio de MBMS en una aplicación con CP largo y la subtrama del servicio de Unidifusión en una aplicación de CP corto utilizando el método de planificación convencional, y el problema de que utilizando el método de asignación convencional se provoca el retardo en un servicio de Unidifusión sensible al retardo.

A continuación se ilustrará en detalle en conjunción con los dibujos el principio esencial y los modos de realización del método para multiplexar el canal del servicio de difusión y el canal del servicio de no difusión de acuerdo con la invención.

30 La Figura 3 es un diagrama de flujo del principio esencial del método para multiplexar un canal del servicio de difusión y un canal del servicio de no difusión de acuerdo con la invención. El método incluye, principalmente, los siguientes pasos.

35 Paso S10: se reserva una parte de los recursos de Tiempo Frecuencia (TF) para transportar los datos del servicio de no difusión (Unidifusión) sobre la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión. En la presente solicitud, la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión se puede asignar periódicamente por parte de la red. Para atenuar el retardo de transmisión en el servicio de Unidifusión sensible al retardo provocado por el método de asignación convencional, los recursos de TF reservados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión pueden incluir, en primer lugar, los datos del servicio de Unidifusión con una mayor prioridad de QoS.

40 Por ejemplo, se puede establecer previamente un umbral de QoS de un servicio de Unidifusión.

45 Paso S20: los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión se multiplexan en una subtrama para transportar datos del servicio de difusión y, a continuación, se envían a un UE. Además, para atenuar el retardo de transmisión en el servicio de Unidifusión sensible al retardo provocado por el método de asignación convencional, durante la multiplexación de los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión, se multiplexan los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión que tengan una QoS mayor que el umbral configurado para el servicio de Unidifusión en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión.

Los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión se pueden multiplexar en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión en un modo de salto de frecuencia, o en un modo FDM, o en un modo TDM.

50 Paso S30: el UE demodula, respectivamente, los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión multiplexados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión, basándose en la información de control del servicio de difusión y la información de control del servicio de Unidifusión (la información de control es la

información recibida desde un canal de control).

Preferiblemente, los datos del servicio de difusión mencionados más arriba pueden ser los datos del servicio de MBMS que se utilizan a menudo en las redes 3G, y los datos del servicio de Unidifusión mencionados más arriba pueden ser, pero no se limitan a, los datos de señalización de control y los datos de servicio en el servicio de Unidifusión. Por ejemplo, a continuación se ofrecerá una descripción detallada tomando el servicio de MBMS como el servicio de difusión. El servicio de difusión mencionado en los modos de realización de la invención también puede ser otro servicio de difusión. La implementación del servicio de difusión es la misma que para el servicio de MBMS y se omite la repetición de la descripción de la misma.

La Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra un proceso para multiplexar el servicio de MBMS y el servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto de acuerdo con el método de la invención. Específicamente, cuando una celda planifica una subtrama del servicio de MBMS (la subtrama del servicio de MBMS puede ser asignada por la parte de la red de forma regular de acuerdo con cierta regla temporal), el sistema reservará una parte de los recursos de TF para transportar los datos del servicio de Unidifusión con un requisito de retardo más estricto. En la Subtrama, la multiplexación de los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión se puede implementar en un modo de salto de frecuencia, un modo TDM o un modo FDM. A continuación se describe la implementación principal.

1. El Nodo B lleva a cabo un mapeo mediante constelación sobre los datos del servicio de MBMS después de la codificación del canal, incluye la señal compleja mapeada en una subportadora asignada por el sistema, y reserva una parte de las subportadoras para planificar los datos del servicio de Unidifusión de acuerdo con las configuraciones (el sistema se puede configurar previamente para informar al Nodo B qué subportadoras tienen permiso para retener los recursos de TF).

2. El Nodo B planifica los datos del servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto.

3. El Nodo B lleva a cabo la codificación del canal sobre los datos del servicio de Unidifusión planificados, lleva a cabo el mapeo mediante constelación, e incluye la señal compleja mapeada en la subportadora reservada.

4. Se multiplexan los datos del servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto y los datos del servicio de MBMS; a continuación, los datos multiplexados se transmiten a través del Nodo B después de varios procesos como, por ejemplo, la transformación IFFT y la incorporación del CP de acuerdo con el proceso OFDM de la técnica anterior que se muestra en la Figura 1. La Figura 5 es un diagrama de estados que muestra el proceso para multiplexar los datos del servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto y los datos del servicio de MBMS en una subtrama del servicio de MBMS.

5. Después de que el UE haya recibido la señal, el UE demodula los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión multiplexados en la subtrama del servicio de MBMS de acuerdo con, respectivamente, la información de control del servicio de MBMS y la información de control del servicio de Unidifusión.

En S20, también puede darse otra situación, esto es sigue habiendo disponibles recursos de TF después de que los datos del servicio de Unidifusión que superan el umbral de QoS del servicio de Unidifusión se transporten en los recursos de TF reservados en la subtrama del servicio de MBMS. En este punto, el sistema puede generar datos del servicio de difusión redundantes en correspondencia con la cantidad de los recursos de TF disponibles.

Más tarde, durante la multiplexación de los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de Unidifusión, es necesario multiplexar los datos del servicio de Unidifusión que superan el umbral de QoS del servicio de Unidifusión y los datos del servicio de difusión redundantes en los recursos de TF reservados en la subtrama del servicio de MBMS.

De este modo, cuando el UE recibe la señal, el UE tiene que demodular los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de difusión redundantes multiplexados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión de acuerdo con la información de control del servicio de difusión, y combinar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de difusión redundantes obtenidos, con el fin de obtener los datos del servicio de difusión con una alta SINR.

El sistema puede tomar una parte de los datos del servicio de difusión a enviar repetidamente para ser enviados como datos del servicio de difusión redundantes en función de la cantidad de recursos de TF disponibles, y puede tomar la información de comprobación de los datos del servicio de difusión como los datos del servicio de difusión redundantes.

La Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra el proceso para multiplexar el servicio de MBMS, el servicio de Unidifusión con un requisito de QoS estricto y el servicio de MBMS redundante de acuerdo con el método de la invención. Debido a la utilización de la subtrama del servicio de MBMS, los recursos de TF reservados se utilizan únicamente para transportar los datos del servicio de Unidifusión con un requisito estricto de retardo. En otras

palabras, en la solución descrita más arriba que se muestra en la Figura 4, se establece un umbral de QoS del servicio de Unidifusión y únicamente se planifican los datos del servicio de Unidifusión que superan el umbral. Además, las situaciones del servicio de Unidifusión en diferentes celdas es diferente, en otras palabras, algunas celdas pueden tener un servicio de Unidifusión que supera el umbral, mientras que algunas celdas pueden no tener servicio de Unidifusión que superen el umbral y, además, los recursos de TF reservados en la subtrama del servicio de MBMS pueden no ocuparse por completo incluso si existe el servicio de Unidifusión que supera el umbral. Por lo tanto, los recursos de TF que no son ocupados se pueden utilizar para transportar información redundante de los datos del servicio de MBMS (Incluyendo datos del servicio de MBMS repetidos e información de bits de comprobación de los datos del servicio de MBMS). Un UE que pertenezca a la celda puede recibir y demodular los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de MBMS redundantes y combinar los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de MBMS redundantes de modo que se mejora la SINR del servicio de MBMS. La implementación del proceso descrito más arriba es como sigue.

10. El Nodo B lleva a cabo un mapeo mediante constelación sobre los datos del servicio de MBMS después de la codificación del canal, incluye una señal compleja mapeada en una subportadora asignada por el sistema, y reserva una parte de las subportadoras para planificar los datos del servicio de Unidifusión.

20. El Nodo B únicamente planifica los datos del servicio de Unidifusión que superan el umbral de QoS establecido previamente.

30. El Nodo B lleva a cabo la codificación del canal sobre los datos del servicio de Unidifusión planificados, lleva a cabo el mapeo mediante constelación, e incluye la señal compleja mapeada en la subportadora reservada.

40. Cuando el sistema determina que una parte de los recursos de TF reservados están disponibles, el sistema genera información de los datos del servicio de MBMS redundantes que en correspondencia con la cantidad de recursos de TF disponibles.

50. El Nodo B lleva a cabo el mapeo mediante constelación sobre la información de los datos del servicio de MBMS redundantes, e incluye una señal compleja mapeada en una subportadora disponible.

