

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 026 460**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/06** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2021 PCT/CN2021/093950**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2021 WO21233233**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2021 E 21807657 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2025 EP 4149012**

54 Título: **Método de transmisión de tramas de anuncio de paquetes de datos nulos y dispositivo relacionado**

30 Prioridad:

**22.05.2020 CN 202010443487**

**14.09.2020 CN 202010963022**

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

**11.06.2025**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.00%)  
Huawei Administration Building, Bantian,  
Longgang District  
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**YU, JIAN;  
GUO, YUCHEN;  
LIU, CHENCHEN;  
LI, YUNBO;  
GAN, MING y  
LIANG, DANDAN**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 3 026 460 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Método de transmisión de tramas de anuncio de paquetes de datos nulos y dispositivo relacionado

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere al campo de las tecnologías de redes de área local inalámbricas, y en particular, a un método de transmisión de tramas de anuncio de paquetes de datos nulos y a un aparato relacionado.

10 Antecedentes

En un sistema inalámbrico tal como una red de área local inalámbrica (red de área local inalámbrica, WLAN), un punto de acceso (punto de acceso, AP) y una estación (STA) necesitan obtener la información de estado de canal por adelantado para realizar funciones tales como la formación de haces (formación de haces, BF), el control de velocidad, y la asignación de recursos. En la WLAN, un procedimiento para obtener información de estado de canal se denomina sondeo de canal. En una tecnología relacionada, en un proceso en el que el AP realiza el sondeo de canal, el AP primero transmite una trama de anuncio de paquete de datos nulos (anuncio de paquete de datos nulos, NDPA) para notificar a la STA que necesita realizar el sondeo de canal. A continuación, después de que transcurre un breve espacio entre tramas (breve espacio entre tramas, SIFS), el AP transmite un paquete de datos nulos (paquete de datos nulos, NDP) sin una parte del campo de datos. La STA realiza la estimación del canal basándose en el NDP, y a continuación retroalimenta la información de estado de canal (información de estado de canal, CSI) utilizando una trama de informe de formación de haces (informe de formación de haces, informe BF).

15 En 802.11ax, la trama NDPA se denomina trama NDPA de alta eficacia (alta eficacia, HE). La trama HE NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo de identificador de asociación de estaciones (identificador de asociación, AID), un subcampo de información de ancho de banda parcial (información de ancho de banda parcial, información de BW parcial), un subcampo de tipo de retroalimentación (tipo de retroalimentación) y número de agrupamiento (número de agrupamiento), y un subcampo de número de columnas (número de columnas, Nc). El subcampo de información de ancho de banda parcial se utiliza para indicar un rango de dominio de frecuencia para el que la STA necesita retroalimentar información de estado de canal. El subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de inicio (índice de inicio) de la unidad de recurso (unidad de recurso, RU) y un índice de finalización de la unidad de recurso (índice de finalización) para indicar un segmento de RU contiguas, indicando de este modo un rango de dominio de frecuencia correspondiente al segmento de RU contiguas. Sin embargo, un ancho de banda máximo permitido para la transmisión es de 160 MHz. El ancho de banda de 160 MHz corresponde a un máximo de setenta y cuatro unidades de recursos de 26 tonos (RU de 26 tonos). El índice de inicio de la RU y el índice de finalización de la RU indican por separado una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos.

25 Sin embargo, a medida que se desarrollan las tecnologías WLAN, la transmisión en un ancho de banda mayor debe ser compatible con un estándar Wi-Fi de próxima generación (por ejemplo, 802.11be o Wi-Fi 7), por ejemplo, la transmisión en un ancho de banda mayor que 160 MHz. Antes de realizar la transmisión de datos, es necesario realizar el sondeo de canal. Por lo tanto, lo siguiente es crucial: cómo realizar el sondeo de canal en un canal con un ancho de banda mayor (por ejemplo, un ancho de banda mayor que 160 MHz) para obtener información sobre el estado del canal, para apoyar la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorar una velocidad de transmisión en el estándar Wi-Fi de próxima generación.

30 La patente n.º US-2017/0079027 A1 describe un método de sondeo de una estación para enviar información de retroalimentación sobre el estado de un canal de enlace descendente en un sistema WLAN. Una STA que ha recibido una información de indicación de granularidad de frecuencia (FG) puede generar información de retroalimentación basándose en la unidad de tamaño de FG indicada basándose en un plan de tonos predeterminado, y puede enviarla en UL.

35 La patente n.º US-2018/0205442 A1 describe un método de retroalimentación de recursos con un punto de acceso en una WLAN. El AP puede indicar la solicitud de retroalimentación de CSI basada en RU y el modo de retroalimentación detallado, por ejemplo, en la trama NDPA. Las STA pueden detectar la trama NDPA y pueden preparar en consecuencia la retroalimentación de CSI basándose en la RU.

Resumen

60 Las realizaciones de la presente invención se definen en las reivindicaciones adjuntas. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a las realizaciones que no cubren las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

65 Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un método de transmisión de tramas NDPA y un aparato relacionado, para cumplir con el requisito de indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

Según un primer aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona un método de transmisión de tramas NDPA, que incluye los siguientes pasos.

5 Un punto de acceso genera una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. El campo de información de estación incluye además un subcampo de información de ancho de banda parcial y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una unidad de recurso (unidad de recurso, RU) que está en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la cual la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El subcampo de número de columnas indica una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida. El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz. Una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.

10 El punto de acceso transmite la trama NDPA.

Según un segundo aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona un método de transmisión de tramas NDPA, que incluye los siguientes pasos.

15 Una estación recibe una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. El campo de información de estación incluye además un subcampo de información de ancho de banda parcial y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una RU que está en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la cual la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz. Una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.

20 La estación obtiene, a partir de la trama NDPA, la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

25 Según un tercer aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un aparato de transmisión, que incluye una unidad de procesamiento y una unidad de transmisión.

30 La unidad de procesamiento está configurada para generar una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. El campo de información de estación incluye además un subcampo de información de ancho de banda parcial y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una unidad de recurso (unidad de recurso, RU) que está en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la cual la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El subcampo de número de columnas indica una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida. El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz. Una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.

35 La unidad de transmisión está configurada para transmitir la trama NDPA.

40 Según un cuarto aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un aparato de transmisión, que incluye una unidad de procesamiento y una unidad de recepción.

45 La unidad de recepción está configurada para recibir una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. El campo de información de estación incluye además un subcampo de información de ancho de banda parcial y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una RU que está en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la cual la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz. Una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.

50 La unidad de procesamiento está configurada para obtener, a partir de la trama NDPA, la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

55 En las soluciones técnicas de la presente solicitud, el subcampo de información de ancho de banda parcial en la trama NDPA indica una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. El campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8. El campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho

de banda mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

5 Además o alternativamente, se sondea un canal con una cantidad de flujo mayor que 8, y se retroalimenta un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y/o en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

10 En algunas implementaciones, la trama NDPA incluye información de tipo, y la información de tipo indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA de rendimiento extremadamente alto.

15 De este modo, la información de tipo puede indicar una variante de trama NDPA correspondiente a 802.11be u otro estándar que se produzca después de 802.11be. Por ejemplo, la variante de trama NDPA puede ser una trama NDPA de rendimiento extremadamente alto (rendimiento extremadamente alto, EHT) correspondiente al estándar 802.11be. La trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

20 Debe entenderse que la trama NDPA proporcionada en esta implementación de la presente solicitud también es aplicable a un caso en el que el ancho de banda es menor que o igual a 160 MHz o a un caso en el que la cantidad de columnas indicada es menor que o igual a 8.

25 En algunas implementaciones, la trama NDPA incluye además un campo de token de diálogo de sondeo y un campo de información de estación especial. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. La información de tipo se incluye en el subcampo de tipo de trama y en el subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama NDPA de alto rendimiento (alto rendimiento, HE, en inglés) ni una trama NDPA de alcance (alcance). El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

30 De este modo, una HE STA o una STA de alcance que no soporta la trama NDPA EHT identifica la trama EHT NDPA como una trama VHT NDPA basándose en el subcampo de tipo de trama del campo de token de diálogo de sondeo, y lee la trama NDPA según un formato de una trama VHT NDPA. El campo de información de estación en la trama EHT NDPA no incluye un AID de la HE STA o de la STA de alcance. La HE STA o la STA de alcance que recibe la trama EHT NDPA identifica una falta de coincidencia entre el AID en el campo de información de estación y el AID de la HE STA o la STA de alcance, y no proporciona retroalimentación basándose en la trama NDPA. De este modo, puede evitarse que la HE STA o la STA de alcance lean incorrectamente la trama EHT NDPA. Una STA EHT que soporta la trama EHT NDPA puede determinar, basándose en el subcampo de subtipo de trama, si la trama NDPA es una trama EHT NDPA. Cuando el subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA, la STA EHT lee el subcampo de información de ancho de banda parcial y/o el subcampo de número de columnas en la trama NDPA según una estructura de una trama EHT NDPA, obteniendo de este modo con precisión información sobre un ancho de banda parcial para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal y/o una cantidad de columnas para la que es necesario retroalimentación.

35 Debe entenderse que la HE STA en la presente solicitud es una HE STA que no soporta una variante de trama NDPA que se produce después de una trama HE NDPA, y la STA de alcance en esta realización de la presente solicitud es una STA de alcance de la versión anterior que no soporta una variante de trama NDPA que se produce después de una trama NDPA de alcance.

A continuación se proporcionan algunas implementaciones del subcampo de información de ancho de banda parcial.

40 En algunas implementaciones, el subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de inicio de la unidad de recurso y un índice de compensación de la unidad de recurso. El índice de inicio de la unidad de recurso se utiliza para indicar una primera RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El índice de compensación de la unidad de recurso indica una compensación, con respecto a la primera RU, de una última RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. De este modo, la estación puede determinar, basándose en la compensación y la primera RU indicadas por el subcampo de información de ancho de banda parcial, la última RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. De este modo, puede comprimirse una cantidad de bits del índice de compensación de la unidad de recurso, y una cantidad de bits requerida por el subcampo de información de ancho de banda parcial puede comprimirse aún más cuando se indica la misma información de ancho de banda parcial, soportando de este modo la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal sin aumentar una cantidad de bits del subcampo de información de ancho de banda parcial.

- 5 En la presente solicitud, el índice de inicio de la unidad de recurso utiliza ocho bits, y el índice de compensación de la unidad de recurso utiliza cinco bits o menos. De este modo, cuando se compara una solución en la presente solicitud con una solución en la que la trama HE NDPA utiliza un subcampo de información de ancho de banda parcial de 14 bits, puede reducirse una cantidad de bits del subcampo de información de ancho de banda parcial, y puede añadirse un bit guardado al subcampo de número de columnas. En este caso, los bits del subcampo de número de columnas aumentan, de modo que el subcampo de número de columnas indica una cantidad de columnas mayor que 8.
- 10 En una implementación específica, el índice de compensación de la unidad de recurso indica la compensación de la última RU con respecto a la primera RU indicando un múltiplo de que la compensación es de una granularidad básica. En otras palabras, el índice de compensación de la unidad de recurso indica la compensación indicando un valor obtenido al dividir la compensación entre la granularidad básica. Cuando se expresa mediante una expresión matemática, el índice de compensación de la unidad de recurso puede expresarse como  $N =$
- 15  $\text{compensación/granularidad básica}$ . El índice de compensación de la unidad de recurso puede indicar la compensación indicando N, donde N es un número entero positivo. De este modo, el índice de compensación de la unidad de recurso puede comprimirse más eficazmente, ayudando de este modo a soportar la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, y también ayuda a que el subcampo de número de columnas indique una cantidad de columnas mayor.
- 20 Un grado de compresión del índice de compensación de la unidad de recurso puede ajustarse ajustando la granularidad básica. Una granularidad básica mayor indica un mayor grado de compresión. Un mayor grado de compresión indica una cantidad menor de bits necesaria para indicar una misma compensación, e indica menos encabezados de señalización. De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial puede soportar la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información
- 25 de estado de canal. Opcionalmente, la granularidad básica es de ocho RU de 26 tonos.
- En algunas otras implementaciones, el subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de indicación de RU. El índice de indicación de RU incluye una parte de indicación de dominio de frecuencia y una parte
- 30 de indicación de RU. La parte de indicación del dominio de frecuencia se utiliza para indicar un rango del dominio de frecuencia en el que se encuentra la RU para la que es necesario retroalimentar la información de estado de canal. La parte de indicación de RU se utiliza para indicar la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. La RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal puede ser una RU o una combinación de una pluralidad de RU. De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial requiere una cantidad de bits menor cuando indica información sobre un ancho de banda parcial que está en un mismo
- 35 ancho de banda, y los encabezados de señalización son menores, soportando de este modo la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, y también ayuda a que el subcampo de número de columnas indique una cantidad de columnas mayor.
- 40 En una implementación específica, el índice de indicación de RU es de nueve bits, donde la parte de indicación de dominio de frecuencia es de dos bits, y la parte de indicación de RU es de siete bits. De este modo, al asignar adecuadamente los bits a la parte de indicación del dominio de frecuencia y a la parte de indicación de RU, una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal puede indicarse utilizando una cantidad menor de bits.
- 45 En algunas otras implementaciones, el subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de indicación de RU. El índice de indicación de RU indica una RU que corresponde a un ancho de banda parcial o total para el que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, e indica una posición de frecuencia de la RU en un ancho de banda completo.
- 50 Específicamente, una granularidad de RU mínima indicada por el índice de indicación de RU es una RU de 242 tonos. De este modo, no es necesario indicar una RU pequeña, ayudando de este modo a reducir la cantidad de bits del índice de indicación de RU y reduciendo los encabezados de indicación.
- En una realización, un ancho de banda parcial para el que se necesita retroalimentar información de estado de canal
- 55 es  $N \times 80$  MHz, y una RU correspondiente al ancho de banda parcial para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal es una RU de  $N \times 996$  tonos, donde  $N = 1, 2, 3$  o  $4$ . El índice de indicación de RU incluye un mapa de bits de 4 bits. Cada bit del mapa de bits corresponde a un 80 MHz. Cada bit del mapa de bits se utiliza para indicar si los 80 MHz correspondientes al bit son el ancho de banda parcial para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal.
- 60 En otra realización, un ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es un ancho de banda completo. El índice de indicación de RU es un primer índice utilizado para indicar el ancho de banda completo. Opcionalmente, el ancho de banda completo es uno de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, o 320 MHz.
- 65 Opcionalmente, el índice de indicación de RU es de cinco bits, seis bits, o siete bits.

## ES 3 026 460 T3

Específicamente, cuando el índice de indicación de RU es de cinco bits, el índice de indicación de RU indica solo una RU única.

5 Cuando el índice de indicación de RU es de seis bits, una RU indicada por el índice de indicación de RU puede ser una RU de 242 tonos, una RU de 484 tonos, una RU de 484+996 tonos, una RU de 242+484 tonos, una RU de 996 tonos, una RU de 2\*996 tonos, una RU de 3\*996 tonos, o una RU de 4\*996 tonos.

10 Cuando el índice de indicación de RU es de siete bits, una RU indicada por el índice de indicación de RU puede ser una RU de 242 tonos, una RU de 484 tonos, una RU de 484+996 tonos, una RU de 242+484 tonos, una RU de 996 tonos, una RU de 2\*996 tonos, una RU de 2\*996+484 tonos, una RU de 3\*996 tonos, una RU de 3\*996+484 tonos, o una RU de 4\*996 tonos.

