

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 474**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2015 PCT/CN2015/085475**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17015911**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2015 E 15899263 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3316611**

54 Título: **Aparato de envío, aparato de recepción y procedimiento de informaciones de retroalimentación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MIAO, JINHUA;
ZHANG, JIAN;
ZENG, QINGHAI;
QUAN, WEI;
LI, BINGZHAO y
TANG, XUN**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 773 474 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

Aparato de envío, aparato de recepción y procedimiento de informaciones de retroalimentación

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones, y en particular, a un aparato y procedimiento de envío de información de retroalimentación.

10 ANTECEDENTES

Una vez que el equipo de usuario (inglés: User Equipment, UE para abreviar) envía datos de enlace ascendente a un nodo B evolucionado (inglés: nodo B evolucionado, eNB para abreviar), el eNB generalmente necesita enviar información de retroalimentación al UE.

15

En la evolución a largo plazo (inglés: Long Term Evolution, LTE para abreviar), si el UE envía datos de enlace ascendente a un eNB utilizando un recurso A compartido de enlace ascendente en un canal físico compartido de enlace ascendente (inglés: Physical Uplink Shared Channel, PUSCH para abreviar), donde el recurso A compartido de enlace ascendente incluye además una señal de referencia de demodulación (Demodulation Reference Signal, DM-RS) correspondiente al UE, el eNB recibe y decodifica los datos de enlace ascendente de acuerdo con el DM-RS correspondiente al UE. Después de recibir y decodificar correctamente los datos de enlace ascendente, el eNB envía información de reconocimiento (inglés: Acknowledgement, ACK para abreviar) al UE o envía información de reconocimiento negativo (inglés: Negative Acknowledgement, NACK para abreviar) al UE utilizando un recurso B de enlace descendente acordado en un canal indicador HARQ físico (inglés: physical HARQ indicator channel, PHICH para abreviar). Se puede aprender de un protocolo de comunicaciones LTE que se obtiene una ubicación de recurso del recurso de enlace descendente acordado mediante el cálculo de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso A compartido de enlace ascendente y el DM-RS.

20

25

Durante un proceso de implementación de la presente invención, la técnica anterior tiene las siguientes desventajas: Cuando varios UE utilizan un modo de transmisión de datos de enlace ascendente basado en contención, un eNB puede asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS a los múltiples UE. Cuando los múltiples UE envían datos de enlace ascendente al eNB utilizando el mismo recurso compartido de enlace ascendente, se produce un conflicto porque los UE diferentes utilizan el mismo recurso compartido de enlace ascendente y el mismo DM-RS. En consecuencia, el eNB no puede enviar correctamente información de retroalimentación a los diferentes UE de acuerdo con un recurso de enlace descendente acordado.

30

35

El documento WO 2010057540 A1 describe un esquema que asigna bloques de recursos a una pluralidad de equipos de usuario. La asignación se señala en los equipos de usuario. Un primer equipo de usuario obtiene datos para la transmisión. Al menos una primera parte de los datos es transmitida por el primer UE utilizando dicho al menos un bloque de recursos.

40

RESUMEN

Para resolver el problema de la técnica anterior, la presente invención proporciona una estación base de la reivindicación 1, un dispositivo de la reivindicación 6, un procedimiento de envío de información de retroalimentación de la reivindicación 10, y un procedimiento de recepción de información de retroalimentación de la reivindicación 13. Las posibles formas de implementación se describen en las reivindicaciones dependientes.

45

De acuerdo con un primer aspecto, una realización de la presente invención proporciona una estación base, donde la estación base incluye un procesador, una memoria y un transceptor, la memoria está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador; el procesador está configurado para asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m equipos de usuario UE, donde $m \geq 2$;

50

el procesador está configurado además para controlar el transceptor para recibir datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE y el UE representado por el identificador del UE está en al menos uno de los m UE;

55

el procesador está configurado además para determinar n UE, donde los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito, y $m \geq n \geq 1$; donde x piezas de los datos de enlace ascendente comprenden información de estado de la memoria intermedia del UE, $n > x \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán;

60

el procesador (720) está configurado para obtener, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE;

65

el procesador (720) está configurado para generar x concesiones de programación de enlace ascendente respectivamente correspondientes a los x UE, donde las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE;

el procesador está configurado para generar información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores, y diferentes identificadores representan diferentes UE; y el procesador está configurado para controlar el transceptor para enviar la información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios MAC PDU; y

- 5 el procesador está configurado para generar la información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación comprende una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente; la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits;
- 10 la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; y cuando el bit i-ésimo en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i-ésimo identificador de UE en la información de retroalimentación es seguido por la correspondiente concesión de programación de enlace ascendente con una cantidad fija de bits; o cuando el bit i-ésimo en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, indica que el i-ésimo
- 15 identificador de UE en la información de retroalimentación no es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad fija de bits, donde el primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el segundo valor es 0

- De acuerdo con un segundo aspecto, una realización de la presente invención proporciona UE, donde el UE incluye
- 20 un procesador, una memoria y un transceptor, la memoria está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador; el procesador está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente asignado por una estación base, del equipo de usuario UE, donde el recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros m-1 UE, y $m \geq 2$; el procesador está configurado además para controlar el transceptor para enviar datos
- 25 de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE; el procesador está configurado además para controlar el transceptor para recibir información de retroalimentación mediante el uso de una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios MAC PDU, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores y x concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x dispositivos, donde diferentes identificadores en los n identificadores
- 30 representan diferentes UE, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE son recibidos con éxito por un eNB, y $n > x \geq 1$; el procesador está configurado además para leer una cantidad de bits significativos y una secuencia de mapeo de bits de la información de retroalimentación, donde la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; el procesador está configurado además para: cuando el bit
- 35 i-ésimo en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, leer el identificador i-ésimo y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación, donde la concesión de programación de enlace ascendente tiene una longitud fija; el procesador está configurado además para detectar si el i-ésimo identificador es el identificador del dispositivo; el procesador está configurado además para: cuando el i-ésimo identificador es el identificador del dispositivo, controlar el transceptor para enviar los
- 40 datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente; el procesador está configurado además para: cuando el i-ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, leer el i-ésimo identificador a partir de la información de retroalimentación; y el procesador está configurado además para detectar si el i-ésimo identificador es el identificador del dispositivo, donde si el i-ésimo identificador del dispositivo es el identificador del dispositivo, indica que la estación base recibe con éxito los datos de enlace ascendente del
- 45 dispositivo.

De acuerdo con un tercer aspecto, una realización de la presente invención proporciona un procedimiento de envío de información de retroalimentación, donde el procedimiento incluye:

- 50 asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m equipos de usuario UE, donde $m \geq 2$; recibir datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE;
- 55 determinar n UE, donde los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito, y $m \geq n \geq 1$; donde x piezas de los datos de enlace ascendente comprenden información de estado de la memoria intermedia del UE, $n > x \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán; y obtener, por medio de decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE;
- 60 generar x concesiones de programación de enlace ascendente respectivamente correspondientes a los x UE, donde las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE; generar información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores, y diferentes identificadores representan diferentes UE; y
- 65 enviar la información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios MAC PDU;

donde la generación de información de retroalimentación comprende:

5 generar la información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación comprende una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente, donde

10 la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits;
la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; y

cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador de UE en la información de retroalimentación es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad fija de bits; o cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador de UE en la información de retroalimentación no es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad fija de bits, donde

20 el primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el segundo valor es 0.

De acuerdo con un cuarto aspecto, una realización de la presente invención proporciona un procedimiento de recepción de información de retroalimentación, donde el procedimiento incluye:

25 determinar un recurso compartido de enlace ascendente asignado por una estación base, del equipo de usuario UE;

enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE; y

30 recibir información de retroalimentación mediante el uso de una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios MAC PDU, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores y x concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE, donde diferentes identificadores en los n identificadores representan diferentes UE, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito por una estación base, y $n > x \geq 1$;

35 leer una cantidad de bits significativos y una secuencia de mapeo de bits a partir de la información de retroalimentación, donde la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad fija de bits; y

cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, leer el i -ésimo identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación, donde la concesión de programación de enlace ascendente tiene una longitud fija; detectar si el i -ésimo identificador es el identificador del UE; y si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, enviar los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente; o cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, leer el i -ésimo identificador de la información de retroalimentación; y detectar si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, donde si el i -ésimo identificador es el 45 identificador del UE, indica que la estación base recibe con éxito los datos de enlace ascendente del UE

Los efectos beneficiosos de las soluciones técnicas proporcionadas en las realizaciones de la presente invención son los siguientes:

50 El eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente a los m UE, donde $m \geq 2$; el UE envía los datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente; el eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE; el eNB genera la información de retroalimentación de acuerdo con 55 los datos de enlace ascendente recibidos con éxito de los n UE, donde la información de retroalimentación incluye los n identificadores, y $m \geq n \geq 1$; y el eNB envía la información de retroalimentación utilizando MAC PDU. Esto resuelve un problema de la técnica anterior de que un eNB no puede enviar correctamente información de retroalimentación a diferentes UE de acuerdo con un recurso de enlace descendente acordado cuando los múltiples UE envían datos de enlace ascendente utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, de modo que cada UE 60 tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención más claramente, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las realizaciones. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran meramente algunas realizaciones de la presente invención, y un experto

en la materia aún puede obtener otros dibujos de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un aparato de envío de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención;

5

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un aparato de envío de información de retroalimentación de acuerdo con un ejemplo;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un aparato de recepción de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención;

10

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un aparato de recepción de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un aparato de recepción de información de retroalimentación de acuerdo con un ejemplo;

15

La FIG. 6 es un diagrama de bloques estructural de un eNB de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 7 es un diagrama de bloques estructural de un eNB de acuerdo con un ejemplo;

20

La FIG. 8 es un diagrama de bloques estructural de UE de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 9 es un diagrama de bloques estructural de UE de acuerdo con un ejemplo;

25

La FIG. 10 es un diagrama de bloques de un sistema de envío y recepción de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención;

30

La FIG. 12 es un diagrama esquemático de un formato de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 13A y la FIG. 13B son un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

35

La FIG. 14A y la FIG. 14B son un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

40

La FIG. 15 es un diagrama esquemático de un formato de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

La FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C son un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

45

La FIG. 17 es un diagrama esquemático de un formato de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

La FIG. 18A, la FIG. 18B y la FIG. 18C son un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención;

50

La FIG. 19 es un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con un ejemplo;

55

La FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reenvío de datos de enlace ascendente de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La FIG. 21 es un diagrama de flujo de un procedimiento de reenvío de datos de enlace ascendente de acuerdo con otra realización de la presente invención.

60

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Para aclarar los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, a continuación se describen más detalladamente las implementaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, cualquier realización a la que se haga referencia y que no se encuentre dentro del alcance de

65

las reivindicaciones adjuntas, son meramente ejemplos útiles para la comprensión de la invención.

Con referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un aparato de envío de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de envío de información de retroalimentación puede implementarse como todo o parte de un eNB utilizando software, hardware o una combinación de software y hardware. El aparato de envío de información de retroalimentación puede incluir un módulo de procesamiento 110, un módulo de recepción 120 y un módulo de envío 130.

El módulo de procesamiento 110 está configurado para asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

El módulo de recepción 120 está configurado para recibir datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para determinar n UE. Los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito y $m \geq n \geq 1$.

El eNB determina, de acuerdo con los datos de enlace ascendente recibidos con éxito que incluye identificadores de los UE, el UE que envía los datos de enlace ascendente.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye n identificadores, y diferentes identificadores representan diferentes UE.

El módulo de envío 130 está configurado para enviar la información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de paquetes de usuario de capa media (inglés: Media Access Control packet data unit, MAC PDU para abreviar).

En conclusión, de acuerdo con el aparato de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, el eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente a los m UE, donde $m \geq 2$; el eNB recibe los datos del enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE; el eNB genera la información de retroalimentación de acuerdo con los datos de enlace ascendente recibidos con éxito de los n UE, donde la información de retroalimentación incluye los n identificadores, y $m \geq n \geq 1$; y el eNB envía la información de retroalimentación utilizando la MAC PDU. Esto resuelve un problema de la técnica anterior de que un eNB no puede enviar correctamente información de retroalimentación a diferentes UE de acuerdo con un recurso de enlace descendente acordado cuando los múltiples UE envían datos de enlace ascendente utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, de modo que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.

Los datos de enlace ascendente incluyen además información del estado de la memoria intermedia de los UE, y la información del estado de la memoria intermedia de los UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán de los UE.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para obtener los identificadores de los UE y la información de estado de la memoria intermedia de los UE mediante decodificación.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar concesiones de programación de enlace ascendente de los UE. Las concesiones de programación de enlace ascendente de los UE se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los UE.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye los n identificadores y las concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los UE.

X piezas de los datos de enlace ascendente incluyen información de estado de la memoria intermedia del UE, $n > x \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para obtener, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar concesiones de programación de enlace ascendente, respectivamente, correspondientes a los x UE. Las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE.

El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye los n identificadores y las concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE.

- 5 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 1, y piezas de los datos de enlace ascendente incluyen información de estado de la memoria intermedia del UE, $n \geq y \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

- 10 El módulo de procesamiento 110 está configurado además para obtener, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a y UE.

- 15 El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar concesiones de programación de enlace ascendente, respectivamente, correspondientes a x UE, donde $y > x \geq 1$. Las x concesiones de programación de enlace ascendente indican los recursos de enlace ascendente disponibles actuales, y las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE.

- 20 El módulo de procesamiento 110 está configurado además para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye los n identificadores y las concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE.

- El módulo de procesamiento 110 está configurado para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente.

- 25 La cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits. La secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija.

- 30 Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador en la información de retroalimentación es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

- 35 Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador en la información de retroalimentación no es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

El primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el segundo valor es 0.

- 40 El módulo de procesamiento 110 está configurado para generar la MAC PDU correspondiente al UE. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

- 45 El módulo de envío 130 está configurado para codificar la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado. El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

El módulo de envío 130 está configurado para enviar la información de indicación del canal de control al UE.

- 50 El módulo de envío 130 está configurado para enviar la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 1, el identificador designado es un identificador temporal de red de radio basado en contención (inglés: Contention based Radio Network Temporary Identifier, CB-RNTI para abreviar).

- 55 Alternativamente, el identificador designado es un identificador de red de radio de intervalo de tiempo de transmisión (inglés: Transmission Time Interval Radio Network Temporary Identifier, TTI-RNTI para abreviar). El TTI-RNTI se genera de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente.

- 60 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 1, el módulo de procesamiento 110 está configurado adicionalmente para asignar respectivos segundos números aleatorios correspondientes a los m UE. El segundo número aleatorio es un número aleatorio utilizado para determinar, cuando la información de retroalimentación no incluye el identificador del UE, si los datos de enlace ascendente se reenvían en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

- 65 Con referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 muestra un diagrama de bloques de un aparato de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otro ejemplo. El aparato de envío de información de retroalimentación puede

implementarse como todo o parte de un eNB utilizando software, hardware o una combinación de software y hardware. El aparato de envío de información de retroalimentación puede incluir un módulo de procesamiento 210, un módulo de recepción 220 y un módulo de envío 230.

5 El módulo de procesamiento 210 está configurado para asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente y un mismo DM-RS a m UE, donde m≥2.

El módulo de recepción 220 está configurado para recibir datos de enlace ascendente utilizando el DM-RS. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes
10 UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

El módulo de procesamiento 210 está configurado para calcular una ubicación de retroalimentación acordada. La ubicación de retroalimentación acordada se obtiene de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS.
15

En este ejemplo, el módulo de procesamiento 210 está configurado además para calcular un desplazamiento del UE. El desplazamiento del UE se obtiene de acuerdo con el identificador del UE.

El módulo de envío 230 está configurado para enviar información de reconocimiento ACK en una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente. La ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se indica mediante una combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento.
20

En conclusión, de acuerdo con el aparato de envío de información de retroalimentación proporcionado en este ejemplo, el eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS a los m UE; el eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente utilizando el DM-RS; el eNB obtiene la ubicación de retroalimentación acordada mediante el cálculo de acuerdo con la ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS, y obtiene, mediante el cálculo de acuerdo con el identificador de cada UE, el desplazamiento correspondiente al UE; y para cada UE, el eNB envía la información de reconocimiento ACK al UE en el recurso de enlace descendente indicado por la combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento. Esto resuelve un problema de la técnica anterior que un eNB no puede enviar correctamente, al usar un recurso de enlace descendente ubicado en una ubicación de retroalimentación acordada, información de retroalimentación a cada UE cuando los múltiples UE envían simultáneamente datos de enlace ascendente al eNB utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, para que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.
25
30
35

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 2, el módulo de procesamiento 210 está configurado para: realizar una operación aritmética preestablecida en el identificador del UE, y utilizar un resultado de la operación aritmética preestablecida como el desplazamiento correspondiente al UE.

40 En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 2, la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se muestra en las siguientes fórmulas:

$$n_{PHICH}^{grupo} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{grupo} + f(C - RNTI), \quad y$$

$$n_{PHICH}^{sec} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} + f(C - RNTI), \quad \text{donde } n_{PHICH}^{grupo} \text{ se}$$

utiliza para identificar un número de grupo de un grupo al que pertenece el recurso de enlace descendente en un

45 PHICH; n_{PHICH}^{sec} se utiliza para identificar un número de secuencia ortogonal del recurso de enlace descendente en el grupo en el PHICH; n_{DMRS} se utiliza para identificar una secuencia DM-RS que se indica por última vez mediante un canal de control de enlace descendente físico (inglés: Physical Downlink Control Channel, PDCCH para abreviar) al

UE; N_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar una cantidad de grupos en el PHICH; N_{SF}^{PHICH} es un factor de propagación utilizado para modular el PHICH; y $f(C - RNTI)$ es el desplazamiento correspondiente al UE, donde

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{Cuando una configuración de enlace ascendente-enlace descendente en un modo TDD es 0 y los datos de enlace ascendente se envían a una subtrama 4 o subtrama 9 en un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

50

y

$$I_{PRB_RA} = \begin{cases} I_{PRB_RA}^{\text{índice_más bajo}}, & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el primer TB transmitido al PUSCH, donde} \\ I_{PRB_RA}^{\text{índice_más bajo}} + 1, & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el segundo TB transmitido al PUSCH} \end{cases}$$

donde $I_{PRB_RA}^{\text{índice_más bajo}}$ se utiliza

para identificar un bloque de recursos físicos más bajo (inglés: Physical Resource Block, PRB para abreviar), índice correspondiente a un primer intervalo de tiempo en el proceso de transmisión PUSCH.

- 5 En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 2, el módulo de procesamiento 210 está configurado para calcular el desplazamiento del UE, donde $f(C - RNTI) = (C - RNTI) \% M$, y M es un número entero positivo.

10 Con referencia a la FIG. 3, la FIG. 3 muestra un diagrama de bloques de un aparato de recepción de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de recepción de información de retroalimentación puede implementarse como todo o una parte del UE mediante el uso de software, hardware o una combinación de software y hardware. El aparato de recepción de información de retroalimentación puede incluir un módulo de procesamiento 310, un módulo de envío 320 y un módulo de recepción 330.

- 15 El módulo de procesamiento 310 está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente de UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros m-1 UE, donde $m \geq 2$.

20 El módulo de envío 320 está configurado para enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos del enlace ascendente incluyen un identificador del UE.

25 El módulo de recepción 330 está configurado para recibir información de retroalimentación utilizando una MAC PDU. La información de retroalimentación incluye n identificadores, diferentes identificadores en los n identificadores representan UE diferentes, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE son recibidos con éxito por un eNB, y $m \geq n \geq 1$.

30 En conclusión, de acuerdo con el aparato de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, se determina el recurso compartido de enlace ascendente del equipo de usuario UE, donde el recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que el recurso compartido de enlace ascendente de los otros m-1 UE, y $m \geq 2$; los datos de enlace ascendente se envían utilizando el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE; la información de retroalimentación se recibe utilizando la unidad de datos del protocolo de control de acceso a medios MAC PDU, donde la información de retroalimentación incluye los n identificadores, los diferentes identificadores en los n identificadores representan UE diferentes, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito por el eNB, y $m \geq n \geq 1$.

35 Esto resuelve un problema de la técnica anterior que un eNB no puede enviar correctamente, al usar un recurso de enlace descendente ubicado en una ubicación de retroalimentación acordada, información de retroalimentación a cada UE cuando los múltiples UE envían simultáneamente datos de enlace ascendente al eNB utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, para que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.

40 Con referencia a la FIG. 4, la FIG. 4 muestra un diagrama de bloques de un aparato de recepción de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención. El aparato de envío de información de retroalimentación puede implementarse como todo o parte del UE utilizando software, hardware o una combinación de software y hardware. El aparato de recepción de información de retroalimentación puede incluir un módulo de procesamiento 410, un módulo de envío 420 y un módulo de recepción 430.

45 El módulo de procesamiento 410 está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente de UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros m-1 UE, donde $m \geq 2$.

50 El módulo de envío 420 está configurado para enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos del enlace ascendente incluyen un identificador del UE.

55 El módulo de recepción 430 está configurado para recibir información de retroalimentación utilizando una MAC PDU. La información de retroalimentación incluye n identificadores, diferentes identificadores en los n identificadores representan UE diferentes, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE son recibidos con éxito por un eNB, y $m \geq n \geq 1$.

El módulo de procesamiento 410 está configurado además para generar los datos de enlace ascendente. Los datos del enlace ascendente incluyen el identificador y la información de estado de la memoria intermedia que son del UE. La información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

5

El módulo de envío 420 está configurado para enviar los datos de enlace ascendente al eNB.

El módulo de procesamiento 410 está configurado además para: leer el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador y la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación; y detectar si el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador es el identificador del UE, donde $n \geq 1$.

