

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 967**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04W 36/02 (2009.01)
H04W 36/18 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2008** E 17166090 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018** EP 3211815

54 Título: **Dispositivo de estación base inalámbrica que usa un sistema de comunicación coordinado HARQ, dispositivo de terminal inalámbrico, sistema de comunicación inalámbrico y método de comunicación inalámbrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.06.2019

73 Titular/es:

FUJITSU LIMITED (100.0%)
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,
Kawasaki-shi Kanagawa 211-8588, JP

72 Inventor/es:

WU, JIANMING

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 715 967 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

Dispositivo de estación base inalámbrica que usa un sistema de comunicación coordinado HARQ, dispositivo de terminal inalámbrico, sistema de comunicación inalámbrico y método de comunicación inalámbrico.

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con una tecnología de sistema de transmisión coordinada que utiliza una antena distribuida. La tecnología de comunicación de paquetes incluye, por ejemplo, la tecnología de comunicación E-UTRA (Acceso por radio terrestre universal evolucionado) la cual se ha estudiado como un estándar de comunicación de telefonía móvil de próxima generación.

Antecedentes de la técnica

10 En relación con el acceso múltiple por división de código de espectro ensanchado, se estudia ampliamente la tecnología de transferencia suave para impedir que las comunicaciones se interrumpan al transmitir y recibir las mismas señales simultáneamente entre dos estaciones base cuando un terminal móvil se mueve de una celda a una celda adyacente. Como el estado de la técnica anterior relacionado con una transmisión coordinada, por ejemplo, un sistema descrito en el documento 1 de patente, se divulga en el siguiente documento 1 de no patente, etc. En la técnica anterior, se divulga un sistema de transmisión coordinado para aumentar con éxito la capacidad de enlace.

15 Con base a un concepto similar, se propone un sistema de transmisión coordinada que usa una antena distribuida dispuesta en una estación base diferente en relación con la tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) correspondiente al desvanecimiento macroscópico. Como el estado de la técnica anterior obtenido al combinar la tecnología MIMO y la tecnología de transmisión coordinada, por ejemplo, se proponen los sistemas descritos en los siguientes documentos 2 a 6 de no patente. Estos sistemas apuntan a lograr tanto un efecto de diversidad macroscópica como un efecto MIMO.

20 Las discusiones sobre la diversidad macroscópica con una transmisión coordinada se realizaron en un proyecto de planificación de un nuevo estándar de comunicación de telefonía móvil tal como el LTE (Evolución a Largo Plazo), etc. para el cual una organización de estandarización 3GPP realiza por ejemplo una operación de estandarización (Proyecto de Asociación de Tercera Generación). Estas discusiones se divulgan, por ejemplo, en el siguiente documento 7 no de patente. Sin embargo, dado que ha sido difícil distribuir datos de una capa alta a diferentes estaciones base, la transmisión coordinada no se ha realizado, pero sí un sistema de distribución de datos solo a una estación base se ha usado para una implementación simple.

25 Recientemente, el estándar avanzado de LTE como estándar de próxima generación de LTE se ha desarrollado como el sistema de cuarta generación (4G). En el estándar, especialmente en una solicitud de rendimiento del sistema relacionada con la eficiencia de frecuencia para el enlace descendente (DL) y el enlace ascendente (UL), se define un objetivo bastante positivo. Una discusión práctica del problema anterior se ha divulgado, por ejemplo, en el siguiente documento 8 de no patente.

30 Para alcanzar el objetivo mencionado anteriormente, algunas corporaciones han presentado proposiciones útiles sobre una transmisión de formación de haz, control de interferencia dentro de la celda y control de relevo. En las proposiciones, el punto de discusión relacionado con la transmisión coordinada se ha retomado para reconsiderar la posibilidad de la implementación. Para ser concreto, se divulga, por ejemplo, en el siguiente documento 9 o 10 de no patente. En el LTE avanzado, el objetivo del rendimiento de un usuario en el borde de una celda se define aproximadamente 1.4 veces más alto que en el lanzamiento 8 de el estándar de comunicación LTE. Al tener esto en cuenta, se espera que el sistema de transmisión coordinada sea un candidato importante en la tecnología avanzada de LTE.

35 Antes de adoptar la tecnología de transmisión coordinada en el estándar de comunicación de la próxima generación, tal como el LTE avanzado, etc., hay una serie de puntos que deben discutirse. Es, por ejemplo, una búsqueda de datos y canal de control, tiempo de transmisión, programación de paquetes de usuario, proceso de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ), etc. entre eNodos-B a través de la interfaz X2. La búsqueda más importante entre ellas es la relacionada con el HARQ.

40 En el estándar de comunicación LTE, etc., se requiere la tecnología de comunicación por paquetes para permitir las comunicaciones de alta velocidad en un terminal móvil. En la comunicación de paquetes, un dispositivo de recepción recibe información de comunicación a la vez que detecta un error con base en el código de corrección de errores agregado a un paquete de comunicación por el dispositivo de transmisión. Luego, el dispositivo de recepción devuelve al dispositivo de transmisión un ACK (acuse de recibo) o un NAK (acuse de recibo negativo) sobre el estado de recepción del paquete de comunicación. El dispositivo de transmisión retransmite la información de transmisión cuando el dispositivo de recepción devuelve un NAK o cuando no se puede recibir una confirmación del estado de la transmisión antes de que haya transcurrido cierto tiempo después de que se transmita un paquete.

45 En la tecnología HARQ adoptada en LTE, etc., por ejemplo, el patrón de retransmisión se determina en el lado del dispositivo de transmisión después de considerar que los datos cuya decodificación ha fallado por el dispositivo de

- recepción no se descartan sino que se decodifican mediante una combinación con datos de retransmisión en el proceso de un nivel jerárquico de protocolo de capa 1 del LTE, etc. En el lado del dispositivo de recepción, los datos cuya recepción ha fallado no se descartan, sino que se decodifican mediante una combinación de datos de retransmisión. Por lo tanto, el control de retransmisión se realiza con alta eficiencia y alta precisión. Las técnicas para retransmitir transmisiones en una red de comunicación inalámbrica se describen en los documentos 3, 4 y 5 de patente (los documentos 3 y 4 de patente se relacionan con HARQ, pero el documento 5 de patente no lo hace).
- 5
- Por lo tanto, en el sistema de comunicación por paquetes de la próxima generación, es un problema importante determinar cómo se realizará el HARQ en el sistema de transmisión coordinado para realizar un sistema de transmisión coordinado con un efecto de alta diversidad.
- 10 Sin embargo, en la técnica anterior divulgado como Documento 1 y 3 de Patente o documentos 1 a 10 de patente, no se ha divulgado ninguna tecnología práctica para realizar el HARQ en la transmisión coordinada.
- Además, el sistema descrito en el siguiente documento 2 de patente se divulga como técnica anterior obtenida mediante la combinación HARQ y la tecnología MIMO. El Documento 2 de Patente se relaciona con un sistema práctico para realizar el HARQ en la transmisión de paquete utilizando una antena de transmisión múltiple MIMO.
- 15 Sin embargo, el MIMO se basa en que una pluralidad de antenas se acomoda en una estación base a la vez que la transmisión coordinada se basa en que las antenas de una pluralidad de estaciones base dispuestas de manera distribuida realizan una transmisión coordinada en la dirección del enlace descendente hacia un terminal móvil. Para realizar una transmisión coordinada que incluya un HARQ entre las estaciones base dispuestas de manera distribuida, es necesario resolver los problemas, los cuales no son necesarios en el MIMO, del sistema de comunicación para datos de usuario y de canal, temporización, etc. entre las estaciones base. Especialmente, la combinación de un paquete de datos nuevos y un paquete de datos de retransmisión en el HARQ con la transmisión coordinada no se divulga en la técnica anterior mencionada anteriormente, la cual sigue siendo un problema sin resolver.
- 20
- Documento 1 de Patente: Publicación Nacional de Solicitud de Patente Internacional No.2008-503974
- Documento 2 de Patente: Publicación Nacional de Solicitud de Patente Internacional No. 2008-517484
- 25 Documento 3 de Patente: WO2010/044808A1 publicada el 22 de Abril de 2010
- Documento 4 de Patente: WO2008/034335A1
- Documento 5 de Patente: US2007/0245204A1
- Documento 1 de no Patente: A. J. Viterbi, A. M. Viterbi, K. S. Gilhousen, y E. Zehavi, "Soft handoff extends CDMA cell coverage and increases reverse link capacity", IEEE J. Sel. Areas Commun., vol. 12, pp. 1281-1288, Octubre, 1994.
- 30 Document 2 de no Patente: W. Roh y A. Paulraj, "MIMO channel capacity for the distributed antenna systems", en IEEE VTC' 02, vol. 3, pp. 1520-1524, Septiembre 2002.
- Documento 3 de no Patente: Z. Ni y D. Li, "Impact of fading correlation and power allocation on capacity of distributed MIMO", Tecnologías Emergentes IEEE: Fronteras de Comunicación Móvil e Inalámbrica, 2004, Volumen 2, Mayo 31-Junio 2, 2004 Página(s): 697-700 vol. 2.
- 35 Documento 4 de no Patente: Syed A. Jafar, y S. Shamai, "Degrees of freedom region for the MIMO X Channel", Memorias IEEE en Teoría de Información, Vol. 54, No. 1, pp. 151-170, Enero 2008.
- Documento 5 de no Patente: D. Wang, X. You, J. Wang, Y. Wang, y X. Hou, "Spectral Efficiency of Distributed MIMO Cellular Systems in a composite Fading Channel", Conferencia Internacional IEEE en Comunicaciones, 2008. ICC'08, pp. 1259-1264, Mayo 19-23, 2008.
- 40 Document 6 de no Patente: O. Simeone, O. Somekh, ; H. V. Poor, y S. Shamai, "Distributed MIMO in multi-cell wireless systems via finite-capacity links", Comunicaciones, Control and Procesamiento de Señal, 2008. ISCCSP 2008. en 3er Simposio Internacional, pp. 203-206, Marzo 12-14, 2008.
- Documento 7 de no Patente: 3GPP TR 25.814 v7.0.0. Aspectos de la capa física para UTRA evolucionado, liberación - 7, Junio 2006.
- 45 Documento 8 de no Patente: 3GPP TR 36.913 V7.0.0., Requisitos para mayores avances para E-UTRA, liberación - 8, V8.0.0, Junio 2008.
- Documento 9 de no Patente: 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #53bis Varsovia, Polonia, "Coordinated MIMO for LTE-A downlink", Junio 30-Julio 4, 2008, R1-082501.
- 50 Documento 10 de no Patente: 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #53bis Varsovia, Polonia, "Network MIMO Precoding", Junio 30-Julio 4, 2008,

Divulgación de la invención

El problema de la presente invención es realizar un proceso HARQ apropiado y eficiente en el sistema de transmisión coordinado.

- 5 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Los aspectos preferidos de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones que no están dentro del alcance de las reivindicaciones se tratarán como ejemplos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista explicativa de un patrón de red con base en el cual se diseña la presente realización;

La Figura 2 es una configuración de una realización del dispositivo de transmisión;

- 10 La Figura 3 es una configuración de una realización del dispositivo de recepción;

La Figura 4 es una vista explicativa de los casos de agrupación en los cuales dos eNodos-B operan coordinadamente;

La Figura 5 es una vista explicativa del sistema coordinado de transmisión HARQ de enlace descendente para un escenario 2;

- 15 La Figura 6 es una vista explicativa del sistema coordinado de transmisión HARQ de enlace descendente para un escenario 3;

La Figura 7 es un ejemplo de una secuencia de operación de un proceso de determinación de un eNB de servicio y un eNB coordinado;

La Figura 8 es una vista explicativa de un canal de datos y un canal de control;

La Figura 9 es un ejemplo de un formato de datos de una UCI y una DCI;

- 20 La Figura 10 es un ejemplo del tiempo de transmisión entre un canal de control y un canal de datos;

La Figura 11 es un gráfico que indica el BLER a la geometría para cada UE en la transmisión inicial, la retransmisión #1, #2 y #3 en el resultado de la simulación;

La Figura 12 es un gráfico que indica el CDF del SINR a un S-eNB y un C-eNB con y sin SIC en el resultado de la simulación;

- 25 La Figura 13 es un gráfico que indica la probabilidad de una brecha de enlace entre un eNB de servicio y un eNB coordinado;

La Figura 14 es un gráfico que indica la SINR para vincular la brecha entre un eNB de servicio y un eNB coordinado con y sin SIC en el punto CDF de 0.5; y

- 30 La Figura 15 es un gráfico que indica la ganancia de la brecha de enlace por la cancelación entre el eNB de servicio y el eNB coordinado en el punto CDF de 0.5.

Mejor modo de llevar a cabo la invención.

Las mejores realizaciones se describen a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

En primer lugar, el patrón de red del sistema se describe de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.

La Figura 1 es una vista explicativa de un patrón de red con base en el cual se diseña la presente realización.

- 35 Para mantener las generalidades, se configura una red como un sistema de comunicación por paquetes que incluye dos estaciones base inalámbricas para realizar coordinadamente un servicio en un terminal móvil inalámbrico (UE: Equipo de Usuario) tal como un terminal de teléfono móvil, etc. Un sistema de comunicación por paquetes puede realizarse como, por ejemplo, un sistema E-UTRA (Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionado) de acuerdo con el estándar de comunicación LTE en el cual 3GPP realiza una operación de estandarización.

- 40 En la LTE, etc., una estación base se denomina eNodo-B (Nodo B evolucionado). En la presente realización, en la siguiente descripción, una estación base se denomina como un eNodo-B o un eNB para abreviar.

- 45 Como se ilustra en la Figura 1, una de las dos estaciones base inalámbricas es una estación base de servicio (eNodo-B de servicio, en lo sucesivo, "eNB de servicio" o "S-eNB" para abreviar), y la otra se conoce como una estación base coordinada (eNodo-B coordinado, en lo sucesivo denominado "eNB coordinado" o "C-eNB" de acuerdo como sea necesario). La determinación de a cual pertenece el eNB, un eNB de servicio o un eNB coordinado, depende de la

intensidad de potencia de largo período recibida por cada UE. Por lo tanto, el posicionamiento del eNB para cada UE puede ser diferente. Como una definición razonable, la intensidad de potencia a largo plazo del eNB de servicio recibido por cada UE es mayor que la del eNB coordinado.

5 La Figura 2 es una configuración de un dispositivo de transmisión de paquete de acuerdo con una realización configurada en el eNodo-B en la red que se ilustra en la Figura 1. La Figura 3 es una configuración de un dispositivo de recepción de paquete de acuerdo con una realización configurada en el UE que se ilustra en la Figura 1. El dispositivo de transmisión en la Figura 2 se proporciona en el lado del enlace descendente del eNodo-B, y el dispositivo de recepción en la Figura 2 se proporciona en el lado del enlace descendente del UE. La configuración del dispositivo de transmisión/recepción en el lado del canal de enlace ascendente de los dispositivos tiene una configuración común, y la descripción detallada se omite aquí.

10 El dispositivo de transmisión que se ilustra en la Figura 2 incluye una unidad 201 de transmisión de paquete de datos nuevos, una unidad 202 de transmisión de paquete de datos de retransmisión, una unidad 203 de asignación de canales, una unidad 204 de modulación, una unidad 205 de procesamiento inalámbrico, una unidad 206 de control de transmisión, una unidad 207 de recepción de canal de control de enlace ascendente, y una unidad 208 de transmisión/recepción de canal de control X2. La unidad 201 de transmisión de paquete de datos nuevos está además configurada por una unidad 201-1 de generación de bloques, una unidad 201-2 de adquisición de porciones nuevas y una unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos. La unidad 202 de transmisión de paquete de datos de retransmisión está configurada además por una unidad 202-1 de búfer de retransmisión, una unidad 202-2 de adquisición de porciones de retransmisión, y una unidad 202-3 de codificación de paquete de datos de retransmisión.