15 En aun algunas otras implementaciones, el subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de inicio de la unidad de recurso y un índice de finalización de la unidad de recurso. El índice de inicio de la unidad de recurso se utiliza para indicar una primera RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El índice de finalización de la unidad de recurso se utiliza para indicar una última RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. La primera RU es una RU de 26 tonos  $(k_1 * n + c_1)^a$ , donde  $c_1$  y  $k_1$  son números enteros positivos, y  $n$  es un número natural. La última RU es una RU de 26 tonos  $(k_2 * m + c_2)^a$ , donde  $c_2$  y  $k_2$  son números enteros positivos, y  $m$  es un número natural. El índice de inicio de la unidad de recurso indica la primera RU indicando  $n$ . El índice de finalización de la unidad de recurso indica la última RU indicando  $m$ .  $k_1 \geq 2$  y/o  $k_2 \geq 2$ . De este modo, un grado de compresión del subcampo de información de ancho de banda parcial puede ajustarse ajustando un valor de  $k_1$  o  $k_2$  o ajustando los valores de  $k_1$  y  $k_2$ . Un  $k_1$  más grande indica un mayor grado de compresión del subcampo de información de ancho de banda parcial, y un  $k_2$  más grande también indica un mayor grado de compresión del subcampo de información de ancho de banda parcial. Un mayor grado de compresión indica una cantidad menor de bits necesaria para indicar la misma información de ancho de banda parcial. De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial puede soportar la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

30 En cualquiera de las implementaciones anteriores, el campo de información de estación puede utilizar cuatro octetos. De este modo, una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, y/o una cantidad de flujo mayor que 8 puede indicarse sin aumentar los encabezados del campo de información de estación. En este caso, el campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz y/o un canal con una cantidad de flujo mayor que 8, y enviar un informe de formación de haces basándose en el resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y/o en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

40 Además, una cantidad de octetos del campo de información de estación en la trama EHT NDPA es coherente con una cantidad de octetos de un campo de información de estación en la trama HE NDPA. En comparación con una solución en la que la cantidad de octetos del campo de información de estación en la trama EHT NDPA se establece en 6, esta solución que utiliza el campo de información de estación de 4 octetos puede evitar que una HE STA lea incorrectamente. Esto se debe a que es posible que la HE STA no pueda identificar con precisión un tipo de trama EHT NDPA, y puede considerar la trama EHT NDPA como una trama HE NDPA y leer la trama EHT NDPA según la estructura de una trama HE NDPA. Si el campo de información de estación en la trama EHT NDPA es de seis octetos, 45 la HE STA lee los primeros 11 bits de los terceros dos octetos del campo de información de estación como un AID. Si los primeros 11 bits de los terceros dos octetos del campo de información de estación coinciden con un AID de la HE STA, la HE STA confunde los terceros dos octetos y los dos octetos siguientes a los terceros dos octetos para un campo de información de estación de la HE STA. De este modo, la lectura incorrecta de bits hace que la HE STA lea incorrectamente.

50 La cantidad de octetos del campo de información de estación de 4 octetos proporcionada en la presente solicitud es coherente con la cantidad de octetos del campo de información de estación en la trama HE NDPA, y los primeros 11 bits de cada dos octetos del campo de información de estación en la trama EHT NDPA indican un AID de una STA EHT. Incluso si la HE STA considera la trama EHT NDPA como una trama HE NDPA y lee la trama EHT NDPA según la estructura de la trama HE NDPA, la HE STA reconoce que los primeros 11 bits de cada dos octetos no coinciden con el AID de la HE STA, evitando de este modo eficazmente que la HE STA lea incorrectamente.

60 Según un quinto aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un método de transmisión de tramas NDPA, que incluye los siguientes pasos.

Un punto de acceso genera una trama NDPA. La trama NDPA incluye al menos dos campos de información de estación. Dos de los al menos dos campos de información de estación incluyen un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una misma estación. El punto de acceso transmite la trama NDPA.

65 Los dos campos de información de estación cumplen con al menos uno de los siguientes:

los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz; o

5 un subcampo de número de columnas en uno de los dos campos de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida, y una cantidad de columnas indicada por el número de subcampos de columnas es mayor que 8.

10 El punto de acceso transmite la trama NDPA.

Según un sexto aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un método de transmisión de tramas NDPA, que incluye los siguientes pasos.

15 Una estación recibe una trama NDPA. La trama NDPA incluye al menos dos campos de información de estación. Dos de los al menos dos campos de información de estación incluyen un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una misma estación. El punto de acceso transmite la trama NDPA.

20 Los dos campos de información de estación cumplen con al menos uno de los siguientes:

los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz; o

25 un subcampo de número de columnas en uno de los dos campos de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida, y una cantidad de columnas indicada por el número de subcampos de columnas es mayor que 8.

30 La estación obtiene, a partir de la trama NDPA, la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

Según un séptimo aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un aparato de transmisión, que incluye una unidad de procesamiento y una unidad de transmisión.

35 La unidad de procesamiento está configurada para generar una trama NDPA. La trama NDPA incluye al menos dos campos de información de estación. Dos de los al menos dos campos de información de estación incluyen un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una misma estación. El punto de acceso transmite la trama NDPA.

40 Los dos campos de información de estación cumplen con al menos uno de los siguientes:

los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz; o

45 un subcampo de número de columnas en uno de los dos campos de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida, y una cantidad de columnas indicada por el número de subcampos de columnas es mayor que 8.

50 La unidad de transmisión está configurada para transmitir la trama NDPA.

Según un octavo aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un aparato de transmisión, que incluye una unidad de procesamiento y una unidad de recepción.

55 La unidad de recepción está configurada para recibir una trama NDPA. La trama NDPA incluye al menos dos campos de información de estación. Dos de los al menos dos campos de información de estación incluyen un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una misma estación. El punto de acceso transmite la trama NDPA.

60 Los dos campos de información de estación cumplen con al menos uno de los siguientes:

los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz; o

65

un subcampo de número de columnas en uno de los dos campos de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida, y una cantidad de columnas indicada por el número de subcampos de columnas es mayor que 8.

5 La unidad de procesamiento está configurada para obtener, a partir de la trama NDPA, la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

10 De este modo, un campo de información de estación correspondiente puede añadirse nuevamente a una estación sin cambiar un campo de información de estación que está originalmente incluido en una trama NDPA y que corresponde a la estación. Los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación cooperan para indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Puede indicarse a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y que retroalimente un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. Los subcampos de número de columnas en los dos campos de información de estación cooperan para indicar una cantidad de columnas mayor que 8. Puede indicarse a la estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8 y retroalimente un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

20 Los dos campos de información de la estación indican, en dos modos, una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. En una implementación específica, un índice de inicio de la unidad de recurso en uno de los dos campos de información de estación y un índice de inicio de la unidad de recurso en el otro campo de información de estación indican una primera RU que está en el ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un índice de finalización de la unidad de recurso en el campo de información de una estación y un índice de finalización de la unidad de recurso en el campo de información de otra estación indican una última RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. Por ejemplo, el índice de inicio de la unidad de recurso en el campo de información de una estación es de siete bits, el índice de inicio de la unidad de recurso en el campo de información de la otra estación es de un bit, el índice de finalización de la unidad de recurso en el un campo de información de estación es de un bit, y el índice de finalización de la unidad de recurso en el otro campo de información de estación es de un bit.

35 En otra implementación específica, uno de los dos campos de información de estación incluye un índice de inicio de la unidad de recurso, que se utiliza para indicar una primera RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y el otro campo de información de estación incluye un índice de finalización de la unidad de recurso, utilizado para indicar una última RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal.

40 Opcionalmente, de los dos campos de información de estación, un subcampo de número de columnas en un campo de información de estación es de tres bits, y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación es de un bit.

45 En algunas implementaciones, la trama NDPA incluye información de tipo, y la información de tipo indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA de rendimiento extremadamente alto.

50 En algunas implementaciones, la trama NDPA incluye además un campo de token de diálogo de sondeo y un campo de información de estación especial. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. La información de tipo se incluye en el subcampo de tipo de trama y en el subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

55 El campo de información de estación especial incluye además un AID especial. El AID especial indica que el campo de información de estación es un campo de información de estación especial. El AID especial puede ser, por ejemplo, aunque no de forma limitante, 2047.

60 Según un noveno aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un método de transmisión de tramas NDPA, que incluye los siguientes pasos.

65 Un punto de acceso genera una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de token de diálogo de sondeo, un campo de información de estación especial, y un campo de información de estación. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

El punto de acceso transmite la trama NDPA.

Según un décimo aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un método de transmisión de tramas NDPA, que incluye los siguientes pasos.

5 Una estación recibe una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de token de diálogo de sondeo, un campo de información de estación especial, y un campo de información de estación. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

La estación obtiene el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama de la trama NDPA, para determinar si la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

15 Según un onceavo aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un aparato de transmisión, que incluye una unidad de procesamiento y una unidad de transmisión.

La unidad de procesamiento está configurada para generar una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de token de diálogo de sondeo, un campo de información de estación especial, y un campo de información de estación. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

25 La unidad de transmisión está configurada para transmitir la trama NDPA.

Según un doceavo aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un aparato de transmisión, que incluye una unidad de procesamiento y una unidad de recepción.

30 La unidad de recepción está configurada para recibir una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de token de diálogo de sondeo, un campo de información de estación especial, y un campo de información de estación. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

La unidad de procesamiento está configurada para obtener el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama de la trama NDPA, para determinar que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

40 De este modo, el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama indican conjuntamente que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. La trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión. Además, en este caso, no es necesario definir una nueva trama, y se utiliza totalmente un tipo disponible que queda en una trama MAC, ahorrando de este modo recursos.

50 Según un tercer aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona un aparato de comunicación. El aparato de comunicación puede incluir un procesador y un transceptor, y opcionalmente, incluye además una memoria. Cuando el procesador ejecuta un programa informático o instrucciones en la memoria, se lleva a cabo el procedimiento según cualquiera de las implementaciones del primer aspecto, el segundo aspecto, el quinto aspecto, el sexto aspecto, el noveno aspecto, o el décimo aspecto.

60 Según un decimocuarto aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena instrucciones informáticas. Las instrucciones informáticas dan instrucciones a un dispositivo de comunicación para que realice el método según una cualquiera de las implementaciones del primer aspecto, el segundo aspecto, el quinto aspecto, el sexto aspecto, el noveno aspecto, o el décimo aspecto.

65 Según un decimoquinto aspecto, una implementación de la presente solicitud proporciona además un producto de programa informático. El producto del programa informático incluye un programa informático. Cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar el método según una cualquiera de

las implementaciones del primer aspecto, el segundo aspecto, el quinto aspecto, el sexto aspecto, el noveno aspecto, o el décimo aspecto.

5 Según un decimosexto aspecto, la presente solicitud proporciona además un procesador, configurado para realizar cualquier método según el primer aspecto, el segundo aspecto, el quinto aspecto, el sexto aspecto, el noveno aspecto, o el décimo aspecto. En un proceso de realización de estos métodos, un proceso de envío de la información anterior y un proceso de recepción de la información anterior en los métodos anteriores pueden entenderse como un proceso de salida de la información anterior por el procesador y un proceso de recepción de la información de entrada anterior por parte del procesador. Específicamente, al emitir la información, el procesador envía la información a un transceptor, de modo que el transceptor transmite la información. Además, después de que el procesador emita la información, es posible que sea necesario realizar otro procesamiento sobre la información antes de que la información llegue al transceptor. De manera similar, cuando el procesador recibe la información de entrada, el transceptor recibe la información e introduce la información en el procesador. Además, después de que el transceptor reciba la información, puede ser necesario realizar otro procesamiento sobre la información antes de que la información se introduzca en el procesador.

20 En este caso, para operaciones tales como la transmisión, el envío y la recepción relacionadas con el procesador, si no hay una declaración particular, o si las operaciones no contradicen una función real o la lógica interna de las operaciones en las descripciones relacionadas, las operaciones pueden entenderse más generalmente como operaciones tales como la salida, la recepción y la entrada del procesador, en lugar de operaciones como la transmisión, el envío y la recepción realizadas directamente por un circuito de radiofrecuencia y una antena.

25 En un proceso de implementación específico, el procesador puede ser un procesador configurado especialmente para realizar estos métodos, o un procesador, por ejemplo, un procesador de uso general, configurado para ejecutar instrucciones informáticas en una memoria para realizar estos métodos. La memoria puede ser una memoria no transitoria (no transitoria), tal como una memoria de solo lectura (read only memory, ROM). La memoria y el procesador pueden estar integrados en un mismo chip o pueden disponerse por separado en diferentes chips. El tipo de memoria y la manera de disponer la memoria y el procesador no están limitados en las realizaciones de la presente invención.

30 Según un décimo séptimo aspecto, la presente solicitud proporciona un sistema de chip. El sistema de chip incluye un procesador y una interfaz, y está configurado para soportar que un dispositivo de transmisión de comunicación implemente una función en el método según uno cualquiera del primer aspecto al cuarto aspecto, por ejemplo, determinando o procesando al menos uno cualquiera de los datos e información en el método anterior. En un posible diseño, el sistema de chip incluye además una memoria. La memoria está configurada para almacenar información y datos que son necesarios para el aparato de comunicación. El sistema de chip puede incluir un chip o puede incluir un chip y otro componente discreto.

40 Según un décimo octavo aspecto, la presente solicitud proporciona una entidad funcional. La entidad funcional está configurada para implementar el método según el primer aspecto, el segundo aspecto, el quinto aspecto, el sexto aspecto, el noveno aspecto, o el décimo aspecto.

### Breve descripción de los dibujos

45 La figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de red de un sistema de comunicación según una realización de la presente solicitud;

la figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de comunicación según una realización de la presente solicitud;

50 la figura 3 es un diagrama esquemático de una estructura de un chip según una realización de la presente solicitud;

la figura 4A es un diagrama esquemático de una estructura de una trama VHT NDPA según la presente solicitud;

55 la figura 4B es un diagrama esquemático de una estructura de una trama HE NDPA según una realización de la presente solicitud;

la figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de transmisión de trama NDPA según una realización de la presente solicitud;

60 la figura 6 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama NDPA según una realización de la presente solicitud;

la figura 7 es un diagrama esquemático de una estructura de un campo de información de estación según una realización de la presente solicitud;

65

la figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura de otro campo de información de estación según una realización de la presente solicitud;

5 la figura 9 es un diagrama esquemático de una estructura de otra trama NDPA según una realización de la presente solicitud;

la figura 10 es un diagrama esquemático de una estructura de aun otra trama NDPA según una realización de la presente solicitud;

10 la figura 11 es un diagrama esquemático de una estructura de aun otra trama NDPA según una realización de la presente solicitud;

15 la figura 12 es un diagrama esquemático de una estructura de un campo de control EHT MIMO según una realización de la presente solicitud;

la figura 13 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama de accionador según una realización de la presente solicitud;

20 la figura 14 es un diagrama esquemático de un proceso de retroalimentación de un informe de formación de haces;

la figura 15 es un diagrama esquemático de módulos de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud;

25 la figura 16 es un diagrama esquemático de módulos de un aparato de transmisión según otra realización de la presente solicitud;

la figura 17 es un diagrama esquemático de módulos de un aparato de transmisión según aun otra realización de la presente solicitud;

30 la figura 18 es un diagrama esquemático de módulos de un aparato de transmisión según aun otra realización de la presente solicitud;

35 la figura 19 es un diagrama esquemático de módulos de un aparato de transmisión según aun otra realización de la presente solicitud; y

la figura 20 es un diagrama esquemático de módulos de un aparato de transmisión según una realización adicional de la presente solicitud.

#### 40 **Descripción de las realizaciones**

A continuación se describen unas soluciones técnicas en la presente solicitud haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

45 Una realización de la presente solicitud proporciona un método de transmisión de tramas NDPA que se aplica a un sistema de comunicación inalámbrica. El sistema de comunicación inalámbrica puede ser una red de área local inalámbrica (red de área local inalámbrica, WLAN) o una red celular. El método puede implementarse mediante un dispositivo de comunicación en el sistema de comunicación inalámbrica o mediante un chip o procesador en el dispositivo de comunicación. En la red de área local inalámbrica, el dispositivo de comunicación soporta la comunicación realizada utilizando protocolos de la serie IEEE 802.11. Los protocolos de la serie IEEE 802.11 incluyen 50 802.11be, 802.11ax o 802.11a/b/g/n/ac.