10

El módulo de envío 420 está configurado además para: cuando el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador es el identificador del UE, enviar los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

15 El módulo de procesamiento 410 está configurado además para: leer una cantidad de bits significativos y una secuencia de mapeo de bits a partir de la información de retroalimentación, donde la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; cuando el $i_{-ésim}^{\circ}$ bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, leer el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación; y detectar si el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador es el identificador del UE.

20

El módulo de envío 420 está configurado además para: cuando el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador es el identificador del UE, enviar los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

25

El módulo de procesamiento 410 está configurado además para: cuando el $i_{-ésim}^{\circ}$ bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, leer el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador a partir de la información de retroalimentación; y detectar si el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador es el identificador del UE. Si el $i_{-ésim}^{\circ}$ identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente del UE.

30

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 4, el módulo de envío 420 está configurado además para: cuando el identificador del UE no está en los identificadores incluidos en la información de retroalimentación, es decir, cuando el eNB no puede recibir los datos de enlace ascendente del UE, reenviar los datos de enlace ascendente.

35

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 4,

El módulo de procesamiento 410 está configurado para generar aleatoriamente un primer número aleatorio cuando existe un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

40

El módulo de procesamiento 410 está configurado para: leer un segundo número aleatorio de una memoria intermedia, donde el segundo número aleatorio es preasignado por el eNB; y determinar si una relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio cumple una condición preestablecida.

45 El módulo de envío 420 está configurado para: cuando la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio cumple la condición preestablecida, reenviar los datos de enlace ascendente en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

El módulo de procesamiento 410 está configurado para: cuando la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio no cumple la condición preestablecida, volver a generar un primer número aleatorio.

50

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 4,

El módulo de procesamiento 410 está configurado para generar aleatoriamente un tiempo de retroceso aleatorio.

55

El módulo de envío 420 está configurado para reenviar los datos de enlace ascendente en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible después de que expire el tiempo de retroceso aleatorio.

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 4,

60

El módulo de recepción 430 está configurado para recibir la información de indicación del canal de control.

El módulo de recepción 430 está configurado para descifrar la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado. El identificador designado es un identificador correspondiente a m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

65

El módulo de recepción 430 está configurado para recibir la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

5 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 4, el identificador designado es un CB-RNTI o un TTI-RNTI. El TTI-RNTI se genera de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente.

Con referencia a la FIG. 5, la FIG. 5 muestra un diagrama de bloques de un aparato de recepción de información de retroalimentación de acuerdo con un ejemplo. El aparato de recepción de información de retroalimentación puede implementarse como todo o una parte del UE mediante el uso de software, hardware o una combinación de software y hardware. El aparato de recepción de información de retroalimentación puede incluir un módulo de procesamiento 510, un módulo de envío 520 y un módulo de recepción 530.

15 El módulo de procesamiento 510 está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente y un DM-RS que son de UE. El recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS son lo mismo que un recurso compartido de enlace ascendente y un DM-RS que son asignados por un eNB a m UE, donde $m \geq 2$.

El módulo de envío 520 está configurado para enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador y el DM-RS que son del UE.

El módulo de procesamiento 510 está configurado además para calcular una ubicación de retroalimentación acordada. La ubicación de retroalimentación acordada se obtiene de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS.

25 El módulo de procesamiento 510 está configurado además para calcular un desplazamiento del UE. El desplazamiento del UE se obtiene de acuerdo con el identificador del UE.

El módulo de recepción 530 está configurado para recibir información de reconocimiento ACK en una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente. La ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se indica mediante una combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento.

En conclusión, de acuerdo con el aparato de envío de información de retroalimentación proporcionado en este ejemplo, el eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS a los m UE; el eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente utilizando el DM-RS; el eNB obtiene la ubicación de retroalimentación acordada mediante el cálculo de acuerdo con la ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS, y obtiene, mediante el cálculo de acuerdo con el identificador de cada UE, el desplazamiento correspondiente al UE; y para cada UE, el eNB envía la información de reconocimiento ACK al UE en el recurso de enlace descendente indicado por la combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento. Esto resuelve un problema de la técnica anterior que un eNB no puede enviar correctamente, al usar un recurso de enlace descendente ubicado en una ubicación de retroalimentación acordada, información de retroalimentación a cada UE cuando los múltiples UE envían simultáneamente datos de enlace ascendente al eNB utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, para que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.

45 En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 5,

El módulo de procesamiento 510 está configurado además para: realizar una operación aritmética preestablecida en el identificador del UE, y utilizar un resultado de la operación aritmética preestablecida como el desplazamiento correspondiente al UE.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 5, la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se muestra en las siguientes fórmulas:

$$n_{PHICH}^{grupo} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{grupo} + f(C - RNTI), \text{ y}$$

$$n_{PHICH}^{sec} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} + f(C - RNTI), \text{ donde } n_{PHICH}^{grupo} \text{ se}$$

55 utiliza para identificar un número de grupo de un grupo al que pertenece el recurso de enlace descendente en un

PHICH; n_{PHICH}^{sec} se utiliza para identificar un número de secuencia ortogonal del recurso de enlace descendente en el grupo en el PHICH; n_{DMRS} se utiliza para identificar una secuencia DM-RS que se indica por última vez

mediante un PDCCH al UE; N_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar una cantidad de grupos en el PHICH; N_{SF}^{PHICH} es un factor de propagación utilizado para modular el PHICH; y $f(C-RNTI)$ es el desplazamiento correspondiente al UE,

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{Cuando una configuración de enlace ascendente-enlace descendente en un modo TDD es 0 y los datos de enlace ascendente se envían a una subtrama 4 o subtrama 9 en un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

donde

$$I_{PRB_RA} = \begin{cases} I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} & \text{, Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el primer TB transmitido al PUSCH, donde} \\ I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} + 1 & \text{, Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el segundo TB transmitido al PUSCH} \end{cases}$$

y

donde $I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo}$ se utiliza

5 para identificar un índice PRB más bajo correspondiente a un primer intervalo de tiempo en el proceso de transmisión PUSCH.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 5, el módulo de procesamiento 510 está configurado para calcular el desplazamiento del UE, donde $f(C-RNTI) = (C-RNTI)\%M$, y M es un número entero positivo.

Con referencia a la FIG. 6, la FIG. 6 muestra un diagrama de bloques estructural de un eNB de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 6, un eNB 600 incluye un bus 610 y un procesador 620, una memoria 630 y un transceptor 640 que realizan la comunicación utilizando el bus 610. La memoria 630 está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador 620.

El procesador 620 está configurado para asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

El procesador 620 está configurado además para controlar el transceptor 640 para recibir datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

El procesador 620 está configurado además para determinar n UE. Los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito; y $m \geq n \geq 1$.

El procesador 620 está configurado además para generar información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye n identificadores, y diferentes identificadores representan diferentes UE.

El procesador 620 está configurado además para controlar el transceptor 640 para enviar la información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios MAC PDU.

35 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 6, el procesador 620 está configurado para obtener los identificadores de los UE y la información de estado de la memoria intermedia de los UE mediante decodificación.

El procesador 620 está configurado para generar concesiones de programación de enlace ascendente de los UE. Las concesiones de programación de enlace ascendente de los UE se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los UE.

El procesador 620 está configurado para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye los n identificadores y las concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los UE.

X piezas de los datos de enlace ascendente incluyen información de estado de la memoria intermedia del UE, $n > x \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

50 El procesador 620 está configurado para obtener, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE.

El procesador 620 está configurado para generar concesiones de programación de enlace ascendente, respectivamente, correspondientes a los x UE. Las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE.

5 El procesador 620 está configurado para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye los n identificadores y las concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE.

10 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 6, y piezas de los datos de enlace ascendente incluyen información de estado de la memoria intermedia del UE, $n \geq y \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

El procesador 620 está configurado para obtener, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a y UE.

15 El procesador 620 está configurado para generar concesiones de programación de enlace ascendente, respectivamente, correspondientes a x UE, donde $y > x \geq 1$. Las x concesiones de programación de enlace ascendente indican los recursos de enlace ascendente disponibles actuales, y las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE.

20 El procesador 620 está configurado para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye los n identificadores y las concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE.

25 El procesador 620 está configurado para generar la información de retroalimentación. La información de retroalimentación incluye una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente.

30 La cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits.

La secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija.

35 Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador de UE en la información de retroalimentación es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

40 Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador de UE en la información de retroalimentación no es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

El primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el segundo valor es 0.

45 El procesador 620 está configurado para generar la MAC PDU correspondiente al UE. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

50 El procesador 620 está configurado para codificar la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado. El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

El procesador 620 está configurado para controlar el transceptor 640 para enviar la información de indicación del canal de control al UE.

55 El procesador 620 está configurado para controlar el transceptor 640 para enviar la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

60 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 6, el identificador designado es un CB-RNTI o un TTI-RNTI. El TTI-RNTI se genera de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente.

65 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 6, el procesador 620 está configurado además para asignar respectivos segundos números aleatorios correspondientes a los m UE. El segundo número aleatorio es un número aleatorio utilizado para determinar, cuando la información de retroalimentación no incluye el identificador del UE, si los datos de enlace ascendente se reenvían en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

Con referencia a la FIG. 7, la FIG. 7 muestra un diagrama de bloques estructural de un eNB según otro ejemplo. Como se muestra en la FIG. 7, un eNB 700 incluye un bus 710 y un procesador 720, una memoria 730 y un transceptor 740 que realizan la comunicación utilizando el bus 710. La memoria 730 está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador 720.

El procesador 720 está configurado para asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente y un mismo DM-RS a m UE, donde m ≥ 2.

10 El procesador 720 está configurado además para controlar el transceptor 740 para recibir datos de enlace ascendente utilizando el DM-RS. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

El procesador 720 está configurado además para calcular una ubicación de retroalimentación acordada. La ubicación de retroalimentación acordada se obtiene de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS.

El procesador 720 está configurado además para calcular un desplazamiento del UE. El desplazamiento del UE se obtiene de acuerdo con el identificador del UE.

El procesador 720 está configurado además para controlar el transceptor 740 para enviar información de reconocimiento ACK en una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente. La ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se indica mediante una combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 7, el procesador 720 está configurado para: realizar una operación aritmética preestablecida en el identificador del UE, y utilizar un resultado de la operación aritmética preestablecida como el desplazamiento correspondiente al UE.

30 En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 7, la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se muestra en las siguientes fórmulas:

$$n_{PHICH}^{grupo} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} \cdot N_{PHICH}^{grupo} + f(C - RNTI),$$

$$n_{PHICH}^{sec} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} + f(C - RNTI),$$

donde n_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar un número de grupo de un grupo al que pertenece el recurso de enlace descendente en un

35 PHICH; n_{PHICH}^{sec} se utiliza para identificar un número de secuencia ortogonal del recurso de enlace descendente en el grupo en el PHICH; n_{DMRS} se utiliza para identificar una secuencia DM-RS que se indica por última vez mediante un

PDCCH al UE; N_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar una cantidad de grupos en el PHICH; N_{SF}^{PHICH} es un factor de propagación utilizado para modular el PHICH; y $f(C - RNTI)$ es el desplazamiento correspondiente al UE, donde

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{Cuando una configuración de enlace ascendente-enlace descendente en un modo TDD es 0 y los datos de enlace ascendente se envían a una subtrama 4 o subtrama 9 en un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

y

$$I_{PRB_RA} = \begin{cases} I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el primer TB transmitido al PUSCH, donde} \\ I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} + 1 & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el segundo TB transmitido al PUSCH} \end{cases}$$

40 donde $I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo}$ se utiliza para identificar un índice PRB más bajo correspondiente a un primer intervalo de tiempo en el proceso de transmisión PUSCH.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 7, el procesador 720 está configurado para calcular el desplazamiento del UE, donde

45 $f(C - RNTI) = (C - RNTI) \% M$, y M es un número entero positivo.

Con referencia a la FIG. 8, la FIG. 8 muestra un diagrama de bloques estructurales de UE de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 8, UE 800 incluye un bus 810 y un procesador 820, una memoria 830 y un transceptor 840 que realizan la comunicación utilizando el bus 810. La memoria 830 está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador 820.

El procesador 820 está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente del UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros $m-1$ UE, donde $m \geq 2$.

El procesador 820 está configurado además para controlar el transceptor 840 para enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos del enlace ascendente incluyen un identificador del UE.

El procesador 820 está configurado además para controlar el transceptor 840 para recibir información de retroalimentación utilizando una MAC PDU. La información de retroalimentación incluye n identificadores, diferentes identificadores en los n identificadores representan UE diferentes, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE son recibidos con éxito por un eNB, y $m \geq n \geq 1$.

El procesador 820 está configurado para generar los datos de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente incluyen el identificador y la información de estado de la memoria intermedia que son del UE. La información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

El procesador 820 está configurado para controlar el transceptor 840 para enviar los datos de enlace ascendente al eNB.

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 8, el procesador 820 está configurado además para leer el $i^{\text{ésimo}}$ identificador de la información de retroalimentación, donde $n \geq i \geq 1$.

El procesador 820 está configurado además para detectar si el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE. Si el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente del UE.

El procesador 820 está configurado además para leer el $i^{\text{ésimo}}$ identificador y la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación.

El procesador 820 está configurado además para detectar si el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE, donde $n \geq i \geq 1$.

El procesador 820 está configurado además para: cuando el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE, controlar el transceptor 840 para enviar los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

El procesador 820 está configurado además para leer una cantidad de bits significativos y una secuencia de mapeo de bits de la información de retroalimentación. La cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija.

El procesador 820 está configurado además para: cuando el $i^{\text{ésimo}}$ bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, leer el $i^{\text{ésimo}}$ identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente de la información de retroalimentación.

El procesador 820 está configurado además para detectar si el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE.

El procesador 820 está configurado además para: cuando el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE, controlar el transceptor 840 para enviar los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

El procesador 820 está configurado además para: cuando el $i^{\text{ésimo}}$ bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, leer el $i^{\text{ésimo}}$ identificador de la información de retroalimentación.

El procesador 820 está configurado además para detectar si el $i^{\text{ésimo}}$ identificador es el identificador del UE.

Si el $i^{\text{ésimo}}$ identificador del UE es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente del UE.

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 8, el procesador 820 está configurado para: cuando el identificador del UE no está en los identificadores incluidos en la información de retroalimentación, es decir, cuando el eNB no puede recibir los datos de enlace ascendente del UE, controlar el transceptor 840 para volver a enviar los datos de enlace ascendente.

5

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 8, el procesador 820 está configurado para generar aleatoriamente un primer número aleatorio cuando existe un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

10 El procesador 820 está configurado para leer un segundo número aleatorio de una memoria intermedia. El segundo número aleatorio es preasignado por el eNB.

El procesador 820 está configurado para determinar si una relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio cumple una condición preestablecida.

15

El procesador 820 está configurado para: cuando la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio cumple con la condición preestablecida, controlar el transceptor 840 para reenviar los datos de enlace ascendente en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

20 El procesador 820 está configurado para: cuando la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio no cumple la condición preestablecida, volver a realizar la etapa que consiste en generar aleatoriamente un primer número aleatorio cuando exista un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

25 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 8, el procesador 820 está configurado para generar aleatoriamente un tiempo de retroceso aleatorio.

El procesador 820 está configurado para controlar el transceptor 840 para reenviar los datos de enlace ascendente en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible después de que expire el tiempo de retroceso aleatorio.

30

En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 8, el procesador 820 está configurado para controlar el transceptor 840 para recibir la información de indicación del canal de control.

35 El procesador 820 está configurado para descifrar la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado. El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

40 El procesador 820 está configurado para controlar el transceptor 840 para recibir la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

45 En una realización opcional proporcionada en base a la realización mostrada en la FIG. 8, el identificador designado es un CB-RNTI o un TTI-RNTI. El TTI-RNTI se genera de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente.

50 Con referencia a la FIG. 9, la FIG. 9 muestra un diagrama de bloques estructurales de UE según otro ejemplo. Como se muestra en la FIG. 9, UE 900 incluye un bus 910 y un procesador 920, una memoria 930 y un transceptor 940 que realizan la comunicación utilizando el bus 910. La memoria 930 está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador 920.

55 El procesador 920 está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente y un DM-RS que son del UE. El recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS son lo mismo que un recurso compartido de enlace ascendente y un DM-RS que son asignados por un eNB a m equipos de usuario UE, donde $m \geq 2$.

El procesador 920 está configurado además para controlar el transceptor 940 para enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador y el DM-RS que son del UE.

60

El procesador 920 está configurado además para calcular una ubicación de retroalimentación acordada. La ubicación de retroalimentación acordada se obtiene de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS.

65 El procesador 920 está configurado además para calcular un desplazamiento del UE. El desplazamiento del UE se obtiene de acuerdo con el identificador del UE.

El procesador 920 está configurado además para controlar el transceptor 940 para recibir información de reconocimiento ACK en una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente. La ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se indica mediante una combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 9, el procesador 920 está configurado para: realizar una operación aritmética preestablecida en el identificador del UE, y utilizar un resultado de la operación aritmética preestablecida como el desplazamiento correspondiente al UE.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 9, la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se muestra en las siguientes fórmulas:

$$n_{PHICH}^{grupo} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{grupo} + f(C - RNTI),$$

$$n_{PHICH}^{sec} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} + f(C - RNTI),$$

donde n_{PHICH}^{grupo} se

utiliza para identificar un número de grupo de un grupo al que pertenece el recurso de enlace descendente en un

PHICH; n_{PHICH}^{sec} se utiliza para identificar un número de secuencia ortogonal del recurso de enlace descendente en el grupo en el PHICH; n_{DMRS} se utiliza para identificar una secuencia DM-RS que se indica por última vez mediante un PDCCH al UE; N_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar una cantidad de grupos en el PHICH; N_{SF}^{PHICH} es un factor de propagación utilizado para modular el PHICH; y $f(C-RNTI)$ es el desplazamiento correspondiente al UE, donde

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{Cuando una configuración de enlace ascendente-enlace descendente en un modo TDD es 0 y los datos de enlace ascendente se envían a una subtrama 4 o subtrama 9 en un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

donde I_{PHICH} se utiliza para identificar un índice de grupo de un grupo al que pertenece el recurso de enlace descendente en un

$$I_{PRB_RA} = \begin{cases} I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el primer TB transmitido al PUSCH, donde} \\ I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} + 1 & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el segundo TB transmitido al PUSCH} \end{cases}$$

donde $I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo}$ se utiliza para

identificar un índice PRB más bajo correspondiente a un primer intervalo de tiempo en el proceso de transmisión PUSCH.

En un ejemplo opcional proporcionado en base al ejemplo mostrado en la FIG. 9, el procesador 920 está configurado para calcular el desplazamiento del UE, donde $f(C - RNTI) = (C - RNTI) \% M$, y M es un número entero positivo.

Con referencia a la FIG. 10, la FIG. 10 muestra un sistema de envío y recepción de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema de envío y recepción de información de retroalimentación incluye un eNB 1010 y UE 1020.

El eNB 1010 incluye el aparato de envío de información de retroalimentación proporcionado en cualquiera de las realizaciones de la FIG. 1 o la realización de la FIG. 2, o el eNB 1010 incluye el eNB proporcionado en cualquiera de las realizaciones de la FIG. 6 o la realización de la FIG. 7.

El UE 1020 incluye el aparato de recepción de información de retroalimentación proporcionado en cualquiera de las realizaciones de la FIG. 3, la realización de la FIG. 4, o la realización de la FIG. 5, o el UE 1020 incluye el UE proporcionado en la realización de la FIG. 8 o la realización de la FIG. 9.

Con referencia a la FIG. 11, la FIG. 11 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. El procedimiento de envío de información de retroalimentación incluye las siguientes etapas.

Etapa 1101: Un eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

En LTE, un recurso compartido de enlace ascendente es un recurso de frecuencia de tiempo en un canal PUSCH, y múltiples UE pueden compartir un mismo recurso compartido de enlace ascendente para transmitir datos.

5 Generalmente, al asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente a los m UE, el eNB también asigna un mismo DM-RS a los m UE. Sin embargo, en esta realización, incluso si el eNB asigna diferentes DM-RS a los m UE, esta realización puede implementarse normalmente. Por lo tanto, si los m UE utilizan un mismo DM-RS, no está limitado en esta realización.

10 En consecuencia, el UE determina un recurso compartido de enlace ascendente del UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros $m-1$ UE, donde $m \geq 2$. Específicamente, el UE recibe información de configuración que está relacionada con el recurso compartido de enlace ascendente y que es enviada por el eNB, y determina el recurso compartido de enlace ascendente del UE de acuerdo con la información de configuración recibida.

15 En otras realizaciones, si el eNB y el UE acuerdan de antemano una manera de configuración de un recurso compartido de enlace ascendente, el UE puede determinar el recurso compartido de enlace ascendente por sí mismo de acuerdo con la manera de configuración acordada de antemano.

20 Etapa 1102: El UE envía datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente asignado por el eNB, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE.

25 Por ejemplo, el eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a diez UE. Si tres UE en los diez UE necesitan enviar datos de enlace ascendente respectivos simultáneamente, los tres UE que necesitan enviar los datos de enlace ascendente envían los datos de enlace ascendente respectivos al eNB en el mismo recurso compartido de enlace ascendente simultáneamente.

30 Además, todos los datos de enlace ascendente enviados por los tres UE incluyen un identificador del UE correspondiente. Es decir, los datos de enlace ascendente de cada UE incluyen el identificador del UE y la información de datos enviada por el UE. El UE puede enviar además, en el recurso compartido de enlace ascendente, un DM-RS correspondiente al UE, de modo que el eNB pueda decodificar los datos del enlace ascendente.