60. El Nodo B multiplexa los datos del servicio de Unidifusión que superan un umbral de QoS establecido previamente, los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de MBMS redundantes en la subtrama del servicio de MBMS.

La Figura 7 es un diagrama de estados que muestra el proceso para multiplexar los datos del servicio de Unidifusión que superan el umbral de QoS establecido previamente, los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de MBMS redundantes en una subtrama del servicio de MBMS. Tal como se muestra en la Figura 7, se multiplexan los datos del servicio de MBMS redundantes (R-MBMS) en la Subtrama1 y en la Subtrama5, y no se multiplexa ningún dato R-MBMS en la Subtrama4.

A continuación, los datos multiplexados se transmiten a través del Nodo B después de varios procesos como, por ejemplo, la transformación IFFT y la incorporación del CP de acuerdo con el proceso OFDM de la técnica anterior que se muestra en la Figura 1.

70. Después de que el UE haya recibido la señal, el UE demodula, respectivamente, los datos del servicio de MBMS, los datos del servicio de Unidifusión y los datos del servicio de MBMS redundantes multiplexados en la subtrama del servicio de MBMS de acuerdo con la información de control de MBMS y la información de control de Unidifusión recibida y demodulada sobre un canal de control.

80. El UE combina los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de MBMS redundantes demodulados, y por último genera la información de los datos del servicio de MBMS con una alta SINR.

A continuación se describirán algunos modos de realización de la invención.

#### Modo de realización 1

La Figura 8 es un diagrama esquemático que muestra un proceso para multiplexar los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión en una subtrama del servicio de MBMS de acuerdo con un modo de realización de la invención. En este modo de realización, los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión se multiplexan en la aplicación con CP largo. El entorno del sistema de red en este modo de realización incluye tres entidades: un UE, un Nodo B y una capa superior. El Nodo B está adaptado para planificar servicios. La capa superior se refiere a una entidad funcional por encima del Nodo B (por ejemplo un RNC y un dispositivo en la parte de conmutación). A continuación se describe el proceso de implementación específico.

a1. La capa superior envía al Nodo B una instrucción de petición de consulta de estado de servicio. La instrucción de petición de consulta de estado de servicio se utiliza para ordenar al Nodo B que consulte la situación del servicio del Nodo B incluyendo la QoS de cada servicio, la carga de las celdas, etc.



a2. El Nodo B consulta y registra el estado de los servicios del Nodo B, y envía a la capa superior la respuesta a la consulta del estado de los servicios.

5 a3. La capa superior organiza la subtrama del servicio de MBMS en función de la situación del servicio del Nodo B y la QoS del servicio de MBMS y, a continuación, la capa superior envía al Nodo B una instrucción de la subtrama del servicio de MBMS asignada y entrega al Nodo B, al mismo tiempo, los datos del servicio de MBMS.

a4. El Nodo B modula los datos del servicio de MBMS sobre la subtrama del servicio de MBMS asignada, incluye los datos del servicio de MBMS modulados en la subportadora configurada por el sistema, y reserva una parte de los recursos de TF en la subportadora.

10 a5. El UE comunica un Indicador de Calidad de Canal (CQI). Este proceso de comunicación es un proceso periódico y puede tener lugar en cualquier momento entre a1 y a4.

a6. El Nodo B planifica y modula los datos del servicio de Unidifusión en función del CQI notificado por el UE y el requisito de QoS para los datos del servicio de Unidifusión de un usuario y, a continuación, incluye los datos del servicio de Unidifusión en los recursos de TF reservados en la subportadora.

15 a7. El Nodo B realiza los procesos de transformación OFDM que se muestran en la Figura 1 como, por ejemplo, un proceso IFFT y la transformación paralelo/serie, sobre los datos en el dominio de la frecuencia formados después de que se hayan multiplexado los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión en la subtrama del servicio de MBMS.

a8. El Nodo B envía los datos multiplexados en el dominio de la frecuencia al UE en la celda actual.

20 a9. El UE demodula, respectivamente, los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión enviados al UE en la señal recibida, de acuerdo con la información de control del servicio de MBMS y la información de control del servicio de Unidifusión recibidas desde un canal de control.

#### Modo de realización 2

25 La Figura 9 es un diagrama esquemático que muestra el modo de realización en el que se lleva a cabo un proceso de aleatorización de interferencias sobre los datos del servicio de Unidifusión y se realiza un proceso de desplazamiento cíclico sobre los datos multiplexados en el dominio del tiempo cuando los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión se multiplexan de acuerdo con el método de la invención. Basándose en la tecnología multiportadora de OFDM, es necesario obtener la ganancia con diversidad de frecuencia selectiva entre diferentes Nodos B a través del proceso de desplazamiento cíclico. En general, los datos del servicio de MBMS enviados desde diferentes Nodos B son iguales. Por lo tanto, cuando el Nodo B envía los datos del servicio de MBMS, se puede llevar a cabo el proceso de desplazamiento cíclico para mejorar la ganancia de frecuencia selectiva. Además, debido a que los datos del servicio de Unidifusión se planifican sobre recursos de TF reservados en la subtrama del servicio de MBMS, es probable que se produzcan interferencias entre celdas vecinas. Por lo tanto, es necesario codificar los datos del servicio de Unidifusión mediante un proceso de aleatorización de interferencias, y el proceso de aleatorización de interferencias se implementa mediante la adición de una codificación a los datos del servicio de Unidifusión para generar la interferencia, y el proceso de aleatorización de interferencias se puede implementar en distintos modos de entrelazado. A continuación se describe la implementación específica.

40 b1. La capa superior envía al Nodo B una instrucción de petición de consulta del estado del servicio, y la instrucción de petición de consulta del estado del servicio se utiliza para ordenar al Nodo B que consulte la situación del servicio del Nodo B incluyendo la QoS de cada servicio, la carga de las celdas, etc.

b2. El Nodo B consulta y registra el estado del servicio, y envía a la capa superior una respuesta a la consulta del estado del servicio.

45 b3. La capa superior organiza la subtrama del servicio de MBMS en función de la situación del servicio del Nodo B y la QoS del servicio de MBMS y, a continuación, la capa superior envía al Nodo B una instrucción de la subtrama del servicio de MBMS asignada y entrega al Nodo B, al mismo tiempo, los datos del servicio de MBMS.

b4. El Nodo B modula los datos del servicio de MBMS sobre la subtrama del servicio de MBMS asignada, incluye los datos del servicio de MBMS modulados en la subportadora establecida por el sistema, y reserva una parte de los recursos de TF en la subportadora.

50 b5. El UE comunica el CQI del canal reservado. Este proceso de comunicación es un proceso periódico y puede tener lugar en cualquier momento entre los pasos b1 a b4.

b6. El Nodo B planifica y modula los datos del servicio de Unidifusión en función del CQI notificado por el UE y el requisito de QoS para los datos del servicio de Unidifusión de un usuario.

- 5 b7. El Nodo B lleva a cabo un proceso de aleatorización de interferencias sobre los datos del servicio de Unidifusión modulados para disminuir la interferencia entre celdas vecinas. Por ejemplo, se añade una codificación a los datos del servicio de Unidifusión para llevar a cabo el proceso de codificación y, después del proceso de codificación, los datos del servicio de Unidifusión se mapean en los recursos de TF reservados en la subportadora. Con el fin de conseguir un mejor efecto de aleatorización de interferencias, para llevar a cabo el proceso de codificación sobre los datos del servicio de Unidifusión a enviar se utilizan diferentes secuencias de codificación para diferentes Nodos B.
- 10 b8. El Nodo B realiza el proceso de transformación IFFT sobre los datos en el dominio de la frecuencia formados después de haber multiplexado los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión en la subtrama del servicio de MBMS, y lleva a cabo el proceso de desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo después del proceso de transformación IFFT. El desplazamiento en el proceso de desplazamiento cíclico viene especificado por la capa superior. Por último, se llevan a cabo los procesos de transformación OFDM que se muestran en la Figura 1 como, por ejemplo, la transformación paralelo/serie, sobre los datos multiplexados en el dominio del tiempo.
- b9. El Nodo B envía los datos después del proceso de multiplexación al UE en la celda actual.
- 15 b10. El UE demodula, respectivamente, los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión enviados al UE en la señal recibida, de acuerdo con la información de control del servicio de MBMS y la información de control del servicio de Unidifusión recibidas desde un canal de control.