La figura 1 se utiliza como un ejemplo para describir una estructura de red a la que es aplicable el método de transmisión de tramas NDPA en la presente solicitud. La Figura 1 es un diagrama esquemático de una estructura de red según una realización de esta solicitud. La estructura de red puede ser una red de área local inalámbrica. La estructura de red puede incluir una o más estaciones de puntos de acceso (AP) y una o más estaciones sin punto de acceso (estación sin punto de acceso, non-AP STA). Para facilitar la descripción, una estación de punto de acceso se denomina punto de acceso (AP) y una estación sin punto de acceso se denomina estación (STA) en esta memoria descriptiva. Los AP son, por ejemplo, un AP 1 y un AP 2 en la figura 1, y las STA son, por ejemplo, una STA 1 y una STA 2 en la figura 1.

60 El punto de acceso puede ser un punto de acceso a través del cual un dispositivo terminal (por ejemplo, un teléfono móvil) accede a una red alámbrica (o inalámbrica) y se despliega principalmente en una casa, un edificio, y un campus, con un radio de cobertura típico que oscila entre docenas de metros y cientos de metros. Ciertamente, el punto de acceso puede desplegarse alternativamente al aire libre. El punto de acceso es equivalente a un puente que conecta una red alámbrica y una red inalámbrica. Una función principal del punto de acceso es conectar diversos clientes de red inalámbrica entre sí y conectar después la red inalámbrica a una Ethernet. Específicamente, el punto de acceso 65

puede ser un dispositivo terminal (por ejemplo, un teléfono móvil) o un dispositivo de red (por ejemplo, un enrutador) con un chip de fidelidad inalámbrica (fidelidad inalámbrica, Wi-Fi). El punto de acceso puede ser un dispositivo que soporta el estándar 802.11be. Alternativamente, el punto de acceso puede ser un dispositivo que soporta una pluralidad de estándares de red de área local inalámbrica (redes de área local inalámbrica, WLAN) de la familia 802.11, tales como 802.11be, 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, y 802.11a. El punto de acceso en la presente solicitud puede ser un AP de rendimiento extremadamente alto (rendimiento extremadamente alto, EHT), o puede ser un punto de acceso al que una generación específica de un estándar de Wi-Fi es aplicable en el futuro.

El punto de acceso puede incluir un procesador y un transceptor. El procesador está configurado para controlar y administrar una acción del punto de acceso. El transceptor está configurado para recibir o transmitir información.

La estación puede ser un chip de comunicación inalámbrica, un sensor inalámbrico, un terminal de comunicación inalámbrica, o similares, y también puede denominarse usuario. Por ejemplo, la estación puede ser un teléfono móvil que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un ordenador tableta que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un decodificador que soporta una función de comunicación Wi-Fi, una televisión inteligente que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un dispositivo inteligente para llevar puesto que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un dispositivo de comunicación montado en un vehículo que soporta una función de comunicación Wi-Fi, un ordenador que soporta una función de comunicación Wi-Fi, o similares. Opcionalmente, la estación puede soportar el estándar 802.11be. La estación también puede soportar una pluralidad de estándares de redes de área local inalámbrica (redes de área local inalámbrica, WLAN) de la familia 802.11, tales como 802.11be, 802.11ax, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, y 802.11a.

La estación puede incluir un procesador y un transceptor. El procesador está configurado para controlar y administrar una acción de la estación. El transceptor está configurado para recibir o transmitir información.

La estación de la presente solicitud puede ser una STA de rendimiento extremadamente alto (rendimiento extremadamente alto, EHT), o puede ser una STA a la que es aplicable en el futuro una generación específica del estándar Wi-Fi.

Por ejemplo, el punto de acceso y la estación pueden ser dispositivos aplicados a un Internet de vehículos; nodos de Internet de las cosas, sensores, o similares en un Internet de las cosas (IoT, Internet de las cosas); cámaras inteligentes, controles remotos inteligentes, medidores de agua inteligentes, o medidores de energía inteligentes en un hogar inteligente; sensores en una ciudad inteligente; o similares.

El punto de acceso y la estación en las realizaciones de la presente solicitud también pueden denominarse colectivamente aparatos de comunicación. El aparato de comunicación puede incluir una estructura de hardware y un módulo de software, e implementar las funciones anteriores en forma de una estructura de hardware, el módulo de software, o una combinación de la estructura de hardware y el módulo de software. Una función específica de las funciones anteriores puede implementarse en forma de la estructura de hardware, el módulo de software, o la combinación de la estructura de hardware y el módulo de software.

La figura 2 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de comunicación según una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 2, el aparato 200 de comunicación puede incluir un procesador 201 y un transceptor 205, y opcionalmente, incluye además una memoria 202.

El transceptor 205 puede denominarse una unidad transceptora, un transceptor, un circuito transceptor, o similares, y está configurado para implementar una función de transceptor. El transceptor 205 puede incluir un receptor y un transmisor. El receptor puede denominarse un máquina receptora, un circuito receptor, o similares, y está configurado para implementar una función de recepción. El transmisor puede denominarse una máquina transmisora, un circuito transmisor, o similares, y está configurado para implementar una función de envío.

La memoria 202 puede almacenar un programa informático o un código de software o instrucciones 204. El programa informático o código de software o instrucciones 204 también pueden denominarse firmware. El procesador 201 puede controlar una capa MAC y una capa PHY ejecutando un programa informático o un código de software o las instrucciones 203 en el procesador 201 o invocando el programa informático o código de software o las instrucciones 204 almacenadas en la memoria 202, para implementar un método de transmisión de NDPA proporcionado en las siguientes realizaciones de la presente solicitud. El procesador 201 puede ser una unidad central de procesamiento (central processing unit, CPU). La memoria 202 puede ser, por ejemplo, una memoria de solo lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (memoria de acceso aleatorio, RAM).

El procesador 201 y el transceptor 205 que se describen en la presente solicitud pueden implementarse sobre un circuito integrado (integrated circuit, IC), un IC analógico, un circuito integrado de radiofrecuencia RFIC, un IC de señal híbrida, un circuito integrado específico de la solicitud (application-specific integrated circuit, ASIC), una placa de circuito impreso (printed circuit board, PCB), un dispositivo electrónico, o similar.

El aparato 200 de comunicación puede incluir además una antena 206. Los módulos incluidos en el aparato 200 de comunicación son simplemente ejemplos de descripción. Esto no está limitado en esta solicitud.

Como se ha descrito anteriormente, el aparato 200 de comunicación descrito en la realización anterior puede ser un punto de acceso o una estación. Sin embargo, un alcance del aparato de comunicación descrito en la presente solicitud no se limita a la misma, y la estructura del aparato de comunicación puede no estar limitada a lo que se muestra en la figura 2. El aparato de comunicación puede ser un dispositivo independiente o una parte de un dispositivo grande. Por ejemplo, una forma de implementación del aparato de comunicación puede ser la siguiente:

(1) un circuito integrado IC independiente, chip, sistema de chip, o subsistema de chip; (2) un conjunto con uno o más circuitos integrados, donde opcionalmente, el conjunto de IC también puede incluir un componente de almacenamiento para almacenar datos e instrucciones; (3) un módulo que puede integrarse en otro dispositivo; (4) un receptor, un terminal inteligente, un dispositivo inalámbrico, un dispositivo portátil, una unidad móvil, un dispositivo montado en un vehículo, un dispositivo en la nube, un dispositivo de inteligencia artificial, o similares; u (5) otros o similares.

Para un caso en el que la forma de implementación del aparato de comunicación es un chip o un sistema de chip, referirse a un diagrama esquemático de una estructura de un chip mostrado en la figura 3. El chip mostrado en la Figura 3 incluye un procesador 301 y una interfaz 302. Puede haber uno o más procesadores 301, y una pluralidad de interfaces 302. La interfaz 302 está configurada para recibir y transmitir señales. Opcionalmente, el chip o el sistema de chip pueden incluir una memoria 303. La memoria 303 está configurada para almacenar instrucciones de programa y datos que son necesarios para el chip o el sistema de chip.

Además, las realizaciones de la presente solicitud no limitan el alcance de protección ni la aplicabilidad de las reivindicaciones. Un experto en la técnica puede hacer cambios adaptivos a las funciones y despliegues de los elementos en la presente solicitud, o puede omitir, reemplazar, o añadir diversos procesos o componentes según corresponda sin apartarse del alcance de las realizaciones de la presente solicitud.

Desde el estándar 802.11a/g, las WLAN han pasado por una pluralidad de generaciones de estándares, por ejemplo, 802.11n, 802.11ac, y 802.11ax, que se están analizando actualmente. Una trama NDPA tiene diferentes variantes (variante) en diferentes estándares.

802.11ac es un estándar de la generación anterior de 802.11ax. En el estándar 802.11ac, una variante de trama NDPA puede denominarse trama NDPA de muy alto rendimiento (muy alto rendimiento, VHT). La figura 4A es un diagrama esquemático de una estructura de una trama VHT NDPA.

Como se muestra en la figura 4A, la trama VHT NDPA incluye un campo de control de trama (control de trama), un campo de duración, un campo de dirección de recepción (dirección de recepción, RA), un campo de dirección de transmisión (dirección de transmisión, TA), un campo de token de diálogo de sondeo (token de diálogo de sondeo), y uno o más campos de información de estación (información de STA, info de STA). El campo de control de trama incluye un subcampo de tipo de trama y un subcampo de subtipo de trama, que indica que la trama es una trama NDPA. El campo de token de diálogo de sondeo se utiliza para indexar un número de secuencia de sondeo de canal. El campo RA y el campo TA se utilizan para identificar un extremo de recepción y un extremo de transmisión de una trama MAC.

El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación (identificador de asociación, AID), un subcampo de tipo de retroalimentación (tipo de retroalimentación), y un subcampo de número de columnas (número de columnas, Nc). Un campo de información de estación tiene dos octetos.

El subcampo AID indica un AID de una estación correspondiente al campo de información de estación. El subcampo tipo de retroalimentación indica si la retroalimentación es retroalimentación de un único usuario o retroalimentación de múltiples usuarios. El subcampo de número de columnas (número de columnas, Nc) indica una cantidad de columnas para las que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, o puede entenderse que indica una cantidad de flujos espaciales para los que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal.

En 802.11ax, una variante de trama NDPA correspondiente es una trama NDPA de alto rendimiento (high throughput, HE). La figura 4B es un diagrama esquemático de una estructura de una trama HE NDPA. La trama HE NDPA incluye un campo de control de trama, un campo de duración, un campo RA, un campo TA, un campo de token de diálogo de sondeo, y uno o más campos de información de estación.

El token de diálogo de sondeo puede utilizar un octeto, es decir, el token de diálogo de sondeo puede utilizar ocho bits, es decir, B0 a B7. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo trama de 1 bit. El subcampo de tipo de trama está ubicado en el B1 del token de diálogo de sondeo, y se utiliza para indicar si la trama NDPA es una trama HE NDPA. 0 indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA, y 1 indica que la trama NDPA es una trama HE NDPA.

## ES 3 026 460 T3

5 El campo de información de estación incluye un subcampo AID, un subcampo de información de ancho de banda parcial (información de BW parcial), un subcampo de tipo de retroalimentación y Ng (tipo de retroalimentación y Ng), un subcampo de desambiguación (desambiguación), un subcampo de tamaño de libro de códigos (tamaño de libro de códigos), y un subcampo de número de columnas (número de columnas, Nc). Un campo de información de estación es de cuatro octetos.

El subcampo AID y el subcampo de número de columnas sirven para los mismos propósitos que el subcampo AID y el subcampo de número de columnas en la trama VHT NDPA.

10 El subcampo de información de ancho de banda parcial indica un rango de dominio de frecuencia para el que una estación correspondiente al AID necesita retroalimentar información de estado de canal.

15 Un ancho de banda utilizado para transmitir datos puede dividirse en una o más unidades de recursos (unidad de recurso, RU). Una RU puede ser una RU de 26 tonos, una RU de 52 tonos, una RU de 106 tonos, una RU de 242 tonos, una RU de 484 tonos, una RU de 996 tonos, o similares. Un tono representa una subportadora. Por ejemplo, la RU de 26 tonos representa una RU que incluye 26 subportadoras. Un recurso de dominio de frecuencia de 20 MHz puede incluir una unidad de recurso de 242 tonos completa (RU de 242 tonos), o puede incluir nueve RU de 26 tonos.

20 El subcampo de información de ancho de banda parcial indica, al indicar un segmento de RU contiguas de 26 tonos, un rango de dominio de frecuencia para el que una estación necesita retroalimentar información de estado de canal. En otras palabras, el subcampo de información de ancho de banda parcial indica las RU para las que una STA correspondiente al AID necesita retroalimentar información de estado de canal, para indicar un rango de dominio de frecuencia de un ancho de banda parcial para el que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. Debe entenderse que el rango de dominio de frecuencia del ancho de banda parcial pertenece a un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA.

25 El subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de inicio de la unidad de recurso y un índice de finalización de la unidad de recurso, e indica un segmento de RU contiguas utilizando el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de finalización de la unidad de recurso. En 802.11ax, el ancho de banda máximo es de 160 MHz e incluye setenta y cuatro RU de 26 tonos. Por lo tanto, el índice de inicio de la RU necesita  $\lceil \log_2 74 \rceil = 7$  bits para indicar una primera RU para la que la estación correspondiente al AID necesita retroalimentar información del estado del canal, y el índice de finalización de la RU necesita siete bits para indicar una última RU para la que la estación necesita retroalimentar información del estado del canal. “[ ]” indica un redondeo hacia arriba.

35 El tipo de retroalimentación y el subcampo Ng indican si la retroalimentación es retroalimentación de un único usuario o retroalimentación de múltiples usuarios, e indican que las subportadoras Ng están asignadas a un grupo. De este modo, la información de estado de canal de las subportadoras de un mismo grupo se retroalimenta, ayudando a reducir los encabezados.

40 El subcampo de desambiguación se utiliza para evitar que una VHT STA lea incorrectamente una trama NDPA como una trama VHT NDPA. La VHT STA de la presente solicitud es una VHT STA de una versión anterior que soporta el protocolo 802.11ac, pero no soporta una variante de trama NDPA que se produzca después de la trama VHT NDPA.

45 El subcampo tamaño del libro de códigos (tamaño del libro de códigos) indica la precisión de la cuantización. Diferentes precisiones corresponden a diferentes encabezados.

50 En 802.11ax, una estación tiene un máximo de ocho antenas y soporta un máximo de ocho columnas. Por lo tanto, el subcampo de número de columnas necesita  $\lceil \log_2 8 \rceil = 3$  bits para indicar un valor específico de una cantidad de columnas, es decir, uno de 1 a 8.

En 802.11az, es decir, en una fase de un estándar de alcance, una variante de trama NDPA correspondiente es una trama NDPA de alcance. Una estructura de la trama NDPA de alcance es básicamente la misma que la estructura de la trama HE NDPA. Para conocer la estructura de la trama NDPA de alcance, referirse a la figura 4B.

55 A diferencia de la trama HE NDPA, un subcampo de tipo de trama en un campo de token de diálogo de sondeo en la trama NDPA de alcance tiene dos bits. Los dos bits son B0 y B1 de B0 a B7. Un bit (B1) se utiliza para indicar si la trama NDPA es una trama HE NDPA, y el otro bit (B0) se utiliza para indicar si la trama NDPA es una trama NDPA de alcance. Una STA de alcance determina una variante de trama NDPA basándose en el subcampo de tipo de trama de 2 bits. Las relaciones de indicación específicas del subcampo de tipo de trama se muestran en la tabla 1 a continuación.