35 Etapa 1103: El eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

40 El eNB realiza la estimación del canal utilizando el DM-RS en el recurso compartido de enlace ascendente y obtiene, mediante decodificación, los datos de enlace ascendente del recurso compartido de enlace ascendente de acuerdo con un resultado de la estimación del canal. Los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE y la información de datos enviada por el UE.

45 Opcionalmente, el identificador es un C-RNTI del UE.

Etapa 1104: Determinar n UE, donde los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito, y $m \geq n \geq 1$.

50 El eNB determina, de acuerdo con los datos de enlace ascendente recibidos con éxito que incluye identificadores de los UE, el UE que envía los datos de enlace ascendente.

55 Etapa 1105: El eNB genera información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores, y diferentes identificadores representan diferentes UE.

60 El eNB genera, de acuerdo con los datos de enlace ascendente recibidos con éxito que incluyen los identificadores de los UE, la información de retroalimentación que incluye los identificadores correspondientes.

65 Etapa 1106: El eNB envía la información de retroalimentación utilizando una MAC PDU.

Etapa 1107: El UE recibe la información de retroalimentación utilizando la MAC PDU, donde la información de retroalimentación incluye los n identificadores, los diferentes identificadores en los n identificadores representan diferentes UE, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito por la estación base, y $m \geq n \geq 1$.

En conclusión, de acuerdo con el procedimiento de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, el eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente a los m UE, donde $m \geq 2$; el eNB recibe, en el recurso compartido de enlace ascendente, los datos de enlace ascendente enviados por al menos uno de los UE, donde los datos de enlace ascendente de cada UE incluyen el identificador del respectivo UE correspondiente, y $m \geq n \geq 1$; el eNB genera la información de retroalimentación de acuerdo con las n piezas de los datos de enlace ascendente recibidos con éxito, donde la información de retroalimentación incluye los n identificadores; y el eNB envía

la información de retroalimentación utilizando la MAC PDU. Esto resuelve un problema de la técnica anterior de que un eNB no puede enviar correctamente información de retroalimentación a diferentes UE de acuerdo con un recurso de enlace descendente acordado cuando los múltiples UE envían datos de enlace ascendente utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, de modo que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.

Cabe señalar que las etapas relacionadas con un lado eNB en la realización de la FIG. 11 pueden implementarse independientemente como un procedimiento de envío de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de eNB, y las etapas relacionadas con un lado de UE pueden implementarse independientemente como un procedimiento de recepción de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de UE.

Un diagrama esquemático de un formato de información de retroalimentación en esta realización se muestra en la FIG. 12. La FIG. 12 muestra información de retroalimentación que incluye n identificadores.

Si un identificador está representado por un C-RNTI, C-RNTI i representa el i -ésimo identificador en la información de retroalimentación. Cada C-RNTI ocupa 16 bits, y cada Oct es de 8 bits. Por lo tanto, cada identificador C-RNTI en la información de retroalimentación ocupa dos octetos.

Con referencia a la FIG. 13A y la FIG. 13B, la FIG. 13A y la FIG. 13B muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con una realización de la presente invención. El procedimiento de envío de información de retroalimentación incluye las siguientes etapas.

Etapa 1301: Un eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

En consecuencia, el UE determina un recurso compartido de enlace ascendente del UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros $m-1$ UE, donde $m \geq 2$.

Etapa 1302: El UE envía datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente asignado por el eNB, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE.

Etapa 1303: El eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

Etapa 1304: Determinar n UE, donde los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito, y $m \geq n \geq 1$.

Etapa 1305: El eNB genera información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores, y diferentes identificadores representan diferentes UE.

Las etapas 1301 a 1305 son las mismas que las etapas 1101 a 1105, y se hace referencia a la realización mostrada en la FIG. 11.

Etapa 1306: El eNB genera una MAC PDU correspondiente al UE, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

El eNB genera, de acuerdo con las n partes de los datos de enlace ascendente recibidos con éxito, la información de retroalimentación que incluye los n identificadores, y el eNB genera, utilizando la información de retroalimentación que incluye los n identificadores, la MAC PDU correspondiente al UE. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

Etapa 1307: El eNB codifica la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado.

El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

El identificador designado es el identificador correspondiente a los m UE. En otras palabras, el identificador designado es un identificador compartido por los m UE.

Opcionalmente, el identificador designado es un CB-RNTI o un TTI-RNTI.

El CB-RNTI es un identificador previamente asignado por el eNB en un modo de transmisión de datos de enlace ascendente basado en contención.

El TTI-RNTI está relacionado con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente en la etapa 1302.

Opcionalmente, $TTI-RNTI = a + suf_id + b \cdot feq_id$, donde suf_id es un número de subtrama correspondiente al recurso compartido de enlace ascendente, feq_id es un bit menos significativo en un bloque de recursos físicos que corresponde al recurso compartido de enlace ascendente, y tanto a como b son números enteros positivos. Por ejemplo, $a = 1$ y $b = 10$.

La información de indicación del canal de control se utiliza para indicar la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente en un canal PUSCH, y el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control se utiliza para transportar y enviar la MAC PDU. El eNB primero envía la información de indicación del canal de control utilizando un PDCCH. Es decir, el eNB codifica la información de indicación del canal de control de la MAC PDU utilizando el identificador designado, y envía la información de indicación del canal de control codificado al UE utilizando el canal PDCCH.

Etapa 1308: El eNB envía la información de indicación del canal de control al UE.

De manera correspondiente, el UE recibe la información de indicación del canal de control enviada por el eNB.

Etapa 1309: El UE descifra la información de indicación del canal de control utilizando el identificador designado.

El identificador designado es el identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

El UE obtiene, mediante descifrado en el canal PDCCH utilizando el identificador designado, la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control. Solo el UE que tiene el identificador designado puede recibir la información de indicación del canal de control.

Etapa 1310: El eNB envía la MAC PDU utilizando un recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

El eNB envía la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control en el PDCCH.

Etapa 1311: El UE recibe la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

El UE obtiene la información de retroalimentación de la MAC PDU mediante decodificación.

Etapa 1312: El UE lee el i -ésimo identificador de la información de retroalimentación, donde $n > i \geq 1$, y detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

El UE lee el j -ésimo identificador de la información de retroalimentación, donde $n \geq j \geq 1$. En otras palabras, el UE lee información con una longitud fija de la información de retroalimentación cada vez, y la información con la longitud fija se considera como un identificador. Opcionalmente, la longitud fija es de 16 bits.

El UE detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, vaya a la etapa 1313. Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, vaya a la etapa 1314.

Etapa 1313: Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente.

Etapa 1314: Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, determinar si i es igual a n ; y si $i = n$, vaya a la etapa 1315, o si i no es igual a n , configurar $i = i + 1$, y vuelva a realizar la etapa que consiste en leer el i -ésimo identificador de la información de retroalimentación.

Es decir, el UE realiza la etapa 1312 repetidamente hasta que se leen todos los identificadores en la información de retroalimentación.

Etapa 1315: Si el identificador del UE no está en los identificadores incluidos en la información de retroalimentación, indica que el eNB no puede recibir los datos de enlace ascendente, y los datos de enlace ascendente se reenvían.

En conclusión, de acuerdo con el procedimiento de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, el eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente a los m UE, donde $m \geq 2$; el eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente de cada UE incluyen el identificador del respectivo UE correspondiente; el eNB genera la información de

retroalimentación de acuerdo con las n piezas de los datos de enlace ascendente recibidos con éxito, donde la información de retroalimentación incluye los identificadores n , y $m \geq n \geq 1$; el eNB envía la información de retroalimentación utilizando la MAC PDU; y cuando el UE no encuentra el identificador del UE correspondiente en la información de retroalimentación, indica que el eNB falla al recibir los datos de enlace ascendente, y los datos de

5 enlace ascendente se reenvían utilizando un procedimiento diferente. Esto resuelve un problema de la técnica anterior de que un eNB no puede enviar correctamente información de retroalimentación a diferentes UE de acuerdo con un recurso de enlace descendente acordado cuando los múltiples UE envían datos de enlace ascendente utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, de modo que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se envían con éxito.

10 Cabe señalar que las etapas relacionadas con un lado de eNB en la realización de la FIG. 13A y la FIG. 13B pueden implementarse independientemente como un procedimiento de envío de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de eNB, y las etapas relacionadas con un lado de UE pueden implementarse independientemente como un procedimiento de recepción de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de UE.

15 En general, el UE tiene datos restantes para ser enviados. En una realización opcional, el eNB puede entregar además una concesión de programación de enlace ascendente (inglés: UpLink Grant, UL Grant para abreviar) al UE en la información de retroalimentación. La concesión de programación de enlace ascendente se utiliza para indicar al UE que envíe los datos restantes a enviar en un modo de envío de datos de enlace ascendente basado en programación.

20 Se hace referencia a la siguiente realización.

Con referencia a la FIG. 14A y la FIG. 14B, la FIG. 14A y la FIG. 14B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento de retroalimentación de información de acuerdo con otra realización de la presente invención. El procedimiento de retroalimentación de información incluye las siguientes etapas.

25 Etapa 1401: Un eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

En consecuencia, el UE determina un recurso compartido de enlace ascendente del UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros $m-1$ UE, donde $m \geq 2$.

30 Etapa 1402: El UE envía datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente asignado por el eNB, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE.

35 A diferencia de la realización anterior, los datos de enlace ascendente enviados por cada UE no solo incluyen un identificador del UE, sino que también incluyen información de estado de la memoria intermedia del UE. La información de estado de la memoria intermedia se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán.

40 Por ejemplo, el eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a diez UE. Si seis UE en los diez UE necesitan enviar datos de enlace ascendente simultáneamente, y los seis UE que necesitan enviar los datos de enlace ascendente tienen datos restantes para ser enviados, los seis UE que necesitan enviar los datos de enlace ascendente envían los datos de enlace ascendente al eNB en el recurso compartido de enlace ascendente simultáneamente. Los datos de enlace ascendente incluyen un identificador de UE, información de estado de la memoria intermedia del UE e información de datos enviada por el UE esta vez.

45 Opcionalmente, la información de estado de la memoria intermedia del UE incluye un volumen de datos restantes para ser enviados, por ejemplo, un volumen de datos de 1 bit, o solo indica que hay datos restantes para ser enviados a una memoria intermedia, pero no indica un volumen de datos a enviar.

50 Etapa 1403: El eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE y la información de estado de la memoria intermedia del UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, el UE representado por el identificador del UE está en al menos uno de los m UE, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán del UE.

55 El eNB realiza la estimación del canal mediante el uso de un DM-RS en el recurso compartido de enlace ascendente y obtiene, mediante decodificación, los datos de enlace ascendente del recurso compartido de enlace ascendente de acuerdo con el resultado de la estimación del canal. Los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE, la información de estado de la memoria intermedia del UE y la información de datos enviada por el UE esta vez.

60 Etapa 1404: El eNB obtiene el identificador del UE y la información de estado de la memoria intermedia del UE mediante decodificación.

65 El eNB obtiene, mediante la decodificación de acuerdo con los datos de enlace ascendente recibidos con éxito, el identificador del UE y la información de estado de la memoria intermedia del UE que se incluye en los datos de enlace ascendente.

Etapa 1405: El eNB genera una concesión de programación de enlace ascendente del UE, donde la concesión de programación de enlace ascendente del UE se genera de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia del UE.

- 5 Para cada pieza de datos de enlace ascendente recibidos con éxito, el eNB genera además una concesión de programación de enlace ascendente, es decir, una concesión de UL, para el UE correspondiente de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia incluida en los datos de enlace ascendente.

- La concesión de UL incluye al menos una ubicación de recursos de un recurso de transmisión de enlace ascendente asignado al UE. Opcionalmente, la concesión de UL incluye un esquema de modulación y codificación (inglés: Modulation and Coding Scheme, MCS para abreviar), un período de repetición y similares. El MCS se utiliza para indicar un esquema de modulación y de codificación específico utilizado por el UE para transmitir los datos de enlace ascendente. El período de repetición es un período en el que el recurso de transmisión de enlace ascendente asignado por el eNB al UE aparece repetidamente cuando se utiliza la programación semipersistente en esta programación de transmisión de enlace ascendente. La programación semipersistente es una manera de programación en la que el eNB asigna, al UE al mismo tiempo, recursos de transmisión de enlace ascendente que aparecen periódicamente.

- Cabe señalar que los volúmenes de información transportados en las concesiones de UL correspondientes a los UE pueden ser diferentes, pero una cantidad de bits ocupados por cada concesión de UL puede ser fija, por ejemplo, cada concesión de UL ocupa 20 bits.

- Opcionalmente, la cantidad de bits ocupados por cada concesión de UL puede estar sin fijar, por ejemplo, cada concesión de UL ocupa 10 bits, 20 bits o similares. En esta realización, se utiliza un ejemplo en el que cada concesión de UL ocupa 20 bits para la descripción. Es decir, una cantidad de bits ocupados por cada concesión de UL no está limitada en esta realización.

Etapa 1406: El eNB genera información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye n identificadores y concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los identificadores.

- 30 En la información de retroalimentación, los identificadores y las concesiones de UL correspondientes a los identificadores están en pares. Opcionalmente, un identificador es seguido por una concesión de UL correspondiente al identificador.

- Un diagrama esquemático de un formato de información de retroalimentación en esta realización se muestra en la FIG. 15. La FIG. 15 muestra información de retroalimentación que incluye n identificadores y concesiones de UL correspondientes a los identificadores.

- Si un identificador está representado por un C-RNTI, C-RNTI_i representa el i-ésimo identificador en la información de retroalimentación. Cada C-RNTI ocupa 16 bits, y cada octeto Oct es de 8 bits. Por lo tanto, cada identificador C-RNTI en la información de retroalimentación ocupa dos octetos.

Cada identificador C-RNTI es seguido por una concesión de UL correspondiente al identificador, y cada concesión de UL ocupa 20 bits. El relleno indica un bit de relleno.

- 45 Etapa 1407: El eNB genera una MAC PDU correspondiente al UE, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

- El eNB genera, de acuerdo con n piezas de los datos de enlace ascendente recibidos con éxito, la información de retroalimentación que incluye los n identificadores, y el eNB genera, utilizando la información de retroalimentación que incluye los n identificadores, la MAC PDU correspondiente al UE. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

Etapa 1408: El eNB codifica la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado.

- 55 El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

- El identificador designado es el identificador correspondiente a los m UE. En otras palabras, el identificador designado es un identificador compartido por los m UE.

Opcionalmente, el identificador designado es un CB-RNTI o un TTI-RNTI.

- El CB-RNTI es un identificador previamente asignado por el eNB en un modo de transmisión de datos de enlace ascendente basado en contención.

El TTI-RNTI está relacionado con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente en la etapa 1402.

Opcionalmente, $TTI-RNTI = a + suf_id + b * feq_id$, donde suf_id es un número de subtrama correspondiente al recurso compartido de enlace ascendente, feq_id es un bit menos significativo en un bloque de recursos físicos que corresponde al recurso compartido de enlace ascendente, y tanto a como b son números enteros positivos. Por ejemplo, $a = 1$ y $b = 10$.

La información de indicación del canal de control se utiliza para indicar la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente en un canal PUSCH, y el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control se utiliza para transportar y enviar la MAC PDU. El eNB primero envía la información de indicación del canal de control al UE utilizando un canal PDCCH. Es decir, el eNB codifica la información de indicación del canal de control de la MAC PDU utilizando el identificador designado, y envía la información de indicación del canal de control codificado al UE utilizando el canal PDCCH.

Etapa 1409: El eNB envía la información de indicación del canal de control al UE.

De manera correspondiente, el UE recibe la información de indicación del canal de control enviada por el eNB.

Etapa 1410: El UE descifra la información de indicación del canal de control utilizando el identificador designado.

El identificador designado es el identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

El UE obtiene, mediante descifrado en el PDCCH utilizando el identificador designado, la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control. Solo el UE que tiene el identificador designado puede recibir la información de indicación del canal de control.

Etapa 1411: El eNB envía la MAC PDU utilizando un recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

El eNB envía la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control en el PDCCH.

Etapa 1412: El UE recibe la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

El UE obtiene la información de retroalimentación de la MAC PDU mediante decodificación. Opcionalmente, el formato de información de retroalimentación se muestra en la FIG. 15.

Etapa 1413: El UE lee el i -ésimo identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación, y detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

El UE lee, a partir de la información de retroalimentación, el i -ésimo identificador y la concesión de UL correspondiente al i -ésimo identificador, donde $n \geq 1$. En otras palabras, el UE lee información con una longitud fija de la información de retroalimentación cada vez, y la información con la longitud fija se considera como "un identificador + una concesión de UL". Opcionalmente, la longitud fija es $16 + 20 = 36$ bits.

El UE detecta si el i -ésimo identificador de UE es el identificador de UE.

Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, vaya a la etapa 1414. Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, vaya a la etapa 1415.

Etapa 1414: Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente, y el UE envía los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, la concesión de UL correspondiente al i -ésimo identificador es una concesión de UL correspondiente al UE. El UE envía los datos restantes a enviar en una memoria al eNB en un modo de envío de datos de enlace ascendente basado en la programación de acuerdo con una instrucción de la concesión de UL.

Etapa 1415: Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, determinar si i es igual a n ; y si $i = n$, vaya a la etapa 1416, o si i no es igual a n , configurar $i = i + 1$, y vuelva a realizar la etapa que consiste en leer el i -ésimo identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente al i -ésimo identificador de la información de retroalimentación.

Es decir, el UE realiza la etapa 1412 repetidamente hasta que se leen todos los identificadores y las concesiones de UL en la información de retroalimentación.

- 5 Etapa 1416: Si el identificador del UE no está en los identificadores incluidos en la información de retroalimentación, indica que el eNB no puede recibir los datos de enlace ascendente, y el UE reenvía los datos de enlace ascendente.

Si una cantidad de veces de reenvío de los datos de enlace ascendente por parte del UE al eNB en un recurso compartido de enlace ascendente excede N, el UE ya no envía los datos de enlace ascendente utilizando un recurso
10 compartido de enlace ascendente, y opcionalmente transmite los datos de enlace ascendente utilizando un procedimiento basado en la programación.

En conclusión, en comparación con la realización anterior, de acuerdo con el procedimiento de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, el UE agrega la información de estado de la memoria
15 intermedia a los datos de enlace ascendente enviados por el UE; y el eNB genera la concesión de UL correspondiente de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia, agrega la concesión de UL correspondiente a la información de retroalimentación y luego entrega la información de retroalimentación al UE, de modo que la información de retroalimentación no solo se puede utilizar para retroalimentar si los datos de enlace ascendente se reciben con éxito, pero también se pueden utilizar para programar la transmisión de datos de enlace ascendente del
20 UE. Por lo tanto, se reducen los gastos generales de señalización en el lado de eNB y se aumenta la velocidad de transmisión de datos de enlace ascendente en el lado de UE.

Cabe señalar que las etapas relacionadas con un lado de eNB en la realización de la FIG. 14A y la FIG. 14B pueden implementarse independientemente como un procedimiento de envío de información de retroalimentación desde una
25 perspectiva del lado de eNB, y las etapas relacionadas con un lado de UE pueden implementarse independientemente como un procedimiento de recepción de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de UE.

En la realización de la FIG. 14A y la FIG. 14B, un ejemplo en el que los datos de enlace ascendente enviados por cada UE incluyen "un identificador del UE + información de estado de la memoria del UE" se utiliza para la descripción.
30 Sin embargo, en un escenario real, si el UE no tiene datos restantes para ser enviados, los datos de enlace ascendente enviados por el UE no incluyen información de estado de la memoria intermedia. Es decir, en los datos de enlace ascendente enviados por UE y recibidos por un eNB, una parte de los datos de enlace ascendente puede incluir solo un identificador de UE, y los otros datos de enlace ascendente pueden incluir "un identificador de UE + información de estado de la memoria intermedia del UE". Para este caso, se hace referencia a la siguiente realización.
35

Con referencia a la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C, la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C muestran un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención. El procedimiento de envío de información de retroalimentación incluye las siguientes etapas.

- 40 Etapa 1601: Un eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

En consecuencia, el UE determina un recurso compartido de enlace ascendente del UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros $m-1$ UE, donde $m \geq 2$.

- 45 La etapa 1601 es la misma que la etapa 1101, y se hace referencia a la realización mostrada en la FIG. 11.

Etapa 1602: El UE envía datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente asignado por el eNB, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE, o los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE y la información de estado de la memoria intermedia del UE.
50

Cuando no quedan datos por enviar a una memoria intermedia del UE, los datos de enlace ascendente enviados por el UE incluyen el identificador del UE y la información de datos enviada esta vez.

Cuando quedan datos por enviar a la memoria intermedia del UE, los datos de enlace ascendente enviados por el UE
55 incluyen el identificador del UE, la información de estado de la memoria intermedia del UE y la información de datos enviada esta vez.

Por ejemplo, el eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a diez UE. Si seis UE en los diez UE necesitan enviar datos de enlace ascendente simultáneamente, y tres UE en los seis UE tienen datos restantes para ser enviados, los seis UE envían los datos de enlace ascendente al eNB en el recurso compartido de enlace ascendente simultáneamente. Los datos de enlace ascendente enviados por tres UE incluyen un identificador de UE e información de datos enviada por el UE esta vez. Los datos de enlace ascendente enviados por los otros tres UE incluyen un identificador de UE, información de estado de la memoria intermedia del UE e información de datos enviada por el UE esta vez.
60

65 Etapa 1603: El eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde n

piezas de los datos de enlace ascendente incluyen identificadores de n UE e información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE, $n \geq x \geq 1$, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán del UE.

5

El eNB realiza la estimación del canal mediante el uso de un DM-RS en el recurso compartido de enlace ascendente y obtiene, mediante decodificación, los datos de enlace ascendente del UE a partir del recurso compartido de enlace ascendente de acuerdo con el resultado de la estimación del canal.