15 El dispositivo de recepción que se ilustra en la Figura 3 incluye una unidad 301 de procesamiento inalámbrico, una unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión, una unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos, una unidad 304 de control de recepción y una unidad 305 de transmisión de canales de enlace ascendente. La unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión está además configurada por una unidad 302-1 de demodulación de paquete de datos de retransmisión, una unidad 302-2 de búfer de retransmisión, una unidad 302-3 de combinación de porciones de retransmisión, una unidad 302-4 de decodificación de paquete de datos de retransmisión y una unidad 302-5 de distribución de salida. La unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos está además configurada por una unidad 303-1 de recodificación de paquete de datos de retransmisión, una unidad 303-2 de remodulación de paquete de datos de retransmisión, una unidad 303-3 de cancelación, una unidad 303-4 de demodulación de paquete de datos nuevos, y una unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos.

A continuación se describen en detalle las operaciones de las realizaciones del dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción con las configuraciones anteriormente mencionadas.

20 Un comportamiento muy único e importante para el HARQ puede ser la tasa de error de bloque de normalmente 1% o menos cuando un paquete de datos de retransmisión se decodifica después del proceso de combinación HARQ realizado por la unidad 305-3 de combinación de la porción de retransmisión que se ilustra en la Figura 2. En la realización que se ilustra en la Figura 2, en el proceso de cancelación de interferencia sucesiva (SIC) realizado por la unidad 303-3 de cancelación, se utiliza positivamente un paquete de datos de retransmisión decodificado, realizando así un proceso SIC efectivo. Es decir, en la realización que se ilustra en la Figura 2, primero se detecta un paquete de retransmisión en el UE, y luego se detectan otros paquetes (paquetes nuevos o de retransmisión).

25 A continuación, en la presente realización, un nuevo paquete y un paquete de retransmisión se entregan en completa sincronización hacia un UE a partir de dos eNodos-B que operan coordinadamente los cuales implementan un dispositivo de transmisión de un sistema de enlace descendente que se ilustra en la Figura 1.

30 La Figura 4 es una vista explicativa de los casos de agrupación en los cuales dos eNodos-B operan coordinadamente. En este ejemplo, una transmisión coordinada se agrupa en cuatro tipos de escenarios. Cada escenario se refiere a una asignación de recursos de canal diferente y un diseño de canal de control diferente. Para simplificar, la explicación aquí se refiere al caso de un solo UE, pero el escenario para una pluralidad de UEs se describe más adelante.

35 En el escenario 1 que se ilustra en la Figura 4 (a), se asume que solo se entrega un paquete de datos nuevos a un UE ubicado en el borde de la celda a partir del eNB de servicio. Para realizar una transmisión macroscópica coordinada, algunos paquete de datos nuevos se transfieren a partir del eNB de servicio al eNB coordinado a través de la interfaz X2. Luego, los nuevos paquete de datos se envían simultáneamente a un UE correspondiente a partir de ambos eNodos-B. En el lado del UE, el proceso de recepción se realiza a la vez que se suprime la interferencia entre sí.

40 En el escenario 2 que se ilustra en la Figura 4 (b) se asume que se entregan dos tipos de paquetes de transmisión al UE ubicado en el borde de la celda. Uno es un paquete de datos de retransmisión, y otro paquete es un paquete de datos nuevos. El paquete de datos de retransmisión se entrega a partir de un eNB de servicio a un UE simultáneamente cuando el paquete de datos nuevos transferido a partir del eNB de servicio a través de una interfaz X2 se entrega a partir de un eNB coordinado a un UE. En el UE, como se describe más adelante, la unidad 303 de recepción de

paquete de datos nuevos que se ilustra en la Figura 3 realiza el proceso de recepción a la vez que suprime la interferencia entre sí en el proceso SIC.

5 En el escenario 3 que se ilustra en la Figura 4 (c), como en el escenario 2, se entregan los dos tipos de paquetes de transmisión, es decir, el paquete de datos de retransmisión y el paquete de datos nuevos. En el escenario 3, a diferencia del escenario 2, se entrega un paquete de datos nuevos a partir del eNB de servicio al UE simultáneamente cuando se entrega un paquete de datos de retransmisión a partir del eNB coordinado al UE. En este caso, el paquete de datos de retransmisión se transfiere a partir del eNB de servicio al eNB coordinado. En el UE, como se describe más adelante, la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos que se ilustra en la Figura 3 realiza el proceso de recepción a la vez que suprime la interferencia entre sí en el proceso SIC.

10 En el escenario 4 que se ilustra en la Figura 4 (d), se asume que solo el paquete de datos de retransmisión se entrega a partir del eNB de servicio al UE en el borde de la celda. Para realizar de manera coordinada una transmisión macroscópica, algunos paquete de datos de retransmisión se transfieren a partir del eNB de servicio al eNB coordinado a través de la interfaz X2. Luego, los paquete de datos de retransmisión se envían simultáneamente al UE correspondiente a partir de ambos eNBs. El UE realiza el proceso de recepción a la vez que suprime las interferencias entre sí.

15 Se considera que el escenario 2 que se ilustra en la Figura 4 (b) y el escenario 3 que se ilustra en la Figura 4 (c) son mejores sistemas de transmisión para proporcionar la ganancia de diversidad más alta mediante un análisis de transmisión macroscópico y una ganancia de cancelación por el proceso SIC porque dado que el BLER (tasa de error de bloque) para el paquete de datos de retransmisión después de una combinación HARQ es suficientemente bajo, el paquete de datos de retransmisión se puede extraer primero, y luego el paquete de datos nuevos se puede extraer mediante el proceso SIC, obteniendo así un mejor resultado. Por lo tanto, es preferible que un paquete de datos nuevos y un paquete de datos de retransmisión se puedan adquirir constantemente como una regla de la transmisión coordinada, y se puedan transmitir simultáneamente a partir del eNB de servicio y el eNB coordinado. De acuerdo con el resultado de la simulación del nivel del sistema que se describe más adelante, es cierto que si un UE se mueve a una velocidad de 3 km/h, la probabilidad de una retransmisión es del 8 - 10%. Sin embargo, si se mueve a una velocidad de 30 km/h, la probabilidad de una retransmisión aumenta hasta un 70 - 80%. Por lo tanto, cuando hay grupos de terminales que coexisten y se mueven a diferentes velocidades, la probabilidad de retransmisiones se puede estimar en un 30 - 40%. Esto significa que la posibilidad de que la transmisión HARQ coordinada entre el paquete de datos nuevos y el paquete de datos de retransmisión sea del 23 - 29%. Se considera que la probabilidad de que el escenario 1 que se ilustra en la Figura 4 (a) como una transmisión coordinada normal sin una retransmisión es de aproximadamente el 70%. Sin embargo, dado que el escenario 4 que se ilustra en la Figura 4 (d) indica una baja probabilidad de ocurrencia de un paquete HARQ, este no ocurre en un sistema práctico. Por lo tanto, la probabilidad de que se adopte el escenario 4 es casi cero.

20 En la búsqueda anterior, la descripción a continuación se concentra en los casos del escenario 2 que se ilustra en la Figura 4 (b) y el escenario 3 que se ilustra en la Figura 4 (c) como una operación del dispositivo de transmisión del sistema de enlace descendente eNodo-B que se ilustra en la Figura 2. Uno de estos escenarios se selecciona y diseña durante la implementación. Un escenario más preferible entre ellos se describe más adelante.

La Figura 5 es una vista explicativa del sistema coordinado de transmisión HARQ de enlace descendente para el escenario 2.

35 En primer lugar, en la Figura 5 (b), si un paquete de datos nuevos recibido en el UE (por ejemplo, un paquete de datos nuevos # 0) entra en un estado erróneo, los datos se retransmiten a partir del eNB de servicio simultáneamente con el nuevo paquete (por ejemplo, un nuevo paquete de datos # 12) enviado a partir del eNB coordinado (C-eNB) al tiempo de transmisión síncrono determinado por el eNB de servicio (S-eNB). Un proceso similar ocurre con un paquete de retransmisión # 4 (o # 11) transmitido con el paquete de datos nuevos # 17 (o # 15).

40 La Figura 5 (a) es un diagrama de bloques de la configuración del proceso del dispositivo de transmisión para el escenario 2. Cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 se implementa como un sistema de enlace descendente en el lado del eNB de servicio, una unidad 504 de búfer de retransmisión en el lado del eNB de servicio en la Figura 5 (a) corresponde a la unidad 202-1 de búfer de retransmisión que se ilustra en la Figura 2. Una primera unidad 501 de transmisión de paquete en el lado del eNB de servicio corresponde a la porción que excluye la unidad 202-1 de búfer de retransmisión en la unidad 202 de transmisión de paquete de datos de retransmisión que se ilustra en la Figura 2. Además, un RF 503 en el lado del eNB de servicio corresponde a la porción configurada por la unidad 203 de asignación de canal, la unidad 204 de modulación y la unidad 205 de procesamiento inalámbrico que se ilustra en la Figura 2. Por otra parte, cuando el dispositivo de transmisión se implementa como un sistema de enlace descendente en el lado del eNB coordinado, la segunda unidad 503 de transferencia de paquete en el lado del eNB coordinado en la Figura 5 (a) corresponde a la unidad 201 de transmisión de paquete de datos nuevos en la Figura 2. Un RF 505 en el lado eNB coordinado corresponde a la porción configurada por la unidad 203 de asignación de canal, la unidad 204 de modulación y la unidad 205 de procesamiento inalámbrico en la Figura 2. Además, una unidad 502 de transferencia de paquete para transferir un paquete de datos nuevos a partir del eNB de servicio al eNB coordinado corresponde a una unidad 108 de transmisión/recepción del canal de control X2 que se ilustra en la Figura 2.

Como se entiende a partir de la configuración de proceso descrita anteriormente, cuando el eNB de servicio y el eNB coordinado tienen cada uno un dispositivo de transmisión de un sistema de enlace descendente que se ilustra en la Figura 2, operan de acuerdo con el escenario 2, la primera unidad 501 de transmisión de paquete realiza una operación de transmisión de un paquete 507 de datos de retransmisión en el dispositivo de transmisión en el lado del eNB de servicio. Por otra parte, en el dispositivo de transmisión en el lado del eNB coordinado, la segunda unidad 503 de transferencia de paquete realiza la operación de transmitir un paquete 508 de datos nuevo correspondiente a la información transferida a partir del eNB de servicio por la unidad 502 de transferencia de paquete.

La Figura 6 es una vista explicativa del sistema coordinado de transmisión HARQ de enlace descendente para el escenario 3.

En primer lugar, en la Figura 6 (b), cuando el paquete de datos nuevos (por ejemplo, un paquete de datos nuevos # 0) recibido por el UE entra en un estado erróneo, los datos se transfieren a través de la interfaz X2 a lo largo de un canal de control correspondiente al eNB coordinado. Luego, se retransmite a partir del eNB coordinado simultáneamente con un nuevo paquete (por ejemplo, un paquete de datos nuevos # 4) entregado a partir del eNB de servicio al tiempo de transmisión síncrono determinado por el eNB de servicio. Se genera un proceso similar con un paquete de retransmisión # 5 (o # 14) transmitido con un paquete de datos nuevos # 9 (o # 7).

La Figura 6 (a) es un diagrama de bloques de la configuración del proceso del dispositivo de transmisión para el escenario 3. Cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 se implementa como un sistema de enlace descendente en el lado del eNB de servicio, una unidad 604 de búfer de retransmisión en el lado del eNB de servicio en la Figura 6 (a) corresponde a la unidad 202-1 de búfer de retransmisión en la Figura 2. Una primera unidad 601 de transferencia de paquete en el lado del eNB de servicio corresponde a la unidad 201 de transmisión de paquete de datos nuevos en la Figura 2. Además, un RF 605 en el lado del eNB de servicio corresponde a la porción configurada por la unidad 203 de asignación de canal, la unidad 204 de modulación y la unidad 205 de procesamiento inalámbrico. Por otra parte, cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 se implementa como un sistema de enlace descendente en el lado del eNB coordinado, la segunda unidad 603 de transferencia de paquete en el lado del eNB coordinado en la Figura 6 (a) corresponde a la porción que excluye la unidad 202-1 de búfer de retransmisión en la unidad 202 de transmisión de paquete de datos de retransmisión en la Figura 2. Además, un RF 605 en el lado del eNB coordinado corresponde a la porción configurada por la unidad 203 de asignación de canal, la unidad 204 de modulación y la unidad 205 de procesamiento inalámbrico en la Figura 2. Además, una unidad 602 de transferencia de paquete para transferir un paquete de datos de retransmisión a partir de la unidad 604 de búfer de retransmisión en el eNB de servicio al eNB coordinado corresponde a la unidad 108 de transmisión/recepción del canal de control X2 en la Figura 2.

De acuerdo como se entiende por la configuración de proceso descrita anteriormente, cuando el eNB de servicio y el eNB coordinado tienen cada uno un dispositivo de transmisión de un sistema de enlace descendente que se ilustra en la Figura 2 operan de acuerdo con el escenario 3, la primera unidad 601 de transmisión de paquete realiza una operación de transmisión de un paquete 607 de datos nuevo en el dispositivo de transmisión en el lado del eNB de servicio. Por otro lado, en el dispositivo de transmisión en el lado del eNB coordinado, la segunda unidad 603 de transferencia de paquete realiza la operación de transmitir un paquete 608 de datos de retransmisión correspondiente a la información transferida a partir de la unidad 604 de búfer de retransmisión en el eNB de servicio por la unidad 502 de transferencia de paquete.

Con respecto a toda la complejidad, el escenario 2 es más preferible que el escenario 3 porque, de acuerdo con el escenario 2, el eNB coordinado recibe un nuevo bloque transferido a partir del eNB de servicio a través de la interfaz X2, y puede entregar un paquete de datos nuevos generado con base al bloque recibido sin considerar si el paquete ha sido recibido correctamente en el lado del UE como se describe más adelante en la explicación del canal de control. Como se describe más adelante, el eNB de servicio es totalmente responsable, incluido el acceso al canal de control para el proceso de recepción y el HARQ. Esto simplifica el diseño del eNB coordinado. Sin embargo, es obvio que se puede adoptar la configuración del escenario 3.

A continuación se describe una operación detallada adicional del dispositivo de transmisión en la Figura 2 con el proceso de los escenarios 2 y 3 anteriores.

En la Figura 2, la unidad 201-1 de generación de bloque genera un bloque de un tamaño predeterminado a partir de un bit de información a transmitir. El tamaño de un bloque generado por la unidad 201-1 de generación de bloques es igual a la cantidad de bit de información la cual se puede almacenar en un paquete. Es decir, un paquete normal a ser transmitido por un dispositivo de transmisión incluye bits de información correspondientes a un bloque.

La unidad 202-1 de búfer de retransmisión retiene temporalmente, para una retransmisión, un bloque de los bits de información generados por la unidad 201-1 de generación de bloques. La unidad 202-1 de búfer de retransmisión puede descartar secuencialmente el bloque el cual ha sido decodificado correctamente por el dispositivo de recepción y no debe ser retransmitido.

La unidad 206 de control de transmisión controla la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva y la unidad 202-2 de adquisición de porción de retransmisión de acuerdo con la señal de control recibida por la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente a partir del lado del UE a través de un canal de control.

5 En la práctica, cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 funciona como un eNB de servicio para un determinado UE de acuerdo con el escenario 1 (ver la Figura 4 (a)), y si el lado del UE no instruye una transmisión de un paquete de datos de retransmisión, entonces se realiza la siguiente operación. Es decir, la unidad 206 de control de transmisión primero da instrucciones a la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva para adquirir un nuevo bloque generado por la unidad 201-1 de generación de bloque y correspondiente al UE a procesar, y lo envía a la unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos para una transmisión. La unidad 206 de control de transmisión da instrucciones a la unidad 202-2 de adquisición de porción de retransmisión para detener la operación. Además, la unidad 206 de control de transmisión instruye a la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva para que envíe el nuevo bloque también a la unidad 208 de transmisión/recepción del canal de control X2, y la transfiera también al eNB coordinado correspondiente al UE a procesar.