60 Tabla 1

Subcampo de tipo de trama	Variante (Variante)
Alcance	HE

0	0	Trama VHT NDPA
0	1	Trama HE NDPA
1	0	Trama NDPA de alcance
1	1	Indefinido

5  
10 Debe entenderse que una HE STA no lee el bit que es del subcampo de tipo de trama y que se utiliza para indicar si una trama NDPA es una trama NDPA de alcance. La HE STA de la presente solicitud es una versión anterior de HE STA que soporta el protocolo 802.11ax, pero no soporta una variante de trama NDPA que se produzca después de la trama HE NDPA. La STA de alcance de la presente solicitud es una STA de alcance de versión anterior que soporta el protocolo 802.11az, pero no soporta una variante de trama NDPA que se produzca después de la trama NDPA de alcance.  
15

A continuación se describen modos de indicación del subcampo de información de ancho de banda parcial en diferentes generaciones del estándar. En 802.11ax, el ancho de banda máximo es de 160 MHz, y el subcampo de información de ancho de banda parcial puede indicar un ancho de banda utilizando setenta y cuatro RU de 26 tonos. Los valores ordinales correspondientes a las setenta y cuatro RU de 26 tonos son 0, 1, 2, 3,..., y 73 secuencialmente en orden ascendente de una frecuencia correspondiente.  
20

En una trama HE NDPA, un modo de indicación del subcampo de información de ancho de banda parcial es el siguiente: Un índice de inicio de la unidad de recurso en el subcampo de información de ancho de banda parcial indica una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos, y un índice de finalización de la unidad de recurso en el subcampo de información de ancho de banda parcial se utiliza para indicar una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos. Específicamente, el índice de inicio de la unidad de recurso indica una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos al indicar un valor ordinal de la RU de 26 tonos, y el índice de finalización de la unidad de recurso indica una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos al indicar un valor ordinal de la RU de 26 tonos.  
25  
30

Puede aprenderse que en la solución anterior, el índice de inicio de RU en el subcampo de información de ancho de banda parcial solo soporta una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos, y el índice de finalización de RU en el subcampo de información de ancho de banda parcial también soporta solo una de las setenta y cuatro RU de 26 tonos.

35 Sin embargo, en el estándar 802.11be, un ancho de banda máximo que puede soportarse es de 320 MHz. Por ejemplo, cuando se utiliza una RU de 26 tonos como granularidad para la indicación, 320 MHz pueden corresponder a un máximo de ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos, y es necesario indicar 148 casos. Claramente, en este caso, el subcampo de información de ancho de banda parcial en la trama HE NDPA no puede cumplir con el requisito de indicar una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal en el estándar 802.11be.  
40

A continuación se describen las formas en las que el subcampo de número de columnas indica una cantidad de columnas en diferentes generaciones del estándar. En 802.11ax, una cantidad de columnas más grande es 8. El subcampo de número de columnas de 3 bits de la trama HE NDPA indica una cantidad de columnas al indicar un valor de 1 a 8. Sin embargo, en el estándar 802.11be que se analiza, es necesario indicar un máximo de 16 columnas. Claramente, el subcampo de número de columnas de la trama HE NDPA no puede cumplir con el requisito para indicar una cantidad de columnas mayor en el estándar 802.11be.  
45

A continuación se describen las soluciones técnicas en la presente solicitud con referencia al método de transmisión de tramas NDPA proporcionado en las realizaciones de la presente solicitud. En algunas realizaciones de la presente solicitud, la trama NDPA incluye una pluralidad de campos y subcampos. Debe entenderse que los nombres de los campos y subcampos en la trama NDPA no están limitados en las realizaciones de la presente solicitud, y en otra realización, pueden sustituirse alternativamente por otros nombres.  
50

55 La figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de transmisión de tramas NDPA según una realización de la presente solicitud. El método incluye las siguientes etapas.

501. Un formador de haces (Beamformer, Bfer) genera una trama NDPA.

60 La trama NDPA incluye uno o más campos de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un AID, un subcampo de información de ancho de banda parcial, y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una RU que es de las RU incluidas en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la que un formador de haces (Beamformee, Bfee) correspondiente al AID necesita retroalimentar información de estado de canal. Alternativamente puede entenderse que el subcampo de información de ancho de banda parcial indica una RU para la que el Bfer solicita retroalimentación.  
65

La RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal o la RU para la que el Bfer solicita retroalimentación puede ser una RU o una combinación de una pluralidad de RU.

5 Debe entenderse que las RU indicadas por el subcampo de información de ancho de banda parcial son un segmento de RU contiguas, y el subcampo de información de ancho de banda parcial no se limita a indicar un segmento de RU contiguas de 26 tonos. Por ejemplo, el subcampo de información de ancho de banda parcial puede indicar un segmento de RU contiguas de 52 tonos, un segmento de RU contiguas de 242 tonos, o una combinación de una pluralidad de RU contiguas de diferentes tamaños.

10 En la presente solicitud, la RU indicada por el subcampo de información de ancho de banda parcial no es necesariamente una RU real. Las RU corresponden a subportadoras. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica un rango de subportadoras indicando las RU en un ancho de banda, para indicar un rango de dominio de frecuencia de un ancho de banda parcial para el que el Bfer solicita retroalimentación. Por ejemplo, indicar 320 MHz como ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos no significa que un ancho de banda de 320 MHz incluye ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos. La RU indicada por el subcampo de información de ancho de banda parcial solo se utiliza para  
15 indicar un rango de dominio de frecuencia correspondiente.

El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz, o una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8; o el ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz, y una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.  
20

El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA puede entenderse como un ancho de banda de sondeo de canal. Alternativamente, el ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es un ancho de banda de un NDP transmitido por el AP después de que el AP transmite la trama NDPA.  
25

Puede entenderse que el campo de información de estación puede incluir una cualquiera del subcampo de información de ancho de banda parcial y el subcampo de número de columnas, o puede incluir el subcampo de información de ancho de banda parcial y el subcampo de número de columnas.

30 La trama NDPA en esta realización de la presente solicitud cumple con los siguientes requisitos: cualquiera de los casos en los que el ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz y un caso en el que la cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8; o un caso en el que el ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz y un caso en el que la cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.  
35

502. El Bfer transmite la trama NDPA.

En consecuencia, el Bfee recibe la trama NDPA y obtiene un parámetro de sondeo de canal relacionado a partir de la trama NDPA, por ejemplo, información de ancho de banda parcial y/o una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida.  
40

El Bfer puede ser un AP o una STA. El Bfee puede ser una STA o un AP.

Opcionalmente, después del paso 502, el formador de haces puede iniciar un procedimiento de sondeo de canales. El procedimiento de sondeo de canales puede incluir los siguientes pasos.  
45

503. El Bfer transmite un paquete de datos nulo (paquete de datos nulo, NDP).

Debe entenderse que el Bfer transmite el NDP después de que transcurre un breve espacio entre tramas (espacio corto entre tramas, SIFS).  
50

En consecuencia, después de que el SIFS transcurre tras recibir la trama NDPA, el Bfee recibe el NDP basándose en el parámetro de sondeo de canal relacionado obtenido de la trama NDPA.

55 504. Según la información de indicación en la trama NDPA, el Bfee realiza una estimación del canal basándose en el NDP para obtener información de estado de canal, y forma un informe de formación de haces basándose en la información de estado de canal.

Específicamente, el Bfee determina, basándose en el subcampo AID del campo de información de estación en la trama NDPA, que el subcampo AID coincide con un AID del Bfee, y determina que el propio Bfee necesita realizar el sondeo de canal. El Bfee puede determinar, basándose en el subcampo de información de ancho de banda parcial en el campo de información de estación, un rango de frecuencias para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal, y a continuación, realizar una estimación del canal basándose en el NDP, para obtener información de estado de canal del rango de frecuencias para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.  
60 Alternativamente, el Bfee puede determinar la cantidad de columnas en la matriz de retroalimentación de formación  
65

de haces comprimida basándose en el Nc. La matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida es una parte del informe de formación de haces y contiene al menos una parte de la información de estado de canal.

505. El Bfee transmite el informe de formación de haces.

Puede entenderse que el informe de formación de haces incluye la información de estado de canal.

El Bfer puede ser un AP o una STA. El Bfee puede ser una STA o un AP. En esta realización de la presente solicitud, se utiliza para la descripción un ejemplo en el que el Bfer es un AP y el Bfee es una STA. Debe entenderse que las soluciones técnicas en esta realización de la presente solicitud también son aplicables a un caso en el que el Bfer es una STA o el Bfee es un AP.

Ciertamente, el procedimiento de sondeo de canales no se limita a una solución de los pasos 503 a 505 propuestos en esta realización de la presente solicitud. Opcionalmente, el procedimiento de sondeo de canales puede ser alternativamente el siguiente: Otro Bfer transmite una trama NDP, y el formador de haces realiza el sondeo basándose en la trama NDP.

En las soluciones técnicas en esta realización de la presente solicitud, el subcampo de información de ancho de banda parcial en la trama NDPA indica una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. En este caso, el campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8. El campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

Específicamente, la trama NDPA incluye información de tipo. La información de tipo se utiliza para indicar una variante de trama NDPA. Por ejemplo, la información de tipo indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. La información de tipo se porta en un campo que precede a uno o más campos de información de estación.

De este modo, al recibir una trama NDPA, una estación primero obtiene información de tipo de la trama NDPA, determina una variante de trama NDPA basándose en la información de tipo, y a continuación determina, basándose en la variante de trama NDPA, una política para leer un campo de información de estación. Por ejemplo, la estación es una STA EHT, y la información de tipo indica que la variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA. La STA EHT lee el campo de información de estación según una estructura de un campo de información de estación en una trama EHT NDPA. La STA EHT obtiene el campo de información de estación que incluye un AID de la STA EHT y obtiene un parámetro de sondeo de canal relacionado (por ejemplo, una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal y/o la indicación de una cantidad de columnas mayor que 8) a partir del campo de información de estación. A continuación, la STA EHT recibe un NDP basándose en el parámetro de sondeo de canal relacionado, a continuación obtiene la información de estado de canal basándose en el NDP, y retroalimenta la información de estado de canal a un punto de acceso utilizando un informe de formación de haces.

Puede aprenderse que la información de tipo puede indicar que una nueva variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA. La trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión. Además, en este caso, no es necesario definir una nueva trama, y se utiliza completamente un tipo disponible que queda en una trama MAC, ahorrando de este modo recursos.

Debe entenderse que si la información de tipo indica que la trama NDPA es una trama VHT NDPA, una trama HE NDPA, o una trama NDPA de alcance, la STA EHT también puede leer la trama NDPA por separado según un formato correspondiente a la trama VHT NDPA, la trama HE NDPA, o la trama NDPA de alcance.

Lo siguiente describe en detalle soluciones de indicación de tipo proporcionadas en una realización de la presente solicitud. Las soluciones de indicación de información de tipo en esta realización de la presente solicitud no se limitan a un escenario en el que se indica que una variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA, y también son aplicables a un escenario en el que se indica que una variante de trama NDPA es una nueva variante de trama NDPA que corresponde a un estándar que se produce después de 802.11be.

Una trama NDPA incluye además un token de diálogo de sondeo. El token de diálogo de sondeo incluye un campo de indicación del tipo de trama.

5 Como se muestra en la tabla 2, en una primera solución de indicación de información de tipo proporcionada en esta solicitud, un campo de token de diálogo de sondeo incluye un campo de indicación de tipo de trama de 2 bits. Cuando los valores de dos bits del subcampo de tipo de trama son 1, esto indica una nueva variante de trama NDPA. La nueva variante puede ser, por ejemplo, una trama EHT NDPA correspondiente a 802.11be, o una trama NDPA correspondiente a un estándar que se produce después de 802.11be. En esta realización de la presente solicitud, se utiliza un ejemplo para la descripción en el que una variante de trama NDPA transmitida por un AP es una trama EHT NDPA, y un subcampo de tipo de trama en un campo de token de diálogo de sondeo indica que una variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA.

Tabla 2

Subcampo de tipo de trama		Variante (Variante)
Alcance	HE	
0	0	Trama VHT NDPA
0	1	Trama HE NDPA
1	0	Trama NDPA de alcance
1	1	Trama EHT NDPA

30 Puede entenderse que en esta solución, la información de tipo se porta en el subcampo de tipo de trama. De este modo, definir una nueva variante de trama NDPA como una trama EHT NDPA puede implementarse sin necesidad de cambiar una correspondencia existente entre un valor del subcampo de tipo de trama y una variante de trama NDPA indicada.

35 Una STA EHT recibe una trama NDPA de un AP, y determina la variante de trama NDPA leyendo un subcampo de tipo de trama de 2 bits en la trama NDPA. Por ejemplo, el subcampo de tipo de trama indica que la variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA. La STA EHT determina, basándose en el subcampo de tipo de trama, que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. La STA EHT puede leer un campo de información de estación en la trama EHT NDPA según un formato de una trama EHT NDPA. De este modo, la trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, de modo que la estación pueda sondear un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y enviar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, de modo que la estación puede sondear un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

50 Debe entenderse que en esta realización de la presente solicitud, el subcampo de tipo de trama en un campo de token de diálogo de sondeo indica que la variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA y, en otra realización, el subcampo de tipo de trama en el campo de token de diálogo de sondeo puede indicar alternativamente que la variante de trama NDPA es una trama VHT NDPA, una trama HE NDPA, o una trama NDPA de alcance. Si el subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA es una trama VHT NDPA, una trama HE NDPA, o una trama NDPA de alcance, la STA EHT también puede leer la trama NDPA por separado según un formato correspondiente a la trama VHT NDPA, la trama HE NDPA, o la trama NDPA de alcance.

55 Como se muestra en la tabla 3, en una segunda solución de indicación de información de tipo proporcionada en la presente solicitud, la entrada anterior utilizada para indicar la trama NDPA de alcance se intercambia con la entrada anterior utilizada para indicar la trama EHT NDPA. En un subcampo de tipo de trama, cuando un valor de un bit que indica si una trama NDPA es una trama NDPA de alcance es 1, y un valor de un bit que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 0, una variante de trama NDPA indicada es una trama EHT NDPA; y cuando el valor del bit que indica si una trama NDPA es una trama NDPA de alcance es 1, y el valor del bit que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 1, una variante de trama NDPA indicada es una trama NDPA variable. De este modo, también puede implementarse la definición de una nueva variante de trama NDPA como una trama EHT NDPA. Un subcampo de tipo de trama en un campo de token de diálogo de sondeo puede indicar que un tipo de una variante de trama es EHT NDPA. La trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, para indicar a una estación que sondee un canal

con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

Tabla 3

Subcampo de tipo de trama		Variante (Variante)
Alcance	HE	
0	0	Trama VHT NDPA
0	1	Trama HE NDPA
1	0	Trama EHT NDPA
1	1	Trama NDPA de alcance

Un bit  $(16n+12)$ .º (por ejemplo, un 28.º bit o un 44.º bit) de cada campo de información de estación en la trama EHT NDPA es un subcampo de desambiguación, donde n es un número entero positivo. Un primer bit de un campo de información de estación corresponde a B0 del campo de información de estación. De este modo, en comparación con la solución correspondiente a la tabla 2, la solución correspondiente a la tabla 3 puede evitar que una HE STA lea incorrectamente.

Esto se debe a que la HE STA no lee el bit que es del subcampo de tipo de trama y eso indica si una trama NDPA es una trama NDPA variable. En la solución correspondiente a la tabla 2, cuando el valor del bit que es del subcampo de tipo de trama y que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 1, la HE STA lee la trama NDPA como una trama HE NDPA. Sin embargo, cuando el valor del bit que es de la trama NDPA y que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 1, la trama NDPA puede ser de hecho una trama HE NDPA, o puede ser una trama EHT NDPA. Sin embargo, la trama EHT NDPA puede utilizar más de cuatro octetos, por ejemplo, seis octetos. En este caso, la HE STA lee los primeros 11 bits de los terceros dos octetos como un AID. Si los primeros 11 bits de los terceros dos octetos del campo de información de estación coinciden con un AID de la HE STA, la HE STA lee los dos octetos que indican el AID y los dos octetos adyacentes que siguen a los dos octetos como un campo de información de estación de la HE STA, lo que provoca que la HE STA lea incorrectamente.