10 Etapa 1604: El eNB obtiene, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a los x UE.

Una pieza de los datos de enlace ascendente incluye un identificador del UE, la información de estado de la memoria intermedia del UE y la información de datos enviada por el UE esta vez, o una pieza de los datos de enlace ascendente

15 incluye un identificador del UE y la información de datos enviada por el UE esta vez.

Debido a que los datos de enlace ascendente enviados por algunos UE no incluyen información de estado de la memoria intermedia, las n piezas de los datos de enlace ascendente recibidos con éxito por el eNB incluyen los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a los x UE.

20

Etapa 1605: El eNB genera concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE, donde las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE.

25 Para los datos de enlace ascendente del UE que incluye información de estado de la memoria intermedia, el eNB genera además una concesión de programación de enlace ascendente, es decir, una concesión de UL, para el UE correspondiente de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia incluida en los datos de enlace ascendente.

30 La concesión de UL incluye al menos una ubicación de recursos de un recurso de transmisión de enlace ascendente asignado al UE. Opcionalmente, la concesión de UL incluye un MCS, un período de repetición y similares. El MCS se utiliza para indicar un esquema de modulación y de codificación específico utilizado por el UE para transmitir los datos de enlace ascendente. El período de repetición es un período en el que el recurso de transmisión de enlace ascendente asignado por el eNB al UE aparece repetidamente cuando se utiliza la programación semipersistente en esta

35 programación de transmisión de enlace ascendente. La programación semipersistente es una manera de programación en la que el eNB asigna, al UE al mismo tiempo, recursos de transmisión de enlace ascendente que aparecen periódicamente.

Cabe señalar que los volúmenes de información transportados en las concesiones de UL correspondientes a los UE

40 pueden ser diferentes. Por lo tanto, una cantidad de bits ocupados por cada concesión de UL puede ser fija o no fija. En esta realización, se utiliza un ejemplo en el que cada concesión de UL ocupa 20 bits para la descripción.

Etapa 1606: El eNB genera información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores y las x concesiones de

45 programación de enlace ascendente.

La cantidad de bits significativos es una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija. Un valor en la secuencia de mapeo de bits incluye un primer valor y un segundo valor. El primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el

50 segundo valor es 0.

Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es el primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo

55 identificador en la información de retroalimentación es seguido por una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es el segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo

60 identificador en la información de retroalimentación no es seguido por una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

Un diagrama esquemático de un formato de información de retroalimentación en esta realización se muestra en la

65 FIG. 17.

R es un bit de representación de formato, ocupa un bit y se utiliza para indicar un bit reservado.

El número de UE es una cantidad de bits significativos. Opcionalmente, el número de UE ocupa tres bits y se utiliza para identificar una cantidad de bits significativos de izquierda a derecha en una secuencia de mapeo de bits ACK o

Grant. En esta realización, ese número de UE ocupa tres bits, simplemente se utiliza como un ejemplo para la descripción. Una cantidad de bits ocupados por el número de UE no está limitada en esta realización.

La secuencia de mapeo de bits ACK o Grant siempre ocupa ocho bits, pero los ocho bits no siempre son significativos.

5 Esto está relacionado con si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador en la información de retroalimentación es seguido por una concesión de UL correspondiente.

10 Cuando el $i_{\text{ésim}^\circ}$ bit en la secuencia de mapeo de bits ACK o Grant es 1 y es significativo, indica que el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador en la información de retroalimentación es seguido por una concesión de UL correspondiente con una cantidad fija de bits (20 bits).

15 Cuando el $i_{\text{ésim}^\circ}$ bit en la secuencia de mapeo de bits ACK o Grant es 0 y es significativo, indica que el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador en la información de retroalimentación no es seguido por una concesión de UL correspondiente con una cantidad fija de bits. Es decir, solo existe una pieza de información ACK, y la concesión de UL no está incluida.

Opcionalmente, si un identificador está representado por un C-RNTI, C-RNTI i representa el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador en la información de retroalimentación. Cada C-RNTI ocupa 16 bits, y cada octeto Oct es de 8 bits. Por lo tanto, cada identificador C-RNTI en la información de retroalimentación ocupa dos octetos.

20 Etapa 1607: El eNB genera una MAC PDU correspondiente al UE, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

25 El eNB genera, de acuerdo con las n piezas de los datos de enlace ascendente recibidos con éxito, la información de retroalimentación que incluye los n identificadores y las concesiones de UL correspondientes a los x UE, y el eNB genera la MAC PDU correspondiente utilizando la información de retroalimentación que incluye los n identificadores. La MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

Etapa 1608: El eNB codifica la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado.

30 El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

35 El identificador designado es el identificador correspondiente a los m UE. En otras palabras, el identificador designado es un identificador compartido por los m UE.

Opcionalmente, el identificador designado es un CB-RNTI o un TTI-RNTI.

40 El CB-RNTI es un identificador previamente asignado por el eNB en un modo de transmisión de datos de enlace ascendente basado en contención.

El TTI-RNTI está relacionado con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente en la etapa 1602.

45 Opcionalmente, $\text{TTI-RNTI} = a + \text{suf_id} + b * \text{feq_id}$, donde suf_id es un número de subtrama correspondiente al recurso compartido de enlace ascendente, feq_id es un bit menos significativo en un bloque de recursos físicos que corresponde al recurso compartido de enlace ascendente, y tanto a como b son números enteros positivos. Por ejemplo, $a = 1$ y $b = 10$.

50 La información de indicación del canal de control se utiliza para indicar la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente en un canal PUSCH, y el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control se utiliza para transportar y enviar la MAC PDU. El eNB primero envía la información de indicación del canal de control utilizando un canal PDCCH. Es decir, el eNB codifica la información de indicación del canal de control de la MAC PDU utilizando el identificador designado, y envía la información de indicación del canal de control codificado al UE utilizando el canal PDCCH.

Etapa 1609: El eNB envía la información de indicación del canal de control al UE.

De manera correspondiente, el UE recibe la información de indicación del canal de control enviada por el eNB.

60 Etapa 1610: El UE descifra la información de indicación del canal de control utilizando el identificador designado.

El identificador designado es el identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

65 El UE obtiene, mediante descifrado en el canal PDCCH utilizando el identificador designado, la ubicación de recurso

del recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control. Solo el UE que tiene el identificador designado puede recibir la información de indicación del canal de control.

5 Etapa 1611: El eNB envía la MAC PDU utilizando un recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

El eNB envía la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control en el PDCCH.

10 Etapa 1612: El UE recibe la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

El UE obtiene la información de retroalimentación de la MAC PDU mediante decodificación. Opcionalmente, el formato de información de retroalimentación se muestra en la FIG. 17.

15 Etapa 1613: El UE lee la cantidad de bits significativos y la secuencia de mapeo de bits de la información de retroalimentación.

20 La cantidad de bits significativos se utiliza para indicar la cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es la secuencia de bits con la cantidad de bits fija.

Etapa 1614: Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, el UE lee el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente al $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador, y detecta si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE.

25 El UE lee, a partir de la información de retroalimentación, el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador y la concesión de UL correspondiente al $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador, donde $x \geq i \geq 1$. En otras palabras, el UE lee información con una longitud fija de la información de retroalimentación cada vez, y la información con la longitud fija se considera como "un identificador + una concesión de UL". Opcionalmente, la longitud fija es $16 + 20 = 36$ bits.

30 El UE detecta si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE.

Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE, vaya a la etapa 1615. Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador no es el identificador del UE, vaya a la etapa 1616.

35 Etapa 1615: Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente, y el UE envía los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

40 Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE, la concesión de UL correspondiente al $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es una concesión de UL correspondiente al UE. El UE envía los datos restantes a enviar en una memoria al eNB en un modo de envío de datos de enlace ascendente basado en la programación de acuerdo con una instrucción de la concesión de UL.

45 Etapa 1616: Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador no es el identificador del UE, determinar si i es igual a la cantidad de bits significativos; y si es igual a la cantidad de bits significativos, vaya a la etapa 1619, o si no es igual a la cantidad de bits significativos, configurar $i = i + 1$ y vuelva a realizar la etapa que consiste en leer la cantidad de bits significativos y la secuencia de mapeo de bits.

50 Es decir, el UE realiza la etapa 1613 repetidamente hasta que se leen todos los identificadores de los UE en la información de retroalimentación.

Etapa 1617: Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, el UE lee el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador, y detecta si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE.

55 El UE lee el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador de la información de retroalimentación, donde $n \geq i \geq 1$. En otras palabras, el UE lee información con una longitud fija de la información de retroalimentación, y la información con la longitud fija se considera como "un identificador". Opcionalmente, la longitud fija es de 16 bits.

60 El UE detecta si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE.

Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE, vaya a la etapa 1618. Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador no es el identificador del UE, vaya a la etapa 1616.

65 Etapa 1618: Si el $i_{\text{ésim}^\circ}$ identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente.

Etapa 1619: Si el identificador del UE no está en los identificadores incluidos en la información de retroalimentación, indica que el eNB no puede recibir los datos de enlace ascendente, y el UE reenvía los datos de enlace ascendente.

- 5 En conclusión, en comparación con la realización anterior, de acuerdo con el procedimiento de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, algunos de los UE añaden la información de estado de la memoria intermedia a los datos de enlace ascendente; y el eNB genera, de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia, las concesiones de UL correspondientes a los UE, agrega las concesiones de UL a la información de retroalimentación y luego entrega la información de retroalimentación a los UE correspondientes, de modo que la información de retroalimentación se puede utilizar para programar la transmisión de datos de enlace ascendente de los UE.

15 Cabe señalar que las etapas relacionadas con un lado de eNB en la realización de la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C pueden implementarse independientemente como un procedimiento de envío de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de eNB, y las etapas relacionadas con un lado de UE pueden implementarse independientemente como un procedimiento de recepción de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de UE.

20 En la realización de la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C, un ejemplo en el que los datos de enlace ascendente enviados por algunos UE incluyen "un identificador del UE + información de estado de la memoria intermedia del UE" se utiliza para la descripción, y los recursos actuales disponibles de enlace ascendente pueden cumplir los requisitos de recursos que se indican mediante concesiones de programación de enlace ascendente y que son requeridos por los UE. Sin embargo, en un escenario real, si un volumen de datos restantes para ser enviados es excesivamente grande, una cantidad de recursos de enlace ascendente disponibles actuales de un eNB puede ser inferior a la cantidad de recursos de enlace ascendente requeridos en esta programación. Es decir, la cantidad de recursos de enlace ascendente disponibles en el lado de eNB puede ser insuficiente. Para este caso, se hace referencia a la siguiente realización.

30 Con referencia a la FIG. 18A, la FIG. 18B y la FIG. 18C, la FIG. 18A, la FIG. 18B y la FIG. 18C muestran un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con otra realización de la presente invención. El procedimiento de envío de información de retroalimentación incluye las siguientes etapas.

Etapa 1801: Un eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m UE, donde $m \geq 2$.

- 35 En consecuencia, el UE determina un recurso compartido de enlace ascendente del UE. El recurso compartido de enlace ascendente es el mismo que los recursos compartidos de enlace ascendente de los otros $m-1$ UE, donde $m \geq 2$.

40 Etapa 1802: El UE envía datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente asignado por el eNB, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE, o los datos de enlace ascendente incluyen un identificador del UE y la información de estado de la memoria intermedia del UE.

45 Etapa 1803: El eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde n piezas de los datos de enlace ascendente incluyen identificadores de n UE e información de estado de la memoria intermedia correspondiente a y UE, $n \geq y \geq 1$, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán del UE.

50 Etapa 1804: El eNB obtiene, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a los y UE.

Las etapas 1801 a 1804 son las mismas que las etapas 1601 a 1604, y se hace referencia a la realización mostrada en la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C.

55 Etapa 1805: El eNB genera concesiones de programación de enlace ascendente que corresponden respectivamente a x UE, donde $y > x \geq 1$, las x concesiones de programación de enlace ascendente indican recursos actuales disponibles de enlace ascendente, y las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE.

60 Por ejemplo, el eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a diez UE, y ocho UE envían simultáneamente datos de enlace ascendente al eNB utilizando el recurso compartido de enlace ascendente. Los datos de enlace ascendente enviados por seis UE incluyen un identificador de UE, información de estado de la memoria intermedia del UE e información de datos enviada por el UE esta vez, y los datos de enlace ascendente enviados por dos UE incluyen solo un identificador de UE y la información de datos enviada por el UE esta vez. Sin embargo, los recursos actuales disponibles de enlace ascendente del eNB solo pueden ser utilizados por cuatro UE que envían información de estado de la memoria intermedia. Por lo tanto, el eNB genera, de acuerdo con los recursos de enlace ascendente disponibles actualmente y la información de estado de la memoria descriptiva, las concesiones

de UL correspondientes a los cuatro UE.

La concesión de UL incluye al menos un recurso de transmisión de enlace ascendente asignado al UE. Opcionalmente, la concesión de UL incluye un MCS, un período de repetición y similares. El MCS se utiliza para indicar un esquema de modulación y de codificación específico utilizado por el UE para transmitir los datos de enlace ascendente. El período de repetición es un período en el que el recurso de transmisión de enlace ascendente asignado por el eNB al UE aparece repetidamente cuando se utiliza la programación semipersistente en esta programación de transmisión de enlace ascendente. La programación semipersistente es una manera de programación en la que el eNB asigna, al UE al mismo tiempo, recursos de transmisión de enlace ascendente que aparecen periódicamente.

10

Cabe señalar que los volúmenes de información transportados en las concesiones de UL correspondientes a los UE pueden ser diferentes, pero se fija una cantidad de bits ocupados por cada concesión de UL. Opcionalmente, cada concesión de UL ocupa 20 bits.

15 Etapa 1806: El eNB genera información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación incluye una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente.

20 Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador en la información de retroalimentación es seguido por una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

25 Cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador en la información de retroalimentación no es seguido por una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija.

Etapa 1807: El eNB genera una MAC PDU correspondiente al UE, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

30 Etapa 1808: El eNB codifica la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado.

El identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

35

Etapa 1809: El eNB envía la información de indicación del canal de control al UE.

De manera correspondiente, el UE recibe la información de indicación del canal de control enviada por el eNB.

40 Etapa 1810: El UE descifra la información de indicación del canal de control utilizando el identificador designado, donde el identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU.

45 Etapa 1811: El eNB envía la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

Etapa 1812: El UE recibe la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control, donde la MAC PDU incluye la información de retroalimentación.

50

Etapa 1813: El UE lee la cantidad de bits significativos y la secuencia de mapeo de bits de la información de retroalimentación.

55 La cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija.

Etapa 1814: Si el i -ésimo identificador en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, el UE lee el i -ésimo identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente al i -ésimo identificador, y detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

60

El UE detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, vaya a la etapa 1815. Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, vaya a la etapa 1817.

65

Etapa 1815: Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace

ascendente, y el UE envía los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente.

5 Etapa 1816: Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, determinar si i es igual a la cantidad de bits significativos; y si es igual a la cantidad de bits significativos, vaya a la etapa 1819, o si no es igual a la cantidad de bits significativos, configurar $i = i + 1$ y vuelva a realizar la etapa que consiste en leer la cantidad de bits significativos y la secuencia de mapeo de bits.

10 Es decir, el UE realiza la etapa 1813 repetidamente hasta que se leen todos los identificadores en la información de retroalimentación.

Etapa 1817: Si el i -ésimo identificador en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, el UE lee el i -ésimo identificador, y detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

15 El UE detecta si el i -ésimo identificador es el identificador del UE.

Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, vaya a la etapa 1818. Si el i -ésimo identificador no es el identificador del UE, vaya a la etapa 1817.

20 Las etapas 1806 a 1817 son las mismas que las etapas 1606 a 1617, y se hace referencia a la realización mostrada en la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C.

25 Etapa 1818: Si el i -ésimo identificador es el identificador del UE, indica que el eNB recibe con éxito los datos de enlace ascendente; y si el UE tiene los datos restantes que se enviarán, el UE continúa esperando que el eNB reasigne una concesión de programación de enlace ascendente.

Etapa 1819: Si el identificador del UE no está en los identificadores incluidos en la información de retroalimentación, indica que el eNB no puede recibir los datos de enlace ascendente, y el UE reenvía los datos de enlace ascendente.

30 En conclusión, en comparación con la realización anterior, de acuerdo con el procedimiento de envío de información de retroalimentación proporcionado en esta realización, las concesiones de UL correspondientes a algunos UE se generan para los UE de acuerdo con los recursos de enlace ascendente disponibles actualmente y la información de estado de la memoria intermedia, se agregan las concesiones de UL a la información de retroalimentación, y luego la información de retroalimentación se envía a los UE correspondientes. Para otro UE al que no se asigna ninguna
35 concesión de UL, se envía primero un identificador correspondiente al UE, de modo que el UE espera a que el eNB reasigne una concesión de UL.

40 Cabe señalar que las etapas relacionadas con un lado de eNB en la realización de la FIG. 18A, la FIG. 18B y la FIG. 18C pueden implementarse independientemente como un procedimiento de envío de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de eNB, y las etapas relacionadas con un lado de UE pueden implementarse independientemente como un procedimiento de recepción de información de retroalimentación desde una perspectiva del lado de UE.

45 En todas las realizaciones anteriores, un eNB envía información de retroalimentación utilizando una MAC PDU. En un escenario real, un eNB puede enviar alternativamente información de retroalimentación generada al UE de otra manera. Para detalles, se hace referencia a la siguiente realización.

50 Con referencia a la FIG. 19, la FIG. 19 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de envío de información de retroalimentación de acuerdo con un ejemplo. El procedimiento de envío de información de retroalimentación incluye las siguientes etapas.

Etapa 1901: Asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente y un mismo DM-RS a m UE, donde $m \geq 2$.

55 En LTE, un recurso compartido de enlace ascendente es un recurso de frecuencia de tiempo en un canal PUSCH, y múltiples UE pueden compartir un mismo recurso compartido de enlace ascendente para transmitir datos.

El DM-RS se utiliza para realizar, en el canal PUSCH, la estimación del canal para los datos transmitidos por el UE.

60 De manera correspondiente, el UE determina un recurso compartido de enlace ascendente y un DM-RS que son del UE. Específicamente, el UE recibe el DM-RS y la información de configuración relacionada con el recurso compartido de enlace ascendente, donde el DM-RS y la información de configuración son enviados por un eNB; y determina el recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS que son del UE de acuerdo con la información de configuración recibida y el DM-RS.

65 En otros ejemplos, si el eNB y el UE acuerdan de antemano una manera de configuración de un recurso compartido de enlace ascendente, el UE puede determinar el recurso compartido de enlace ascendente por sí mismo de acuerdo

con la manera de configuración acordada de antemano.

Etapa 1902: El UE envía datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente incluyen un identificador y el DM-RS que son del UE.

- 5 Por ejemplo, el eNB asigna un mismo recurso compartido de enlace ascendente a diez UE. Si tres UE en los diez UE necesitan enviar datos de enlace ascendente simultáneamente, los tres UE que necesitan enviar los datos de enlace ascendente envían los datos de enlace ascendente respectivos al eNB en el mismo recurso compartido de enlace ascendente. Los datos del enlace ascendente incluyen un identificador y un DM-RS que son del UE correspondiente.
- 10 Es decir, cada pieza de datos de enlace ascendente incluye un identificador y un DM-RS que son de UE, e información de datos enviada por el UE.

En consecuencia, el eNB recibe datos de enlace ascendente, enviados por el UE, que incluyen el identificador y el DM-RS del UE.

- 15 Etapa 1903: Un eNB recibe los datos de enlace ascendente utilizando el DM-RS, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador del UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE.

- 20 El eNB realiza la estimación del canal utilizando el DM-RS en el recurso compartido de enlace ascendente y obtiene, mediante decodificación, los datos de enlace ascendente del recurso compartido de enlace ascendente de acuerdo con un resultado de la estimación del canal. Los datos de enlace ascendente incluyen el identificador y el DM-RS que son del UE.

- 25 Etapa 1904: El eNB calcula una ubicación de retroalimentación acordada, donde la ubicación de retroalimentación acordada se obtiene de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS.

En LTE, una ubicación de retroalimentación acordada es una ubicación de recurso que es de un recurso de frecuencia de tiempo en un canal PHICH y que se obtiene por un eNB mediante el cálculo de acuerdo con la ubicación de un recurso de frecuencia de tiempo en un canal PUSCH y un DM-RS.

- 30 Las fórmulas de cálculo específicas son las siguientes:
- $$n_{PHICH}^{grupo} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{grupo},$$
- $$n_{PHICH}^{sec} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH},$$
- 35 , donde n_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar un

número de grupo de un grupo al que pertenece un recurso de enlace descendente en el PHICH; n_{PHICH}^{sec} se utiliza para identificar un número de secuencia ortogonal del recurso de enlace descendente en el grupo en el PHICH; n_{DMRS} se utiliza para identificar una secuencia DM-RS que el PDCCH indica por última vez al UE; N_{PHICH}^{grupo} se utiliza para

- 40 identificar una cantidad de grupos en el PHICH; y N_{SF}^{PHICH} es un factor de propagación utilizado para modular el PHICH, donde

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{Cuando una configuración de enlace ascendente-enlace descendente en un modo TDD es 0 y los datos de enlace ascendente se envían a una subtrama 4 o subtrama 9 en un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

$$I_{PRB_RA} = \begin{cases} I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el primer TB transmitido al PUSCH, donde} \\ I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo} + 1 & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el segundo TB transmitido al PUSCH} \end{cases}$$

45 donde $I_{PRB_RA}^{indice_más\ bajo}$ se utiliza para identificar un índice PRB más bajo correspondiente a un primer intervalo de tiempo en el proceso de transmisión PUSCH.

En consecuencia, el UE obtiene la ubicación de respuesta acordada $(n_{PHICH}^{grupo}, n_{PHICH}^{sec})$ mediante el cálculo de acuerdo con la ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente y el DM-RS.