### Modo de realización 3

20 Cuando el UE se encuentra en la frontera de al menos dos celdas cubiertas por al menos dos Nodos B, la potencia de la señal recibida por el UE es baja al tiempo que aumenta la interferencia, de modo que la SINR de la señal es demasiado baja. Por lo tanto, con el fin de resolver el problema de que la SINR de los datos del servicio de Unidifusión sea demasiado baja cuando el UE se encuentra en la frontera de al menos dos celdas, se pueden utilizar al menos dos Nodos B para llevar a cabo la diversidad de transmisión. En otras palabras, cuando el UE se encuentra en la frontera de al menos dos celdas cubiertas por al menos dos Nodos B, los al menos dos Nodos B enviarán los mismos datos del servicio de Unidifusión, y se utiliza el mismo modo de codificación y modo de entrelazado. Debido a que al menos dos Nodos B envían los mismos datos del servicio de Unidifusión, ya no existe el problema de la interferencia entre celdas vecinas, y es necesario que la secuencia de codificación utilizada entre los Nodos B sea la misma, o que no se lleve a cabo ningún proceso de codificación. Al mismo tiempo, el UE en el lado de recepción tiene que recibir las señales enviadas desde los Nodos B en un modo de recepción con diversidad y demodular los datos del servicio de Unidifusión de las señales enviadas desde los Nodos B en un modo de combinación suave.

25

30

35 La Figura 10 es un diagrama esquemático que muestra el proceso en el que el Nodo B transmite los datos multiplexados en el modo de transmisión con diversidad cuando el UE se encuentra en la frontera de dos celdas cubiertas por dos Nodos B, de acuerdo con el método de la invención. A continuación se describe la implementación específica.

- c1. La capa superior envía al Nodo B1 una instrucción de petición de consulta del estado del servicio. La instrucción de petición de consulta del estado del servicio enviada se utiliza para ordenar al Nodo B1 que consulte la situación del servicio, incluyendo la QoS del servicio y la carga de las celdas.
- 40 c2. El Nodo B1 consulta y registra el estado del servicio, y envía a la capa superior una respuesta a la consulta del estado del servicio.
- c3. La capa superior organiza la subtrama del servicio de MBMS en función de la situación del servicio de cada Nodo B y la QoS del servicio de MBMS y, a continuación, la capa superior envía al Nodo B1 una instrucción de la subtrama del servicio de MBMS asignada y entrega al Nodo B1 los datos del servicio de MBMS.
- 45 c4. El Nodo B1 modula los datos del servicio de MBMS sobre la subtrama del servicio de MBMS asignada, incluye los datos del servicio de MBMS modulados en la subportadora establecida por el sistema, y reserva una parte de los recursos de TF en la subportadora.
- 50 c5. Después de que se lleven a cabo en el Nodo B2 los mismos procesos que se muestran entre los pasos c1 a c3, el Nodo B2 modula los datos del servicio de MBMS sobre la subtrama del servicio de MBMS asignada, incluye los datos del servicio de MBMS modulados en la subportadora establecida por el sistema, y reserva una parte de los recursos de TF en la subportadora.
- c6. El UE comunica al Nodo B1 el CQI del canal reservado (si el UE conoce qué canal es el canal reservado, el UE comunica directamente el CQI del canal reservado; en caso contrario, el UE comunica el CQI de todos los canales). Este proceso de comunicación es un proceso periódico y puede tener lugar en cualquier momento entre los pasos c1 a c4.

c7. El Nodo B1 planifica y modula los datos del servicio de Unidifusión en función del CQI notificado por el UE y el requisito de QoS para los datos del servicio de Unidifusión de un usuario.

5 c8. La planificación de la información de los datos del servicio de Unidifusión se realiza conjuntamente entre el Nodo B1 y el Nodo B2. Si el Nodo B1 planifica los datos del servicio de Unidifusión de un UE en la frontera de la celda, se llevan a cabo los siguientes procesos.

c9. El Nodo B2 modula los datos del servicio de Unidifusión del UE, realiza el mapeo por constelación, e incluye la señal compleja mapeada en una subportadora establecida por el sistema.

10 c10. El Nodo B1 modula los datos del servicio de Unidifusión del UE, realiza el mapeo por constelación, e incluye la señal compleja mapeada en una subportadora establecida por el sistema. El modo de codificación utilizado en c10 es el mismo que el modo de codificación empleado cuando el Nodo B2 procesa los datos del servicio de Unidifusión.

15 c11. El Nodo B2 realiza un proceso de transformación IFFT sobre los datos en el dominio de la frecuencia formados después de haber multiplexado los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión en la subtrama del servicio de MBMS, y lleva a cabo un proceso de desplazamiento cíclico sobre los datos en el dominio del tiempo después del proceso de transformación IFFT. El desplazamiento utilizado en el proceso de desplazamiento cíclico viene especificado por la capa superior. Por último, se llevan a cabo los procesos de transformación OFDM que se muestran en la Figura 1 como, por ejemplo, la transformación paralelo/serie, sobre los datos multiplexados en el dominio del tiempo.

20 c12. El Nodo B1 realiza un proceso de transformación IFFT sobre los datos en el dominio de la frecuencia formados después de haber multiplexado los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión en la subtrama del servicio de MBMS, y lleva a cabo el proceso de desplazamiento cíclico sobre los datos en el dominio del tiempo después del proceso de transformación IFFT. El desplazamiento utilizado en el proceso de desplazamiento cíclico viene especificado por la capa superior. Por último, se llevan a cabo los procesos de transformación OFDM que se muestran en la Figura 1 como, por ejemplo, la transformación paralelo/serie, sobre los datos multiplexados en el dominio del tiempo.

25 c13. El Nodo B2 envía los datos multiplexados al UE en la frontera de la celda.

c14. El Nodo B1 envía los datos multiplexados al UE en la frontera de la celda.

30 c15. El UE demodula los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión enviados al UE en las señales enviadas desde el Nodo B1 y el Nodo B2 en el modo de combinación suave, de acuerdo con la información de control del servicio de MBMS y la información de control del servicio de Unidifusión recibidas desde el canal de control.

#### Modo de realización 4

35 La Figura 11 es un diagrama esquemático que muestra el proceso en el que se multiplexan los datos del servicio de MBMS, los datos del servicio de Unidifusión y los datos del servicio de MBMS redundantes en una subtrama del servicio de MBMS, de acuerdo con el método de la invención. En este modo de realización, los datos del servicio de MBMS, los datos del servicio de Unidifusión y los datos del servicio de MBMS redundantes se multiplexan con una aplicación de CP largo. El entorno del sistema de red en este modo de realización incluye tres entidades: un UE, un Nodo B y una capa superior. El Nodo B está adaptado para planificar servicios. La capa superior se refiere a una entidad funcional por encima del Nodo B (por ejemplo un RNC o un dispositivo en la parte de conmutación). A continuación se describe el proceso de implementación específico.

40 d1. La capa superior envía al Nodo B una instrucción de petición de consulta de estado de servicio. La instrucción de petición de consulta de estado de servicio se utiliza para ordenar al Nodo B que consulte la situación del servicio del Nodo B incluyendo la QoS de cada servicio, la carga de las celdas, etc.

d2. El Nodo B consulta y registra el estado de los servicios del Nodo B; y envía a la capa superior la respuesta a la consulta del estado de los servicios.

45 d3. La capa superior organiza la subtrama del servicio de MBMS en función de la situación del servicio del Nodo B y la QoS del servicio de MBMS y, a continuación, la capa superior envía al Nodo B una instrucción de la subtrama del servicio de MBMS asignada y entrega al Nodo B, al mismo tiempo, los datos del servicio de MBMS.

50 d4. El Nodo B modula los datos del servicio de MBMS sobre la subtrama del servicio de MBMS asignada, incluye los datos del servicio de MBMS modulados en la subportadora establecida por el sistema, y reserva parte de los recursos de TF en la subportadora.

d5. El UE comunica el CQI. Este proceso de comunicación es un proceso periódico y puede tener lugar en cualquier momento entre los pasos a1 y a4.