15 Por otra parte, cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 funciona como un eNB coordinado para un determinado UE de acuerdo con el escenario 1, y si el lado del UE no da instrucciones al eNB de servicio correspondiente al UE para que transmita un paquete de datos de retransmisión, entonces se realiza la siguiente operación. Es decir, la unidad 206 de control de transmisión instruye a la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva para adquirir un nuevo bloque recibido por la unidad 208 de transmisión/recepción de canal de control X2 y transferido a partir del eNB de servicio correspondiente al UE para ser procesado, y enviarlo a la unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos para una transmisión.

20 A continuación, cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 funciona como un cierto eNB de servicio para un UE de acuerdo con el escenario 2 (ver la Figura 4 (b)), y si el número de NAKs recibidos para determinado UE por la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente ha alcanzado un número predeterminado, se realiza el siguiente proceso. Es decir, la unidad 206 de control de transmisión da instrucciones a la unidad 202-2 de adquisición de porción de retransmisión para adquirir un bloque transmitido (bloque de retransmisión) correspondiente al NAK retenido en la unidad 202 de búfer de retransmisión, y lo envía a la unidad 202-3 de codificación de paquete de datos de retransmisión para una retransmisión. Además, la unidad 206 de control de transmisión ordena a la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva que adquiera un nuevo bloque generado por la unidad 201-1 de generación de bloque y que corresponde al UE que se procesará, y no lo envía a la unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos sino a la pero a la unidad 208 de transmisión/recepción del canal de control X2 para transferirla al eNB coordinado correspondiente al UE a procesar.

25 Por otra parte, cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 funciona como un eNB coordinado para un determinado UE de acuerdo con el escenario 2, y si el número de NAKs recibidos por la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente en el eNB de servicio correspondiente al UE determinado ha alcanzado un número predeterminado, entonces se realiza el proceso. Es decir, la unidad 206 de control de transmisión instruye a la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva para adquirir un nuevo bloque recibido por la unidad 208 de transmisión/recepción de canal de control X2 y transferirlo a partir del eNB de servicio correspondiente al UE para ser procesado, y enviarlo a la unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos para una transmisión.

30 Cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 funciona como un eNB de servicio para un determinado UE de acuerdo con el escenario 3 (Figura 4 (c)), y si el número de NAKs recibidos por la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente para el UE ha alcanzado un número predeterminado, entonces se realiza el siguiente proceso. Es decir, la unidad 206 de control de transmisión instruye a la unidad 202-2 de adquisición de porción de retransmisión para adquirir un bloque transmitido (bloque de retransmisión) correspondiente al NAK retenido en la unidad 202 de búfer de retransmisión para enviarlo a la unidad 202-3 de codificación de paquete de datos de retransmisión, pero a la unidad 208 de transmisión/recepción del canal de control X2 y la transfiere al eNB coordinado correspondiente al UE que se va a procesar. La unidad 206 de control de transmisión instruye a la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva para que adquiera un nuevo bloque generado por la unidad 201-1 de generación de bloque y correspondiente al UE a procesar, y lo envíe a la unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos para una retransmisión.

35 Por otra parte, cuando el dispositivo de transmisión en la Figura 2 funciona como un eNB coordinado para un determinado UE de acuerdo con el escenario 3, y si el número de NAKs recibidos por la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente en el eNB de servicio correspondiente al determinado UE ha alcanzado un número predeterminado, entonces se realiza el proceso. Es decir, la unidad 206 de control de transmisión le indica a la unidad 202-2 de adquisición de porción de retransmisión que adquiera un bloque de retransmisión recibido por la unidad 208 de transmisión/recepción del canal de control X2 y que se transfiera a partir del eNB de servicio correspondiente al UE a procesar y lo envíe a la unidad 202-3 de codificación de paquete de datos de retransmisión para una transmisión.

40 Un ACK y un NAK son señales de control almacenadas con datos de usuario, transferidas a partir de un UE determinado para ser procesadas, y recibidas por la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente en el dispositivo de transmisión que funciona como un eNB de servicio para el UE determinado como

información de control de enlace ascendente (UCI) descrita más adelante. Estos ACK y NAK indican si se ha producido o no un error de recepción de un paquete en el UE, y se devuelve a partir del UE al eNB de servicio correspondiente para cada paquete recibido.

5 En el dispositivo de transmisión de la Figura 2, cuando se ingresa un nuevo bloque a partir de la unidad 201-2 de adquisición de porción nueva, la unidad 303-1 de codificación de paquete de datos nuevos en la unidad 201 de transmisión de paquete de datos nuevos genera un nuevo paquete en el cual el nuevo bloque se incluye en una sección de bits de información y un bit de paridad correspondiente se incluye en una sección de bits de paridad.

10 Cuando se ingresa un bloque de retransmisión a partir de la unidad 202-2 de adquisición de porción de retransmisión, la unidad 202-3 de codificación de paquete de datos de retransmisión en la unidad 202 de transmisión de paquete de datos de retransmisión genera un paquete de retransmisión en el cual el bloque de retransmisión se incluye en una sección de bits de información y un bit de paridad correspondiente se incluye en una sección de bits de paridad.

15 La unidad 203 de asignación de canal asigna el nuevo paquete generado por la unidad 201-3 de codificación de paquete de datos nuevos o el paquete de retransmisión generado por la unidad 202-3 de codificación de paquete de datos de retransmisión a un canal de comunicación correspondiente al UE a procesar, y envía los datos de cuadro resultantes a la unidad 204 de modulación.

La unidad 204 de modulación modula la salida de datos de cuadro de la unidad 203 de asignación de canal, y envía los datos a la unidad 205 de procesamiento inalámbrico.

20 La unidad 205 de procesamiento inalámbrico realiza un proceso de transmisión inalámbrica predeterminado en los datos de cuadro después de la modulación, y transmite los datos resultantes a través de una antena que no se ilustra en los dibujos adjuntos.

A continuación se describe el funcionamiento detallado del dispositivo de recepción que se ilustra en la Figura 3 y se implementa en el sistema de enlace descendente en el UE.

Como se ilustra en la Figura 3, el dispositivo de recepción está provisto con la unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión y la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos.

25 En la Figura 3, la unidad 304 de control de recepción puede reconocer si un paquete recibido es un paquete de datos nuevos o un paquete de datos de retransmisión de acuerdo con la información de indicación de datos nuevos (ver la Figura 9 (b)) incluida en la información de control de enlace descendente (DCI) transmitida a partir del eNB de servicio con el paquete recibido a través de un canal de control de enlace descendente físico como se describe más adelante. El reconocimiento es similar a la identificación entre el escenario 1 y el escenario 2, o entre el escenario 1 y el escenario 3. La unidad 304 de control de recepción realiza el proceso de identificación con base en la salida de la unidad 302-1 de demodulación de paquete de datos de retransmisión que realiza constantemente el proceso de demodulación.

30 Por la identificación, cuando el dispositivo de recepción funciona de acuerdo con el escenario 1 (Figura 4 (a)) descrito anteriormente, la unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión, la unidad 303-1 de recodificación de paquete de datos de retransmisión, la unidad 303-2 de remodulación de paquete de datos de retransmisión, y la unidad 303-3 de cancelación en la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos no funcionan, y la señal recibida por la unidad 301 de procesamiento inalámbrico a través de una antena pasa a través de la unidad 303-3 de cancelación en la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos e ingresa a la unidad 303-4 de demodulación de paquete de datos nuevos.

40 La unidad 303-4 de demodulación de paquete de datos nuevos demodula el paquete recibido de cada canal de comunicación configurando la entrada de señal recibida a partir de la unidad 301 de procesamiento inalámbrico, y envía el paquete recibido a la unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos.

La unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos decodifica la entrada del paquete de datos nuevos, y emite nuevos bits de información resultantes a la unidad de procesamiento en la etapa subsiguiente, pero no se ilustra en los dibujos adjuntos.

45 Por otra parte, en el proceso de identificación por la unidad 304 de control de recepción, cuando el dispositivo de recepción que se ilustra en la Figura 3 funciona como el escenario 2 (Figura 4 (b)) o el escenario 3 (Figura 4 (c)), tanto la unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión como la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos operan bajo el control de la unidad 304 de control de recepción.

En primer lugar, se describe el funcionamiento de la unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión.

50 La unidad 302-1 de demodulación de paquete de datos de retransmisión demodula el paquete recibido de cada canal de comunicación configurando la entrada de señal recibida a partir de la unidad 301 de procesamiento inalámbrico, y envía el paquete recibido a la unidad 302-3 de combinación de porciones de retransmisión. La unidad 302-1 de demodulación de paquete de datos de retransmisión realiza un proceso de demodulación independientemente de si

el paquete recibido es un paquete de datos de retransmisión o un paquete de datos nuevos para permitir el proceso de identificación por parte de la unidad 304 de control de recepción.

5 Con el tiempo de procesamiento en un paquete de retransmisión indicado por la unidad 304 de control de recepción, la unidad 302-3 de combinación de porción de retransmisión combina la entrada del paquete de datos de retransmisión de la unidad 302-1 de demodulación de paquete de datos de retransmisión con el paquete de datos pasado retenido en la unidad 302-2 de búfer de retransmisión después de una primera falla de recepción. Luego, la unidad 302-3 de combinación de la porción de retransmisión envía el resultado de la combinación a la unidad 302-4 de decodificación de paquete de datos de retransmisión. La unidad 304 de control de recepción recibe información de secuencia de retransmisión y otra información de control como parte de la información de control de enlace descendente (DCI) transmitida con un paquete recibido a partir del eNB de servicio a través del canal de control de enlace descendente físico, y notifica a la unidad 302-3 de combinación de porción de retransmisión de estas piezas de información de control. La unidad 302-3 de combinación de porción de retransmisión realiza el proceso de combinación de paquetes de retransmisión en el sistema HARQ de acuerdo con la información de control.

10 La unidad 302-4 de decodificación de paquete de datos de retransmisión decodifica el paquete de datos de retransmisión de entrada, y envía los bits de información reconstruidos resultantes a la unidad 302-5 de distribución de salida.

15 Cuando los bits de información se reconstruyen con éxito, la unidad 302-5 de distribución de salida los envía a la unidad de procesamiento en la etapa subsiguiente, pero no se ilustra en los dibujos adjuntos. Simultáneamente, la unidad 302-5 de distribución de salida envía los bits de información reconstruidos a la unidad 303-1 de recodificación de paquete de datos de retransmisión en la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos.

A continuación se describe el funcionamiento de la unidad 303 de recepción de paquete de datos nuevos.

Cuando los bits de información reconstruidos se ingresan a partir de la unidad 302-5 de distribución de salida, se operan la unidad 303-1 de recodificación de paquete de datos de retransmisión y la unidad 303-2 de remodulación de paquete de datos de retransmisión, y se genera con éxito una réplica de un paquete de datos de retransmisión recibido.

20 La unidad 303-3 de cancelación realiza un proceso de cancelación en los componentes de la señal de interferencia en el paquete de datos de retransmisión recibidos a partir del eNB de servicio (en el caso del escenario 2) o el eNB coordinado (en el caso del escenario 3) para la entrada de señal recibida a partir de la unidad 301 de procesamiento inalámbrico como un proceso de cancelación de interferencia sucesiva. Por lo tanto, la unidad 303-3 de cancelación extrae de manera apropiada solo los componentes de la señal recibida del paquete de datos nuevos recibido del eNB coordinado (en el caso del escenario 2) o el eNB de servicio (en el caso del escenario 3) y envía el resultado a la unidad 303-4 de demodulación de paquete de datos nuevos.

25 La unidad 303-4 de demodulación de paquete de datos nuevos demodula el paquete recibido de cada canal de comunicación configurando la señal recibida a partir de la cual se elimina la entrada de los componentes de interferencia de la unidad 303-3 de cancelación, y envía el paquete recibido a la unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos.

30 La unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos decodifica el paquete de datos nuevos de entrada, y envía los bits de información nuevos resultantes a la unidad de procesamiento en la etapa subsiguiente, pero no se ilustra en los dibujos adjuntos.

35 Si el proceso de reconstrucción en el paquete de datos de retransmisión falla en la unidad 302 de recepción de paquete de datos de retransmisión, y no se realiza ninguna entrada a partir de la unidad 302-5 de distribución de salida a la unidad 303-1 de recodificación de paquete de datos de retransmisión, entonces la entrada de la unidad 303-2 de remodulación de paquete de datos de retransmisión a la unidad 303-3 de cancelación se define en cero. Por lo tanto, la operación de la unidad 303-3 de cancelación se vuelve inválida de manera equivalente. Como resultado, la unidad 303-4 de demodulación de paquete de datos nuevos y la unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos extraen un paquete de datos nuevos sin el proceso de cancelación.

40 En la Figura 3, la unidad 304 de control de recepción reconoce correctamente el canal de control de enlace descendente físico a partir del eNodo-B de servicio que se describe más adelante de acuerdo con, por ejemplo, la señal de referencia (RS) en la señal recibida. Como un grupo RS entre el eNB de servicio y el eNB coordinado, un grupo de señales en las cuales las señales tienen los mismos patrones pero diferentes cambios de fase, por ejemplo, aquellos ortogonales entre sí, se puede usar para identificar fácilmente el canal entre el eNB de servicio y el eNB coordinado.

45 Como ejemplo de una variación de un sistema de procesamiento del dispositivo de recepción mencionado anteriormente, también se puede aplicar el siguiente sistema interactivo capaz de mejorar el rendimiento del sistema.

50 • Primero, se extrae un paquete de datos de retransmisión y, si se recibe correctamente, se extrae un paquete de datos nuevos en el proceso SIC mediante una unidad de cancelación.

- Si el paquete de datos de retransmisión no se recibe con éxito, se extrae un paquete de datos nuevos. Si el paquete de datos nuevos se recibe correctamente, la unidad de cancelación extrae nuevamente el paquete de datos de retransmisión en el proceso SIC.

5 De este modo, en la presente realización, un paquete de datos de retransmisión y un paquete de datos nuevos se asignan al eNB de servicio y al eNB coordinado (en el caso del escenario 2) o inversamente (en el caso del escenario 3) para realizar una transmisión coordinada, transmitiendo con éxito y simultáneamente un paquete de datos de retransmisión y un paquete de datos nuevos correspondiente al mismo UE utilizando los mismos recursos de canal. Por lo tanto, en el sistema de transmisión coordinado de acuerdo con la presente realización, los canales también pueden usarse de manera efectiva.

10 La asignación de recursos de canal y la programación del usuario para una transmisión coordinada son controladas centralmente por la unidad 206 de control de transmisión (Figura 2) en el eNB de servicio. Como un parámetro importante para determinar si se debe realizar o no una transmisión coordinada, se usa un espacio Δ_{ue} de enlace o, en lugar de ella, una diferencia de potencia de recepción de señal de referencia (RSRP) utilizada como un término en el LTE. El parámetro se define como una diferencia de las potencias de la señal del logaritmo recibido entre el eNB de servicio y el eNB coordinado en el UE. Si el espacio Δ_{ue} de enlace es más pequeño que el objetivo de espacio Δ de enlace como otro parámetro, se realiza la transmisión coordinada. De lo contrario, es preferible una transmisión normal. Usando estos parámetros, se puede controlar fácilmente un ancho de banda para una transmisión coordinada.

20 La unidad 304 de control de recepción en el dispositivo de recepción (Figura 3) del UE detecta secuencialmente la diferencia de RSRP de cada RS recibido durante las comunicaciones, y notifica el resultado del lado del eNB a través de la unidad 305 de transmisión de canal de control de enlace ascendente. Como resultado, la unidad 207 de recepción del canal de control de enlace ascendente en el eNB de servicio actual (Figura 2) lo recibe, y la unidad 206 de control de transmisión (Figura 2) determina si la transmisión coordinada debe continuar o no, determina un nuevo eNB de servicio, etc.