Según la solución correspondiente a la tabla 3, cuando el valor del bit que es de la trama NDPA y que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 0, la HE STA puede identificar la trama NDPA como una trama VHT NDPA y leer la trama NDPA según un formato de una trama VHT NDPA. Si la trama NDPA es realmente una trama VHT NDPA, la HE STA puede leer correctamente la trama VHT NDPA. Si la trama NDPA es una trama EHT NDPA, los primeros 11 o 12 bits de cada campo de información de estación en la trama EHT NDPA indican un AID. El AID no es el AID de la HE STA, y el bit  $(16n+12)$ .º del campo de información de estación es el subcampo de desambiguación. En este caso, los primeros 12 bits de cada dos octetos de la trama EHT NDPA no coinciden con el AID de la HE STA. Incluso si la HE STA considera la trama EHT NDPA como una trama VHT NDPA, y lee la trama NDPA según el formato de la trama VHT NDPA, y lee los primeros 12 bits de cada dos octetos de cada campo de información de estación como un AID, la HE STA puede reconocer que los primeros 12 bits de cada dos octetos no coinciden con el AID de la HE STA, evitando de este modo que la HE STA confunda la información de una estación campo en la trama EHT NDPA con el campo de información de estación de la HE STA y en consecuencia lea incorrectamente la trama NDPA.

Cuando el valor del bit que es de la trama NDPA y que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 1, si la trama NDPA es realmente una trama HE NDPA, la HE STA puede leer correctamente la trama HE NDPA. Si la trama NDPA es realmente una trama NDPA variable, la HE STA puede leer un AID en la trama NDPA en una posición correcta, porque un campo de información de estación en una trama NDPA de alcance tiene la misma estructura que un campo de información de estación en una trama HE NDPA. Los campos de información de estación en la trama NDPA de alcance no incluyen el AID de la HE STA, y la HE STA también puede encontrar, leyendo los campos de información de estación, que un AID en cada campo de información de estación no coincide con el AID de la HE STA. De este modo, la HE STA no considera uno de los campos de información de estación en la trama NDPA como el campo de información de estación de la HE STA, y por lo tanto, no interpreta mal la trama NDPA.

Sin embargo, a medida que se desarrollen las tecnologías de red, habrá un estándar de próxima generación después del 802.11be. El estándar de próxima generación puede soportar un ancho de banda mayor. En este caso, si es necesario definir una nueva variante de trama NDPA que se produce después de la trama EHT NDPA, el subcampo

de tipo de trama de 2 bits anterior no puede indicar otra variante de trama NDPA que se produzca después de la trama EHT NDPA.

5 La figura 6 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama NDPA según una realización de la presente solicitud. En una tercera solución de indicación de información de tipo proporcionada en esta realización de la presente solicitud, se añade recientemente un campo de información de estación especial a la trama NDPA. El campo de información de estación especial incluye un campo AID especial y un campo de subtipo de trama.

10 El AID especial indica el campo de información de estación especial. Por ejemplo, un AID especial puede ser 2047, que indica que el campo de información de estación es un campo de información de estación especial. Un AID de 2047 no está definido en un estándar existente. Por lo tanto, una STA puede identificar el campo de información de estación especial basándose en el AID especial. Debe entenderse que en otra realización, el AID especial no se limita a 2047 y puede ser, por ejemplo, otro AID que no esté definido.

15 Un subcampo de tipo de trama en un campo de token de diálogo de sondeo y el subcampo de subtipo de trama del campo de información de estación especial recientemente añadido indican conjuntamente una variante de trama NDPA. Por ejemplo, el subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance, y el subcampo de subtipo de trama del campo de información de estación especial indica una variante de trama NDPA específica. Por ejemplo, el subcampo de subtipo de trama en el campo de información de estación especial puede indicar que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. Debe entenderse que el subcampo de subtipo de trama puede indicar alternativamente que una variante de trama NDPA es otra variante de trama NDPA que se produce después de la trama EHT NDPA.

25 Específicamente, como se muestra en la tabla 4, en la solución de indicación, cuando los valores de dos bits del subcampo de tipo de trama son 0, esto indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance.

Tabla 4

30

Subcampo de tipo de trama		Variante (Variante)	
0	0	(no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance)	
35	0	1	Trama HE NDPA
1	0	Trama NDPA de alcance	
40	1	1	Indefinido

45 Puede entenderse que en esta solución, la información de tipo se incluye en el subcampo de tipo de trama y en el subcampo de subtipo de trama. De este modo, puede soportarse la indicación de una o más variantes de trama NDPA nuevas que se producen después de la trama HE NDPA y la trama NDPA de alcance. La nueva variante de trama NDPA puede ser, por ejemplo, la trama EHT NDPA u otra trama NDPA que se produzca después de la trama EHT NDPA.

50 Una STA que soporta una nueva variante de trama NDPA puede determinar, basándose en el subcampo de subtipo de trama en el campo de estación especial, qué variante es específicamente la trama NDPA, para leer la trama NDPA según una estructura de la variante de trama NDPA. Por ejemplo, el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama indican que la variante de trama NDPA es una trama EHT NDPA. La STA EHT puede determinar, basándose en el subcampo de subtipo de trama, que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. A continuación, la STA EHT lee un subcampo de información de ancho de banda parcial y un subcampo de número de columnas en la trama NDPA según una estructura de una trama EHT NDPA, obteniendo de este modo con precisión información sobre un ancho de banda parcial para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal y una cantidad de columnas para las que debe proporcionarse retroalimentación.

60 Si el subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA es una trama VHT NDPA, una trama HE NDPA, o una trama NDPA de alcance, la STA EHT también puede leer la trama NDPA por separado según un formato correspondiente a la trama VHT NDPA, la trama HE NDPA, o la trama NDPA de alcance.

65 Debe entenderse que una cantidad de octetos de un campo de información de estación en esta realización de la presente solicitud es un múltiplo entero de 2. El campo de información de estación puede utilizar cuatro octetos, o puede utilizar más de cuatro octetos, por ejemplo, seis octetos.

En esta solución, el subcampo de tipo de trama del campo de token de diálogo de sondeo indica las tramas NDPA distintas de la trama HE NDPA y la trama NDPA de alcance como categoría de tramas NDPA, y a continuación el

subcampo de subtipo de trama en el campo de estación especial indica qué variante es específicamente la trama NDPA. Esto puede evitar que una HE STA o una STA de alcance lea incorrectamente una nueva variante de trama NDPA.

5 Por ejemplo, el subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. La HE STA o la STA de alcance pueden considerar la trama EHT NDPA como una trama VHT NDPA basándose en el subcampo de tipo de trama del campo de token de diálogo de sondeo, y leer la trama EHT NDPA según una estructura de una trama VHT NDPA. El campo de información de estación en la trama EHT NDPA no incluye un AID de la HE STA o de la STA de alcance. La HE STA de versión anterior o la STA de alcance que recibe la trama EHT NDPA no proporciona retroalimentación basándose en la trama EHT NDPA, porque un AID en el campo de información de estación no coincide con el AID de la HE STA o STA de alcance de la versión anterior. Esto puede evitar que la HE STA o la STA de alcance de versiones anteriores lean incorrectamente la trama EHT NDPA.

15 Además, en una trama NDPA transmitida por un AP, un bit  $(16n+12)$ .º de un campo de información de estación especial es un subcampo de desambiguación, y un bit  $(16n+12)$ .º (por ejemplo, un 28.º) de cada campo de información de estación es un subcampo de desambiguación, donde  $n$  es un número entero positivo. Un primer bit del campo de información de estación especial corresponde a B0 del campo de información de estación especial. Un primer bit de cada campo de información de estación corresponde a B0 del campo de información de estación.

20 En este caso, cuando el subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance, una VHT STA no lee el subcampo de tipo de trama en el campo de token de diálogo de sondeo, y no puede identificar la variante de trama NDPA. En esta realización de la presente solicitud, sobre la base de la tecnología convencional, se cambia una variante de trama NDPA indicada cuando los valores de los dos bits del subcampo de tipo de trama son 0, lo que no ocasiona que la VHT STA lea incorrectamente otra variante de trama NDPA.

25 Por ejemplo, una trama NDPA transmitida por un AP es una trama EHT NDPA, los primeros 11 bits de un campo de información de estación especial y los primeros 11 bits de cualquier campo de información de estación en la trama EHT NDPA se establecen como un AID de 11 bits, el AID no es un AID de la VHT STA, y un bit  $(16n+12)$ .º del campo de información de estación especial y un bit  $(16n+12)$ .º de cualquier información de campo de estación son el subcampo de desambiguación. En este caso, los primeros 12 bits de cada dos octetos del campo de información de estación y el campo de información de estación especial en la trama EHT NDPA no coinciden con el AID de la VHT STA. Incluso si la VHT STA lee la trama EHT NDPA según la estructura de la trama VHT NDPA y lee los primeros 12 bits de cada dos octetos del campo de información de estación especial o del campo de información de estación como un AID, la VHT STA puede reconocer que los primeros 12 bits de cada dos octetos no coinciden con el AID de la VHT STA, evitando de este modo que la VHT STA confunda el campo de información de estación especial o un campo de información de estación en la trama EHT NDPA para un campo de información de estación de la VHT STA y en consecuencia lea incorrectamente la trama NDPA.

40 Además, cuando se compara un modo de indicación en la tabla 4 con un modo de indicación en la tabla 3, tampoco es necesario cambiar la entrada original que indica la trama NDPA de alcance y que es del subcampo tipo trama. En este caso, la STA de alcance todavía puede identificar normalmente una trama NDPA de alcance basándose en el subcampo de tipo de trama.

45 De la descripción anterior puede aprenderse que utilizando la tercera solución de indicación de información de tipo, puede indicarse una nueva variante de trama NDPA (por ejemplo, una trama EHT NDPA), y puede evitarse que la VHT STA, la HE STA, y la STA de alcance lean incorrectamente la nueva variante de trama NDPA.

50 En algunas realizaciones, el campo de información de estación especial puede incluir además un mapa de bits de subcanal no permitido. El mapa de bits del subcanal no permitido se utiliza para indicar la información de perforación del preámbulo.

55 Por ejemplo, cada bit del mapa de bits del subcanal no permitido corresponde a los recursos del dominio de frecuencia de una granularidad, y cada bit indica si los recursos del dominio de frecuencia correspondientes están perforados. La granularidad puede ser de  $2^n \cdot 10$  MHz, donde  $n$  es un número entero positivo. Por ejemplo, la granularidad puede ser de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, o similar.

60 Puede fijarse una cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido. Por ejemplo, una cantidad de bits de un mapa de bits de subcanal no permitido en una trama EHT NDPA puede establecerse en 16. Dieciséis bits pueden indicar información de perforación del preámbulo de un ancho de banda de 320 MHz. Cuando un ancho de banda es menor que 320 MHz, cada 20 MHz corresponde a un bit del mapa de bits del subcanal no permitido, y un bit restante en el mapa de bits del subcanal no permitido indica que los recursos de dominio de frecuencia correspondientes están perforados. Por ejemplo, cuando un ancho de banda es de 240 MHz, los primeros 12 bits del mapa de bits del subcanal no permitido indican una información de perforación del preámbulo de 240 MHz, y los últimos cuatro bits indican que los recursos de dominio de frecuencia correspondientes están perforados.

65

La cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido puede ser alternativamente variable. La cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido puede determinarse basándose en un ancho de banda. Por ejemplo, cuando la granularidad es de 20 MHz, si un ancho de banda es de 160 MHz, la cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido puede ser de 8; o si un ancho de banda es de 320 MHz, la cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido puede ser de 16. Cuando la granularidad es de 40 MHz, si un ancho de banda es de 160 MHz, la cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido puede ser de 4; o si un ancho de banda es de 320 MHz, la cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido puede ser 8. Cuando un ancho de banda es menor que 80 MHz, la cantidad de bits del mapa de bits del subcanal no permitido también puede ser de 4, cada 20 MHz corresponde a un bit en el mapa de bits del subcanal no permitido, y un bit restante en el mapa de bits del subcanal no permitido indica que los recursos de dominio de frecuencia correspondientes están perforados. Por ejemplo, cuando un ancho de banda es de 40 MHz, los dos primeros bits del mapa de bits del subcanal no permitido se utilizan para indicar un estado de perforación de un primer 20 MHz y un estado de perforación de un segundo 20 MHz de los 40 MHz, y los dos últimos bits del mapa de bits del subcanal no permitido indican que los recursos de dominio de frecuencia correspondientes están perforados.

En algunas realizaciones, el mapa de bits del subcanal no permitido puede portarse alternativamente en un NDP que es transmitido por un AP después de que el AP transmite una trama NDPA. Alternativamente, el mapa de bits del subcanal no permitido se porta solo en un NDP.

Opcionalmente, el campo de información de estación especial incluye además un subcampo de indicación de ancho de banda para indicar un ancho de banda. Un ancho de banda parcial indicado por el subcampo de información de ancho de banda parcial está en un rango de dominio de frecuencia del ancho de banda indicado por el subcampo de indicación de ancho de banda.

Para indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal o para indicar más flujos espaciales, una realización de la presente solicitud proporciona algunas soluciones de diseño de campos de información de estación.

En esta realización de la presente solicitud, se utiliza un ejemplo para la descripción en el que una variante de trama NDPA transmitida por un AP es una trama EHT NDPA. Las soluciones de diseño de campos de información de estación de la presente solicitud no se limitan a la trama EHT NDPA, y también son aplicables a una variante de trama NDPA correspondiente a un estándar que ocurre después de 802.11be.

A continuación se describen las soluciones de diseño de campos de información de estación que se proporcionan en un caso en el que el ancho de banda correspondiente a una trama NDPA es mayor que 160 MHz.

En una primera solución de diseño de campo de información de estación proporcionada en esta realización de la presente solicitud, se aumenta una cantidad de octetos de un campo de información de estación, y también se aumenta la cantidad de bits de un subcampo de información de ancho de banda parcial, para implementar que el subcampo de información de ancho de banda parcial indique una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Por ejemplo, un campo de información de estación en una trama NDPA puede utilizar seis octetos, y un subcampo de información de ancho de banda parcial utiliza más de siete bits. De este modo, puede indicarse una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Cuando el campo de información de estación es de seis octetos, también puede aumentarse una cantidad de bits de un subcampo de varias columnas. Por ejemplo, el subcampo de número de columnas es de más de tres bits. En este caso, también puede indicarse una cantidad de columna mayor. Debe entenderse que una cantidad de octetos del campo de información de estación en la trama NDPA puede ser  $2 \cdot N$ , donde  $N$  es mayor que o igual a 3. Por ejemplo, la cantidad de octetos del campo de información de estación en la trama NDPA puede ser alternativamente de 8, 10, 12, o similar.

Además, seis octetos pueden dividirse en tres o dos octetos secuencialmente. Un 12.º bit de los segundos dos octetos y un 12.º bit de los terceros dos octetos se establecen como campo de desambiguación. En este caso, incluso si una VHT STA lee la trama NDPA según un formato de una trama VHT NDPA y lee los primeros 12 bits de cada dos octetos como un AID, la VHT STA puede reconocer que los primeros 12 bits de cada dos octetos no coinciden con un AID de la VHT STA, evitando de este modo que la VHT STA confunda un campo de información de estación en la nueva variante de trama NDPA con un campo de información de estación del VHT STA y en consecuencia lea incorrectamente la nueva variante de trama NDPA.

En esta solución, el subcampo de información de ancho de banda parcial en el campo de información de estación incluye un índice de inicio de RU y un índice de finalización de RU. El índice de inicio RU utiliza más de siete bits y el índice de finalización RU también utiliza más de siete bits.

El subcampo de número de columnas en el campo de información de estación es de más de tres bits.

En una realización específica, un ancho de banda es de 320 MHz y una longitud de un campo de información de estación es de seis octetos. En la figura 7 se muestra una estructura de un campo de información de estación en una trama EHT NDPA.