- d6. El Nodo B planifica y modula los datos del servicio de Unidifusión mayores que un umbral establecido previamente en función del CQI notificado por el UE y el requisito de QoS para los datos del servicio de Unidifusión de un usuario y, a continuación, incluye los datos del servicio de Unidifusión en los recursos de TF reservados en la subportadora.
- 5 d7. El Nodo B comprueba si los recursos de TF reservados en la subtrama del servicio de MBMS están disponibles, y genera información de comprobación redundante de los datos del servicio de MBMS que se corresponde con la cantidad de recursos de TF disponibles, y a continuación incluye la información de comprobación redundante en los recursos de TF disponibles.
- 10 d8. El Nodo B realiza los procesos de transformación OFDM que se muestran en la Figura 1 como, por ejemplo, un proceso IFFT y la transformación paralelo/serie, sobre los datos del dominio de la frecuencia formados después de que se multiplexan los datos del servicio de MBMS, los datos del servicio de Unidifusión y la información de comprobación redundante en la subtrama del servicio de MBMS.
- d9. El Nodo B envía los datos multiplexados en el dominio de la frecuencia al UE en la celda actual.
- 15 d10. El UE demodula, respectivamente, los datos del servicio de MBMS, los datos del servicio de Unidifusión enviados al UE, y la información de comprobación redundante de los datos del servicio de MBMS en la señal recibida, de acuerdo con la información de control del servicio de MBMS y la información de control del servicio de Unidifusión recibidas desde el canal de control.
- d11. El UE combina los datos del servicio de MBMS demodulados y la información de comprobación redundante de los datos del servicio de MBMS, y calcula los datos del servicio de MBMS con una SINR mayor.
- 20 Tal como se ha definido más arriba, de acuerdo con los modos de realización de la invención, se puede observar que: mediante el método de la invención, se puede solventar la desventaja del aumento de la sobrecarga de la señalización del sistema debido a la conmutación frecuente entre la subtrama del servicio de MBMS con un CP largo y la subtrama del servicio de Unidifusión con un CP corto, y se puede resolver el problema del retardo de transmisión que se produce en los datos del servicio de Unidifusión sensibles al retardo, de modo que se puede
- 25 mejorar la fiabilidad en la recepción de los datos del servicio de MBMS y los datos del servicio de Unidifusión por parte del UE. Al mismo tiempo, cuando el UE se encuentra en la frontera de celdas, se puede mejorar la SINR en la frontera de la celda mediante la utilización del modo de transmisión con diversidad para una pluralidad de Nodos B.
- En correspondencia con el método de la invención, en la presente solicitud se proporciona, además, dispositivo para multiplexar un canal del servicio de difusión y un canal del servicio de no difusión. La Figura 12 es un diagrama de
- 30 bloques que muestra la estructura del dispositivo para multiplexar el canal del servicio de difusión y el canal del servicio de no difusión de acuerdo con la invención. El dispositivo incluye una unidad 100 de reserva de recursos de TF y una unidad 200 de multiplexación y envío de datos. A continuación se describe la función de cada unidad.
- La unidad 100 de reserva de recursos de TF está adaptada para reservar recursos de TF para transportar datos del servicio de no difusión sobre una subtrama que transporta datos del servicio de difusión.
- 35 La unidad 200 de multiplexación y envío de datos está adaptada para multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en la subtrama de datos del servicio de difusión con recursos de TF reservados para transportar datos del servicio de no difusión después de haber sido procesados por la unidad 100 de reserva de recursos de TF, y enviar al UE los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión.
- 40 Además, la implementación detallada del dispositivo de acuerdo con la invención es parecida a la del método de acuerdo con la invención, y se omite la repetición de la descripción de la misma.
- A aquellos experimentados en la técnica se les ocurrirán fácilmente ventajas y modificaciones adicionales. Por lo tanto, la invención no se encuentra limitada en sus aspectos más amplios a los detalles específicos y modos de realización descriptivos que se muestran y describen en la presente solicitud. En consecuencia, se pueden realizar varias modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las
- 45 reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de comunicación, que comprende al menos un dispositivo de envío de servicios y un equipo de usuario, UE, caracterizado por que
 

5 el dispositivo de envío de servicios comprende una unidad de reserva de recursos de Tiempo Frecuencia, TF, y una unidad de multiplexación y envío de datos; en donde

la unidad de reserva de recursos de TF está configurada para reservar recursos de TF para transportar datos del servicio de no difusión sobre una subtrama que transporta datos del servicio de difusión;

10 la unidad de multiplexación y envío de datos está configurada para multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en una subtrama de datos del servicio de difusión con recursos de TF reservados para transportar los datos del servicio de no difusión procesados por la unidad de reserva de recursos de TF; y configurada para enviar al UE los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión; y

el UE está configurado para recibir y demodular los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión.
- 15 2. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de reserva de recursos de TF está configurada, además, para reservar recursos de TF sobre la subtrama que transporta los datos del servicio de difusión para transportar los datos del servicio de no difusión con una prioridad mayor de Calidad de Servicio, QoS, que un umbral de QoS para el servicio de no difusión.
- 20 3. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el dispositivo de envío de servicios comprende, además, medios para generar datos del servicio de difusión redundantes de acuerdo con una cantidad de recursos de TF disponibles si existe disponibilidad de recursos de TF después de que los datos del servicio de no difusión que superan el umbral de QoS del servicio de no difusión son transportados en los recursos de TF reservados; y
 

25 la unidad de multiplexación y envío está configurada, además, para multiplexar los datos del servicio de no difusión que superan el umbral de QoS del servicio de no difusión y generar datos del servicio de difusión redundantes para los recursos de TF reservados.
- 30 4. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el UE está configurado, además, para demodular, respectivamente, los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de difusión redundantes multiplexados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión; y configurado para combinar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de difusión redundantes obtenidos.
5. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los datos del servicio de difusión redundantes son datos del servicio de difusión a enviar de forma repetida o información de comprobación de los datos del servicio de difusión.
- 35 6. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el dispositivo de envío de servicios comprende, además, medios para llevar a cabo un proceso de aleatorización de interferencias sobre los datos del servicio de no difusión antes de multiplexar los datos del servicio de no difusión en los recursos de TF reservados de la subtrama del servicio de difusión.
- 40 7. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que cuando el UE se encuentra en la frontera de al menos dos celdas cubiertas por al menos dos dispositivos de envío de servicios, se multiplexa y envía, por parte de cada uno de los dispositivos de envío de servicios, los mismos datos del servicio de difusión en un modo de transmisión con diversidad.
- 45 8. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la unidad de multiplexación y envío de datos está configurada, además, para multiplexar los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión en uno de los siguientes modos:
 

un modo de salto en frecuencia;

un modo de multiplexación por división de tiempo, TDM; y

un modo de multiplexación por división de frecuencia, FDM.
- 50 9. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende, además, medios para asignar la subtrama para transportar de forma regular los datos del servicio de

difusión.

10. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los datos del servicio de difusión son datos del Servicio de Difusión Multimedia/Multidifusión, MBMS.
- 5 11. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los datos del servicio de no difusión comprende al menos uno entre datos de señalización de control del servicio de Unidifusión y datos de servicio del servicio de Unidifusión.
12. Un Equipo de Usuario, UE, que comprende
  - 10 una unidad de recepción, configurada para recibir los datos de servicio y la información de control desde un dispositivo de envío de servicios, comprendiendo los datos de servicio datos del servicio de difusión y datos del servicio de no difusión, siendo multiplexados dichos datos en una subtrama para transportar los datos del servicio de difusión; y
  - medios para demodular los datos del servicio de difusión y los datos del servicio de no difusión de acuerdo con la información de control.
- 15 13. El UE de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los datos del servicio de no difusión disponen de una mayor prioridad de Calidad de Servicio, QoS, que un umbral de QoS para el servicio de no difusión.
14. El UE de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la unidad de recepción está configurada, además, para recibir los datos redundantes del servicio de difusión multiplexados en la subtrama para transportar los datos del servicio de difusión, y el UE comprende, además, medios para combinar los datos del servicio de difusión y los datos redundantes de difusión.
- 20 15. El UE de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la unidad de recepción está configurada, además, para recibir los datos del servicio de no difusión enviados desde al menos dos dispositivos de envío de servicios en un modo de recepción con diversidad; y el UE comprende, además, medios para llevar a cabo un procedimiento de combinación suave sobre los datos del servicio de no difusión enviados desde al menos dos dispositivos de envío de servicios.