25 Se describe anteriormente el proceso de transmisión coordinado de HARQ relacionado con un UE, pero cada UE puede identificar el estado de ejecución de la transmisión coordinada de acuerdo con un grupo de señales RS e identificar el eNB de servicio y el eNB coordinado como se describió anteriormente. Por lo tanto, cada eNodo-B puede controlar si funciona como un eNB de servicio o un eNB coordinado para cada UE, y puede realizar el mismo proceso que el proceso mencionado anteriormente.

30 La Figura 7 es un ejemplo de una secuencia de operación de un proceso de determinación de un eNB de servicio y un eNB coordinado. Un UE determina, por ejemplo, el eNodo-B1 como un eNB de servicio y el eNodo-B0 como un eNB coordinado de acuerdo con un grupo de señales RS en el estado en el cual las comunicaciones con el eNodo-B0 y el eNodo-B1 se realizan usando, por ejemplo, las señales 0 y 1 de control (S1 en la Figura 7). De este modo, el UE realiza comunicaciones con el eNodo-B1 utilizando, por ejemplo, un canal de acceso aleatorio RACH. Al recibir una notificación de un canal de datos y un canal de control a partir del eNodo-B1 (S2 en la Figura 7), el UE notifica al eNodo-B1 como un eNB de servicio de la información relacionada con el eNodo-B0 como un eNB coordinado utilizando el canal de control (S3 en la Figura 7). Como resultado, se emite una notificación a partir del eNodo-B1 al eNodo-B0 mediante la interfaz X2, y el eNodo-B0 notifica al UE el canal de datos y el canal de control (S4 en la Figura 7). Por lo tanto, el UE puede recibir una transmisión coordinada a partir del eNodo-B1 y el eNodo-B0. En este caso, este recibe un paquete de datos de transmisión coordinada e información de control del eNodo-B1 como un eNB de servicio, y recibe solo el paquete de datos de transmisión coordinada a partir del eNodo-B0 como un eNB coordinado.

A continuación se describe el canal de control comunicado entre un canal de control que diseña eNodo-B y el UE.

En la configuración de la presente realización, una señal de control importante se comunica a través de un enlace entre el eNB de servicio y el UE. Es decir, el enlace entre el eNB de servicio y el UE está configurado de modo que tiene una función más importante que el enlace entre el eNB coordinado y el UE.

45 En el diseño de un canal de control, se consideran tres canales. Estos son un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH), un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y un canal de control X2 (X2CCH).

50 Además, un canal de control está diseñado de acuerdo con el escenario 2 mencionado anteriormente (Figura 4 (b)) porque el escenario puede proporcionar un mejor rendimiento del sistema y una menor complejidad tanto para el canal de control como para el canal de datos. La selección se confirma al evaluar la simulación del nivel del sistema que se describe más adelante.

La Figura 8 es una vista explicativa de un canal de datos y un canal de control y sus direcciones de comunicación. Las restricciones en los dos tipos de canales se describen a continuación.

- Se puede transmitir un paquete de datos nuevos en los dos enlaces, es decir, a partir del eNB de servicio al UE y a partir del eNB coordinado al UE.

55 • Un paquete de retransmisión se puede transmitir solo en el enlace a partir del eNB de servicio al UE.

- El PUCCH indicado como C1 se transmite en el enlace a partir del UE al eNB de servicio.
- El PDCCH indicado como un C2 se transmite en el enlace a partir del eNB de servicio al UE.
- Solo un paquete de datos nuevos y una señal de control relacionados con el paquete se envían a partir del eNB de servicio al eNB coordinado mediante la interfaz X2. El canal de control en la interfaz X2 se indica como C3.

5 Mediante el diseño mencionado anteriormente del canal de control para la transmisión coordinada, la cantidad de canal de control puede reducirse excesivamente y la latencia del sistema puede acortarse considerablemente mediante el proceso HARQ en una sola dirección. A continuación se describe con más detalle el diseño de cada uno de los tres canales.

En primer lugar se describe el diseño del PUCCH.

10 En el diseño descrito a continuación, el PUCCH corresponde a la información de control de enlace ascendente (UCI) que incluye las siguientes dos señales periódicas. Una incluye una indicación de calidad de canal (CQI), una indicación de matriz de precodificación (PMI) y una indicación de rango (RI), y expresada por CQI/PMI/RI. La otra incluye un HARQ-ACK/NAK. Un PUCCH se transmite solo en el enlace a partir del UE al eNB de servicio. En la Figura 8, está indicado por C1. El PUCCH se termina con la unidad 305 de transmisión de canal de control de enlace ascendente (Figura 3) en el UE y la unidad 207 de recepción de canal de control de enlace ascendente (Figura 2) en el eNB de servicio. Cada UE activo separa el eNB de servicio y el eNB coordinado mediante, por ejemplo, una señal de control de capa elevada.

20 Cada UE observa una respuesta de canal de acuerdo con la señal de referencia (RS) a partir del eNB de servicio, así como el eNB coordinado. Como se describió anteriormente, las fases de la RS de ambos NBs se configuran para que puedan ser ortogonales entre sí. La unidad 305 de transmisión de canal de control de enlace ascendente (Figura 3) en el UE notifica a la unidad 207 de recepción de canal de control de enlace ascendente (Figura 2) en el eNB de servicio correspondiente al UE de una UCI periódica. El CQI/PMI/RI incluido en la UCI corresponde a la calidad de ambos enlaces, es decir, el enlace a partir del eNB de servicio al UE y el enlace a partir del eNB coordinado al UE. Luego, la UCI solo se transmite al eNB de servicio correspondiente por las siguientes dos razones.

- En general, la calidad del enlace a partir del eNB de servicio al UE es mejor que la del eNB coordinado al UE, lo que garantiza el rendimiento del canal de control de UL.
- Reduce excesivamente la cantidad de canal de control y simplifica el diseño del canal de control.

30 La Figura 9 (a) ilustra un formato de datos de un ejemplo de una UCI para ambos enlaces. El formato incluye un CQI individual para los enlaces respectivos. También incluye los correspondientes PMI y RI. La información de campo correspondiente al PMI y RI es la misma para ambos enlaces.

35 El ACK o NAK (HARQ-ACK/NAK) que se incluye en la UCI para el proceso HARQ es la información sobre si se ha producido o no un error de recepción de un paquete en el UE. La unidad 302-4 de decodificación de paquete de datos de retransmisión y la unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos en el dispositivo de recepción que se ilustra en la Figura 3 notifica a la unidad 305 de transmisión de canal de control de enlace ascendente que es necesario retransmitir un paquete que se está procesando cuando una tasa de error es igual o superior a un umbral predeterminado y el número de repeticiones de un proceso de decodificación alcanza un número predeterminado en cada proceso de decodificación. Por lo tanto, la unidad 305 de transmisión del canal de control de enlace ascendente transmite, al eNB de servicio de servicio correspondiente al UE al cual pertenece la unidad, un NAK para cada paquete recibido para el cual se especifica una retransmisión. En el caso distinto de la condición mencionada anteriormente, cuando la unidad 302-4 de decodificación de paquete de datos de retransmisión y la unidad 303-5 de decodificación de paquete de datos nuevos reciben con éxito cada paquete recibido, la unidad 305 de transmisión del canal de control de enlace ascendente transmite un ACK por cada paquete recibido el cual se ha recibido con éxito al eNB de servicio correspondiente al UE que incluye la unidad.

40 El HARQ-ACK/NAK que se incluye en la UCI es recibido por la unidad 207 de recepción de canal de control de enlace ascendente (Figura 2) en el eNB de servicio, y la información se pasa a la unidad 206 de control de transmisión. La unidad 206 de control de transmisión realiza el proceso de retransmisión en el HARQ como se describió anteriormente. En este caso, es preferible que el proceso de retransmisión se realice solo al UE a partir del eNB de servicio como se describe en el escenario 2 por las siguientes razones.

- Se puede reducir la latencia de transmisión en el proceso HARQ para un paquete de transmisión.
- Se pueden simplificar los canales de control, que incluyen el PDCCH y el X2CCH.
- Se puede reducir la complejidad para el eNB coordinado porque no se deja un nuevo paquete transmitido en la unidad 302-2 de búfer de retransmisión (Figura 2) dispuesta en el eNB coordinado. El eNB coordinado solo debe transmitir un nuevo paquete después del canal de control (X2CCH) a partir de la interfaz X2.

El campo de HARQ-ACK/NAK en el PUCCH está diseñado para incluir la señal ACK/NAK (2 bits) correspondiente tanto al eNB de servicio como al eNB coordinado para el paquete de datos de transmisión correspondiente a tanto el eNB de servicio y al eNB coordinado.

A continuación se describe el diseño del PDCCH.

- 5 En el diseño, el PDCCH se transmite solo a partir del eNB de servicio al UE de destino, de modo que se puede indicar como un C2 en la Figura 8. En este caso, el PDCCH es terminado por la unidad 206 de control de transmisión (Figura 2) en el eNB de servicio y la unidad 304 de control de recepción (Figura 3) en el UE.

Es decir, cada UE decodifica solo el PDCCH del eNB de servicio correspondiente al UE por las siguientes dos razones.

- 10 • La calidad del enlace a partir del eNB de servicio al UE es mejor que la del eNB coordinado al UE. Esto asegura el rendimiento para el canal de control.

• La transmisión del PDCCH a partir de un solo enlace modera considerablemente la carga del canal de control.

- 15 La información de control de enlace descendente (DCI) transmitida a través del PDCCH puede indicar si una transmisión coordinada se está realizando actualmente o no. Para este propósito, se introduce un nuevo bit en la DCI. Como otra expresión, una DCI incluye un bit que identifica si un paquete de transmisión es un paquete de datos nuevos o un paquete de datos de retransmisión, es decir, si es el escenario 1 o el escenario 2, o si es el escenario 1 o el escenario 3. Se utiliza para indicar el dispositivo de recepción que debe realizar o no el procesamiento HARQ. La información se puede obtener utilizando la nueva información de indicación de datos (Figura 9 (b) descrita más adelante) ya prescrita y existente en el estándar LTE.

Además, la DCI incluye la siguiente información

- 20 • Además del esquema de modulación y codificación (MCS) para el eNB de servicio en el formato 1, formato 1A y formato 1C, se requieren 5 bits de MCS adicionales para el eNB coordinado.

• MCS adicional (5 bits) e información de precodificación en el formato 2.

- 25 La DCI para ambos enlaces, que incluyen la información mencionada anteriormente, se codifica de forma colectiva utilizando el CRC que especifica el UE. La Figura 9 (b) es un ejemplo de la DCI que usa el formato 2. En la Figura 9 (b), el "encabezado de asignación de RB" y la "asignación de RB" son información de control relacionada con la asignación de un bloque de recursos. La "información de indicación de datos nuevos" es la información que especifica si un paquete de transmisión es un paquete de datos nuevos o un paquete de datos de retransmisión. Una "versión redundante" es la información de control sobre un HARQ. El "MCS-1" y el "MCS-2" son los MCSs, para un eNB de servicio y un eNB coordinado, respectivamente. La información de precodificación 1 y la información de precodificación 2 son la información de precodificación para el eNB de servicio y el eNB coordinado, respectivamente.
- 30

El PDCCH que incluye la DCI se almacena junto con un paquete de datos de usuario en un subcuadro regulado en el formato de datos, por ejemplo, en el sistema de comunicación E-UTRA, y luego se transmite.

Luego se describe el diseño de un canal de control X2.

- 35 Un canal de control X2 (X2CCH) se entrega con un paquete de datos correspondiente al canal de control a través de la interfaz X2 indicada por C3 en la Figura 8. Prácticamente, el X2CCH se termina con la unidad 208 de transmisión/recepción del canal de control X2 en el dispositivo de transmisión que se ilustra en la Figura 2 del eNB de servicio y el eNB coordinado. El X2CCH se realiza en el enlace del cable utilizando, por ejemplo, fibra óptica.

El X2CCH incluye la siguiente información.

- 40 • Encabezado de asignación de recursos: 1 bit
- Asignación de bloque de recursos
- Esquema de modulación y codificación: 5 bits
- Información de precodificación.
- Tiempo de transmisión para el subcuadro

A continuación se describe el control de tiempo entre el X2CCH y el PDCCH.

- 45 El control de tiempo de transmisión es uno de los problemas más importantes para una transmisión coordinada. Lo determina el eNB de servicio, y lo indica el eNB coordinado a través de la interfaz X2. El tiempo de transmisión se determina considerando la latencia de la interfaz X2.

La Figura 10 es un ejemplo del tiempo de transmisión entre un canal de control y un canal de datos. En la Fig. 10, los datos y el X2CCH correspondiente se transfieren al eNB coordinado antes de la transmisión correspondiente ("PDCCH" y "Datos del S-eNB") a partir del eNB de servicio al UE con el tiempo t2. El tiempo t1 de transmisión de los datos del eNB coordinado ("Datos del C-eNB") se determina por el eNB de servicio con base en la latencia T máxima de la interfaz X2. Mediante la red síncrona entre el eNB de servicio y el eNB coordinado, los datos del eNB de servicio y los datos del eNB coordinado se entregan con el tiempo t1 y t2 predeterminados. Esto garantiza la recepción de ambos datos con el tiempo t3 simultáneo.

Incluyendo el control de tiempo mencionado anteriormente, la transmisión coordinada para cada UE está controlada centralmente por el eNB de servicio. El control incluye la programación del UE y los datos, y el control de tiempo de transmisión.

Se ha realizado una simulación a nivel del sistema para evaluar el rendimiento del sistema de transmisión coordinado HARQ mencionado anteriormente de acuerdo con la presente realización.

En la simulación a nivel del sistema, un sistema cargado con el dispositivo de transmisión (Figura 2) y el dispositivo de recepción (Figura 3) de acuerdo con la presente realización se implementa en la red celular formada por 7 grupos. Cada grupo está configurado por 19 celdas hexagonales, y cada celda incluye 3 sectores. El punto de vista de la antena del sector se dirige al vértice del hexágono. Se adopta una estructura de red inclusiva circundante para generar un patrón preciso de la generación de interferencia a partir de una celda externa, el grupo que se debe observar está dispuesto en el centro y seis copias están dispuestas simétricamente a los lados del grupo central. Las Tablas 1 y 2 ilustran respectivamente los grupos de casos de simulación y el supuesto de condición.

[Tabla 1]

CONJUNTO MÍNIMO DE SIMULACIONES UTRA Y EUTRA						
SIMULACIÓN	CF	ISD	BW	Ppérdida	VELOCIDAD	CANAL
CASO	(GHz)	(m)	(MHz)	(dB)	(km/h)	MODELO
1	2.0	500	10	20	3	TU
2	2.0	500	10	10	30	TU
3	2.0	1732	10	20	3	TU

[Tabla 2]

SUPOSICIÓN DE CONDICIÓN PARA SIMULACIÓN DE NIVEL DEL SISTEMA	
PARÁMETRO	VALOR
NÚMERO DE CELDAS	19
NÚMERO DE SECTORES POR CELDA	3
NÚMERO DE UEs POR SECTOR	20
FRECUENCIA CENTRAL	2 GHz
POTENCIA DE TRANSMISIÓN	40 watt(46 dBm)
SOMBREADO LOGARÍTMICO	8 dB
ÍNDICE DE RUIDO	9 dB
GANANCIA DE ANTENA DE TRANSMISIÓN eNB	0 dBi
GANANCIA DE ANTENA DE RECEPCIÓN DE UE	14 dBi
CIR MÁXIMO	30 dB
PÉRDIDA DE TRAYECTORIA	128.1+37.6log10®, R en Km
CORRELACIÓN eNB-AL-UE	0.5

DISTANCIA MÍNIMA eNB-AL-UE	35 METROS
DENSIDAD DE RUIDO TÉRMICO	-174 dBm/Hz
PATRÓN DE ANTENA eNB	70º ANCHO DEL HAZ
PATRÓN DE ANTENA DE UE	Omnidireccional
TIPO DE DISPOSITIVO DE RECEPCIÓN UE	MMSE
MODELO DE CANAL	TU
EVALUACIÓN DE CANAL	VALOR IDEAL DEL RS
PUNTO DE OPERACIÓN MCS	10% BLER

En primer lugar, al evaluar el BLER (tasa de error de bloque) del sistema HARQ de acuerdo con la presente realización, se realiza una simulación de nivel de todo el sistema sin una transmisión coordinada.