5 En esta realización, un subcampo de información de ancho de banda parcial en el campo de información de estación incluye un índice de inicio de RU y un índice de finalización de RU. El índice de inicio RU utiliza ocho bits y se utiliza para indicar una RU de 26 tonos en 320 MHz. El índice de finalización RU también utiliza ocho bits y se utiliza para indicar una RU de 26 tonos en 320 MHz. Un 12.º bit de un segundo octeto (un 28.º bit del campo de información de estación) y un 12.º bit de un tercer octeto (un 44.º bit del campo de información de estación) se establecen como un campo de desambiguación.

10 Como se muestra en la figura 7, una longitud de un campo de información de estación en una trama VHT NDPA es de dos octetos, es decir, 16 bits en total. Los primeros 12 bits del campo de información de estación en la trama VHT NDPA son un AID. Una VHT STA no lee un subcampo de tipo de trama ni identifica una variante de trama NDPA. La VHT STA lee la trama EHT NDPA como una trama VHT NDPA. Esto hace que la VHT STA lea los primeros 12 bits de cada dos octetos de un campo de información de estación en la trama EHT NDPA como un AID. Si los primeros 12 bits de los segundos dos octetos de un campo de información de estación en el campo de información de estación coinciden con un AID de la VHT STA que recibe la trama EHT NDPA, se produce una lectura errónea. Del campo de información de estación en la trama EHT NDPA proporcionada en esta realización, los primeros 11 bits de los dos primeros octetos son un AID de una STA EHT. En este caso, los primeros 12 bits de los dos primeros octetos no coinciden con el AID de la VHT STA. Un 12.º bit (B11) de los dos segundos octetos del campo de información de estación es un campo de desambiguación. Los primeros 12 bits de los dos segundos octetos del campo de información de estación tampoco coinciden con el AID de la VHT STA. De este modo, puede evitarse que la VHT STA confunda un campo de información de estación con un campo de información de estación de la VHT STA, lo que provoca que la VHT STA lea incorrectamente la trama EHT NDPA.

20 Puede entenderse que un campo de índice de 8 bits puede indicar un máximo de  $2^8 = 256$  casos. 320 MHz puede incluir un máximo de ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos. El índice de inicio de la RU de 8 bits puede indicar una de ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos. El índice de finalización de RU de 8 bits también puede indicar una de ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos.

25 En la realización en la que se utiliza la primera solución de diseño de campo de información de estación, el ancho de banda correspondiente a la trama NDPA no se limita a 320 MHz en el ejemplo anterior, y alternativamente puede ser otro ancho de banda mayor que 160 MHz, por ejemplo, 240 MHz o 480 MHz. En consecuencia, una cantidad de bits del subcampo de información de ancho de banda parcial puede ajustarse adaptativamente basándose en un tamaño del ancho de banda.

30 Debe entenderse que la primera solución de diseño del campo de información de estación puede implementarse en combinación con la segunda y tercera soluciones de indicación de información de tipo anteriores, o puede implementarse por separado.

35 Para la trama EHT NDPA que utiliza la primera solución de diseño de campo de información de estación anterior, la configuración del campo de desambiguación puede evitar que la VHT STA lea incorrectamente. Sin embargo, si la trama EHT NDPA utiliza la primera solución de indicación de información de tipo anterior, una HE STA no lee ni un bit que es de un subcampo de tipo de trama y que indica si una trama NDPA es una trama NDPA de alcance. Como resultado, la HE STA no puede distinguir una trama HE NDPA de una trama EHT NDPA. En este caso, la HE STA lee la trama EHT NDPA como una trama HE NDPA. Cuando lee los terceros dos octetos de un campo de información de estación en la trama EHT NDPA, la HE STA lee los primeros 11 bits de los terceros dos octetos como un AID indicado por los primeros 11 bits de un campo de información de estación en una trama HE NDPA. Si los primeros 11 bits de los terceros dos octetos del campo de información de estación en la trama EHT NDPA coinciden con un AID de la HE STA que recibe la trama EHT NDPA, esto ocasiona que la HE STA lea incorrectamente la trama EHT NDPA.

40 Si la trama EHT NDPA que utiliza la primera solución de diseño de campo de información de estación anterior utiliza la segunda solución de indicación de información de tipo, la HE STA lee la trama EHT NDPA como una trama VHT NDPA. El campo de información de estación en la trama EHT NDPA no incluye un AID de una HE STA, un AID de una STA de alcance, o un AID de una VHT STA, y un subcampo de desambiguación se establece en otra posición que la HE STA, la STA de alcance o la VHT STA pueden considerar que tiene un AID especificado. De este modo, puede evitarse que la HE STA lea incorrectamente la trama EHT NDPA.

45 Si la trama EHT NDPA que utiliza la primera solución de diseño de campo de información de estación anterior utiliza la tercera solución de indicación de información de tipo, cuando una indicación de un bit que es del subcampo de tipo de trama y que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA es 1, solo indica que la trama NDPA es una trama HE NDPA y no hay otro caso de indicación. La HE STA puede determinar con precisión, basándose en la indicación del bit que es del subcampo de tipo de trama y que indica si una trama NDPA es una trama HE NDPA, si la trama NDPA es una trama HE NDPA, y no lee otra variante de trama NDPA como una trama HE NDPA.

La figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura de un campo de información de estación en una trama EHT NDPA según una realización de la presente solicitud. En una segunda solución de diseño de campo de información de estación proporcionada en esta realización de la presente solicitud, un campo de información de estación es de cuatro octetos. Cuando la trama EHT NDPA se compara con una trama HE NDPA, una cantidad de octetos de un campo de información de estación no cambia. En esta solución, se comprime una cantidad de bits de un subcampo de información de ancho de banda parcial, y se mejora un modo de indicación del subcampo de información de ancho de banda parcial, para indicar una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal y/o para indicar una cantidad de columnas mayor que 8.

Por ejemplo, la cantidad de los bits del subcampo de información de ancho de banda parcial puede comprimirse. El subcampo de información de ancho de banda parcial puede utilizar 13 bits o menos. De este modo, puede aumentarse una cantidad de bits de un subcampo de número de columnas, de modo que el subcampo de número de columnas utilice cuatro bits o más, y el subcampo de número de columnas pueda indicar una cantidad de columnas mayor. Alternativamente, cuando se comprime la cantidad de bits del subcampo de información de ancho de banda parcial, un índice de inicio de la unidad de recurso y un índice de finalización de la unidad de recurso pueden soportar la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Ciertamente, cuando se utiliza esta solución, no se limita a que sea necesario aumentar una cantidad de bits del subcampo de número de columnas para que sea mayor que o igual a 4. El subcampo de número de columnas puede utilizar alternativamente tres bits.

En una posible implementación, el subcampo de información de ancho de banda parcial en el campo de información de estación incluye un índice de inicio de la unidad de recurso y un índice de compensación de la unidad de recurso. El índice de inicio de la unidad de recurso se utiliza para indicar una primera RU de las RU para la que una estación correspondiente a un AID necesita retroalimentar información de estado de canal. El índice de compensación de la unidad de recurso indica una compensación, con respecto a la primera RU, de una última RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Alternativamente, el índice de inicio de la unidad de recurso indica una primera RU para la que una Bfer solicita retroalimentación, y el índice de compensación de la unidad de recurso indica una compensación, con respecto a la primera RU, de una última RU para la que el Bfer solicita retroalimentación. La compensación puede ser 0.

Puede entenderse que la compensación de RU indicada por el índice de compensación de la unidad de recurso no indica que una RU esté realmente incluida en un ancho de banda. En realidad, el índice de compensación de la unidad de recurso indica una compensación de subportadora en el dominio de frecuencia indicando la compensación de la RU, para cooperar con el índice de inicio de la unidad de recurso para indicar un rango de dominio de frecuencia contiguo.

Como se muestra en la figura 8, el campo de información de estación no se limita a ser utilizado por la trama EHT NDPA, y también puede ser utilizado por otra variante de trama NDPA que se produce después de la trama EHT NDPA.

Referirse a la figura 8. El índice de inicio de la unidad de recurso utiliza ocho bits. En este caso, cuando el ancho de banda es de 320 MHz, el índice de inicio de la unidad de recurso puede indicar una de las ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos correspondientes a 320 MHz. El índice de compensación de la unidad de recurso puede utilizar cinco bits o menos. En este caso, el subcampo de información de ancho de banda parcial utiliza 13 bits o menos. Por lo tanto, el subcampo de número de columnas puede utilizar cuatro bits o más, indicando de este modo una cantidad de columnas mayor.

Debe entenderse que un 28.º bit (B27) del campo de información de estación se establece como un subcampo de desambiguación, que se utiliza para evitar que una STA de una versión anterior lea incorrectamente. Para conocer un principio sobre cómo el subcampo de desambiguación evita una lectura errónea, referirse a una descripción relacionada en la realización anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

En una realización específica, las compensaciones de diferentes tamaños pueden indicarse mediante diferentes índices de compensación de unidades de recursos. Para un escenario en el que un ancho de banda es de 320 MHz, a continuación se utiliza un ejemplo para la descripción.

En un ejemplo, una correspondencia entre un índice de compensación de unidad de recurso y una compensación correspondiente se muestra en la tabla 5 a continuación.

Tabla 5

Índice de compensación de unidad de recurso	Compensación
0000	0

## ES 3 026 460 T3

	0001	RU de 26 tonos
	0010	RU de 52 tonos
5	0011	RU de 106 tonos
	0100	RU de 242 tonos
10	0101	RU de 484 tonos
	0111	RU de 996 tonos
	0111	RU de 2*996 tonos
15	1000	RU de 3*996 tonos
	1001	RU de 4*996 tonos

20 Por ejemplo, cuando el índice de compensación de unidad de recurso es 0010, el mismo indica que una compensación, con respecto a una primera RU, de una última RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal es una RU de 52 tonos. Además, si el índice de inicio de la unidad de recurso indica que una primera RU para la que una estación necesita retroalimentar información de estado de canal es una primera RU de 26 tonos, una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal es la primera RU de 26 tonos y una RU de 52 tonos adyacente a la primera RU de 26 tonos. En este caso, un rango de dominio de frecuencia para el que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal es un rango de dominio de frecuencia que corresponde a la primera RU de 26 tonos y la RU de 52 tonos adyacente a la primera RU de 26 tonos, es decir, las primeras 78 subportadoras con frecuencias más bajas en 320 MHz.

30 En otro ejemplo, una correspondencia entre un índice de compensación de unidad de recurso y una compensación correspondiente se muestra en la tabla 6 a continuación.

Tabla 6

Índice de compensación de unidad de recurso	Compensación
0000	0
0001	RU de 26 tonos
0010	RU de 2*26 tonos
0011	RU de 4*26 tonos
0100	RU de 9*26 tonos
0101	RU de 18*26 tonos
0111	RU de 37*26 tonos
0111	RU de 74*26 tonos
1000	RU de 111*26 tonos
1001	RU de 148*26 tonos

60 Por ejemplo, cuando el índice de compensación de la unidad de recurso es 0011, indica que una compensación, con respecto a una primera RU, de una última RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal es una RU de 4\*26 tonos.

65 Cuando el ancho de banda es de 320 MHz, se utiliza una RU de 26 tonos como granularidad, una primera RU se indica mediante el índice de inicio de la unidad de recurso, y una última RU se indica mediante el índice de finalización de la unidad de recurso, el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de extremo de la unidad de recurso requieren cada uno ocho bits. En otras palabras, el subcampo de información de ancho de banda parcial requiere al menos 16 bits. Por el contrario, en la solución anterior en la que la indicación se realiza utilizando el índice de inicio

## ES 3 026 460 T3

de la unidad de recurso y el índice de compensación de la unidad de recurso, 10 índices de compensación de la unidad de recurso pueden indicar 10 compensaciones de recursos de diferentes tamaños, y el índice de compensación de la unidad de recurso puede utilizar cuatro bits. De este modo, puede reducirse la cantidad de bits del subcampo de información de ancho de banda parcial. Además, un bit guardado puede utilizarse para aumentar los bits del subcampo de número de columnas, indicando de este modo una mayor cantidad de flujos de espacio-tiempo.

Ciertamente, en otra implementación, la correspondencia entre un índice de compensación de la unidad de recurso y una compensación no se limita al ejemplo anterior mostrado en la tabla 5 o la tabla 6, y se puede establecer alternativamente otra correspondencia. La cantidad de bits del índice de compensación de la unidad de recurso tampoco se limita a 4, siempre que una suma de una cantidad de bits del índice de inicio de la unidad de recurso y la cantidad de bits del índice de compensación de la unidad de recurso sea menor que o igual a 13.

En otra realización específica, el índice de compensación de la unidad de recurso indica una compensación al indicar un múltiplo de que una RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal es de una granularidad básica. La granularidad básica es mayor que o igual a una RU de 26 tonos. En otras palabras, el índice de compensación de la unidad de recurso indica la compensación indicando un valor obtenido al dividir la compensación entre la granularidad básica. Cuando se expresa mediante una expresión matemática, el índice de compensación de la unidad de recurso puede expresarse como  $N = \text{compensación} / \text{granularidad básica}$ . El índice de compensación de la unidad de recurso puede indicar la compensación indicando N, donde N es un número entero positivo.

Por ejemplo, un ancho de banda es de 320 MHz, incluidas ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos, y una granularidad básica es una RU de  $8 \times 26$  tonos. En este caso, una compensación tiene 20 valores. El índice de compensación de la unidad de recurso puede utilizar cinco bits para indicar 20 valores. Para una correspondencia entre un índice de compensación de una unidad de recurso y una compensación correspondiente, referirse a la tabla 7.

Tabla 7

Índice de compensación de unidad de recurso	Compensación
00000	0
00001	RU de $8 \times 26$ tonos
00010	RU de $16 \times 26$ tonos
00011	RU de $24 \times 26$ tonos
00100	RU de $32 \times 26$ tonos
00101	RU de $40 \times 26$ tonos
00111	RU de $48 \times 26$ tonos
00111	RU de $56 \times 26$ tonos
01000	RU de $64 \times 26$ tonos
01001	RU de $72 \times 26$ tonos
01010	RU de $80 \times 26$ tonos
01011	RU de $88 \times 26$ tonos
01100	RU de $96 \times 26$ tonos
01101	RU de $104 \times 26$ tonos
01110	RU de $112 \times 26$ tonos
01111	RU de $120 \times 26$ tonos
10000	RU de $128 \times 26$ tonos
10001	RU de $136 \times 26$ tonos

## ES 3 026 460 T3

10010	RU de 144*26 tonos
10011	RU de 150*26 tonos

5 Si la compensación es de ocho RU de 26 tonos, el índice de compensación de la unidad de recurso puede ser de 00001. Si la compensación es de dieciséis RU de 26 tonos, el índice de desplazamiento de la unidad de recurso puede ser 00010.

10 El índice de inicio de la unidad de recurso puede utilizar ocho bits. El índice de inicio de la unidad de recurso puede indicar una de las ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos. Una STA puede determinar, basándose en el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de compensación de la unidad de recurso, una primera RU y una última RU para las que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Alternativamente, la STA puede determinar, basándose en el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de compensación de la unidad de recurso, un rango de RU para las que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

15 Por ejemplo, si el índice de inicio de la unidad de recurso indica que una primera RU para la que una STA correspondiente al campo de información de estación necesita retroalimentar información de estado de canal es una novena RU de 26 tonos de las ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos, y el índice de compensación de la unidad de recurso es 00010, puede determinarse que la última RU para la que la STA necesita retroalimentar información de estado de canal es una 25.<sup>a</sup> RU de 26 tonos. Las RU para las que la STA necesita retroalimentar información de estado de canal son la novena RU de 26 tonos a la 25.<sup>a</sup> RU de 26 tonos.