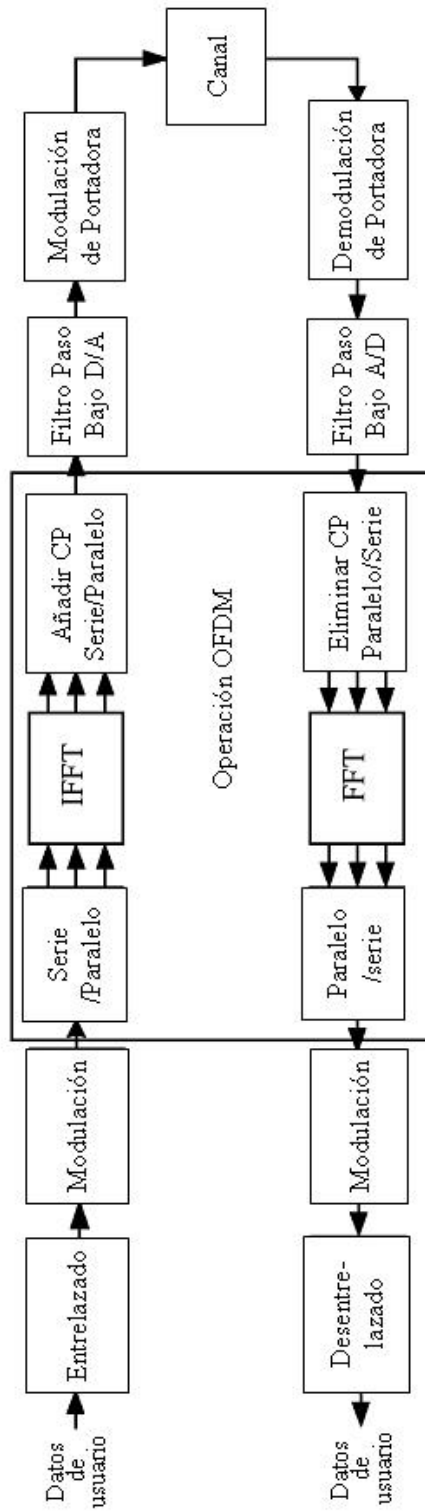


Fig. 1

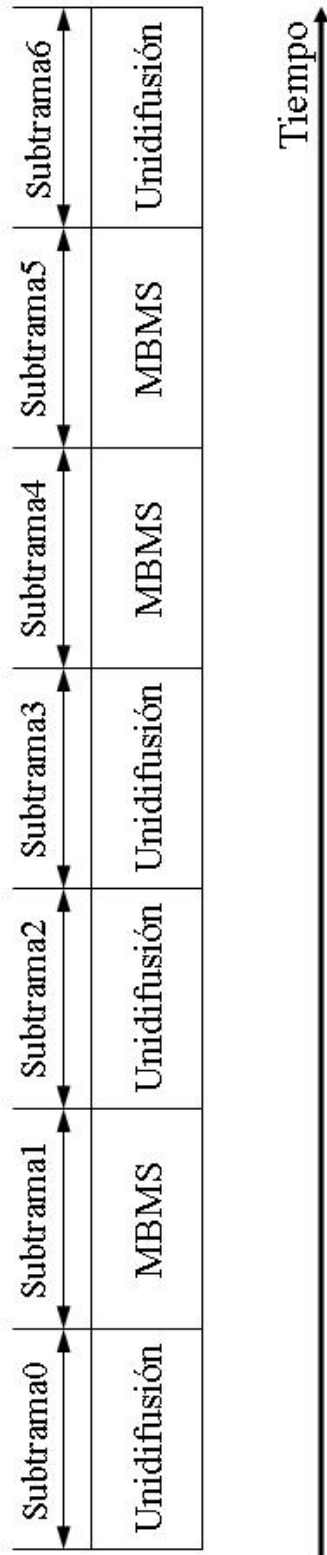
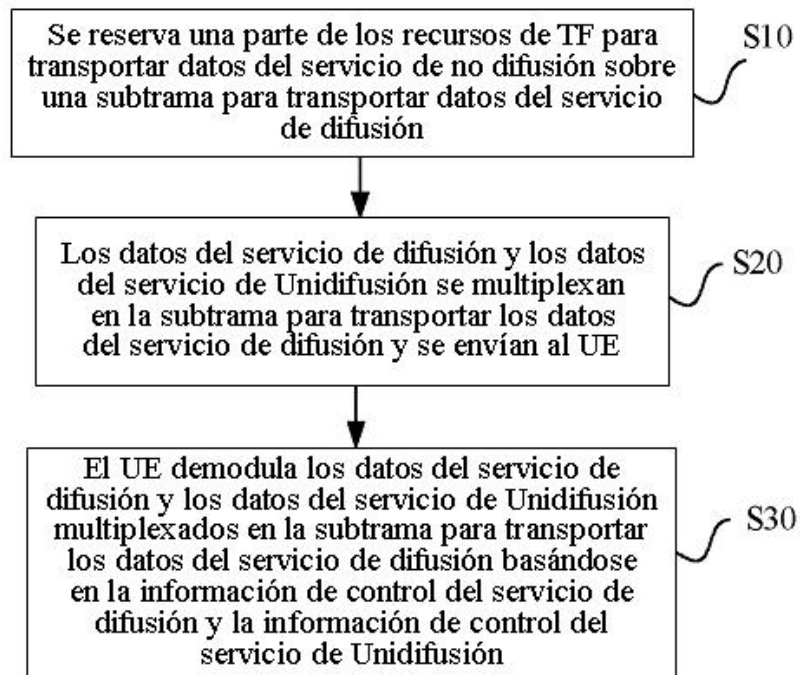