5 La Figura 11, en (a), (b) y (c), ilustra el BLER para cada UE como la función de la geometría sobre la transmisión inicial y la retransmisión #1, #2 y #3 respectivamente en los casos 1, 2, y 3.

10 La Tabla 3 es un resumen del promedio BLER de todo el UE para la transmisión inicial y la retransmisión #1, #2 y #3 en los casos 1, 2 y 3. El BLER para la transmisión inicial para el los casos 1 y 3 es aproximadamente el 9%, y para el caso 2 es del 78%. Sin embargo, después de la primera retransmisión, el BLER para los casos 1 y 3 es de 0.1% o menos, y para el caso 2 es de 25%. Por lo tanto, cuando se introduce el dispositivo de recepción para realizar un proceso de SIC apropiado de acuerdo con la presente realización, puede esperarse que el rendimiento del sistema para la transmisión coordinada pueda mejorarse.

[Tabla 3]

BLER PROMEDIO PARA TRANSMISIÓN INICIAL, RETRANSMISIÓN #1, #2, Y #3 EN CASOS 1, 2 Y 3			
ÍNDICE DE TRANSMISIÓN	CASO 1	CASO 2	CASO 3
TRANSMISIÓN INICIAL	9.11E-02	7.83E-01	8.89E-02
RETRANSMISIÓN #1	1.21E-03	2.56E-01	1.20E-03
RETRANSMISIÓN #2	6.54E-05	4.79E-02	6.27E-05
RETRANSMISIÓN #3	7.69E-06	7.59E-03	0

15 A continuación se describe la ganancia SINR de un dispositivo de recepción para realizar un proceso SIC de acuerdo con la presente realización.

20 Como se describió anteriormente, el objetivo Δ de espacio de enlace es un parámetro importante que influye en la transmisión coordinada. En la simulación de nivel del sistema, el parámetro se utiliza para controlar el ancho de banda entre los eNBs coordinados. El motivo de realizar la simulación de nivel del sistema es aclarar la ganancia alcanzada por el escenario 2 con respecto al escenario 3. Primero, el CDF (función de densidad acumulada) de la recepción SINR (relación de señal/interferencia y potencia de ruido) en se traza el usuario de transmisión coordinada para diversos valores definidos del objetivo Δ de espacio de enlace, o 1dB, 10dB y 19dB. Por lo tanto, se puede ilustrar la SINR en el punto CDF de 0.5. Esto permite que el mérito de la SINR del escenario 2 se indique correctamente.

Las leyendas explicativas de los gráficos trazados se definen como sigue.

25 • Enlace de servicio, No-SIC: Ganancia SNR (relación señal/ruido) o de SNR recibida por un UE a partir del eNB de servicio (o un enlace de servicio) cuando no hay un proceso de cancelación SIC de la interferencia del eNB coordinado (o el enlace coordinado). Este corresponde al escenario 3.

• Enlace de colaboración, No-SIC: Ganancia SNR o SNR recibida por un UE a partir del eNB coordinado (o un enlace coordinado) cuando no hay un proceso de cancelación SIC de la interferencia del eNB de servicio (o el enlace de servicio). Este corresponde al escenario 2.

• Enlace de servicio, SIC: Ganancia SNR o de SNR recibida por un UE a partir del eNB de servicio (o un enlace de servicio) cuando hay un proceso de cancelación de SIC de la interferencia del eNB coordinado (o el enlace coordinado). Este corresponde al escenario 3.

5 • Enlace de colaboración, SIC: Ganancia SNR o de SNR recibida por un UE a partir del eNB coordinado (o un enlace coordinado) cuando hay un proceso de cancelación SIC de la interferencia del eNB de servicio (o el enlace de servicio). Este corresponde al escenario 2.

10 La Figura 12, en (a), (b) y (c), ilustra la CDF de la SINR recibida por el UE en cada caso de la recepción del eNB de servicio y el eNB coordinado, en cada caso de con y sin el SIC, y en cada caso de con cada valor definido de Δ , o 1dB, 10dB y 19dB. A medida que aumenta el objetivo del espacio del enlace, la calidad del enlace entre el eNB de servicio y el UE se vuelve mejor. Además, el proceso SIC realizado por la unidad 303-3 de cancelación (Figura 3) funciona en una mejor condición con respecto al enlace entre el eNB coordinado y el UE.

15 La Figura 13 es un gráfico que indica la probabilidad de que un UE caiga en un objetivo de espacio de enlace Δ y se determine como un usuario de borde de celda. Para la UE, se realiza una transmisión coordinada. Cuando el objetivo de espacio de enlace Δ indica un valor razonable de, por ejemplo, 8dB, la tasa del usuario de borde de celda es aproximadamente 60%, que es un valor suficientemente grande y requiere una transmisión coordinada.

La Figura 14 es un gráfico que indica la SINR del UE en función del valor de Δ como una función de un objetivo de espacio de enlace Δ cuando el valor de CDF es 50%. La Figura 15 es el resultado del cálculo de la ganancia SINR del UE para los dos enlaces con y sin SIC además de las condiciones de la Figura 14.

20 Al comparar el enlace (enlace 1) a partir del eNB coordinado al UE con el enlace (enlace 2) a partir del eNB de servicio al UE, se obtienen algunos resultados de observación de la siguiente manera.

• Cuando se entrega un paquete de datos de retransmisión a partir del eNB de servicio, la ganancia SINR para el enlace 1 en el proceso SIC es de aproximadamente 2 a 2.5 dB.

• Cuando el paquete de datos de retransmisión se entrega a partir del eNB coordinado, la ganancia SINR para el enlace 2 en el proceso SIC es de aproximadamente 1.5 a 1.75 dB.

25 • Cuando el valor de Δ aumenta, la ganancia SINR del enlace 1 se hace más grande, y la ganancia SINR del enlace 2 se hace más pequeña. Por lo tanto, es preferible que el valor de Δ no sea demasiado pequeño o grande. Además, un valor pequeño de Δ causa una posibilidad demasiado pequeña de una transmisión coordinada, y un valor grande de Δ causa una posibilidad demasiado grande de una transmisión coordinada. Un valor apropiado de Δ está entre 8 dB y 10 dB. Como conclusión con base en el estudio de la ganancia SINR por parte del SIC, el paquete de datos de retransmisión debe entregarse constantemente a partir del eNB de servicio.

30 La presente solicitud ha propuesto el sistema de transmisión coordinado para el proceso HARQ nuevamente a una ganancia SINR elevada utilizando el dispositivo de recepción para realizar el proceso SIC.

La presente solicitud realiza el proceso SIC más fácilmente al utilizar el comportamiento único de HARQ que indica constantemente un BLER bajo después de la combinación de HARQs.

35 Para lograr una ganancia SINR elevada por el proceso SIC, es preferible que un paquete de datos de retransmisión se entregue eventualmente en el enlace constantemente a partir del eNB de servicio al UE y que se entregue un paquete de datos nuevos en el enlace del eNB coordinado al UE durante la entrega. Sin embargo, es obvio que se puede utilizar un proceso inverso.

40 Con respecto a un canal de control, se consideran tres canales, es decir, un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) y un canal de control X2 (X2CCH), considerando la viabilidad y la instalación. El diseño de los canales de control puede reducir excesivamente la cantidad de canal de control y acortar considerablemente la latencia del sistema.

El sistema de transmisión coordinada mencionado anteriormente también se puede aplicar a un intra-eNodo-B en el cual se produce una transmisión coordinada entre dos puntos de transmisión en el mismo eNodo-B.

45

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación inalámbrica en el cual una pluralidad de dispositivos de estación base inalámbrica comprendiendo un primer dispositivo de estación base inalámbrica y un segundo dispositivo de estación base inalámbrica realizan un proceso de transmisión coordinado a un dispositivo terminal inalámbrico, en donde:
- 5 el primer dispositivo de estación base inalámbrica incluye una unidad de transmisión configurada para transmitir al dispositivo terminal inalámbrico un primer canal (C2) de control el cual incluye información la cual indica datos nuevos o datos de retransmisión; y
- el dispositivo terminal inalámbrico incluye:
- 10 una unidad (301) de recepción de canal de control configurada para recibir el primer canal (C2) de control transmitido a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrica;
- una unidad (302, 303) de recepción de datos configurada para recibir no solo los datos transmitidos a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrica, sino también los datos transmitidos coordinadamente a partir del segundo dispositivo de estación base inalámbrica utilizando un recurso el cual se indica mediante el primer canal (C2) de control recibido por la unidad de recepción del canal de control;
- 15 una unidad (305) de transmisión del canal de control configurada para transmitir un segundo canal (C1) de control relacionado con una retransmisión de los datos recibidos por la unidad (302, 303) de recepción de datos a al menos la primera estación base inalámbrica; y
- una unidad (304) de control de recepción configurada para controlar el proceso de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) para los datos transmitidos de manera coordinada por al menos el primer dispositivo de estación base inalámbrica y el segundo dispositivo de estación base inalámbrica con base en el primer canal (C2) de control, la información la cual indica que se están generando nuevos datos o datos de retransmisión del primer canal (C2) de control correspondientes al segundo canal (C1) de control transmitido por la unidad (305) de transmisión del canal de control.
- 20
2. El sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo de estación base inalámbrica es un dispositivo de estación base de servicio para el dispositivo terminal inalámbrico.
- 25
3. Un dispositivo terminal inalámbrico el cual es capaz de recibir datos transmitidos de manera coordinada a partir de una pluralidad de dispositivos de estación base inalámbrica que incluyen un primer dispositivo de estación base inalámbrica y un segundo dispositivo de estación base inalámbrica, comprendiendo el dispositivo terminal inalámbrico:
- 30 una unidad (301) de recepción del canal de control configurada para recibir un primer canal (C2) de control el cual incluye información que indica datos nuevos o datos de retransmisión y que se transmite a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrica;
- una unidad (302, 303) de recepción de datos configurada para recibir no solo los datos transmitidos a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrica, sino también los datos transmitidos coordinadamente a partir del segundo dispositivo de estación base inalámbrica utilizando un recurso que se indica mediante el primer canal (C2) de control recibido por la unidad (301) de recepción del canal de control;
- 35
- una unidad (305) de transmisión de canal de control configurada para transmitir un segundo canal (C1) de control relacionado con una retransmisión de los datos recibidos por la unidad (302, 303) de recepción de datos a al menos la primera estación base inalámbrica; y
- 40 una unidad (304) de control de recepción configurada para controlar el proceso de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) para los datos transmitidos de manera coordinada por al menos el primer dispositivo de estación base inalámbrica y el segundo dispositivo de estación base inalámbrica con base en el primer canal de control, la información la cual indica datos nuevos o datos de retransmisión del primer canal de control que se generan correspondientes al segundo canal de control transmitido por la unidad (305) de transmisión del canal de control.
4. El dispositivo terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el primer dispositivo de estación base inalámbrica es un dispositivo de estación base de servicio para el dispositivo terminal inalámbrico.
- 45
5. Un método de comunicación inalámbrica en el cual una pluralidad de dispositivos de estación base inalámbrica comprendiendo un primer dispositivo de estación base inalámbrica y un segundo dispositivo de estación base inalámbrica realizan un proceso de transmisión coordinado a un terminal inalámbrico, comprendiendo el método de comunicación inalámbrica:
- 50 transmitir, mediante el primer dispositivo de estación base inalámbrica, un primer canal (C2) de control que incluye información la cual indica datos nuevos o datos de retransmisión;

recibir, por el dispositivo terminal inalámbrico, el primer canal (C2) de control transmitido a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrica y datos los cuales no solo son datos transmitidos a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrica sino también datos transmitidos de manera coordinada a partir del segundo dispositivo de estación base inalámbrica utilizando un recurso el cual está indicado por el primer canal (C2) de control;

5 transmitir, mediante el dispositivo terminal inalámbrico, un segundo canal (C1) de control relacionado con una retransmisión de los datos a al menos la primera estación base inalámbrica; y

10 controlar el proceso de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) para los datos transmitidos de manera coordinada por al menos el primer dispositivo de estación base inalámbrica y el segundo dispositivo de estación base inalámbrica con base en el primer canal (C2) de control, la información la cual indica datos nuevos o datos de retransmisión del primer canal (C2) de control que se genera correspondiente al segundo canal (C1) de control transmitido.

6. El método de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el primer dispositivo de estación base inalámbrica es un dispositivo de estación base de servicio para el dispositivo terminal inalámbrico.

15 7. Un dispositivo de estación base inalámbrica que corresponde a un primer dispositivo de estación base inalámbrica que transmite datos en coordinación con al menos un segundo dispositivo de estación base inalámbrica, comprendiendo el dispositivo de estación base inalámbrica:

una unidad (205) de transmisión del canal de control configurada para transmitir al dispositivo terminal inalámbrico un primer canal (C2) de control que incluye información que indica datos nuevos o datos de retransmisión;

20 una unidad (207) de recepción del canal de control configurada para recibir un segundo canal (C1) de control relacionado con una retransmisión no solo de los datos transmitidos a partir del primer dispositivo de estación base inalámbrico sino también de los datos transmitidos de manera coordinada a partir del segundo dispositivo de estación base inalámbrico utilizando un recurso el cual se indica mediante el primer canal (C2) de control, el segundo canal (C1) de control se transmite a partir del dispositivo terminal inalámbrico el cual recibió el primer canal (C2) de control transmitido por la unidad (206) de transmisión del canal de control; y

25 una unidad (206) de control de transmisión configurada para realizar un control de modo que el dispositivo terminal inalámbrico realice un proceso de Solicitud de Repetición Híbrida Automática (HARQ) para los datos transmitidos de manera coordinada por al menos el primer dispositivo de estación base inalámbrica y el segundo dispositivo de estación base inalámbrica utilizando el primer canal (C2) de control, la información la cual indica datos nuevos o datos de retransmisión del primer canal (C2) de control que se generan correspondientes al segundo canal (C1) de control recibido por la unidad (207) de recepción del canal de control.

30

8. El dispositivo de estación base inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el primer dispositivo de estación base inalámbrica es un dispositivo de estación base de servicio para el dispositivo terminal inalámbrico.