20 Para otro ejemplo, si un valor ordinal de la última RU que se determina basándose en el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de compensación de la unidad de recurso y para el que la STA necesita retroalimentar información de estado de canal es mayor que 148, puede determinarse que la última RU para la que la STA necesita retroalimentar información de estado de canal es una 148.<sup>a</sup> RU. Por ejemplo, si la primera RU que es indicada por el índice de inicio de la unidad de recurso y para la que se necesita retroalimentar información de estado de canal es una 142.<sup>a</sup> RU de las ciento cuarenta y ocho RU de 26 tonos, y el índice de compensación de la unidad de recurso indica que la compensación es de ocho RU de 26 tonos, puede determinarse que la última RU para la que la STA necesita retroalimentar información de estado de canal es la 148.<sup>a</sup> RU.

25 Puede entenderse que el grado de compresión del índice de compensación de la unidad de recurso puede ajustarse ajustando la granularidad básica. Una granularidad básica mayor indica un mayor grado de compresión. Un mayor grado de compresión indica una cantidad menor de bits necesarios para indicar una misma compensación. De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial puede soportar la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

30 En otra posible implementación, el subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de indicación de RU. El índice de indicación de RU incluye una parte de indicación de dominio de frecuencia y una parte de indicación de RU. La parte de indicación de dominio de frecuencia se utiliza para indicar un rango de dominio de frecuencia en el que se encuentra una RU para la que una estación correspondiente a un AID necesita retroalimentar información de estado de canal. La parte de indicación de RU se utiliza para indicar la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

35 En una realización específica, el ancho de banda es de 320 MHz, y los 320 MHz se dividen en cuatro rangos de dominio de frecuencia, que también pueden denominarse cuatro segmentos de frecuencia. Los cuatro rangos de dominio de frecuencia corresponden a un primer 80 MHz, un segundo 80 MHz, un tercer 80 MHz, y un cuarto 80 MHz en los 320 MHz secuencialmente en orden de frecuencia ascendente. La parte de indicación del dominio de frecuencia puede utilizar dos bits e indica que un rango del dominio de frecuencia en el que se encuentra una RU para la que una STA necesita retroalimentar información de estado de canal es uno de los cuatro rangos del dominio de frecuencia. Por ejemplo, para una correspondencia entre una parte de indicación de dominio de frecuencia y un rango de dominio de frecuencia indicado, referirse a la tabla 8.

55 Tabla 8

Parte de indicación del dominio de frecuencia	Rango del dominio de frecuencia
00	Primer 80 MHz
01	Segundo 80 MHz
10	Tercer 80 MHz
11	Cuarto 80 MHz

## ES 3 026 460 T3

La parte de indicación de RU utiliza siete bits, y se utiliza para indicar que la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal es una RU o una combinación de una pluralidad de RU en el rango de dominio de frecuencia indicado por la parte de indicación de dominio de frecuencia. Para una relación entre una pieza de indicación de RU y una RU indicada, referirse a la tabla 9.

Tabla 9

Pieza de indicación de RU (siete bits)	Descripción de una RU indicada (descripción)	Número de entradas (número de entradas)
0-36	Puede indicar treinta y siete RU de 26 tonos en 80 MHz, respectivamente. (Posibles casos de RU de 26 tonos en 80 MHz)	37
37-52	Puede indicar dieciséis RU de 52 tonos en 80 MHz, respectivamente. (Posibles casos de RU de 52 tonos en 80 MHz)	16
53-60	Puede indicar ocho RU de 106 tonos en 80 MHz, respectivamente. (Posibles casos de RU de 106 tonos en 80 MHz)	8
61-64	Puede indicar cuatro RU de 242 tonos en 80 MHz, respectivamente. (Posibles casos de RU de 242 tonos en 80 MHz)	4
65-66	Puede indicar dos RU de 484 tonos en 80 MHz, respectivamente. (Posibles casos de RU de 484 tonos en 80 MHz)	2
67	Indica una RU de 996 tonos en 80 MHz. (Casos de RU de 996 tonos en 80 MHz)	1
68-70	Dos RU de 996 tonos	3
71	Cuatro RU de 996 tonos	1
72-75	Una RU de 106 tonos a una frecuencia baja en un 20 MHz de 80 MHz se combina con una RU central de 26 tonos en los 20 MHz.	4 (Cada entrada corresponde a un 20 MHz)
76-79	Una RU de 106 tonos a una frecuencia alta en un 20 MHz de 80 MHz se combina con una RU central de 26 tonos en los 20 MHz.	4 (Cada entrada corresponde a un 20 MHz)
80-83	Una RU de 52 tonos a una segunda frecuencia más baja en un 20 MHz de 80 MHz se combina con una RU adyacente de 26 tonos en un mismo lado en los 20 MHz.	4 (Cada entrada corresponde a un 20 MHz)
84-87	Una RU de 52 tonos a una segunda frecuencia más baja en un 20 MHz de 80 MHz se combina con una RU central de 26 tonos en los 20 MHz.	4 (Cada entrada corresponde a un 20 MHz)
88-91	Una RU de 52 tonos a una segunda frecuencia más alta en un 20 MHz de 80 MHz se combina con una RU contigua de 26 tonos en un mismo lado en los 20 MHz.	4 (Cada entrada corresponde a un 20 MHz)
92-95	Una RU de 52 tonos a una segunda frecuencia más alta en un 20 MHz de 80 MHz se combina con una RU central de 26 tonos en los 20 MHz.	4 (Cada entrada corresponde a un 20 MHz)
96-97	Una RU de 484 tonos en 80 MHz se combina con una RU adyacente de 242 tonos.	2 (Las dos entradas corresponden a una RU de 484 tonos a una frecuencia baja y a una RU de 484 tonos a una frecuencia alta, respectivamente)
98-99	Una RU de 484 tonos en 80 MHz se combina con una RU no adyacente de 242 tonos.	2 (Las dos entradas corresponden a una RU de 484 tonos a una frecuencia baja y a una RU de 484 tonos a una frecuencia alta, respectivamente)
100	Se combinan dos RU de 242 tonos en dos lados en 80 MHz.	1
101-102	Una RU de 996 tonos indicada actualmente se combina con una RU de 484 tonos que está en un 80 MHz adyacente y no es adyacente a la RU de 996 tonos.	2 (Las dos entradas corresponden a una RU de 484 tonos que está ubicada en un 80 MHz adyacente a una frecuencia baja y a una RU de 484 tonos que está ubicada en un 80 MHz

### ES 3 026 460 T3

	Pieza de indicación de RU (siete bits)	Descripción de una RU indicada (descripción)	Número de entradas (número de entradas)
			adyacente a una frecuencia alta, respectivamente)
5	103-104	Una RU de 996 tonos indicada actualmente se combina con una RU de 484 tonos y una RU de 242 tonos que están en un 80 MHz adyacente y no son adyacentes a la RU de 996 tonos.	2 (Las dos entradas corresponden a una RU de 484 tonos y a una RU de 242 tonos que están ubicados en un 80 MHz adyacente a una frecuencia baja y a una RU de 484 tonos y una RU de 242 tonos que están ubicadas en un 80 MHz adyacente a una frecuencia alta, respectivamente)
10			
15	105-106	Una RU de 996 tonos indicada actualmente se combina con dos RU de 242 tonos en un 80 MHz adyacente.	2 (Las dos entradas corresponden a dos RU de 242 tonos que están ubicadas en un 80 MHz adyacente a una frecuencia baja y a dos RU de 242 tonos que están ubicadas en un 80 MHz adyacente a una frecuencia alta, respectivamente)
20	107	Dos RU de 996 tonos a una frecuencia más baja en 320 MHz se combinan con una RU de 996 tonos a una frecuencia más alta.	1
	108	Una RU de 996 tonos a una frecuencia más baja en 320 MHz se combina con dos RU de 996 tonos a una frecuencia más alta.	1
25	109	Se combinan tres RU de 996 tonos a una frecuencia más baja en 320 MHz.	1
	110	Se combinan tres RU de 996 tonos a una frecuencia máxima en 320 MHz.	1
30	111-126	Una RU de 484 tonos y una RU de 242 tonos que están en un 80 MHz indicado actualmente se combinan con una RU de 484 tonos y una RU de 242 tonos que están en un 80 MHz adyacente.	16
35	127	Reservado	1

La parte de indicación de una RU de cada entrada de la tabla 9 es un valor decimal. En el subcampo de información de ancho de banda parcial, la parte de indicación de RU del índice de indicación de RU es un valor binario que corresponde al valor decimal de la tabla 9.

Debe entenderse que una correspondencia entre la parte de indicación de RU y la RU indicada que corresponden a cada entrada de la tabla 9 es simplemente una realización opcional. En la presente solicitud, la correspondencia entre una parte de indicación de RU y una RU indicada no se limita a la correspondencia en la tabla 9. En otra realización, la correspondencia entre una parte de indicación de RU y una RU indicada puede ser alternativamente diferente de la correspondencia de la tabla 9.

Con referencia a la tabla 8 y la tabla 9, en un ejemplo específico, los dos primeros bits de un índice de indicación de RU son una parte de indicación de dominio de frecuencia, y los últimos siete bits del índice de indicación de RU son una parte de indicación de RU. Si el índice de indicación de RU es 000000001, 00 indica una primera RU de 80 MHz, 0000001 indica una segunda RU de 26 tonos en los 80 MHz y, por lo tanto, 000000001 indica que una RU para la que una estación necesita retroalimentar información de estado de canal es la segunda RU de 26 tonos en los primeros 80 MHz. Si el índice de indicación de RU es 111000010, 11 indica una cuarta RU de 80 MHz, 1000010 indica una segunda RU de 484 tonos en los 80 MHz, y por lo tanto, 111000010 indica que una RU para la que una estación necesita retroalimentar información de estado de canal es la segunda RU de 484 tonos en el cuarto 80 MHz.

En aun otra implementación posible, el subcampo de información de ancho de banda parcial incluye un índice de inicio de la unidad de recurso y un índice de finalización de la unidad de recurso. El índice de inicio de la unidad de recurso se utiliza para indicar una primera RU para la que una estación correspondiente a un AID necesita retroalimentar información de estado de canal. El índice de finalización de la unidad de recurso se utiliza para indicar una última RU para la que la estación correspondiente al AID necesita retroalimentar información de estado de canal.

En esta implementación, el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de finalización de la unidad de recurso se comprimen, y las granularidades de las RU indicadas por el índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de finalización de la unidad de recurso se aumentan. Por ejemplo, la granularidad se aumenta de una RU de 26 tonos a una RU de 2\*26 tonos o una RU de 4\*26 tonos.

Específicamente, la primera RU indicada por el índice de inicio de la unidad de recurso es una  $(k_1 \cdot n + c_1)$ ésima RU de 26 tonos, donde  $c_1$  y  $k_1$  son números enteros positivos, y  $n$  es un número natural. La última RU indicada por el índice de finalización de la unidad de recurso es una RU de 26 tonos  $(k_2 \cdot m + c_2)$ º, donde  $c_2$  y  $k_2$  son números enteros positivos y  $m$  es un número natural. El índice de inicio de la unidad de recurso indica la primera RU indicando  $n$ . El índice de finalización de la unidad de recurso indica la última RU indicando  $m$ .  $k_1 \geq 2$  y/o  $k_2 \geq 2$ .

Por ejemplo, en una realización específica, un ancho de banda es de 320 MHz,  $k_1$  es 2 y  $c_1$  es 1. Un índice de inicio de la unidad de recurso indica una primera, tercera, quinta, ...,  $(2n+1)$ .ª, o 147.ª RU de 26 tonos, donde  $n \leq 73$ . En este caso, la granularidad de una primera RU indicada por el índice de inicio de la unidad de recurso es una RU de  $2 \cdot 26$  tonos. El índice de inicio de la unidad de recurso indica un total de 74 casos y requiere siete bits.  $k_2$  es 4 y  $c_2$  es 2. Un índice de finalización de la unidad de recurso indica una segunda, sexta, ...,  $(4n+2)$ .ª, o 150.ª RU de 26 tonos. En este caso, una granularidad de una última RU indicada por el índice de finalización de la unidad de recurso es una RU de  $4 \cdot 26$  tonos. El índice de finalización de la unidad de recurso indica un total de 37 casos y requiere seis bits, y  $n \leq 37$ .

Para la correspondencia entre un índice de inicio de una unidad de recurso y una RU, referirse a la tabla 10. Para una correspondencia entre un índice de finalización de la unidad de recurso y una RU, referirse a la tabla 11.

Tabla 10

Índice de inicio de la unidad de recursos	RU
0000000	Primera RU de 26 tonos
0000001	Tercera RU de 26 tonos
0000010	Quinta RU de 26 tonos
...	...
1001000	147ª RU de 26 tonos

Tabla 11

Índice de finalización de la unidad de recursos	RU
000000	Segunda RU de 26 tonos
000001	Sexta RU de 26 tonos
000010	10.ª RU de 26 tonos
...	...
100100	150.ª RU de 26 tonos

Puede entenderse que cuando un valor ordinal de una RU indicado por el índice de finalización de la unidad de recurso es mayor que un valor ordinal de una última RU correspondiente a un ancho de banda, la RU indicada por el índice de finalización de la unidad de recurso es la última RU correspondiente al ancho de banda. Por ejemplo, en el ejemplo anterior, cuando un ancho de banda es de 320 MHz, y el índice de finalización de la unidad de recurso indica la RU de 150.ª de 26 tonos, una RU indicada es en realidad una RU de 148.ª de 26 tonos.

Un grado de compresión del subcampo de información de ancho de banda parcial puede ajustarse ajustando un valor de  $k_1$  o  $k_2$  o ajustando los valores de  $k_1$  y  $k_2$ . Un  $k_1$  más grande indica un mayor grado de compresión del subcampo de información de ancho de banda parcial, y un  $k_2$  más grande también indica un mayor grado de compresión del subcampo de información de ancho de banda parcial. Un mayor grado de compresión indica una cantidad menor de bits necesaria para indicar la misma información de ancho de banda parcial. De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

Opcionalmente, cuando un ancho de banda es menor que o igual a 160 MHz, el subcampo de información de ancho de banda parcial puede indicar información de ancho de banda parcial del modo utilizado en una trama HE NDPA.

Debe entenderse que la segunda solución de diseño del campo de información de estación anterior puede implementarse por separado o puede implementarse en combinación con una cualquiera de las soluciones de indicación de información del tipo anterior.

5 En una trama EHT NDPA especificada utilizando la segunda solución de diseño de campo de información de estación, la cantidad de octetos de un campo de información de estación es de 4 y es consistente con una cantidad de octetos de un campo de información de estación en una trama HE NDPA. El campo de información de estación en la trama EHT NDPA no incluye un AID de una HE STA, un AID de una STA de alcance, o un AID de una VHT STA, y un subcampo de desambiguación se establece en otra posición que la HE STA, la STA de alcance o la VHT STA pueden considerar que tiene un AID especificado. De este modo, puede evitarse que la HE STA, la STA de alcance o la VHT STA lean incorrectamente la trama EHT NDPA.

15 A continuación se describe una solución de diseño de un subcampo de número de columnas en un campo de información de estación, donde la solución de diseño se proporciona en un caso en el que la cantidad de columnas indicada por un subcampo de número de columnas en una trama NDPA es mayor que 8. La solución de diseño de subcampos de número de columnas es aplicable a un caso en el que el campo de información de estación utiliza seis octetos, y también es aplicable a un caso en el que el campo de información de estación utiliza cuatro octetos.

20 Específicamente, puede aumentarse una cantidad de bits del subcampo de número de columnas para indicar una cantidad de columnas mayor.

25 Por ejemplo, cuando una cantidad de columnas para las que debe proporcionarse retroalimentación está en un rango de 1 a 16, el subcampo de número de columnas puede utilizar cuatro bits. Un campo de 4 bits puede indicar  $2^4 = 16$  casos. El subcampo de número de columnas puede indicar una cantidad de columnas mediante un índice de cantidad de columnas. Para una correspondencia entre un índice de cantidad de una columna y una cantidad de columna, referirse a la tabla 12.