Fig. 2





**Fig. 3**

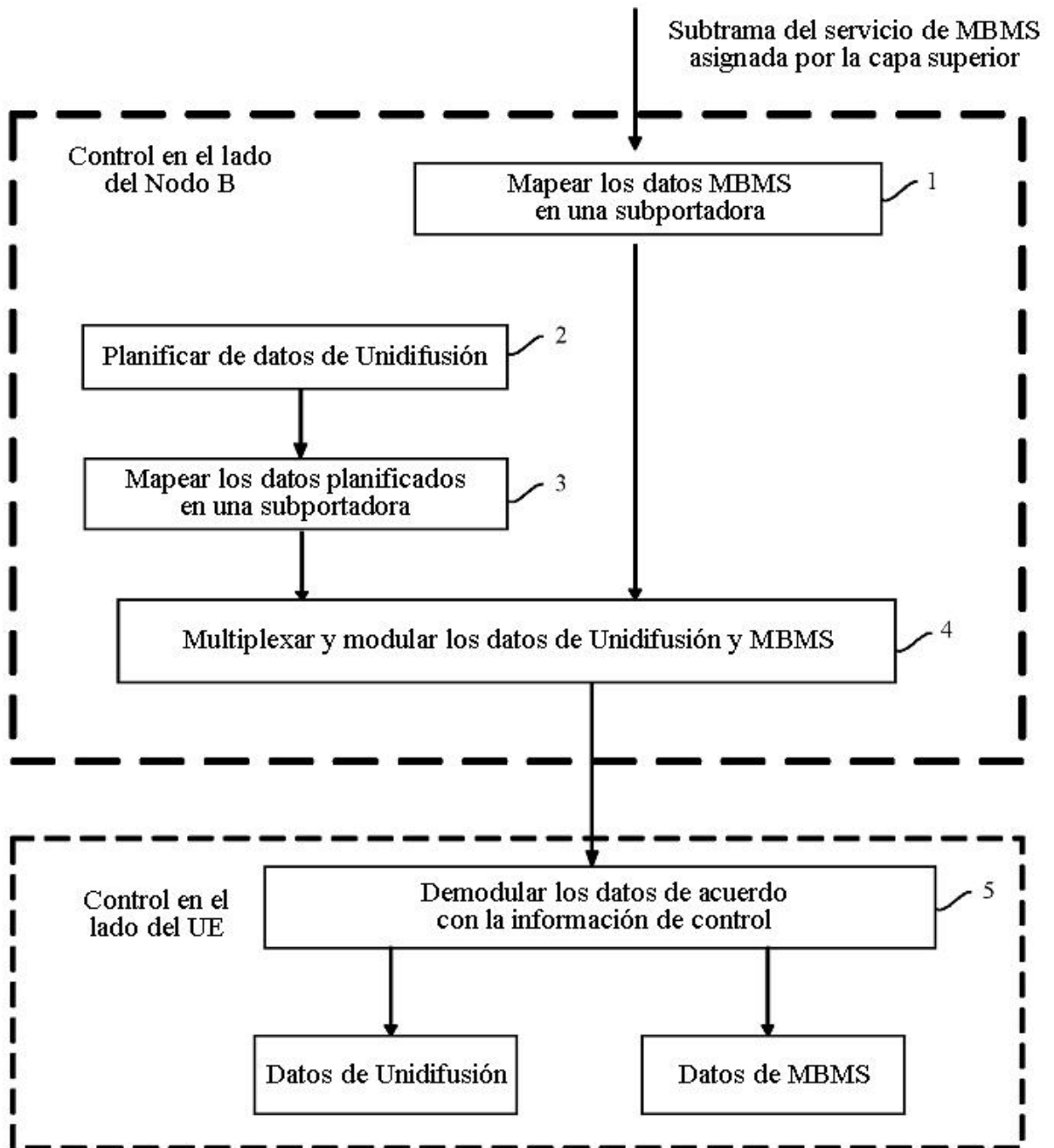


Fig. 4

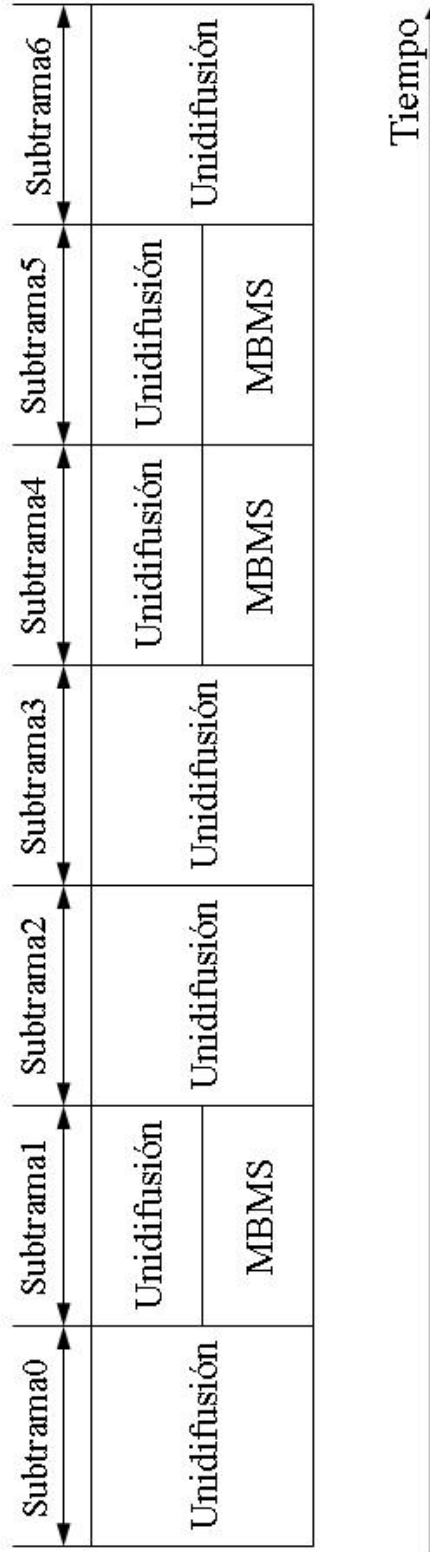


Fig. 5

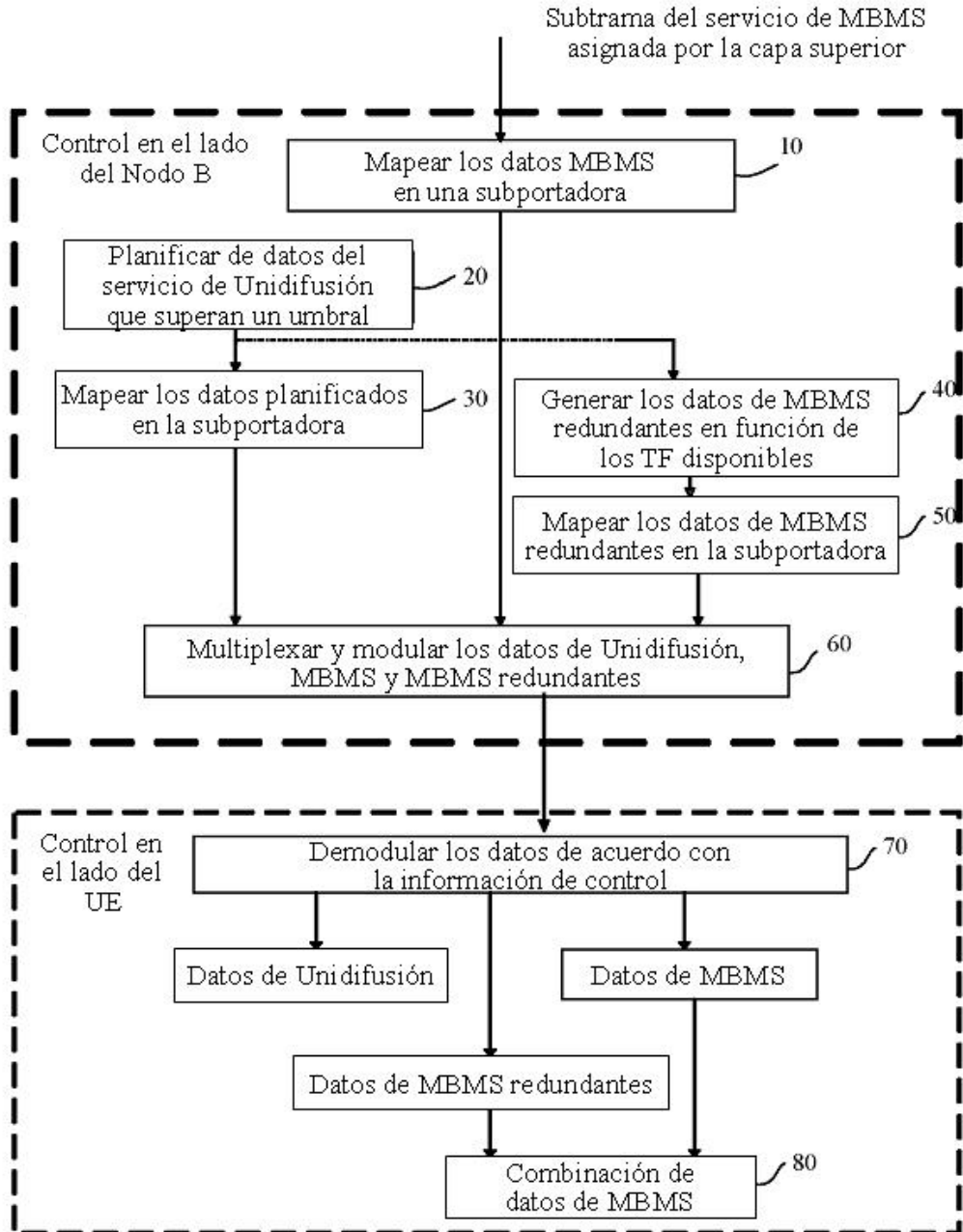