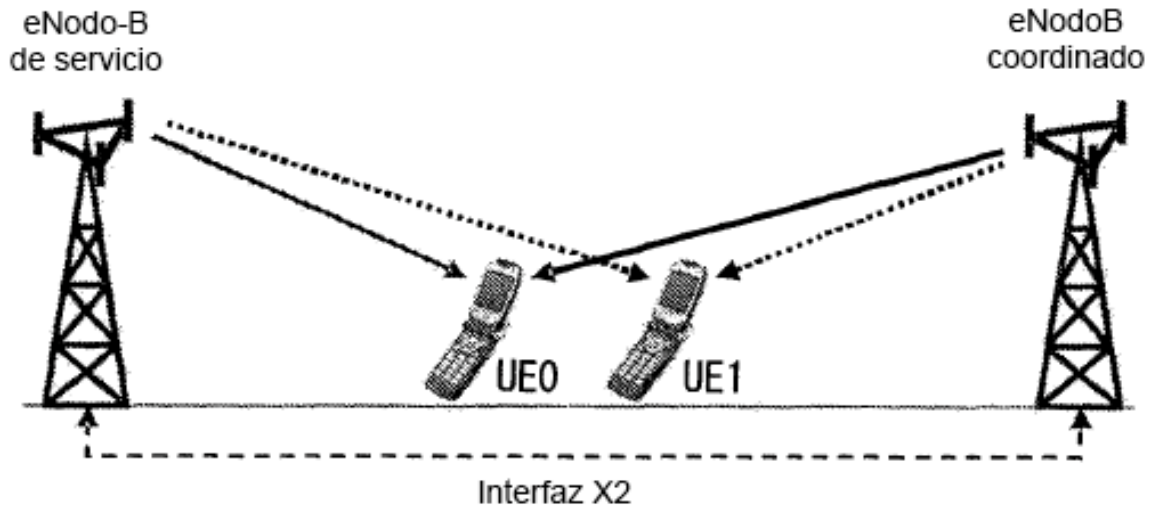


FIG. 1

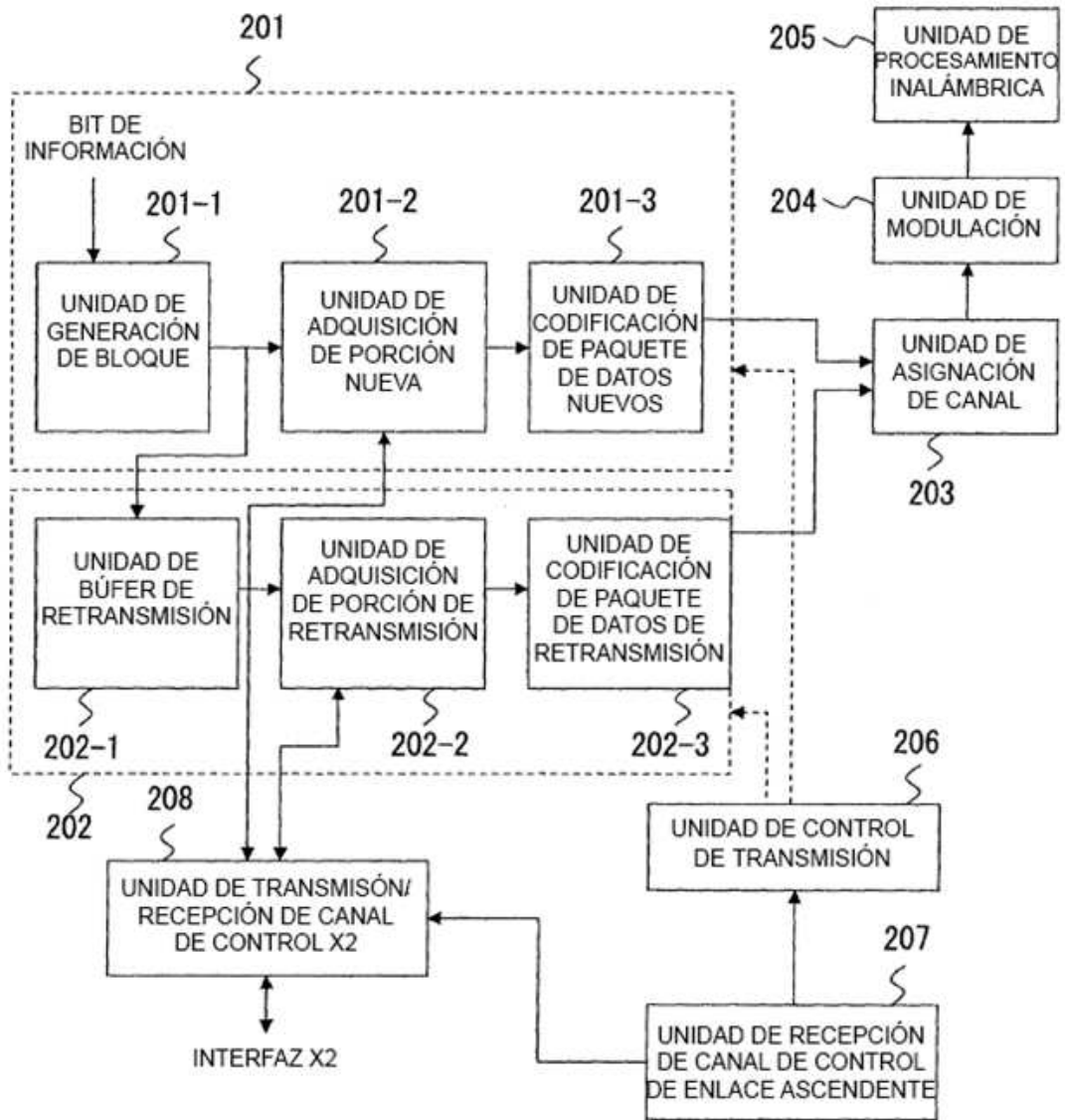


FIG. 2

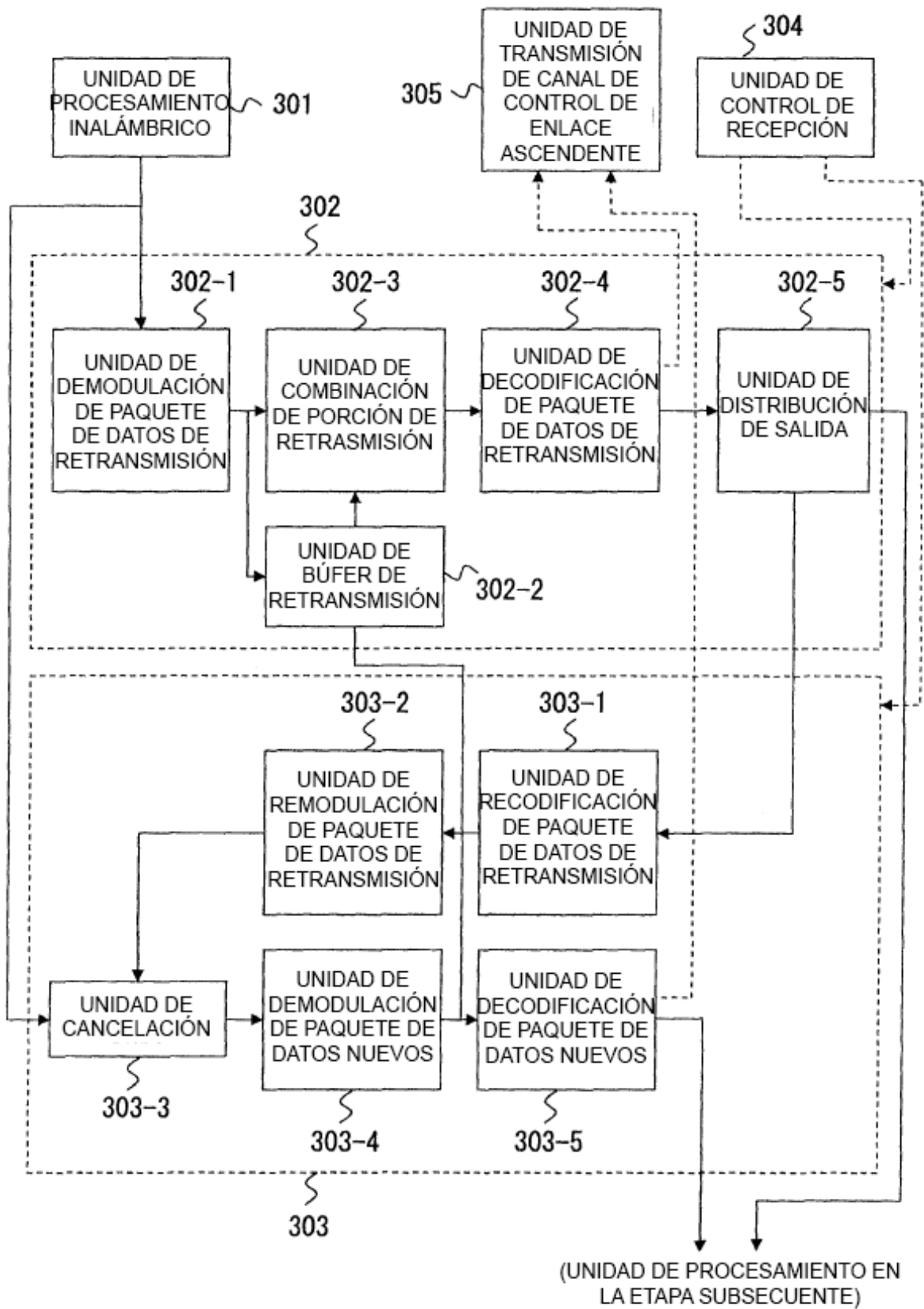


FIG. 3

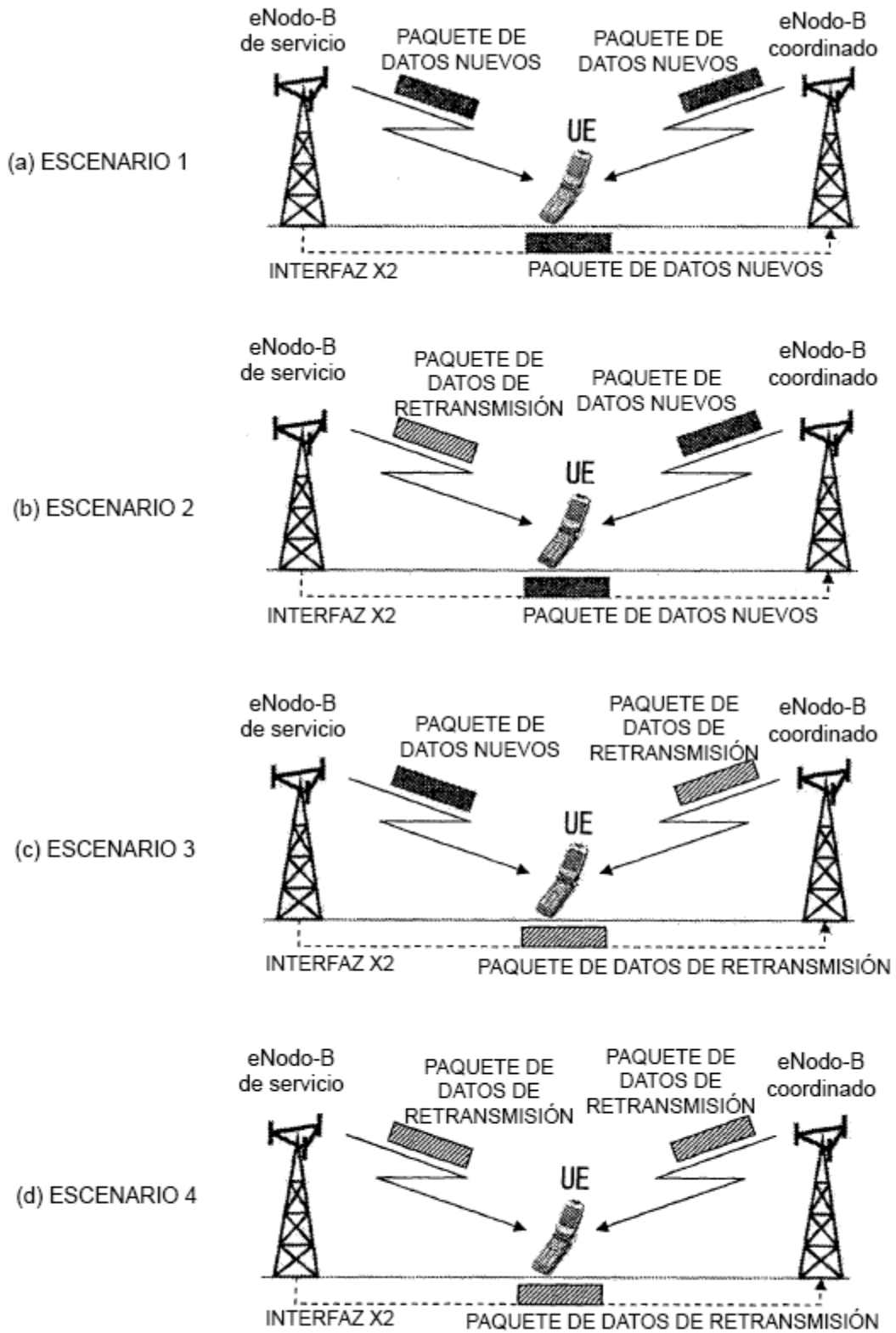
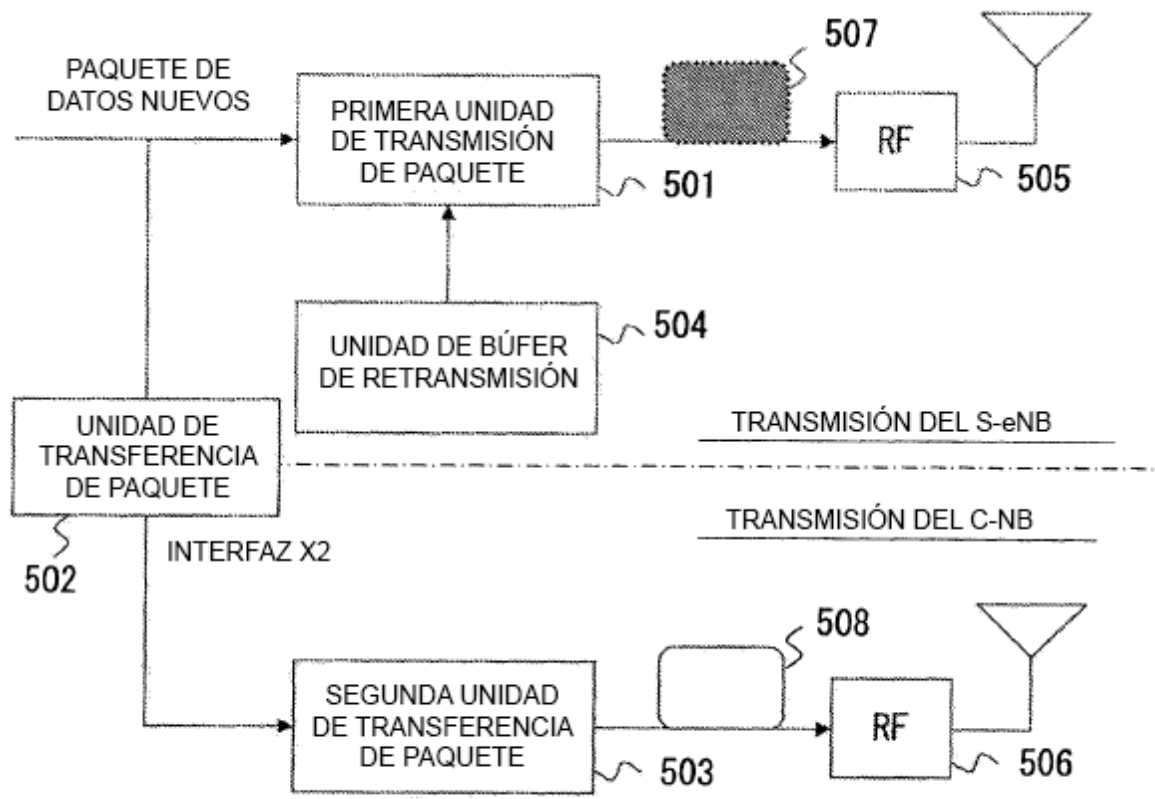
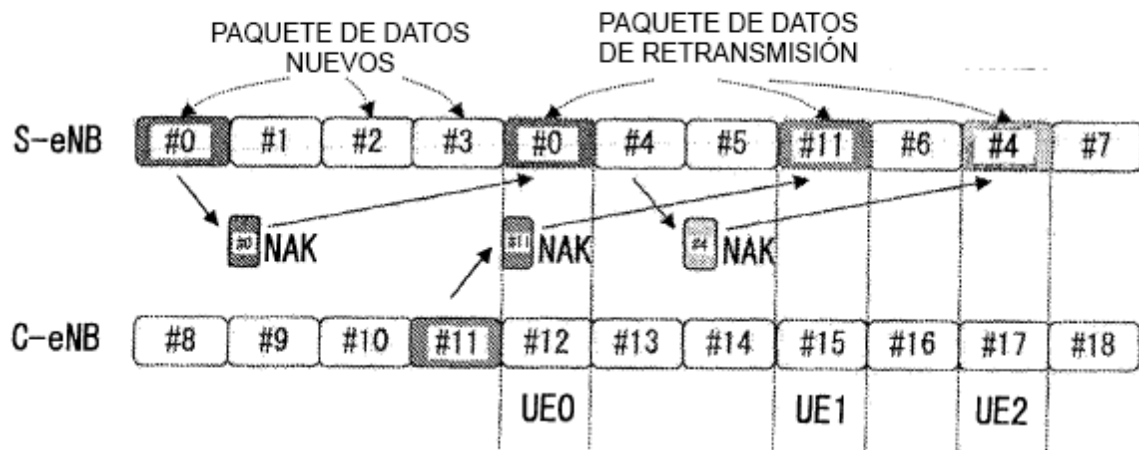