5 Etapa 1905: El eNB calcula un desplazamiento del UE, donde el desplazamiento del UE se obtiene de acuerdo con el identificador del UE.

Opcionalmente, se realiza una operación aritmética preestablecida en el identificador del UE, y un resultado de la operación aritmética preestablecida se utiliza como el desplazamiento correspondiente al UE.

10 En este ejemplo, se calcula un desplazamiento correspondiente a cada UE en una operación de módulo, y una fórmula de cálculo específica es la siguiente: $f(C - RNTI) = (C - RNTI) \% M$, donde M es un número entero positivo.

15 La operación aritmética se realiza en el identificador del UE, y el resultado de la operación aritmética se utiliza como el desplazamiento correspondiente al UE. Opcionalmente, la operación aritmética puede ser una operación de módulo, una operación lineal, una operación de función trigonométrica, o similar, siempre que la operación aritmética pueda cumplir un requisito para obtener, mediante cálculo, diferentes desplazamientos correspondientes a identificadores de diferentes UE. Por lo tanto, un tipo de operación aritmética no está limitado en este ejemplo.

20 De manera correspondiente, el UE obtiene, mediante el cálculo de acuerdo con el identificador del UE, el desplazamiento correspondiente al UE, y el UE obtiene el desplazamiento realizando una operación de módulo en el identificador del UE.

25 Etapa 1906: El eNB envía información de reconocimiento ACK en una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente, donde la ubicación de recurso del recurso de enlace descendente se indica mediante una combinación de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento.

La ubicación de recurso de enlace descendente puede ser una suma de la ubicación de retroalimentación acordada y el desplazamiento.

30 Es decir:

$$n_{PHICH}^{grupo} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{grupo} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{grupo} + f(C - RNTI),$$

35 y

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\left\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{grupo} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH} + f(C - RNTI).$$

n_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar el número de grupo del grupo al que pertenece el recurso de enlace descendente

40 en el PHICH; n_{PHICH}^{sec} se utiliza para identificar el número de secuencia ortogonal del recurso de enlace descendente en el grupo en el PHICH; n_{DMRS} se utiliza para identificar la secuencia DM-RS que el PDCCH indica por

última vez al UE; n_{PHICH}^{grupo} se utiliza para identificar la cantidad de grupos en el PHICH; N_{SF}^{PHICH} es el factor de propagación utilizado para modular el PHICH; y $f(C-RNTI)$ es el desplazamiento correspondiente al UE, donde

$$I_{PHICH} = \begin{cases} 1 & \text{Cuando una configuración de enlace ascendente-enlace descendente en un modo TDD es 0 y los datos de enlace ascendente se envían a una subtrama 4 o subtrama 9 en un canal físico compartido de enlace ascendente PUSCH} \\ 0 & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

y

$$I_{PRB_RA} = \begin{cases} I_{PRB_RA}^{\text{índice_m\u00e1s bajo}} & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el primer TB transmitido al PUSCH, donde} \\ I_{PRB_RA}^{\text{índice_m\u00e1s bajo}} + 1 & \text{Cuando el recurso compartido de enlace ascendente es el segundo TB transmitido al PUSCH} \end{cases}$$

donde $I_{PRB_RA}^{\text{índice_m\u00e1s bajo}}$ se utiliza para identificar un \u00edndice PRB m\u00e1s bajo correspondiente a un primer intervalo de tiempo en el proceso de transmisi\u00f3n PUSCH.

5 Opcionalmente, la f\u00f3rmula de c\u00e1lculo del desplazamiento es la siguiente: $f(C - RNTI) = (C - RNTI) \% M$, donde M es un n\u00famero entero positivo.

10 Etapa 1907: El UE recibe la informaci\u00f3n de reconocimiento ACK en la ubicaci\u00f3n de recurso del recurso de enlace descendente, donde la ubicaci\u00f3n de recurso del recurso de enlace descendente se indica mediante la combinaci\u00f3n de la ubicaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n acordada y el desplazamiento.

Etapa 1908: Si el UE falla al recibir la informaci\u00f3n de reconocimiento ACK enviada por el eNB, indica que el eNB falla al recibir los datos de enlace ascendente, y el UE reenv\u00eda los datos de enlace ascendente.

15 En conclusi\u00f3n, el eNB asigna el mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS a los m UE; el UE env\u00eda los datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente asignado por el eNB, donde los datos de enlace ascendente incluyen el identificador y el DM-RS que son del UE; el eNB recibe los datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente utilizando el DM-RS; el eNB obtiene la ubicaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n acordada mediante el c\u00e1lculo de acuerdo con la ubicaci\u00f3n de recurso del recurso compartido de
20 enlace ascendente y el DM-RS, y obtiene, mediante el c\u00e1lculo de acuerdo con el identificador de cada UE, el desplazamiento correspondiente al UE; y el eNB env\u00eda la informaci\u00f3n de reconocimiento ACK sobre el recurso de enlace descendente indicado por la combinaci\u00f3n de la ubicaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n acordada y el desplazamiento. Esto resuelve un problema de la t\u00e9cnica anterior de que un eNB no puede enviar correctamente informaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n a diferentes UE de acuerdo con un recurso de enlace descendente acordado cuando los m\u00faltiples
25 UE env\u00edan datos de enlace ascendente utilizando un mismo recurso compartido de enlace ascendente y DM-RS, de modo que cada UE tenga claro si los datos de enlace ascendente del UE se env\u00edan con \u00e9xito.

30 Cabe se\u00f1alar que las etapas relacionadas con un lado de eNB en el ejemplo de la FIG. 19 pueden implementarse independientemente como un procedimiento de env\u00edo de informaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n desde una perspectiva del lado de eNB, y las etapas relacionadas con un lado de UE pueden implementarse independientemente como un procedimiento de recepci\u00f3n de informaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n desde una perspectiva del lado de UE.

35 La etapa 1315 en la realizaci\u00f3n de la FIG. 13A y la FIG. 13B, la etapa 1416 en la realizaci\u00f3n de la FIG. 14A y la FIG. 14B, la etapa 1619 en la realizaci\u00f3n de la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C, la etapa 1819 en la realizaci\u00f3n de la FIG. 18A, la FIG. 18B y la FIG. 18C, y la etapa 1908 en el ejemplo de la FIG. 19 son etapas de reenv\u00edo de datos de enlace ascendente por UE. Para reducir la posibilidad de recurrencia de conflictos de contenci\u00f3n durante el reenv\u00edo de datos de enlace ascendente realizado por el UE, las etapas anteriores relacionadas con el reenv\u00edo de datos de enlace ascendente pueden reemplazarse con la siguiente etapa 2001 a la etapa 2005.

40 Etapa 2001: Un eNB asigna previamente los respectivos segundos n\u00fameros aleatorios correspondientes a m UE.

El UE utiliza el segundo n\u00famero aleatorio cuando un identificador del UE no est\u00e1 incluido en la informaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n. El segundo n\u00famero aleatorio se asigna previamente al UE antes de que el eNB env\u00eda la informaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n al UE utilizando una MAC PDU.

45 Etapa 2002: El UE genera aleatoriamente un primer n\u00famero aleatorio cuando existe un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible. El primer recurso compartido de enlace ascendente disponible es un primer recurso compartido de enlace ascendente que aparece despu\u00e9s de que el UE encuentre que el identificador correspondiente al UE no est\u00e1 incluido en la informaci\u00f3n de retroalimentaci\u00f3n recibida. El primer n\u00famero aleatorio es generado
50 aleatoriamente por el UE, y se utiliza para determinar si el UE reenv\u00eda datos de enlace ascendente en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

Etapa 2003: El UE lee un segundo n\u00famero aleatorio en una memoria intermedia, donde el segundo n\u00famero aleatorio es preasignado por el eNB.

55 Se determina, al comparar los valores del primer n\u00famero aleatorio y el segundo n\u00famero aleatorio, si el UE reenv\u00eda los datos de enlace ascendente en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

Etapa 2004: Determinar si una relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio cumple con una condición preestablecida.

5 Etapa 2005: Si la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio cumple con la condición preestablecida, volver a enviar datos de enlace ascendente del UE en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

10 Etapa 2006: Si la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio no cumple con la condición preestablecida, volver a realizar la etapa que consiste en generar aleatoriamente un primer número aleatorio cuando exista un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

Si la relación de valor entre el primer número aleatorio y el segundo número aleatorio no cumple con la condición preestablecida, se vuelve a realizar la etapa 2002.

15 Opcionalmente, la condición predeterminada puede ser que el primer número aleatorio sea mayor que el segundo número aleatorio o que el primer número aleatorio sea menor que el segundo número aleatorio. La condición preestablecida no está limitada en esta realización.

20 Si una cantidad de veces de reenvío de los datos de enlace ascendente por parte del UE en un recurso compartido de enlace ascendente excede N, el UE ya no envía los datos de enlace ascendente utilizando un recurso compartido de enlace ascendente y, opcionalmente, transmite los datos de enlace ascendente utilizando un procedimiento basado en la programación.

25 En conclusión, en esta realización, el eNB asigna los respectivos números aleatorios respectivos a los UE; el UE genera aleatoriamente el primer número aleatorio cuando existe el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible; y se determina, comparando los valores del primer número aleatorio y el segundo número aleatorio, si el UE reenvía los datos de enlace ascendente en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible, a fin de reducir la posibilidad de recurrencia de conflictos de contención durante el reenvío de datos de enlace ascendente realizado en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible por varios UE.

30 En una implementación diferente de la realización de la FIG. 20, la etapa 1315 en la realización de la FIG. 13A y la FIG. 13B, la etapa 1416 en la realización de la FIG. 14A y la FIG. 14B, la etapa 1619 en la realización de la FIG. 16A, la FIG. 16B y la FIG. 16C, la etapa 1819 en la realización de la FIG. 18A, la FIG. 18B y la FIG. 18C, y la etapa 1908 en la realización de la FIG. 19 pueden reemplazarse con la siguiente etapa 2101 y la etapa 2102.

35 Etapa 2101: UE genera aleatoriamente un tiempo de retroceso aleatorio.

El tiempo de retroceso aleatorio se genera aleatoriamente después de que el UE encuentre que un identificador correspondiente al UE no está incluido en la información de retroalimentación recibida.

40 Etapa 2102: El UE vuelve a enviar datos de enlace ascendente en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible después de que expire el tiempo de retroceso aleatorio.

45 El primer recurso compartido de enlace ascendente disponible es un primer recurso compartido de enlace ascendente que aparece después de la expiración del tiempo de retroceso aleatorio generado aleatoriamente después de que el UE encuentre que el identificador correspondiente al UE no está incluido en la información de retroalimentación recibida.

50 Si una cantidad de veces de reenvío de los datos de enlace ascendente por parte del UE en un recurso compartido de enlace ascendente excede N, el UE ya no envía los datos de enlace ascendente utilizando un recurso compartido de enlace ascendente y, opcionalmente, transmite los datos de enlace ascendente utilizando un procedimiento basado en la programación.

55 En conclusión, en esta realización, el UE genera aleatoriamente el tiempo de retroceso aleatorio después de descubrir que el identificador correspondiente al UE no está incluido en la información de retroalimentación recibida, y el UE reenvía los datos de enlace ascendente en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible después de que el tiempo de retroceso aleatorio expire, a fin de reducir la posibilidad de recurrencia de conflictos de contención durante el reenvío de datos de enlace ascendente realizado en el primer recurso compartido de enlace ascendente disponible por múltiples UE.

60 Un experto en la materia puede comprender que todas o algunas de las etapas de las realizaciones pueden implementarse mediante hardware o un programa que instruya hardware relacionado. El programa puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento puede ser una memoria de solo lectura, un disco magnético, un disco óptico o similar.

65

REIVINDICACIONES

1. Una estación base (600), donde la estación base comprende un procesador (620), una memoria (630), y un transceptor (640), la memoria (630) está configurada para almacenar al menos una instrucción, y tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador; el procesador (620) está configurado para asignar un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m equipos de usuario, UE, donde $m \geq 2$; el procesador (620) está configurado además para controlar el transceptor para recibir datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente comprenden un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los diferentes UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE; el procesador (620) está configurado además para determinar n UE, donde los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito, y $m \geq n \geq 1$; donde x piezas de los datos de enlace ascendente comprenden información de estado de la memoria intermedia del UE, $n > x \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los datos restantes que se enviarán; el procesador (620) está configurado para obtener, mediante decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE; el procesador (620) está configurado para generar x concesiones de programación de enlace ascendente respectivamente correspondientes a los x UE, donde las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE; el procesador (620) está configurado además para generar información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación comprende n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE, y diferentes identificadores representan diferentes UE; el procesador (620) está configurado además para controlar el transceptor (640) para enviar la información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, MAC PDU; y el procesador (620) está configurado para generar la información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación comprende una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores, y las x concesiones de programación de enlace ascendente; la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits; la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; y cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador del UE en la información de retroalimentación es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija; o cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo identificador de UE en la información de retroalimentación no es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija, donde el primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el segundo valor es 0.
2. La estación base de acuerdo con la reivindicación 1, donde el procesador (620) está configurado para generar la MAC PDU correspondiente al UE, donde la MAC PDU comprende la información de retroalimentación; el procesador (620) está configurado para codificar la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado, donde el identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU; el procesador (620) está configurado para controlar el transceptor para enviar la información de indicación del canal de control al UE; y el procesador (620) está configurado para controlar el transceptor para enviar la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.
3. La estación base de acuerdo con la reivindicación 2, donde el identificador designado es un identificador temporal de red de radio basado en contención, CB-RNTI; o el identificador designado es un identificador de red de radio de intervalo de tiempo de transmisión, TTI-RNTI, donde el TTI-RNTI se genera de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente.
4. La estación base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el procesador (620) está configurado además para asignar respectivos segundos números aleatorios correspondientes a los m UE, donde el segundo número aleatorio es un número aleatorio utilizado para determinar, cuando la información de retroalimentación no comprende el identificador del UE, si los datos de enlace ascendente se reenvían en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.
5. Dispositivo (800), donde el dispositivo comprende un procesador (820), una memoria (830), y un transceptor (840), la memoria está configurada para almacenar al menos una instrucción y, tal como está configurada, la instrucción es ejecutada por el procesador (820); el procesador (820) está configurado para determinar un recurso compartido de enlace ascendente asignado por una estación base, del dispositivo; el procesador (820) está configurado además para controlar el transceptor para enviar datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente comprenden un identificador del dispositivo; el procesador (820) está configurado además para controlar el transceptor para recibir información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, MAC PDU, donde la información de retroalimentación comprende n identificadores y x concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a x dispositivos, donde diferentes identificadores en los n identificadores representan diferentes dispositivos, los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n dispositivos son recibidos con éxito por una estación base, y $n > x \geq 1$; el procesador (820) está configurado además para leer una cantidad de bits

- significativos y una secuencia de mapeo de bits a partir de la información de retroalimentación, donde la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; el procesador (820) está configurado además para: cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo,
- 5 leer el i -ésimo identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación, donde la concesión de programación de enlace ascendente tiene una longitud fija; el procesador (820) está configurado además para detectar si el i -ésimo identificador es el identificador del dispositivo; el procesador (820) está configurado además para: cuando el i -ésimo identificador es el identificador del dispositivo, controlar el transceptor para enviar los datos restantes que se enviarán de acuerdo con la concesión de programación
- 10 de enlace ascendente; el procesador (820) está configurado además para: cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, leer el i -ésimo identificador de la información de retroalimentación; y el procesador (820) está configurado además para detectar si el i -ésimo identificador es el identificador del dispositivo, donde si el i -ésimo identificador del dispositivo es el identificador del dispositivo, indica que la estación base recibe con éxito los datos de enlace ascendente del dispositivo.
- 15
6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, donde el procesador (820) está configurado para: cuando el identificador del UE no está en los identificadores comprendidos en la información de retroalimentación, es decir, cuando la estación base no recibe los datos de enlace ascendente del UE, controlar el transceptor para reenviar los datos de enlace ascendente.
- 20
7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, donde el procesador (820) está configurado para controlar el transceptor para recibir la información de indicación del canal de control; el procesador (820) está configurado para descifrar la información de indicación del canal de control utilizando un identificador designado, donde el identificador designado es un identificador correspondiente a m UE, y la información de indicación del canal
- 25 de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU; y el procesador (820) está configurado para controlar el transceptor para recibir la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control, donde la MAC PDU comprende la información de retroalimentación.
- 30
8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, donde el identificador designado es un identificador temporal de red de radio basado en contención, CB-RNTI; o el identificador designado es un identificador de red de radio de intervalo de tiempo de transmisión, TTI-RNTI, donde el TTI-RNTI se genera de acuerdo con una ubicación de recurso del recurso compartido de enlace ascendente.
- 35
9. Un procedimiento de envío de información de retroalimentación, donde el procedimiento comprende:
- asignar (1101) un mismo recurso compartido de enlace ascendente a m equipos de usuario, UE, donde $m \geq 2$;
- recibir (1102) datos de enlace ascendente en el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente comprenden un identificador de UE, los identificadores de diferentes UE representan los
- 40 diferentes UE, y el UE representado por el identificador del UE es al menos uno de los m UE;
- determinar (1103) n UE, donde los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito, y $m \geq n \geq 1$;
- donde x piezas de los datos de enlace ascendente comprenden información de estado de la memoria intermedia del UE, $n > x \geq 1$, y la información de estado de la memoria intermedia del UE se utiliza para indicar información sobre los
- 45 datos restantes que se enviarán; y
- obtener, por medio de decodificación, los identificadores de los n UE y la información de estado de la memoria intermedia correspondiente a x UE;
- generar x concesiones de programación de enlace ascendente respectivamente correspondientes a los x UE, donde las x concesiones de programación de enlace ascendente se generan de acuerdo con la información de estado de la memoria intermedia de los x UE; y
- 50 generar la información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación comprende los n identificadores y las x concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a los x UE,
- enviar (1106) la información de retroalimentación utilizando una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, MAC PDU, donde la generación de información de retroalimentación comprende:
- 55 generar la información de retroalimentación, donde la información de retroalimentación comprende una cantidad de bits significativos, una secuencia de mapeo de bits, los n identificadores, y las x concesiones de programación de enlace ascendente, donde
- 60 la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits;
- la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad de bits fija; y
- cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo, indica que el i -ésimo
- 65 identificador del UE en la información de retroalimentación es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija; o cuando el i -ésimo bit en la secuencia de mapeo de bits es

un segundo valor y es significativo, indica que el i -ésimo^o identificador de UE en la información de retroalimentación no es seguido por la concesión de programación de enlace ascendente correspondiente con una cantidad de bits fija, donde

5 el primer valor es 0 y el segundo valor es 1, o el primer valor es 1 y el segundo valor es 0.

10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, donde el envío de la información de retroalimentación utilizando una MAC PDU comprende:

10 generar la MAC PDU correspondiente al UE, donde la MAC PDU comprende la información de retroalimentación; codificar la información de indicación del canal de control mediante el uso de un identificador designado, donde el identificador designado es un identificador correspondiente a los m UE, y la información de indicación del canal de control se utiliza para indicar una ubicación de recurso de un recurso de enlace descendente que transporta la MAC PDU;

15 enviar la información de indicación del canal de control al UE; y
enviar la MAC PDU utilizando el recurso de enlace descendente indicado por la información de indicación del canal de control.

11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, antes de enviar la información de retroalimentación utilizando una MAC PDU, que comprende además: asignar los respectivos segundos números aleatorios correspondientes a los m UE, donde el segundo número aleatorio es un número aleatorio utilizado para determinar, por el UE cuando la información de retroalimentación no comprende el identificador del UE, si los datos de enlace ascendente se reenvían en un primer recurso compartido de enlace ascendente disponible.

25 12. Un procedimiento de recepción de información de retroalimentación, donde el procedimiento comprende:

determinar (1101) un recurso compartido de enlace ascendente asignado por una estación base, de equipo de usuario, UE;

30 enviar (1102) datos de enlace ascendente utilizando el recurso compartido de enlace ascendente, donde los datos de enlace ascendente comprenden un identificador del UE;

recibir (1107) información de retroalimentación mediante el uso de una unidad de datos de protocolo de control de acceso a medios, MAC PDU, donde la información de retroalimentación comprende n identificadores y x concesiones de programación de enlace ascendente correspondientes a x UE, donde diferentes identificadores en los n identificadores representan diferentes UE, y los identificadores indican que los datos de enlace ascendente de los n UE se reciben con éxito por una estación base, $n > x \geq 1$;

35 leer una cantidad de bits significativos y una secuencia de mapeo de bits a partir de la información de retroalimentación, donde la cantidad de bits significativos se utiliza para indicar una cantidad de bits significativos en la secuencia de mapeo de bits, y la secuencia de mapeo de bits es una secuencia de bits con una cantidad fija de bits; y

40 cuando el i -ésimo^o bit en la secuencia de mapeo de bits es un primer valor y es significativo,

45 leer el i -ésimo^o identificador y una concesión de programación de enlace ascendente correspondiente a partir de la información de retroalimentación, donde la concesión de programación de enlace ascendente tiene una longitud fija;

50 detectar si el i -ésimo^o identificador es el identificador del UE; y si el i -ésimo^o identificador es el identificador del UE, enviar los datos restantes a enviar de acuerdo con la concesión de programación de enlace ascendente; o cuando el i -ésimo^o bit en la secuencia de mapeo de bits es un segundo valor y es significativo, leer el i -ésimo^o identificador de la información de retroalimentación; y detectar si el i -ésimo^o identificador es el identificador del UE, donde si el i -ésimo^o identificador es el identificador del UE, indica que la estación base recibe con éxito los datos de enlace ascendente del UE.