Fig. 6

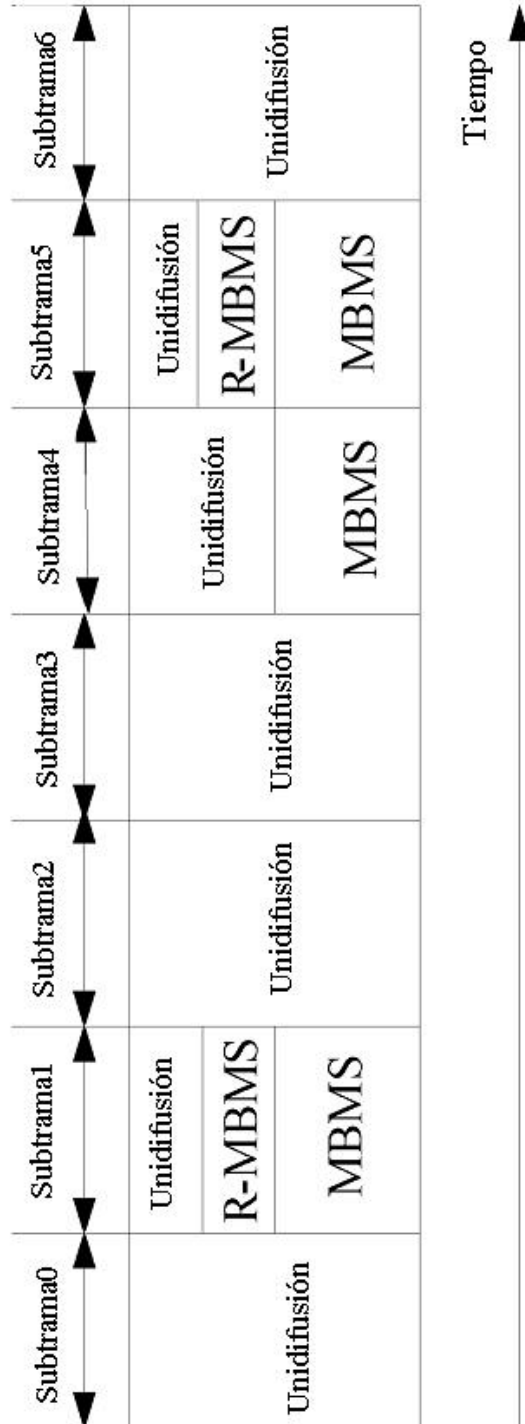


Fig. 7

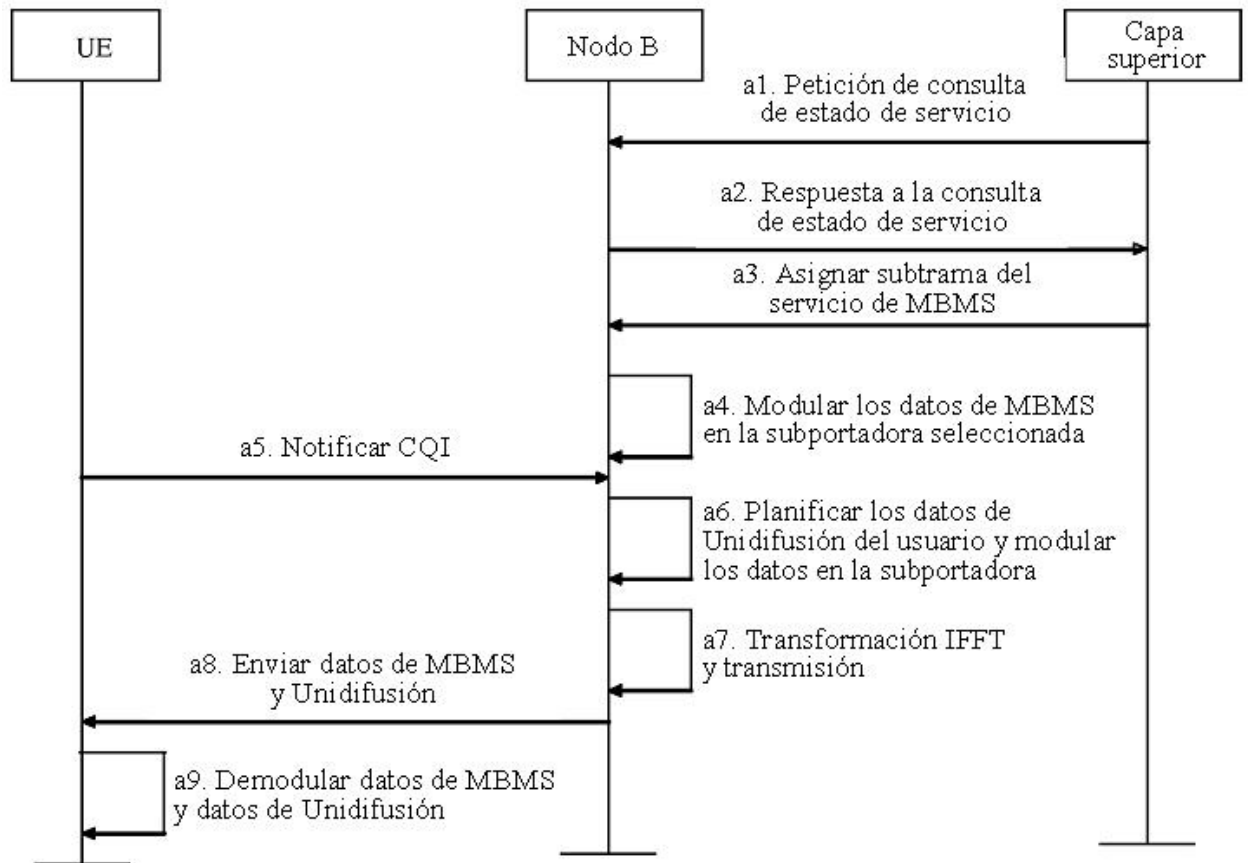


Fig. 8

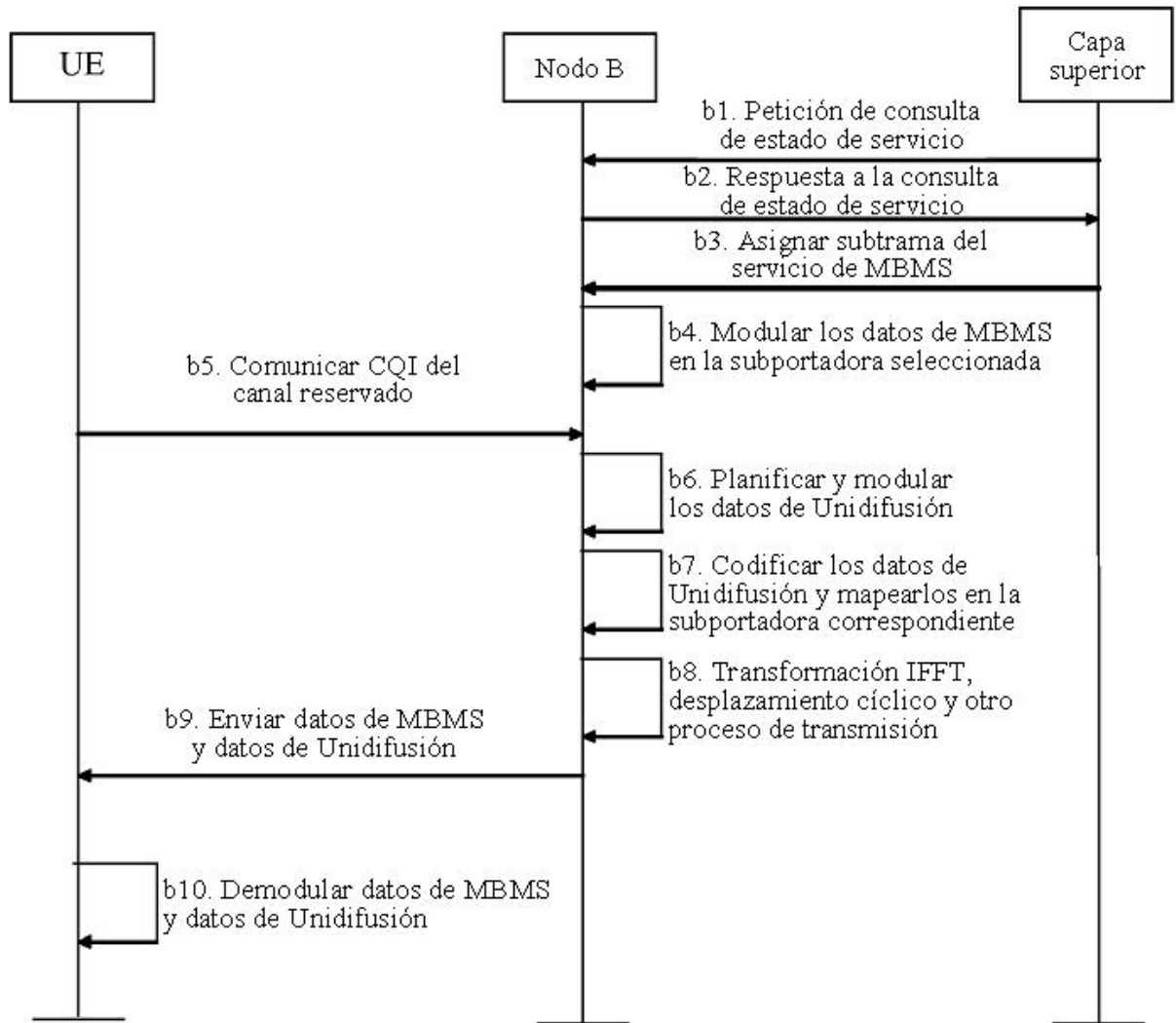