FIG. 4

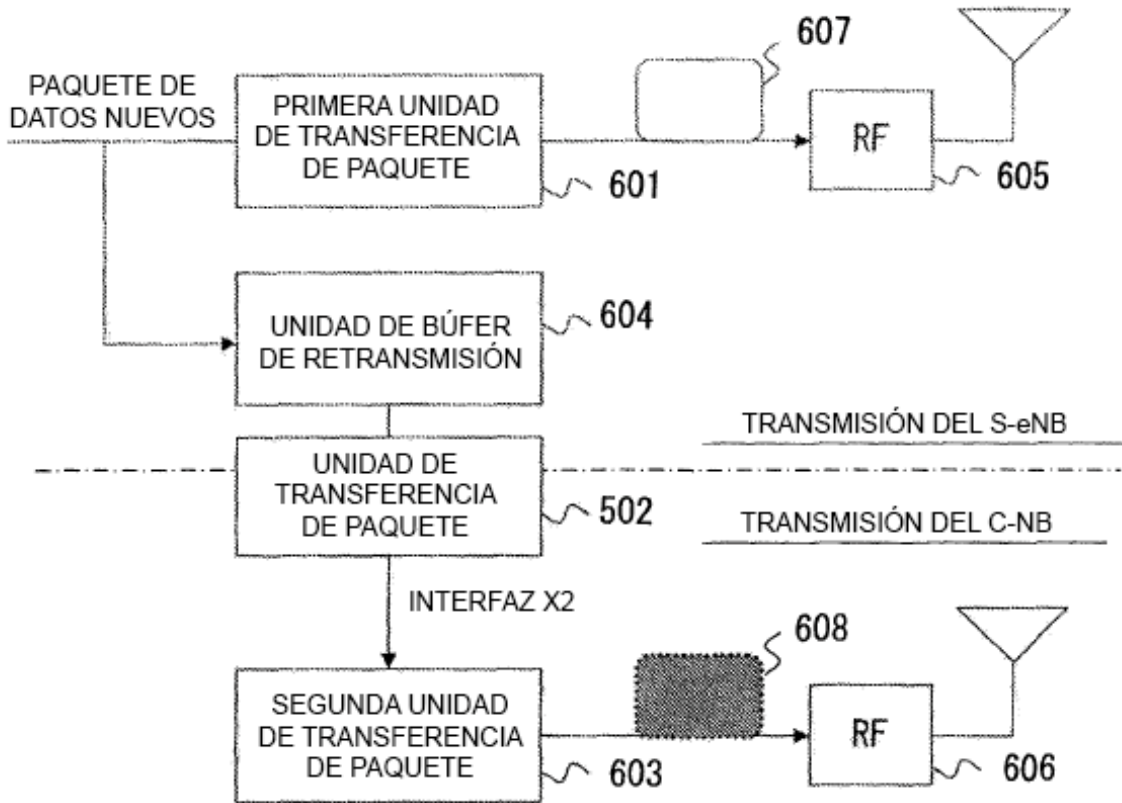


(a)

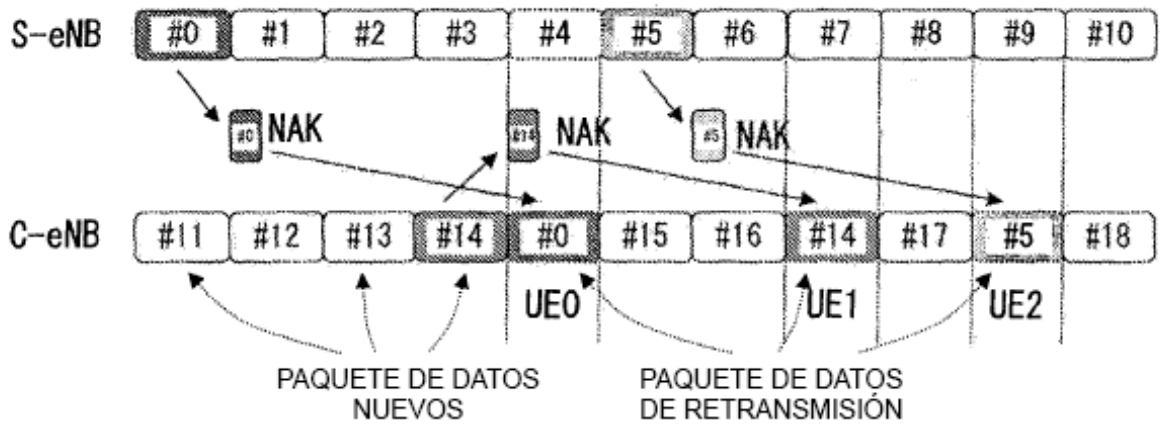


(b)

FIG. 5



(a)



(b)

FIG. 6

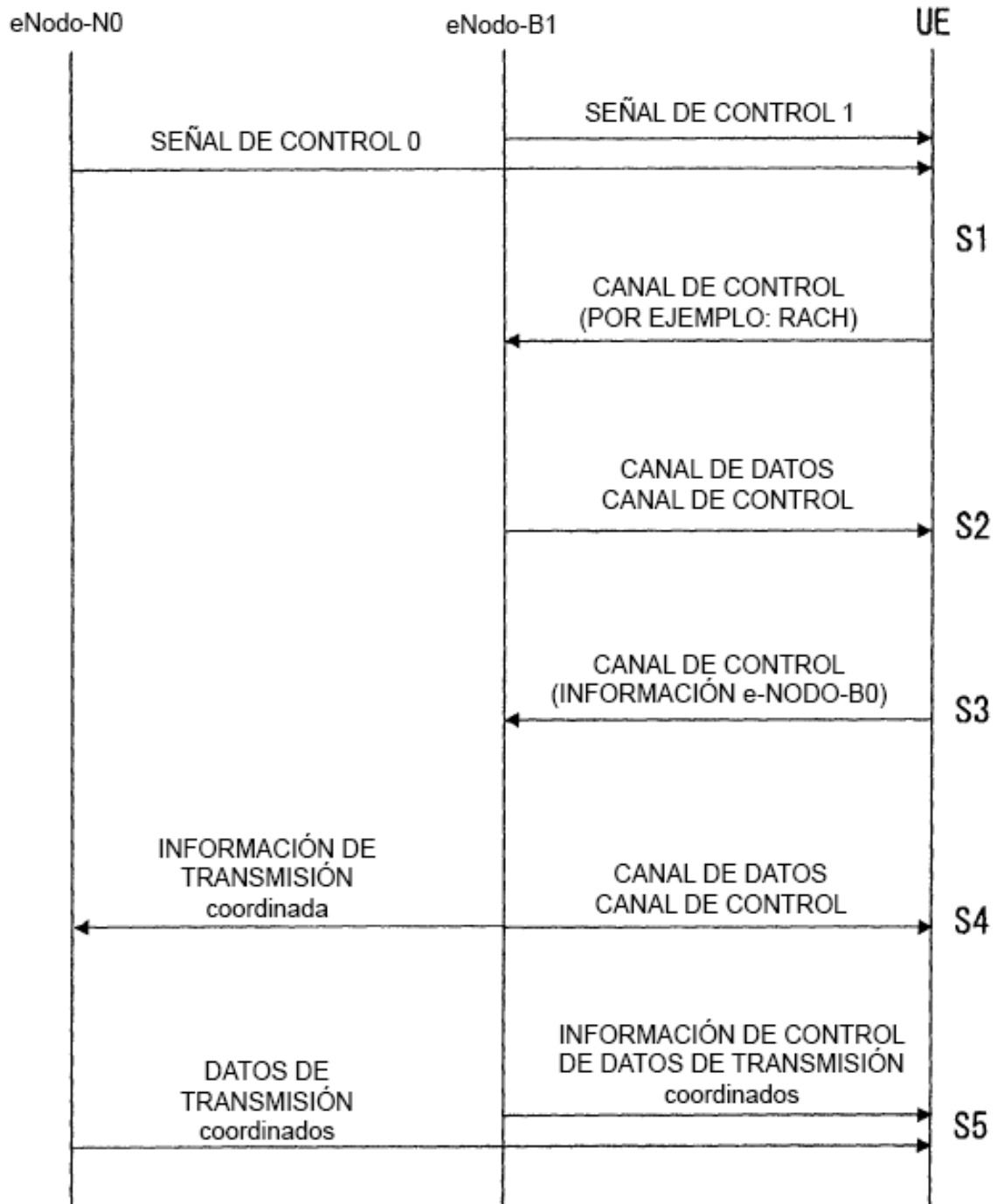


FIG. 7

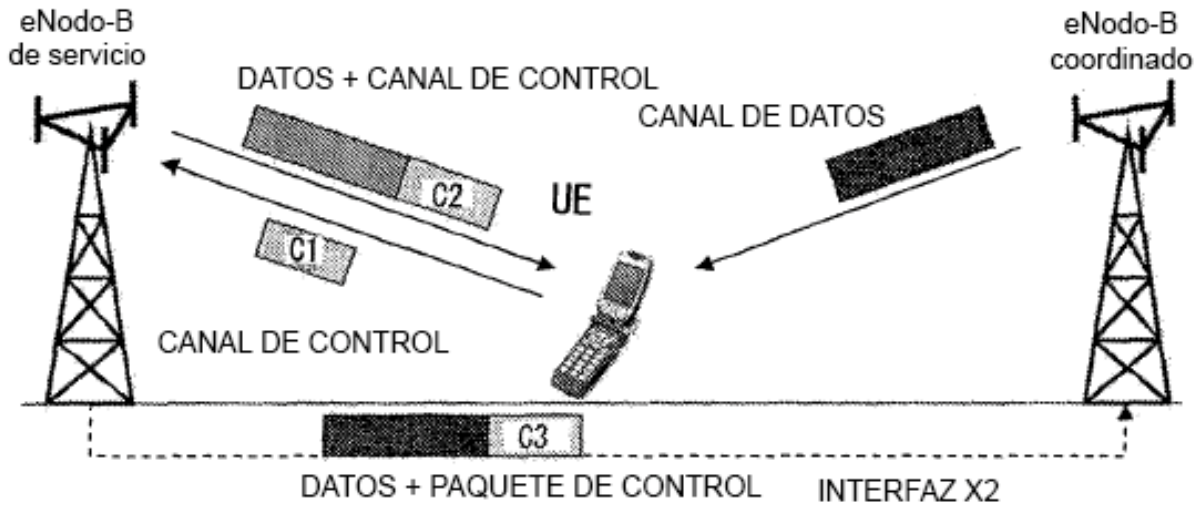
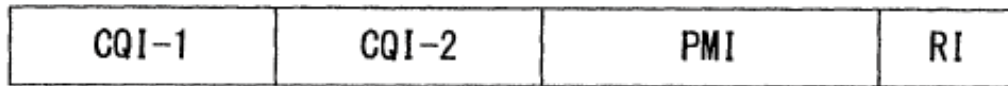
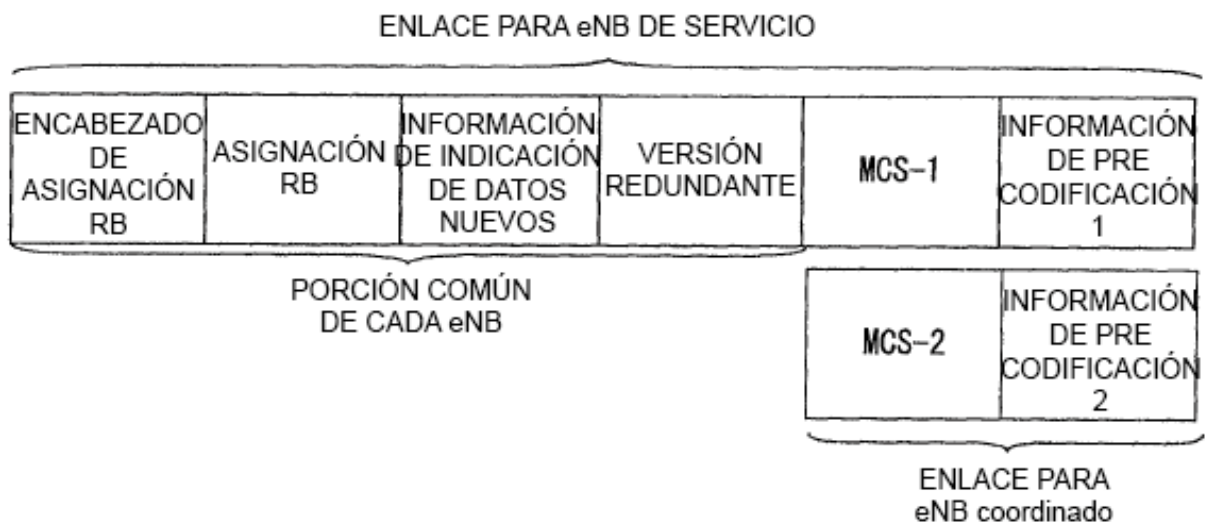


FIG. 8



(a)



(b)