13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, después de detectar si el i -ésimo^o identificador es el identificador del UE, que comprende además: si el identificador del UE no está en los identificadores comprendidos en la información de retroalimentación, es decir, cuando la estación base no recibe los datos de enlace ascendente, reenviar los datos de enlace ascendente.

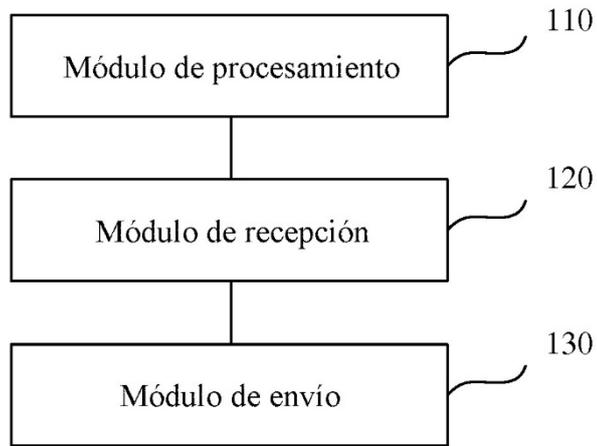


FIG. 1

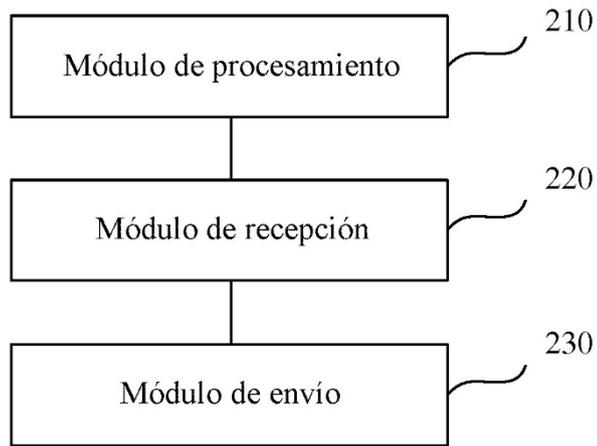


FIG. 2

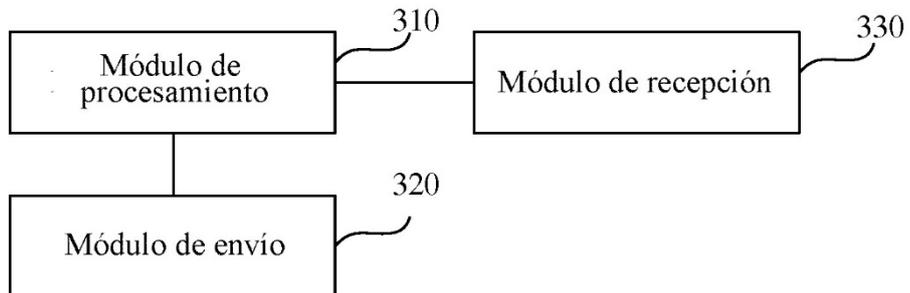


FIG. 3

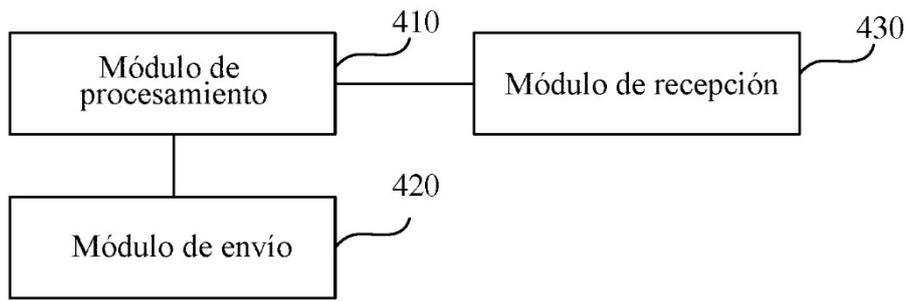


FIG. 4

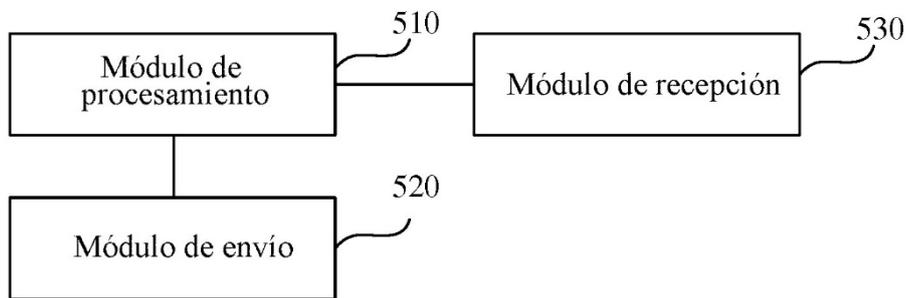


FIG. 5

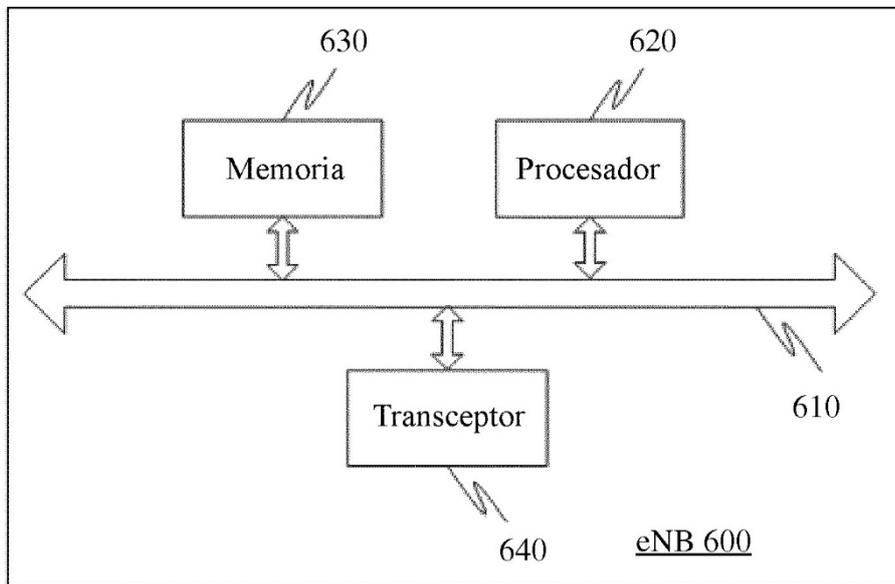


FIG. 6

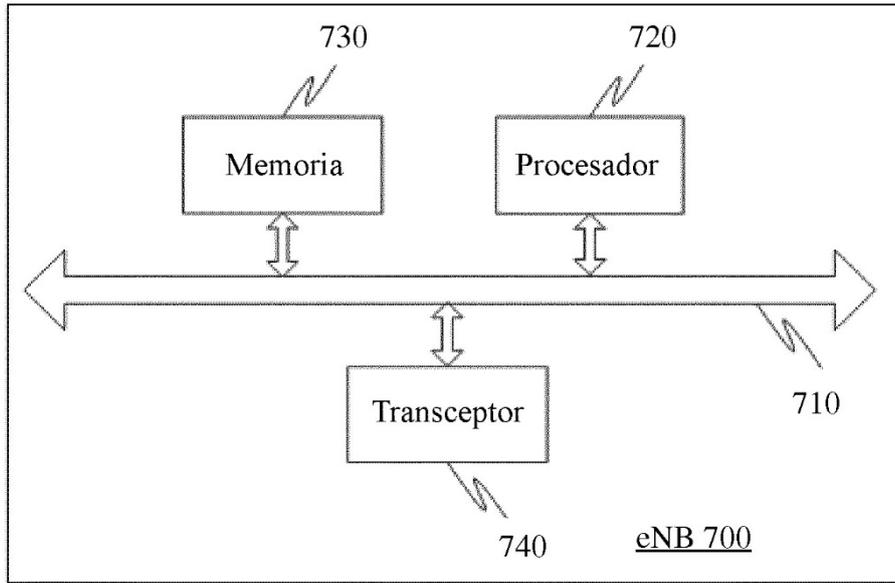


FIG. 7

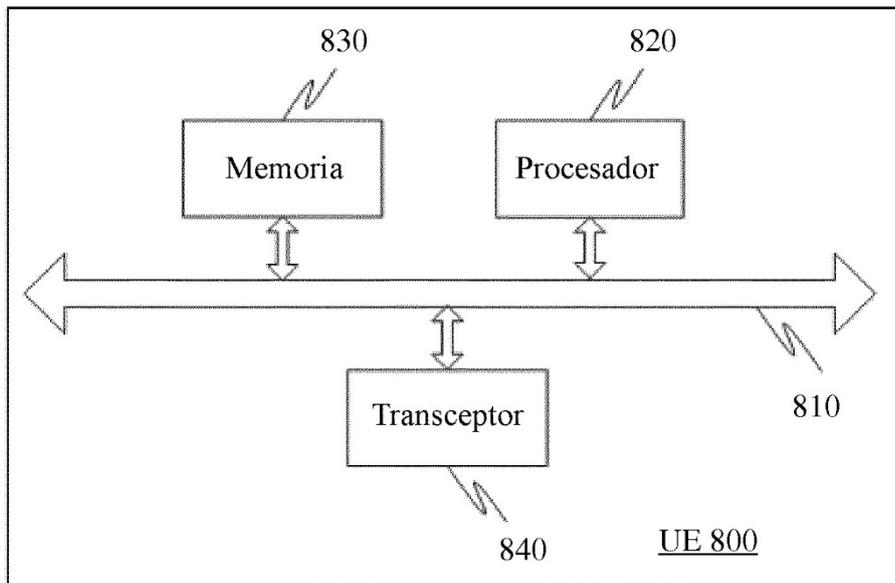


FIG. 8

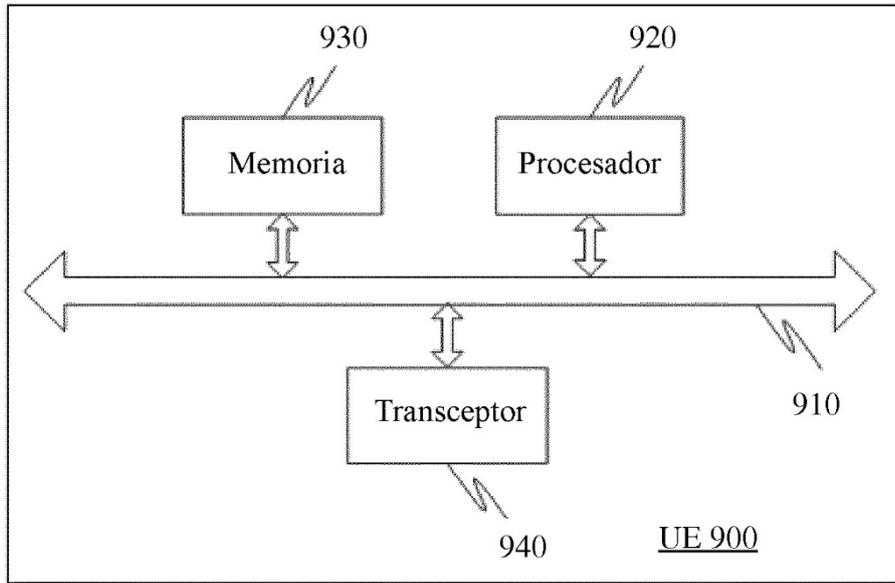


FIG. 9

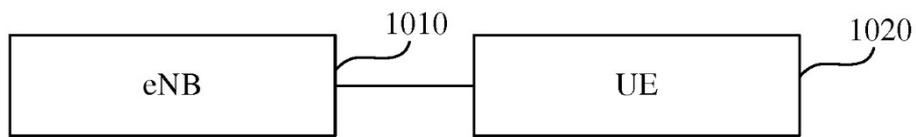


FIG. 10

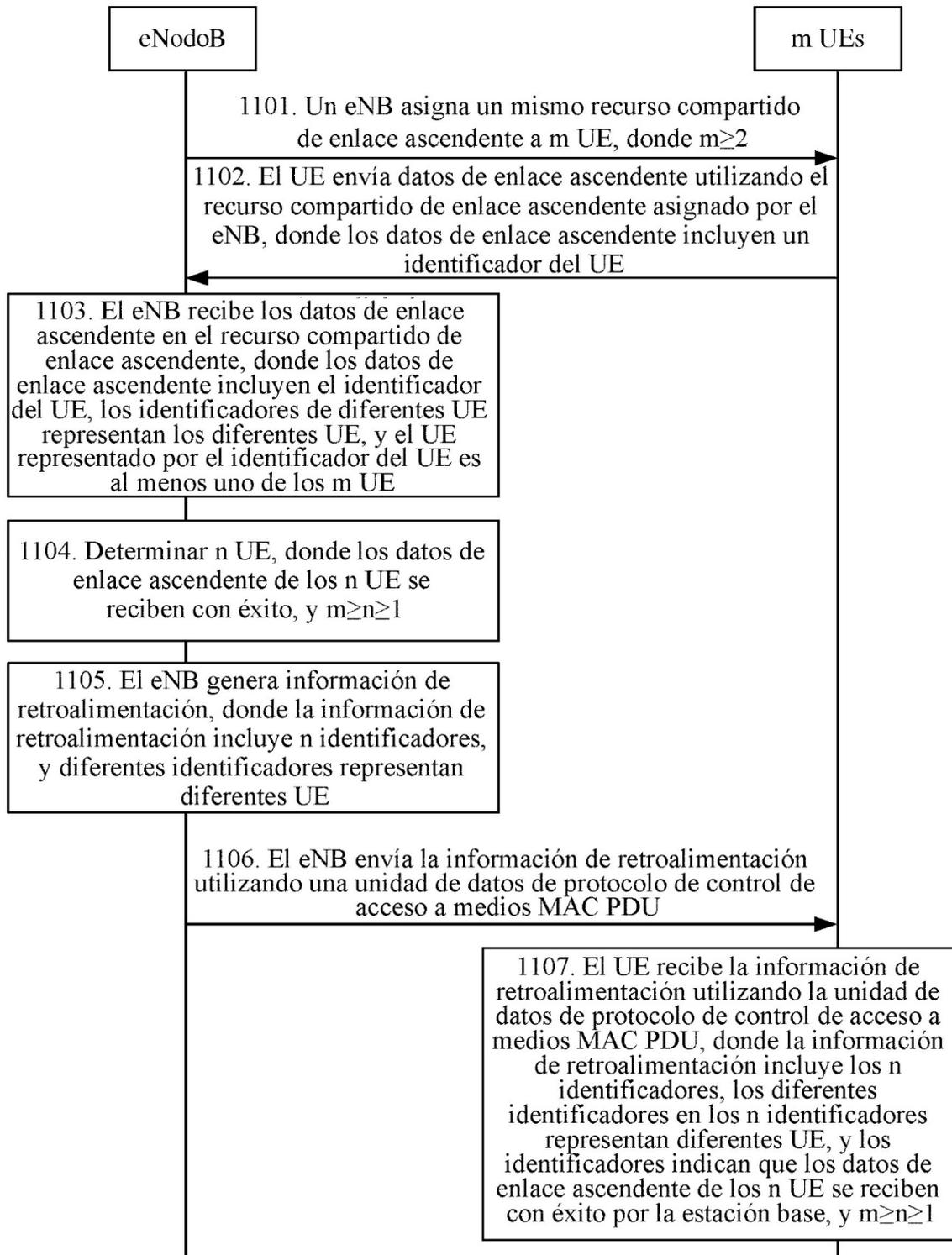


FIG. 11

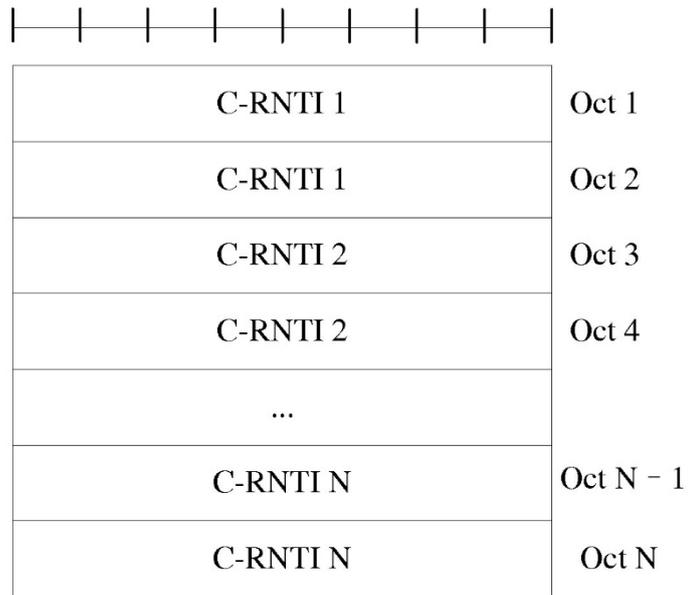


FIG. 12

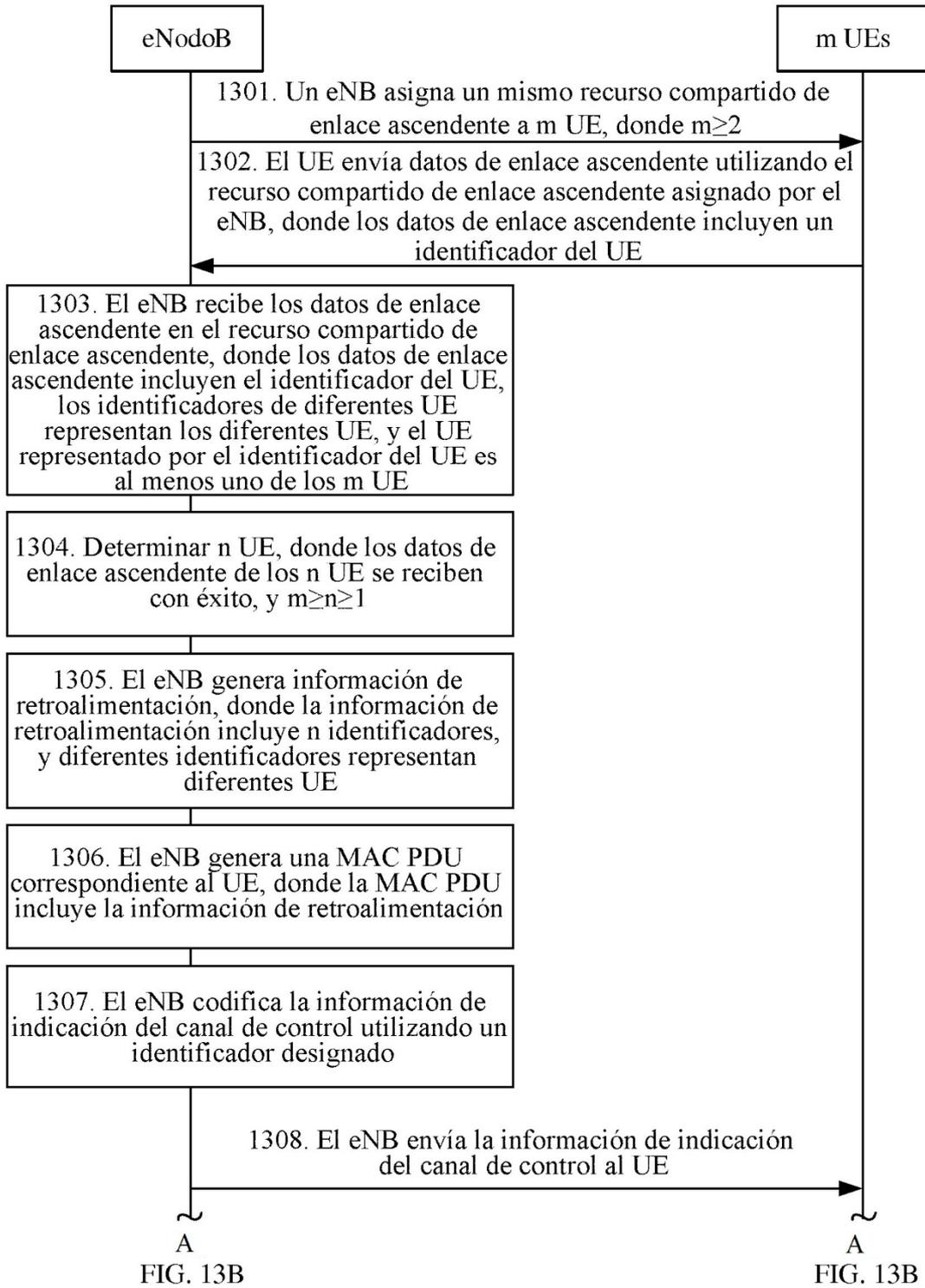


FIG. 13A

CONT.
DE
FIG. 13A

CONT.
DE
FIG. 13A