Fig. 9

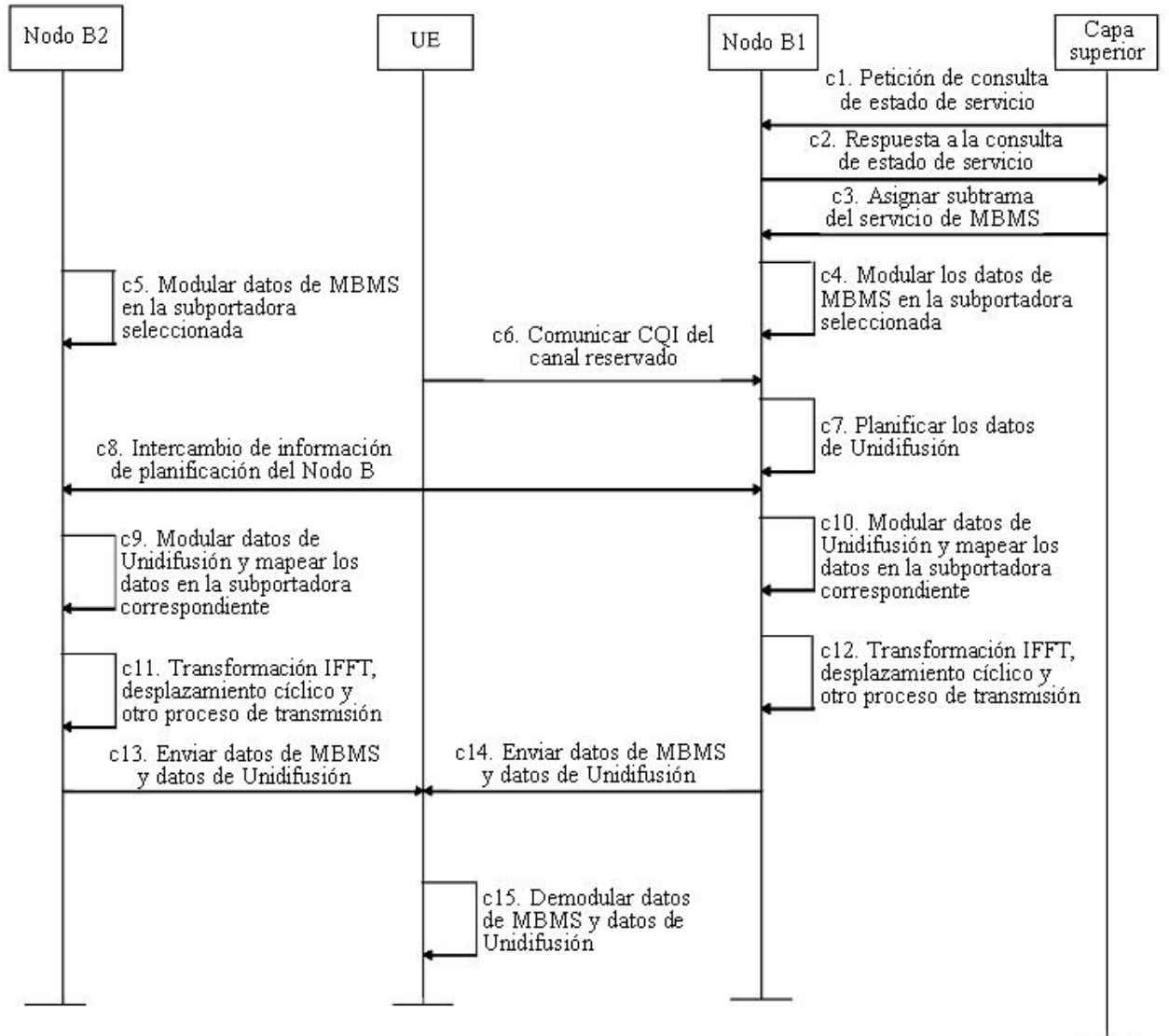


Fig. 10



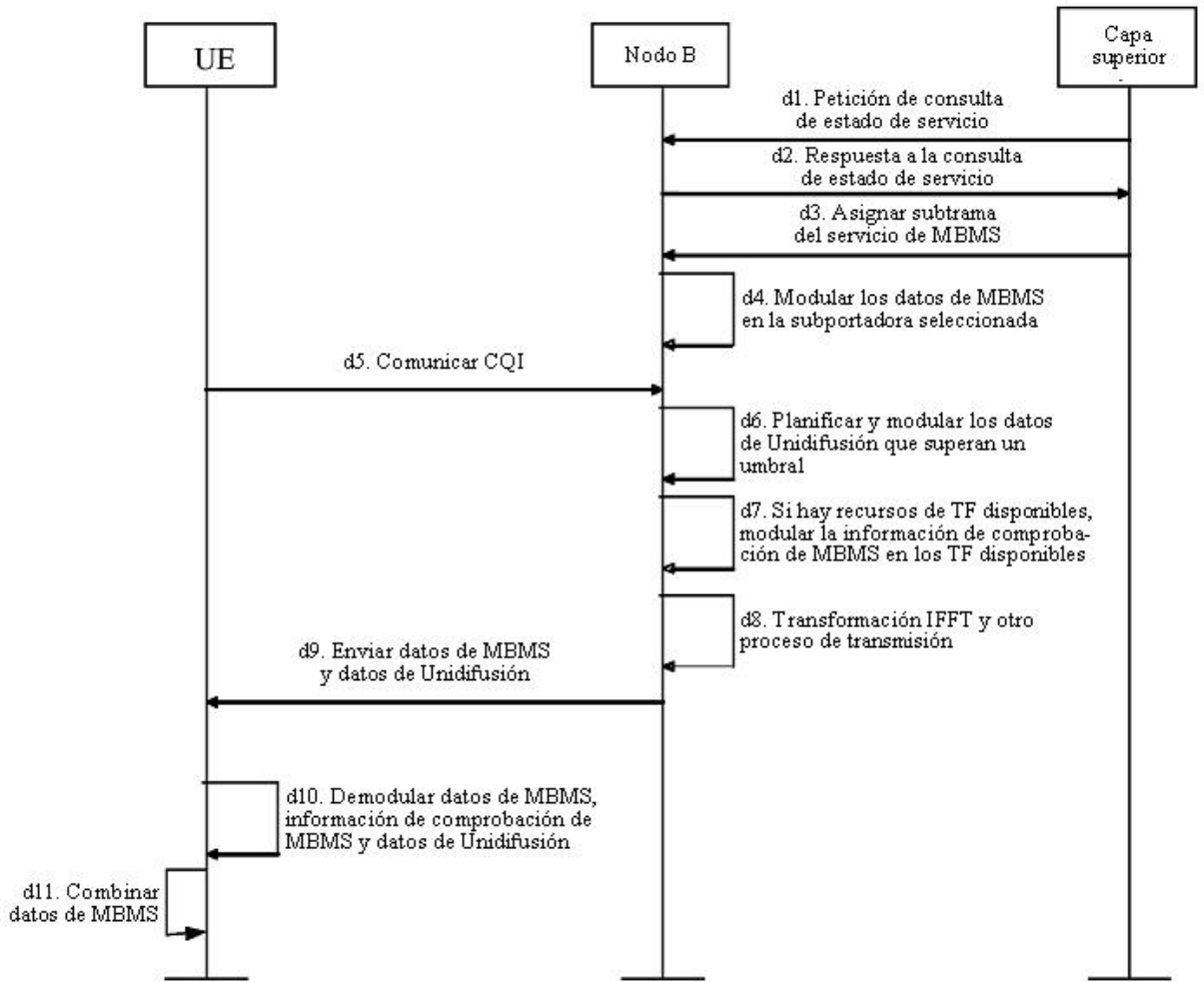


Fig. 11

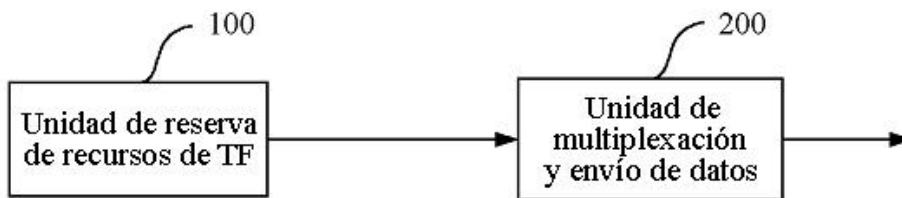


Fig. 12