FIG. 9

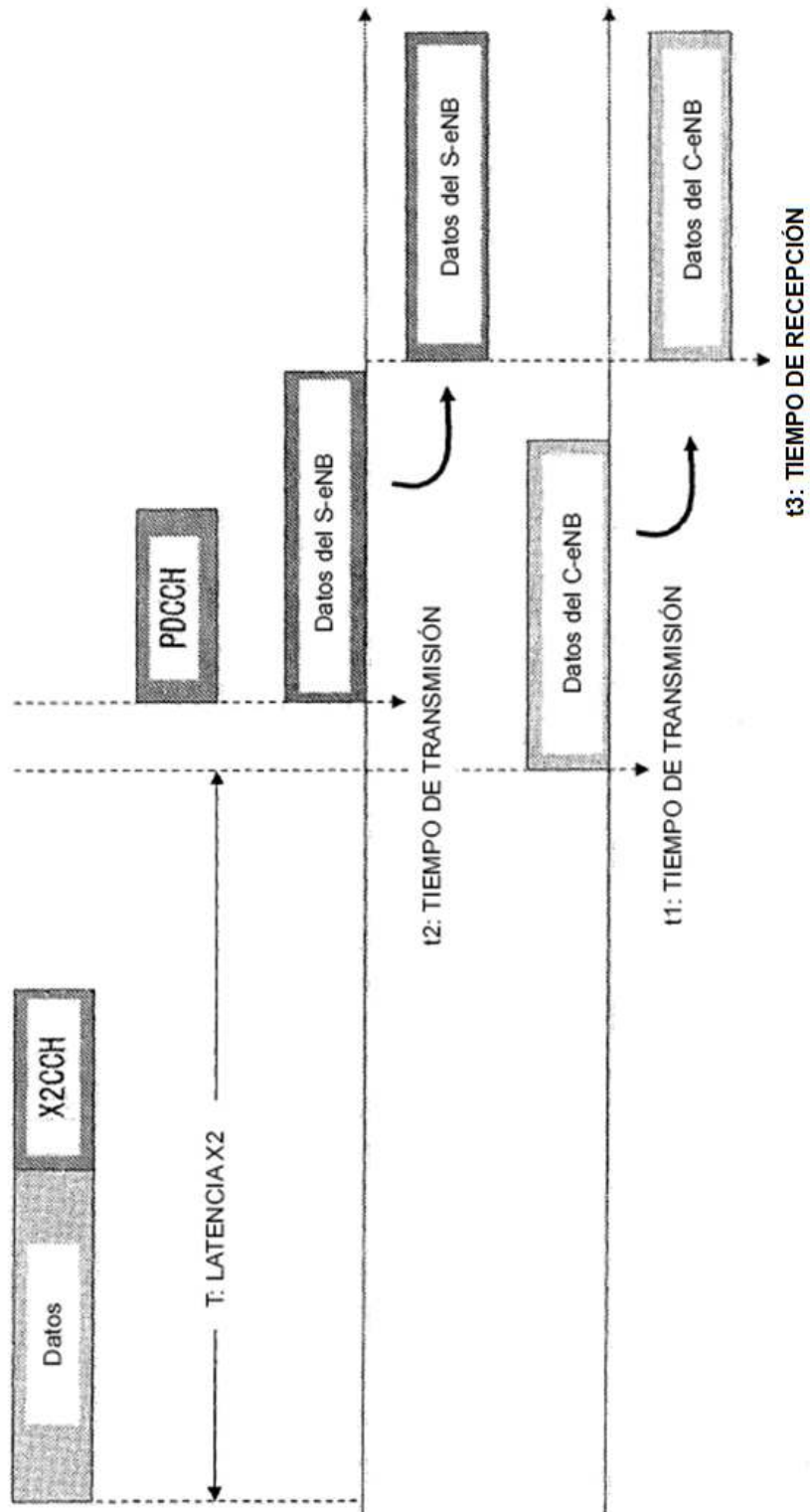


FIG. 10

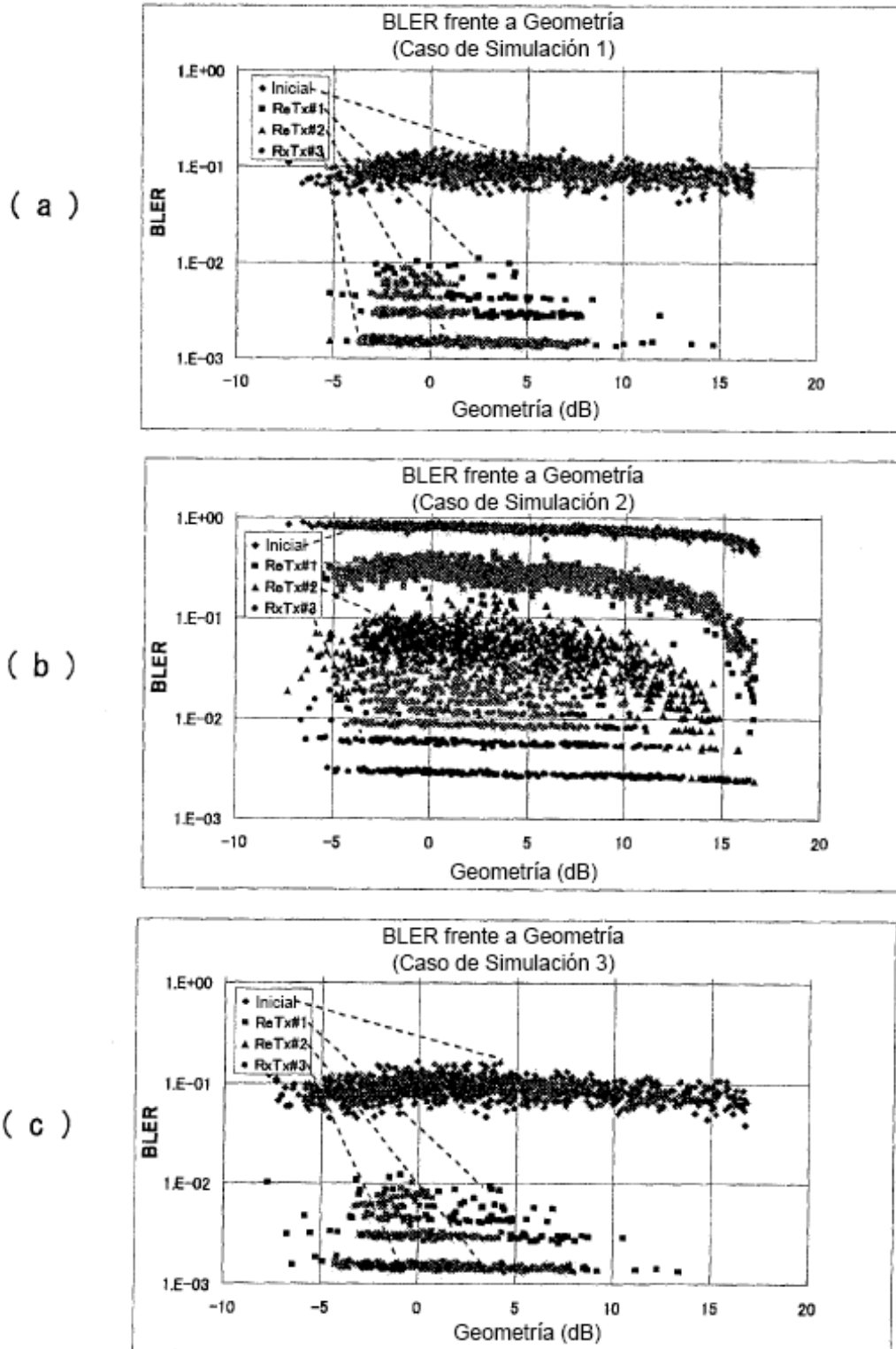


FIG. 11

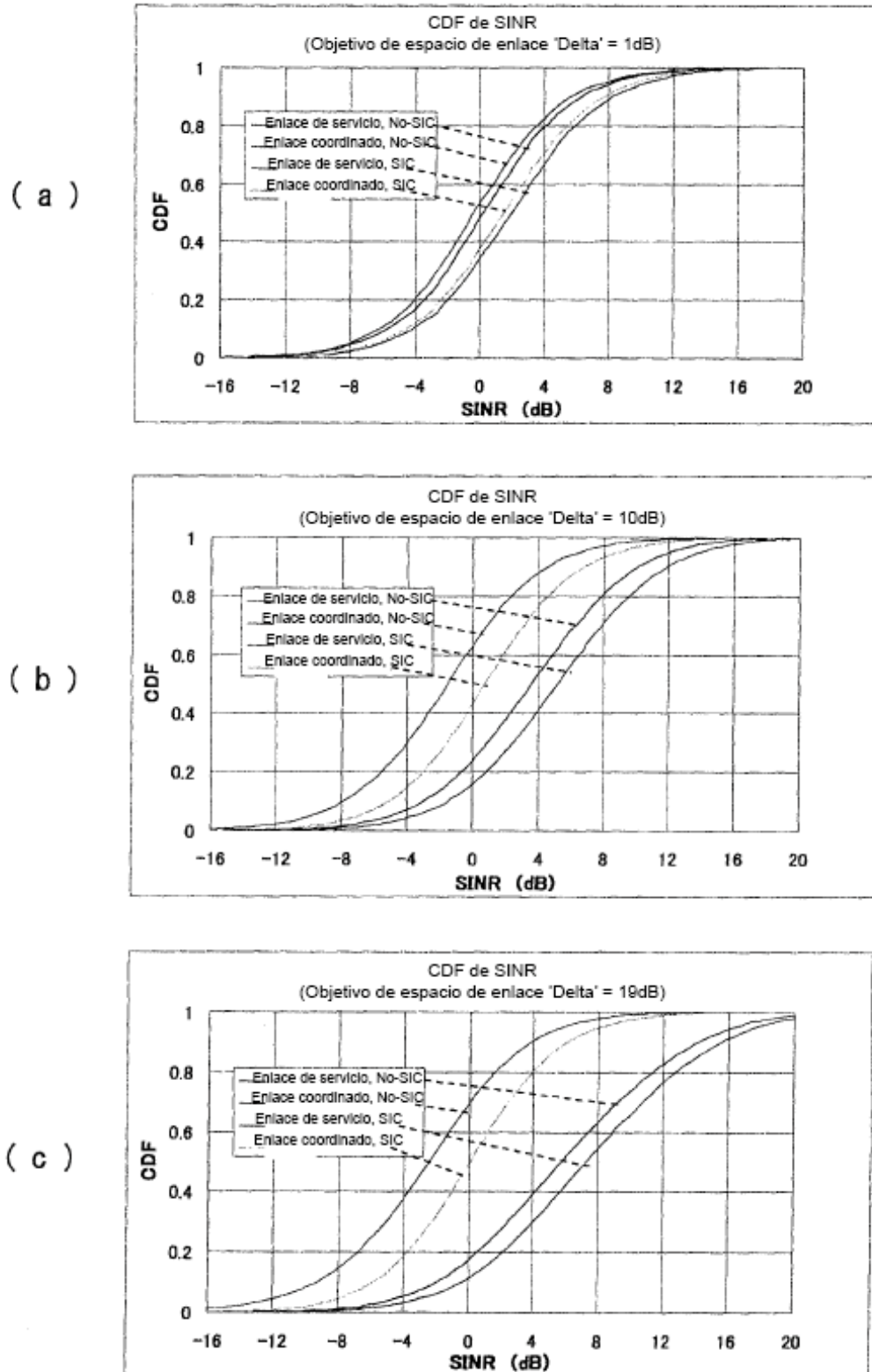


FIG. 12

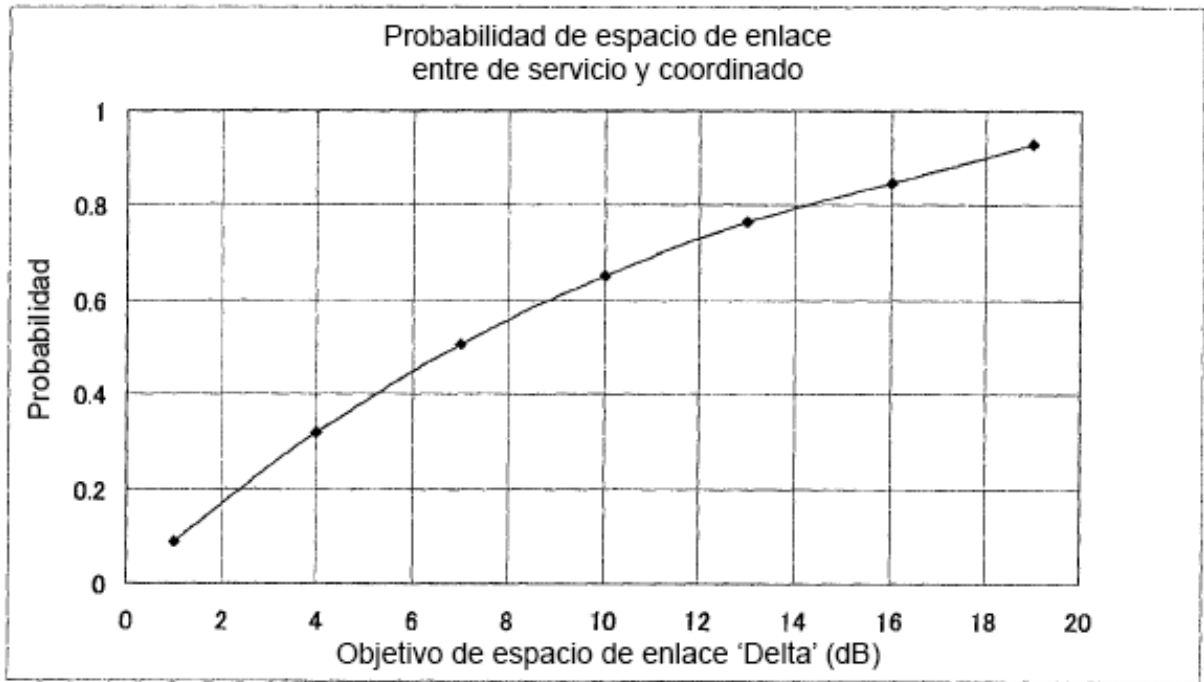


FIG. 13

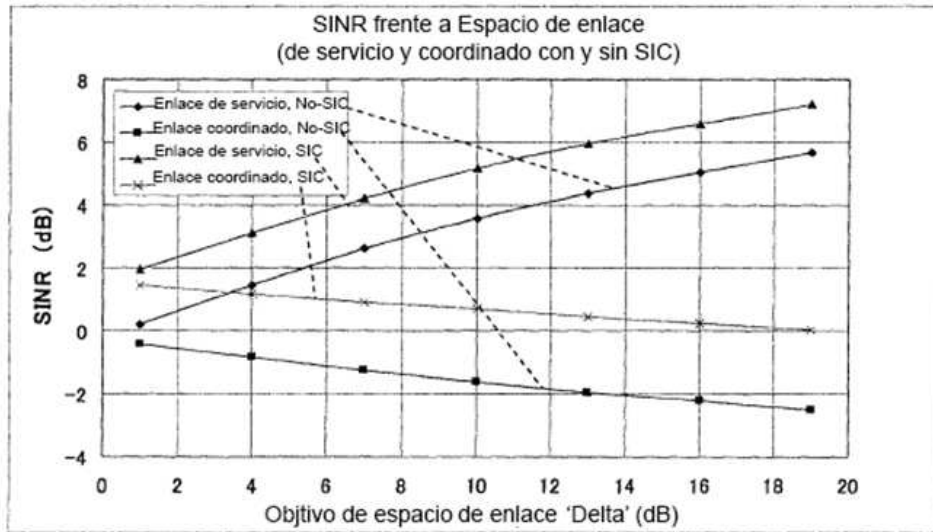


FIG. 14

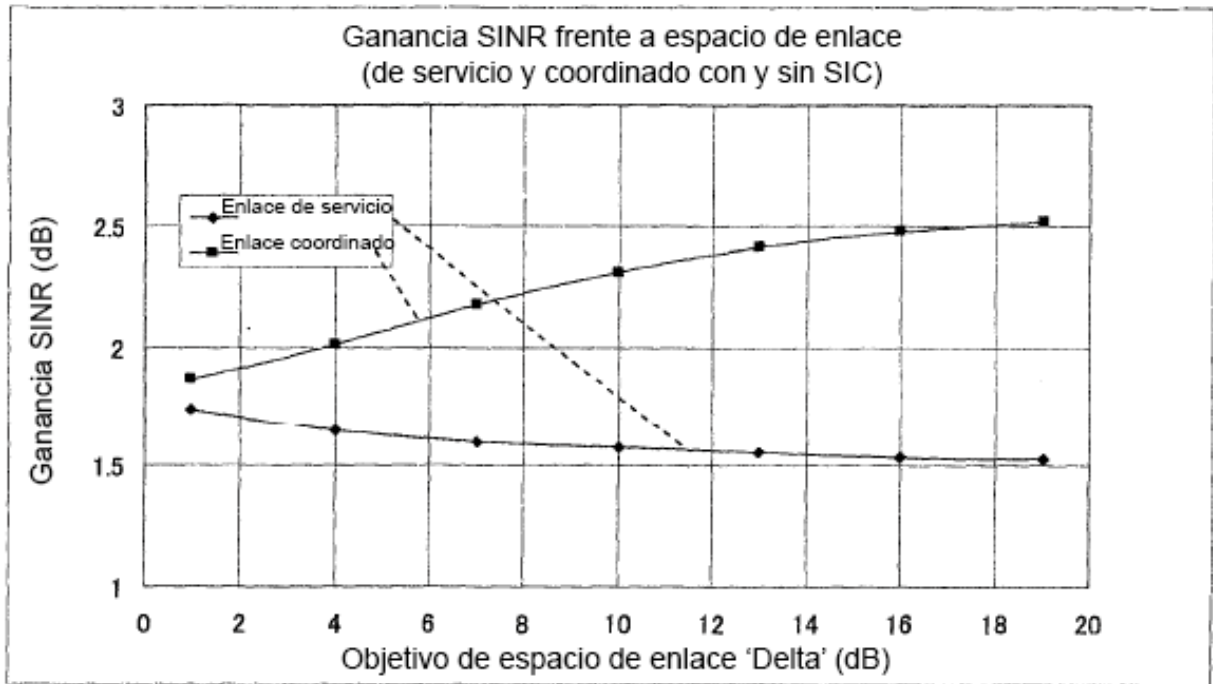


FIG. 15