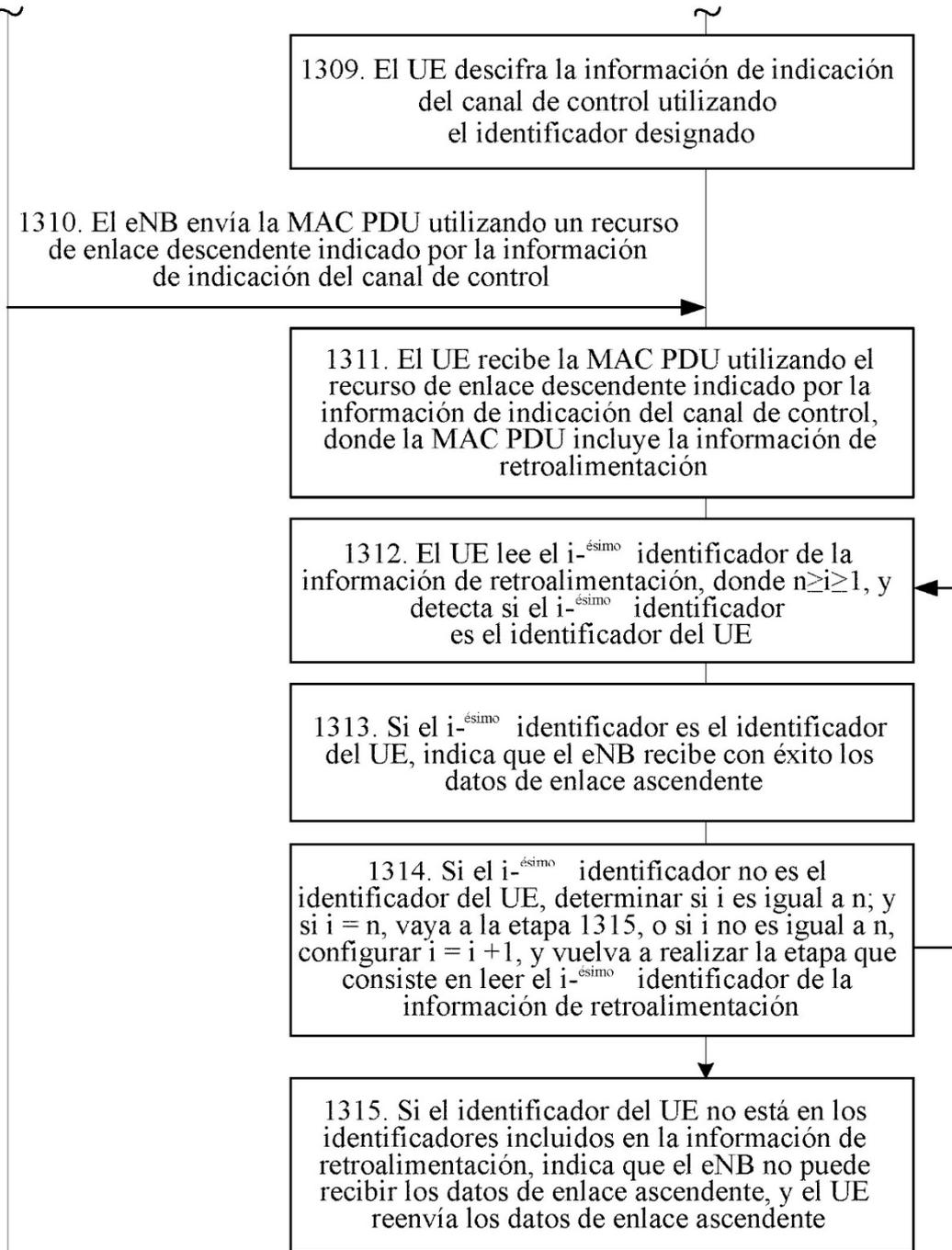


FIG. 13B

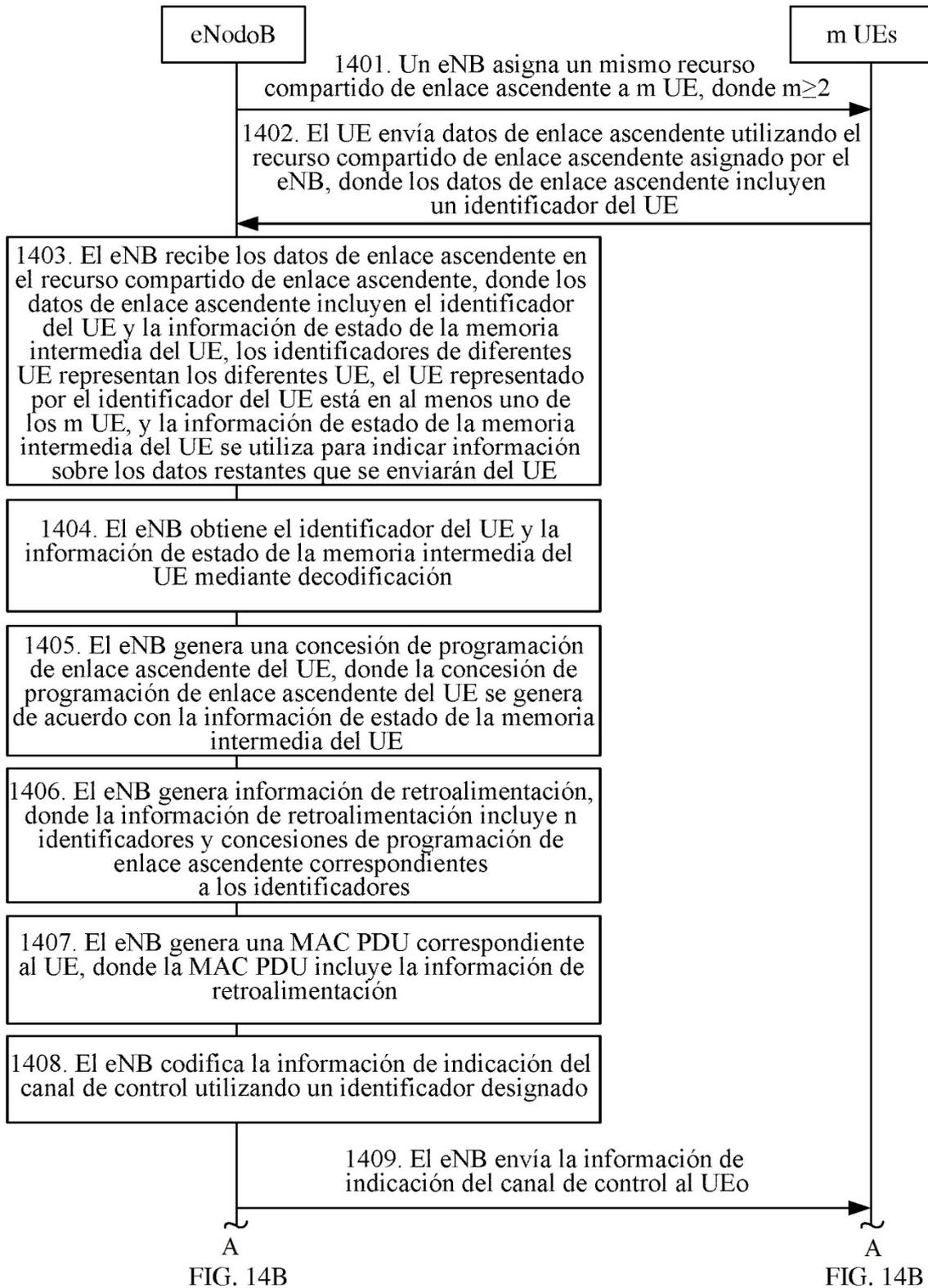


FIG. 14A

CONT.
DE
FIG. 14A

CONT.
DE
FIG. 14A

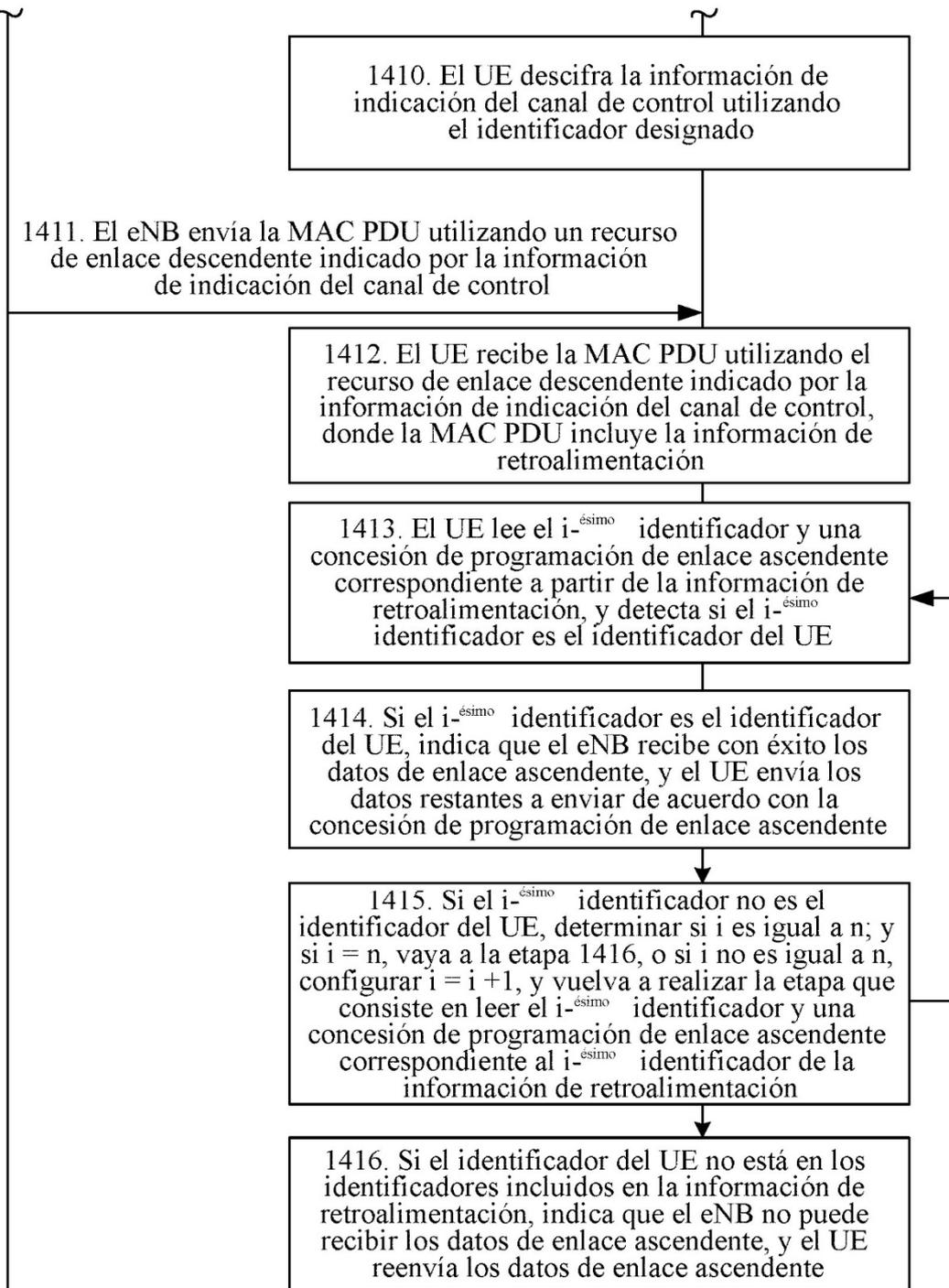


FIG. 14B

C-RNTI 1		Oct 1
C-RNTI 1		Oct 2
UL Concesión		Oct 3
UL Concesión		Oct 4
UL Concesión	C-RNTI 2	Oct 5
C-RNTI 2		Oct 6
C-RNTI 2	UL Concesión	Oct 7
UL Concesión		Oct 8
UL Concesión		Oct 9
...		
C-RNTI N		Oct N - 4
C-RNTI N		Oct N - 3
UL Concesión		Oct N - 2
UL Concesión		Oct N - 1
UL Concesión	Relleno	Oct N

FIG. 15

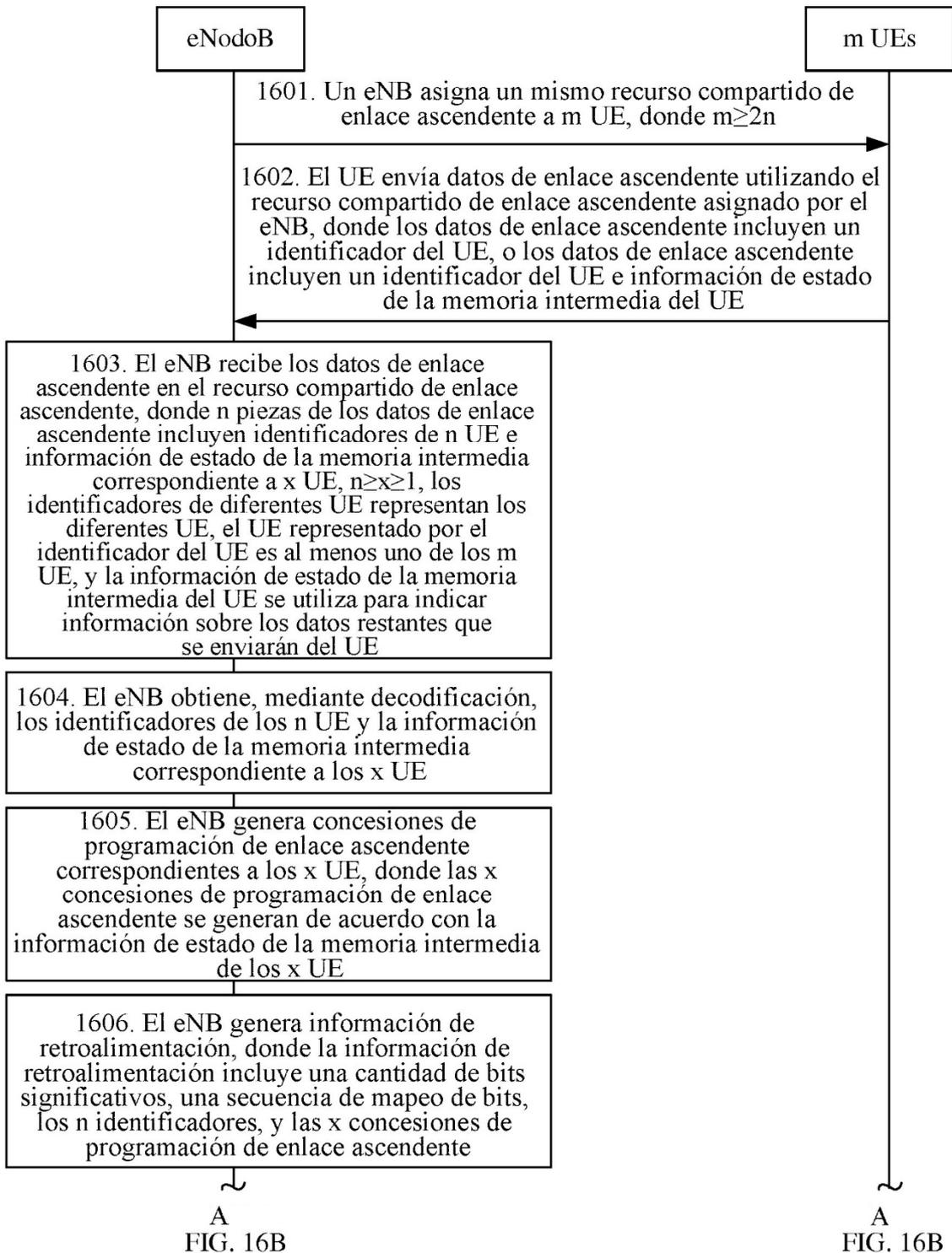


FIG. 16A

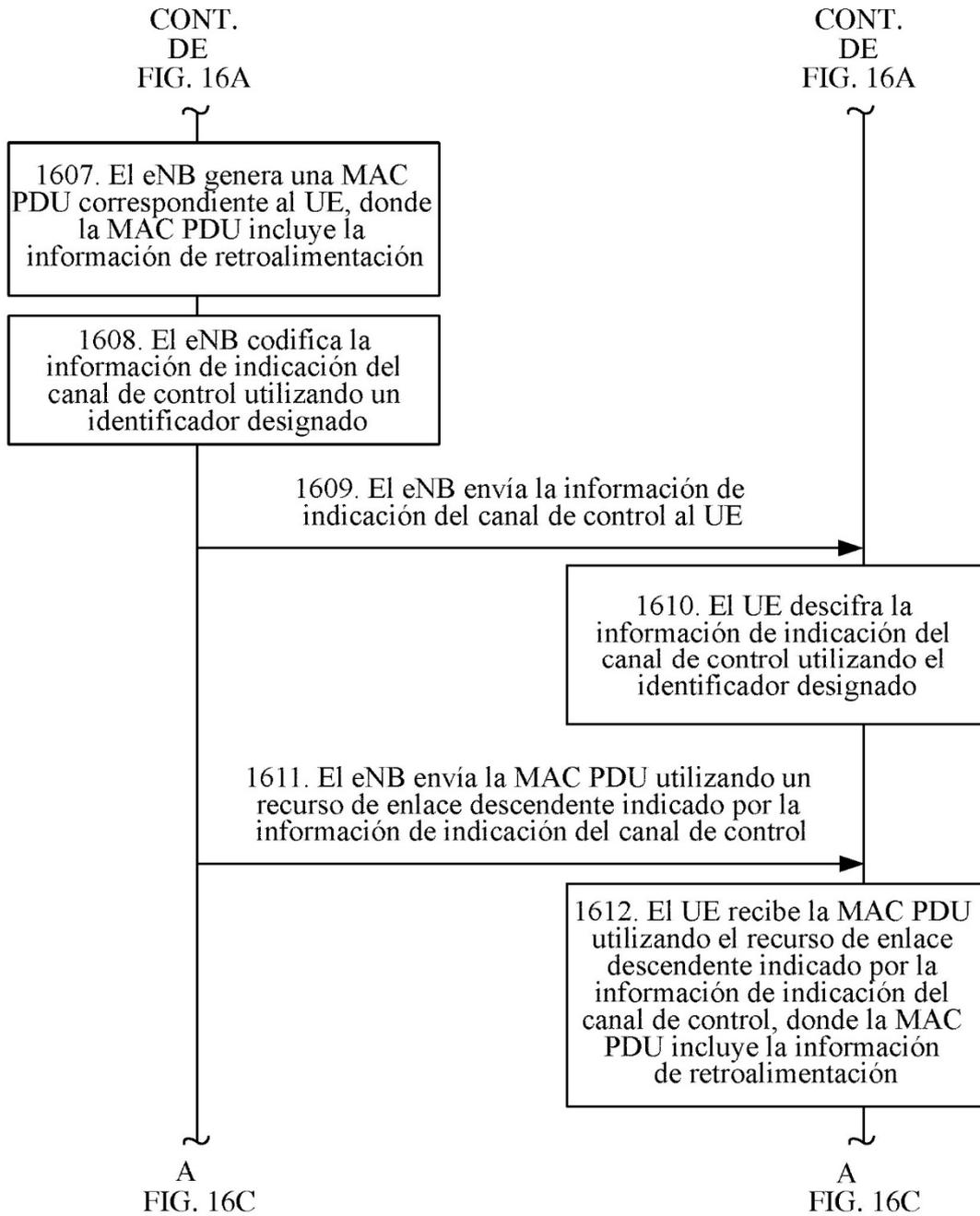


FIG. 16B

CONT.
DE
FIG. 16B

CONT.
DE
FIG. 16B

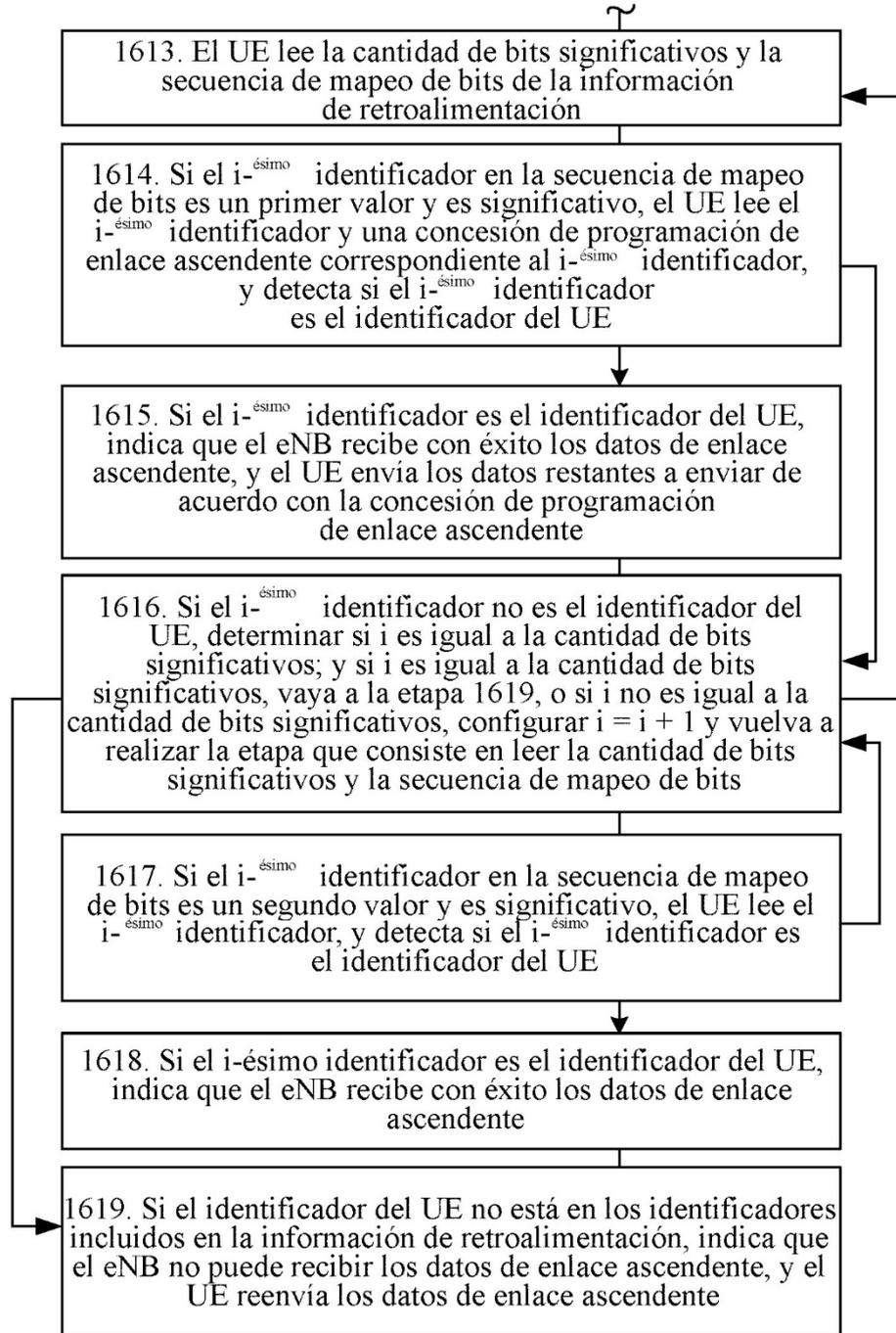


FIG. 16C

----- ----- ----- ----- ----- ----- -----			
R	Número UE	ACK o Concesión	Oct 1
ACK o Concesión		C-RNTI 1	Oct 2
C-RNTI 1			Oct 3
C-RNTI 1	UL Concesión		Oct 4
UL Concesión			Oct 5
UL Concesión			Oct 6
C-RNTI 2			Oct 7
C-RNTI 2			Oct 8
...			
C-RNTI N - 1			Oct N - 6
C-RNTI N - 1			Oct N - 5
C-RNTI N			Oct N - 4
C-RNTI N			Oct N - 3
UL Concesión			Oct N - 2
UL Concesión			Oct N - 1
UL Concesión	Relleno		Oct N

FIG. 17

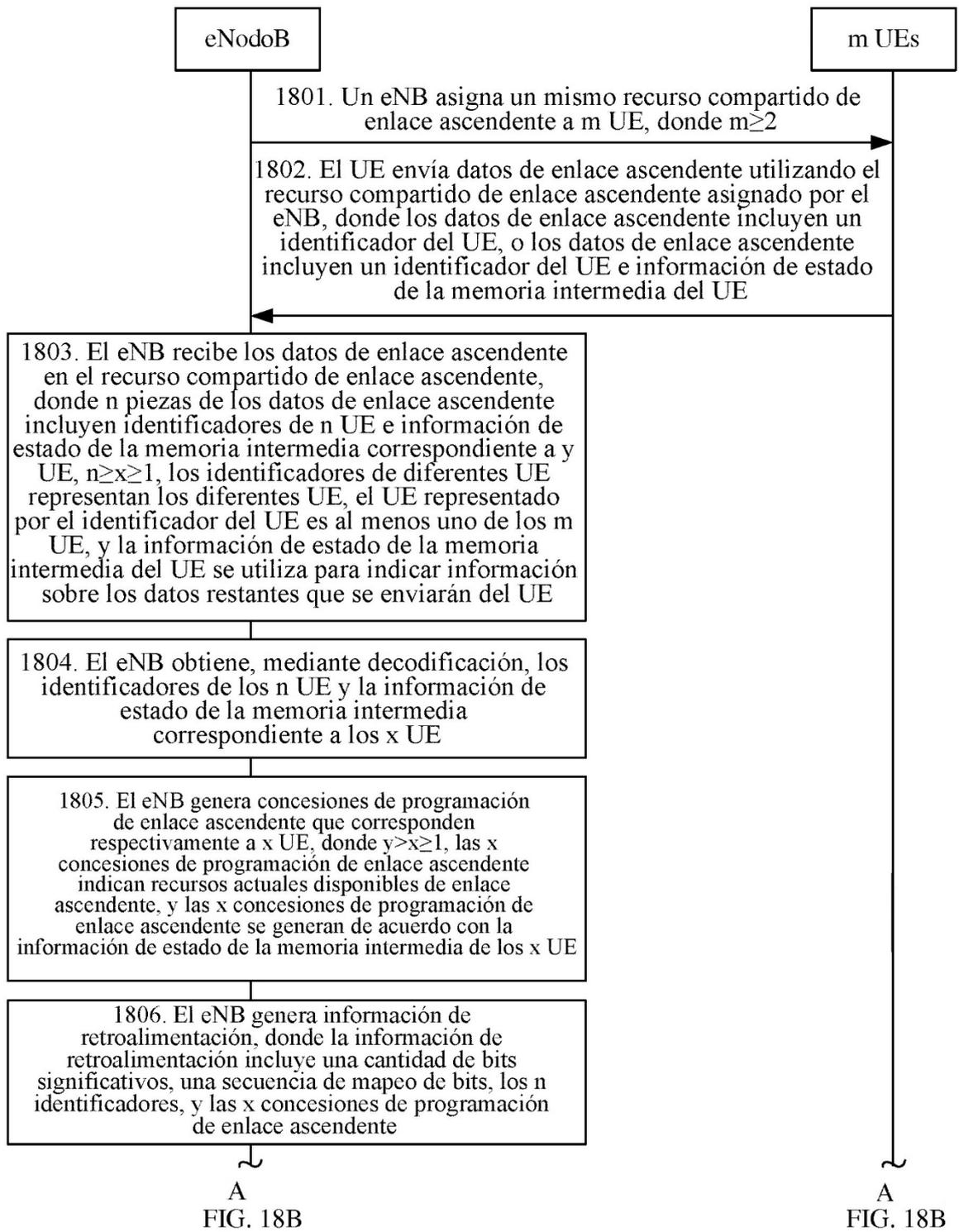


FIG. 18A

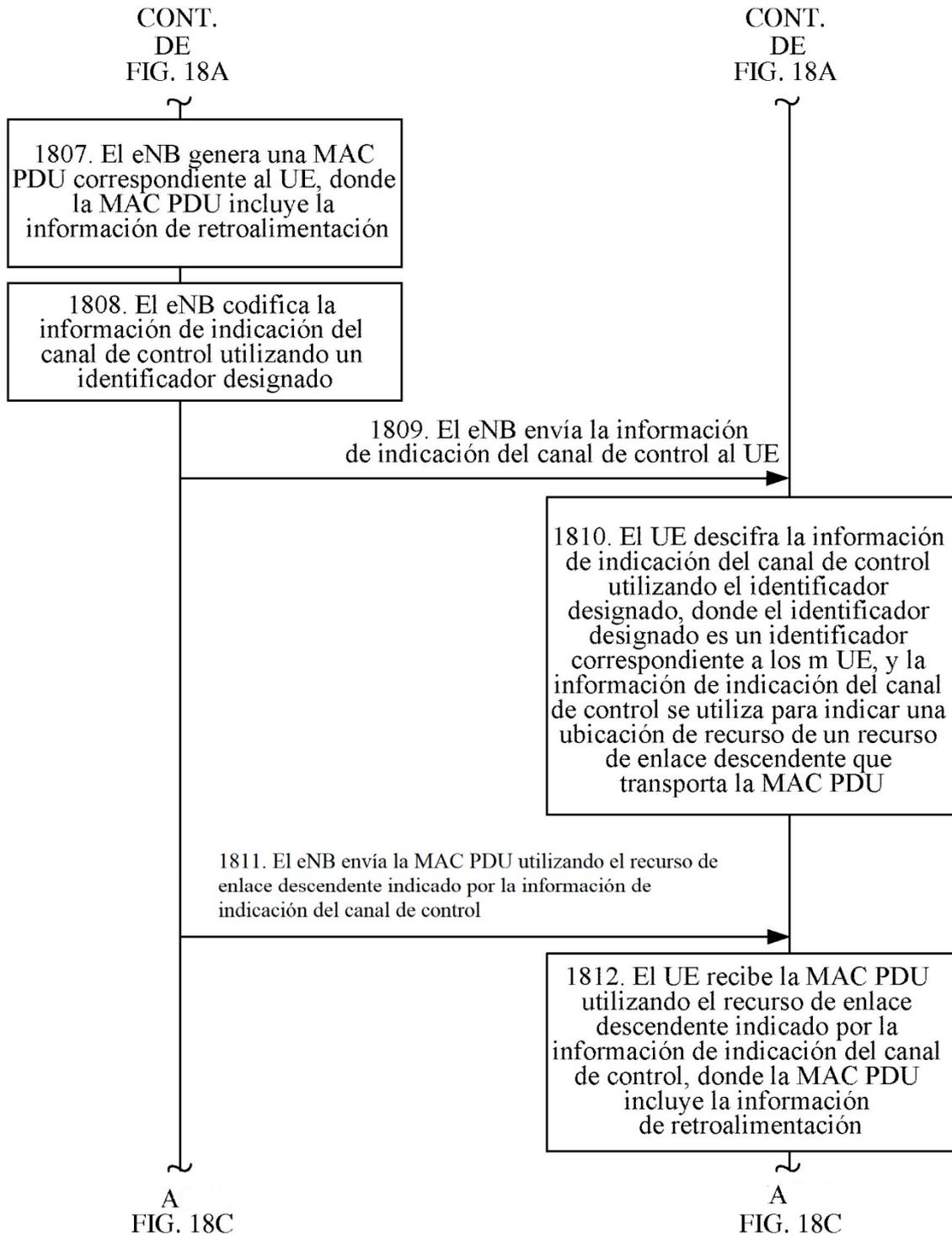


FIG. 18B

CONT.
DE
FIG. 18B

CONT.
DE
FIG. 18B

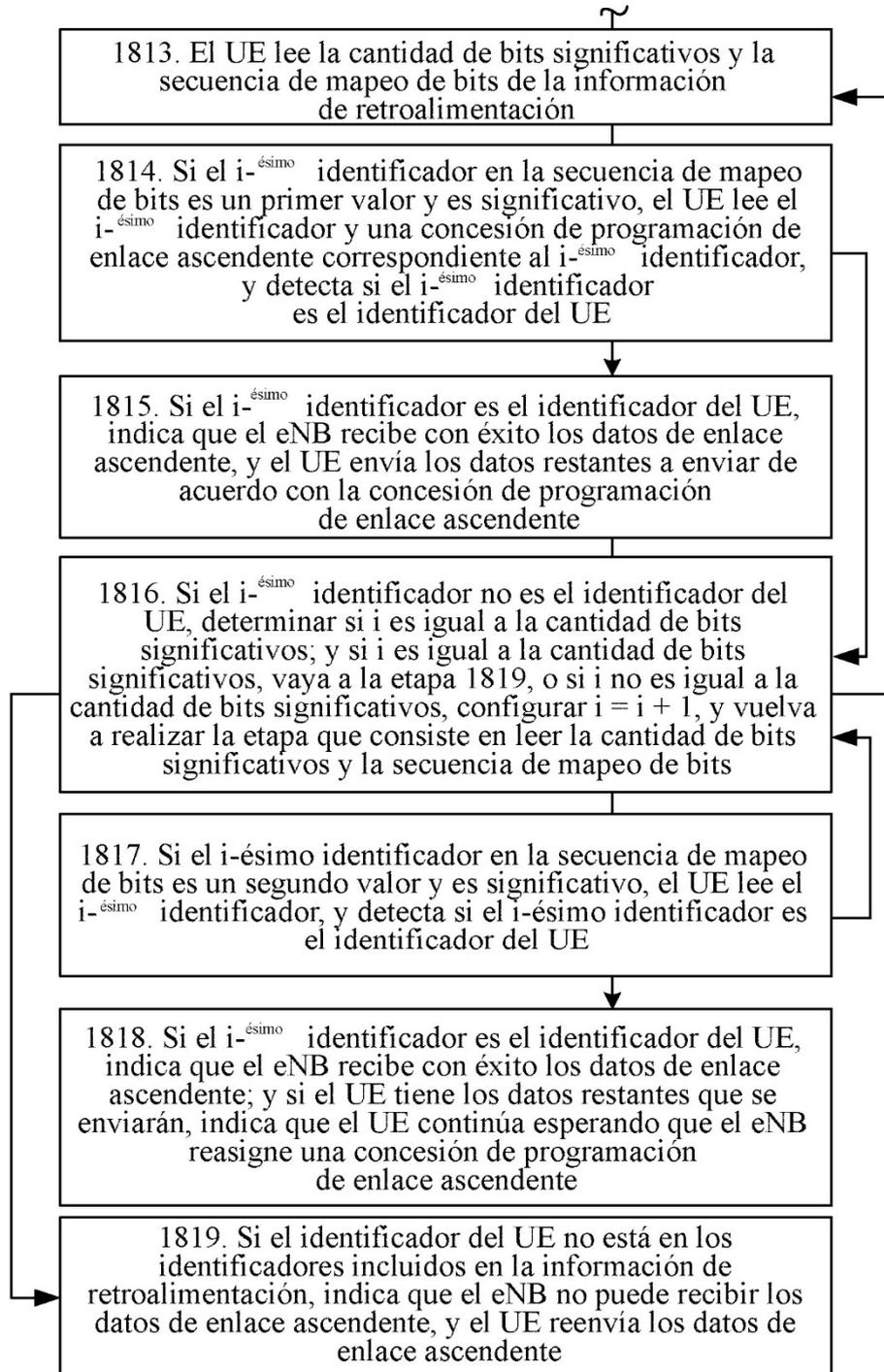


FIG. 18C

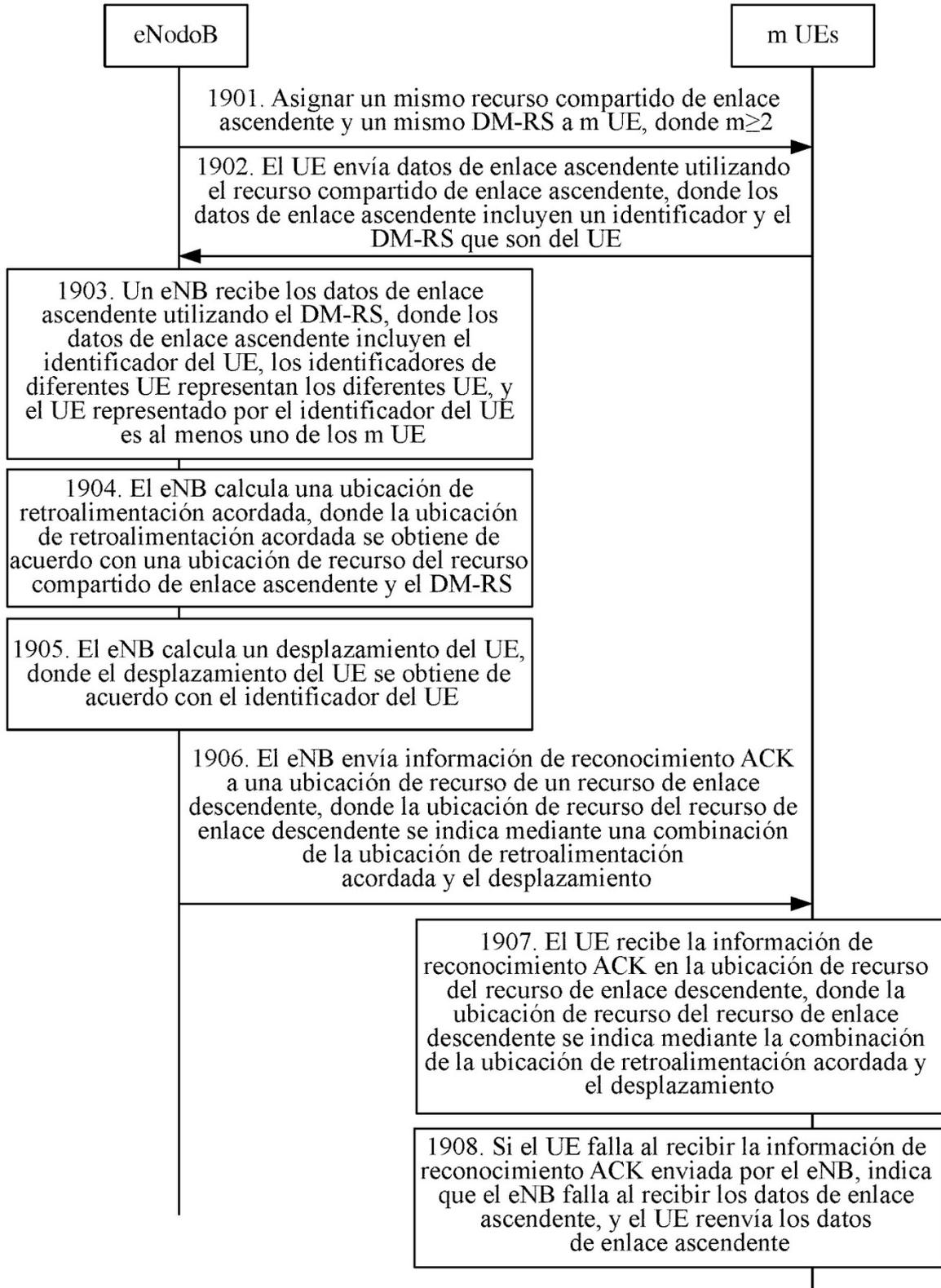


FIG. 19

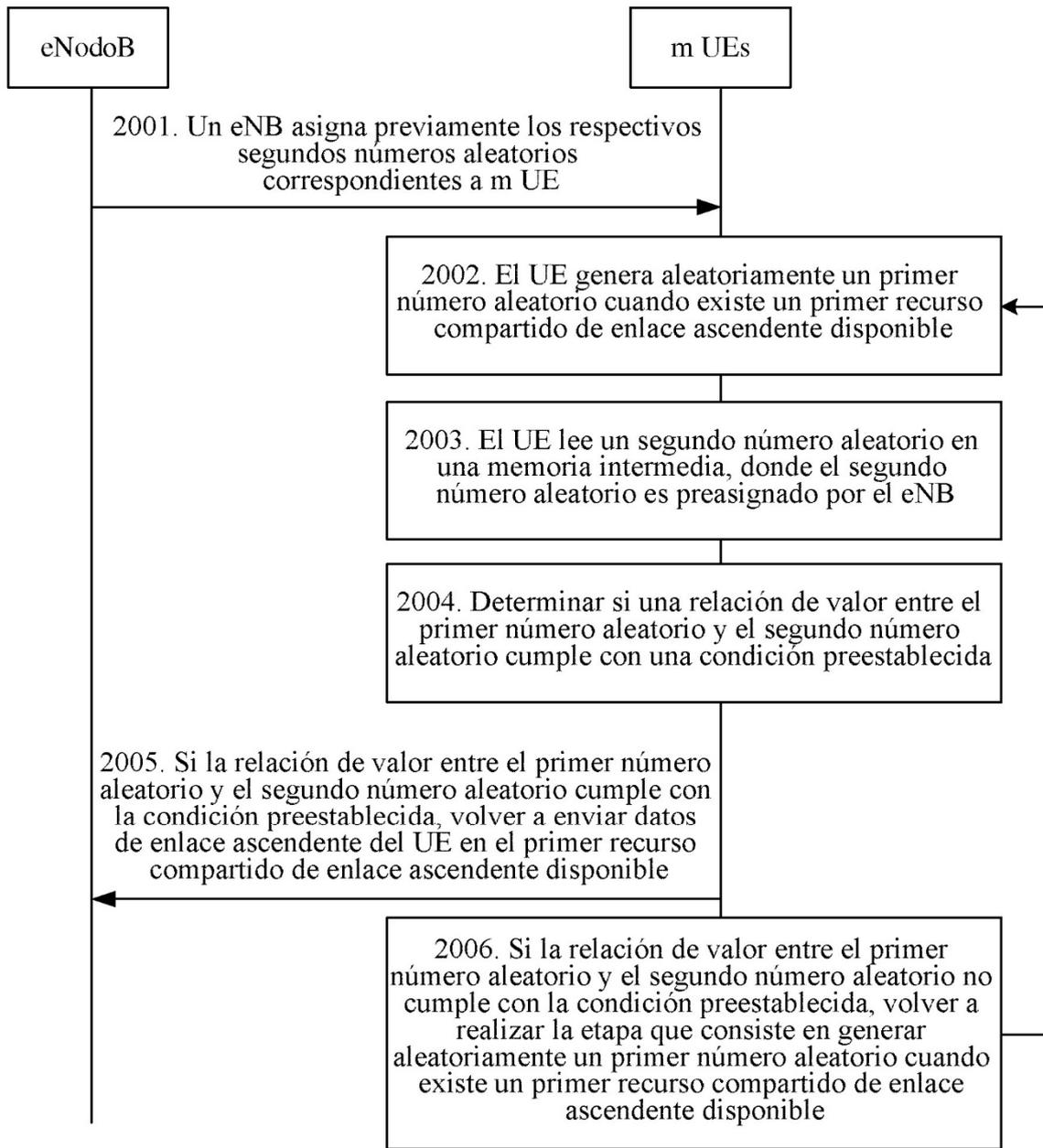


FIG. 20

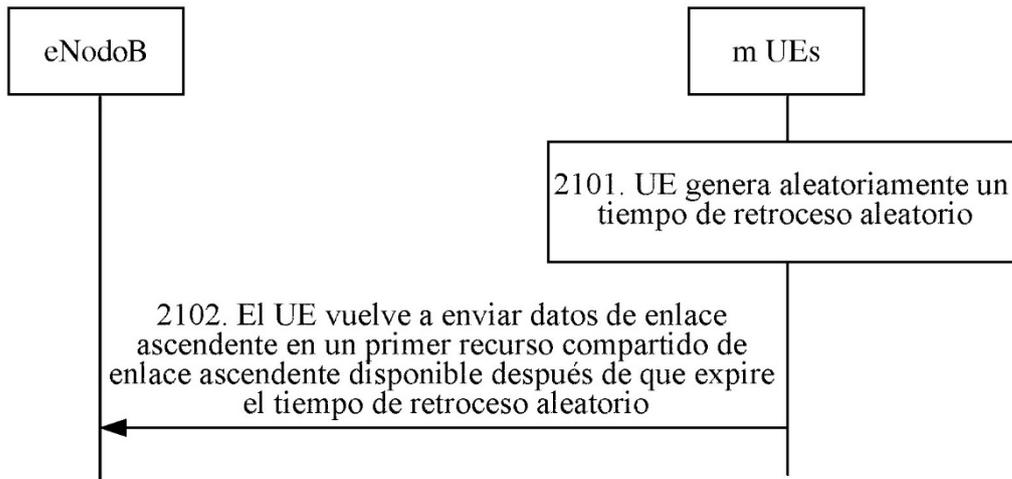


FIG. 21