Tabla 12

Índice de cantidad de columnas	Cantidad de columnas
0000	1
0001	2
0010	3
...	...
1110	15
1111	16

45 Debe entenderse que la correspondencia entre un índice de cantidad de una columna y una cantidad de columna no se limita a la correspondencia que se muestra en la tabla 12. En otra realización, la correspondencia entre un índice de cantidad de columnas y una cantidad de columnas puede establecerse de modo flexible.

50 La solución de diseño de subcampo de número de columnas anterior puede implementarse en combinación con una cualquiera de las soluciones de diseño de campo de información de estación anteriores, o puede implementarse por separado.

55 Cuando un ancho de banda correspondiente a una trama NDPA es mayor que 160 MHz y una cantidad de columnas indicada por un subcampo de número de columnas es mayor que 8, una solución de diseño de un subcampo de información de ancho de banda parcial en un campo de información de estación puede ser una cualquiera de las soluciones de diseño de campo de información de estación anteriores que se proporcionan en un caso en el que el ancho de banda correspondiente a una trama NDPA es mayor que 160 MHz, y para una solución de diseño de subcampo de varias columnas, puede hacerse referencia a la solución de diseño de subcampos de número de columnas anterior que se proporciona en caso de que la cantidad de columnas indicada por un subcampo de número de columnas sea mayor que 8.

60 En una realización opcional, cuando un ancho de banda es menor que o igual a 160 MHz, un subcampo de información de ancho de banda parcial indica información de ancho de banda parcial de un modo utilizado en una trama HE NDPA, mientras que cuando un ancho de banda es mayor que 160 MHz, un subcampo de información de ancho de banda parcial indica información de ancho de banda parcial según las soluciones de indicación anteriores del subcampo de información de ancho de banda parcial.

En otra realización opcional, cuando un ancho de banda es menor que o igual a 160 MHz, o una cantidad máxima de columnas para las que debe proporcionarse retroalimentación es menor que o igual a 8, un campo de información de estación en una trama EHT NDPA puede utilizar alternativamente la solución de diseño de campos de información de estación en una cualquiera de las realizaciones anteriores de la presente solicitud.

Además, independientemente de si un ancho de banda es mayor que 160 MHz o menor que o igual a 160 MHz y de si la cantidad de columnas para las que debe proporcionarse retroalimentación es menor que o igual a 8 o mayor que 8, el campo de información de estación en la trama EHT NDPA utiliza un formato uniforme. Es decir, el campo de información de estación en la trama EHT NDPA utiliza un formato uniforme. De este modo, una STA EHT puede leer los campos de información de estación en todas las tramas de EHT NDPA utilizando una política de lectura uniforme. Por lo tanto, es más conveniente para la STA EHT leer las tramas de EHT NDPA.

Una realización de la presente solicitud proporciona además otra solución de diseño de campo de información de estación en la que cuando el ancho de banda es mayor que 160 MHz, una estación corresponde a dos campos de información de estación. En otras palabras, una trama NDPA incluye dos campos de información de estación correspondientes a una misma estación. Los dos campos de información de estación incluyen un AID de la misma estación. La solución puede implementarse en combinación con una cualquiera de las soluciones de indicación de información de tipo anterior, o puede implementarse por separado.

Un modo de indicar la información de ancho de banda parcial de la estación es la siguiente: Los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una primera RU y una última RU para las que la STA correspondiente al AID necesita retroalimentar información de estado de canal. Puede entenderse que en esta solución, un subcampo de información de ancho de banda parcial correspondiente a la STA que corresponde al AID se divide en dos partes, que se transmiten respectivamente en los dos campos de información de estación que incluye el AID.

De este modo, un campo de información de estación correspondiente puede añadirse nuevamente a una estación sin cambiar un campo de información de estación que está originalmente incluido en una trama NDPA y que corresponde a la estación. Los dos campos de información de estación cooperan para indicar información de ancho de banda parcial, implementando de este modo la indicación de una RU que está en un ancho de banda mayor y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

Además, en orden de frecuencia ascendente, cuando un ancho de banda parcial indicado pertenece a un primer 160 MHz de un ancho de banda, un subcampo de información de ancho de banda parcial en una trama EHT NDPA puede utilizar una forma de configuración de un subcampo de información de ancho de banda parcial en una trama HE NDPA. Cuando un ancho de banda parcial de una estación pertenece a un primer 160 MHz de un ancho de banda, una trama EHT NDPA incluye dos campos de información de estación, incluido un AID de la estación. Los dos campos de información de estación cooperan para indicar información de ancho de banda parcial. Por lo tanto, la cantidad de bits ocupados por un campo de información de estación correspondiente a cada estación puede aumentarse bajo demanda, en lugar de aumentar ciegamente la cantidad de bits de los campos de información de estación correspondientes a todas las estaciones, reduciendo de este modo los encabezados.

La figura 9 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama NDPA según una realización de la presente solicitud. En una realización, un índice de inicio de la unidad de recurso en uno de los dos campos de información de estación y un índice de inicio de la unidad de recurso en el otro campo de información de estación indican una primera RU para la que una estación correspondiente a un mismo AID necesita retroalimentar información de estado de canal, y un índice de finalización de la unidad de recurso en el un campo de información de estación y un índice de finalización de la unidad de recurso en el otro campo de información de estación indican una última RU para la que la estación correspondiente al mismo AID necesita retroalimentar información de estado de canal.

Por ejemplo, de los dos campos de información de estación, el índice de inicio de la unidad de recurso en el un campo de información de estación es de siete bits, y el índice de inicio de la unidad de recurso en el otro campo de información de estación es de un bit. En este caso, el índice de inicio de la unidad de recurso de 7 bits en el un campo de información de estación y el índice de inicio de la unidad de recurso de 1 bit en el otro campo de información de estación cooperan para indicar la primera RU para la que la STA correspondiente al mismo AID necesita retroalimentar información de estado de canal.

Puede entenderse que el índice de inicio de la unidad de recurso de 7 bits en el un campo de información de estación y el índice de inicio de la unidad de recurso de 1 bit en el otro campo de información de estación forman conjuntamente un índice de inicio de la unidad de recurso completo. El índice de inicio de la unidad de recurso de 1 bit en el otro campo de información de estación puede ser un bit más significativo (most significant bit, MSB), que también puede denominarse bit más alto, del índice de inicio de la unidad de recurso completo.

Similarmente, el índice de finalización de la unidad de recurso de 1 bit en el un campo de información de una estación y el índice de finalización de la unidad de recurso de 1 bit en el otro campo de información de estación forman

conjuntamente un índice de finalización de la unidad de recurso completo. El índice de finalización de la unidad de recurso completo puede indicar la última RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El índice de finalización de la unidad de recurso de 1 bit en el otro campo de información de estación puede ser un bit más significativo, que también puede denominarse un bit más alto, del índice de finalización de la unidad de recurso completo.

Ciertamente, las cantidades de bits de los índices de inicio de las unidades de recursos y los índices de finalización de las unidades de recursos en los dos campos de información de estación no se limitan a los ejemplos anteriores, y alternativamente pueden ser otros valores.

La figura 10 es un diagrama esquemático de una estructura de aun otra trama NDPA según una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 10, en otra realización, uno de los dos campos de información de estación incluye un índice de inicio de la unidad de recurso, pero no un índice de finalización de la unidad de recurso, y el otro campo de información de estación incluye un índice de finalización de la unidad de recurso, pero no un índice de inicio de la unidad de recurso. En este caso, el índice de inicio de la unidad de recurso en el un campo de información de una estación indica una primera RU para la que una STA correspondiente a los dos campos de información de estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y el índice de finalización de la unidad de recurso en el otro campo de información de estación indica una última RU para la que la STA correspondiente a los dos campos de información de estación necesita retroalimentar información de estado de canal. De este modo, en un escenario con un ancho de banda de 320 MHz, los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación utilizan solo ocho bits, controlando de este modo que una cantidad de octetos del campo de información de estación sea de 4 o menos, y soportando la indicación de una RU que está en 320 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. De este modo, se reduce una cantidad de bits de un subcampo de información de ancho de banda parcial en cada campo de información de estación, aumentando de este modo una cantidad de bits de un subcampo de número de columnas y también indicando una cantidad de columnas mayor.

Cuando una cantidad de columnas que debe indicarse es mayor que 8, un modo de indicación de la cantidad de columnas puede ser la siguiente: Un subcampo de número de columnas en uno de los dos campos de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas para las que una estación correspondiente a un mismo AID necesita retroalimentar información de estado de canal. En una posible realización, como se muestra en la figura 9, un subcampo de número de columnas en un campo de información de estación utiliza tres bits, y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación utiliza un bit. El subcampo de número de columnas en el un campo de información de una estación y el subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación forman un subcampo de número completo de columnas. El subcampo de número de columnas puede indicar con precisión la cantidad de columnas. El subcampo de número de columnas de 1 bit en el otro campo de información de estación puede ser un bit más significativo (MSB) o un bit más alto del subcampo de número completo de columnas.

Puede entenderse que el modo de indicación de información de ancho de banda parcial anterior puede implementarse en combinación con el modo de indicación de cantidad de columna anterior, o puede implementarse por separado. Esto no está limitado en esta solicitud.

La figura 11 es un diagrama esquemático de una estructura de aun otra trama NDPA según una realización de la presente solicitud. Como se muestra en la figura 11, en aun otra realización, uno de los dos campos de información de estación incluye un subcampo de información de ancho de banda parcial pero no un subcampo de número de columnas, y el otro campo de información de estación incluye un subcampo de número de columnas pero no un subcampo de información de ancho de banda parcial.

Opcionalmente, una estación corresponde a dos campos de información de estación solo cuando las frecuencias de un ancho de banda parcial para las que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal no están en los primeros 160 MHz de un ancho de banda completo en orden de frecuencia ascendente. Los dos campos de información de estación incluyen un AID de la estación. Es decir, los AID incluidos en los dos campos de información de estación son los mismos. Cuando las frecuencias del ancho de banda parcial para las que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal se encuentran en los primeros 160 MHz de todo el ancho de banda, la STA corresponde solo a un campo de información de estación, evitando de este modo un aumento de los encabezados provocado por la adición de un campo de información de estación en exceso.

A continuación se describe en detalle el contenido relacionado en un informe de formación de haces retroalimentado por una estación.

Como se muestra en la tabla 13, un informe de formación de haces incluye información de categoría (categoría), información de acción de EHT, información de control (control) de múltiples entradas y múltiples salidas (múltiples entradas y múltiples salidas, MIMO) EHT, un informe de formación de haces comprimido, y un informe de formación de haces exclusivo para múltiples usuarios (informe de formación de haces exclusivo de MU).

Tabla 13

Secuencia	Información
1	Categoría (categoría)
2	Acción EHT (acción EHT)
3	Control (control) EHT de múltiples entradas y múltiples salidas (múltiples entradas múltiples salidas, MIMO)
4	Informe de formación de haces comprimido (informe de formación de haces comprimido)
5	Informe de formación de haces exclusivo para múltiples usuarios (informe de formación de haces exclusivo para MU, múltiples usuarios)

En algunas realizaciones, un campo de control de MIMO en un informe de formación de haces es el campo de control de EHT MIMO que contiene la información de control de EHT MIMO. La figura 12 es un diagrama esquemático de una estructura de un campo de control EHT MIMO según una realización de la presente solicitud. El campo de control EHT MIMO incluye un subcampo de número de columnas, un subcampo de número de filas, un subcampo de ancho de banda (ancho de banda, BW), un subcampo de número de grupos, un subcampo de información de libro de códigos, un subcampo de tipo de retroalimentación, un subcampo de segmento de retroalimentación restante, un primer segmento de retroalimentación, un índice de inicio de la unidad de recurso, un índice de finalización de la unidad de recurso, un subcampo de token de diálogo de sondeo, un mapa de bits de subcanal no permitido presente/de longitud, y un mapa de bits de subcanal no permitido.

El subcampo de número de columnas se utiliza para indicar una cantidad de columnas para las que es necesario proporcionar retroalimentación. El subcampo número de filas se utiliza para indicar la cantidad de filas para las que es necesario proporcionar retroalimentación. El subcampo de ancho de banda de canal se utiliza para indicar un ancho de banda de un canal. El subcampo de número de grupos es un mapa de bits de número de grupos y se utiliza para indicar cómo se agrupan las subportadoras. La información de estado de canal de las subportadoras en un mismo grupo se retroalimenta conjuntamente. El subcampo de tipo de retroalimentación se utiliza para indicar un tipo de retroalimentación. El subcampo del segmento de retroalimentación restante se utiliza para indicar un segmento que aún no se ha retroalimentado. El primer subcampo de segmento de retroalimentación se utiliza para indicar si el segmento es un primer segmento de retroalimentación. El índice de inicio de la unidad de recurso se utiliza para indicar una primera RU para la que una estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El índice de finalización de la unidad de recurso se utiliza para indicar una última RU para la que una estación necesita retroalimentar información de estado de canal.

El subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido indica si está presente un mapa de bits del subcanal no permitido; y cuando un mapa de bits de subcanal no permitido está presente, indica la longitud del mapa de bits de subcanal no permitido. Por ejemplo, cuando una indicación del subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido es 0, puede entenderse que indica que no hay ningún mapa de bits del subcanal no permitido.

En un ejemplo, cada bit del mapa de bits del subcanal no permitido se utiliza para indicar información de perforación del preámbulo de 20 MHz. Para una descripción del mapa de bits del subcanal no permitido en el campo de control EHT MIMO, referirse a una descripción relacionada del mapa de bits del subcanal no permitido en la trama NDPA en la realización anterior. De este modo, el campo de control EHT MIMO en el informe de formación de haces también incluye el mapa de bits del subcanal no permitido. Esto puede evitar que el campo de control EHT MIMO se lea incorrectamente. El índice de inicio de la unidad de recurso y el índice de finalización de la unidad de recurso en el campo de control EHT MIMO pueden comprimirse utilizando una cualquiera de las soluciones anteriores para comprimir una cantidad de bits de un subcampo de información de ancho de banda parcial.

El subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido puede indicar una longitud de un mapa de bits del subcanal no permitido indicando un ancho de banda o una cantidad de bits. Por ejemplo, el subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido puede indicar que un ancho de banda es de 320 MHz, para indicar que la longitud del mapa de bits del subcanal no permitido es de 16 bits; o el subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido indica que un ancho de banda es de 240 MHz, para indicar que la longitud del mapa de bits del subcanal no permitido es de 12 bits; o el subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido indica que un ancho de banda es de 160 MHz, para indicar que la longitud del mapa de bits del subcanal no permitido es de ocho bits. Ciertamente, un modo de indicación del subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido y la longitud indicada no se limitan a los ejemplos anteriores. En otra realización, el subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido puede realizar la indicación de otro modo, o puede indicar otra longitud.

De este modo, un dispositivo de red que recibe el campo de control EHT MIMO puede recibir con precisión el campo de control EHT MIMO basándose en el subcampo presente/de longitud del mapa de bits del subcanal no permitido.

En una realización opcional, la trama NDPA anterior puede implementarse utilizando una trama de activación. En otras palabras, la trama NDPA en el paso 502 puede ser una trama de activación. La trama de activación incluye contenido en la trama NDPA en una cualquiera de las realizaciones anteriores proporcionadas en la presente solicitud.

Específicamente, referirse a la figura 13. La figura 13 es un diagrama esquemático de una estructura de una trama de activación. La trama de activación incluye un campo de tipo de trama de activación. El campo indica que la trama de activación es una trama de activación de NDPA. La trama de activación incluye además un campo de ancho de banda, un campo de token de diálogo de sondeo, y un campo de tipo de trama NDPA. La información de tipo se incluye en el campo de tipo de trama NDPA y se utiliza para indicar una variante de trama NDPA.

Las soluciones de diseño del contenido relacionado en el campo de información de estación en una cualquiera de las realizaciones anteriores son aplicables a un campo de información de estación en la trama de activación. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

El campo de información de estación en la trama de activación puede no incluir un campo de desambiguación. Esto se debe a que en 802.11ax y en los protocolos estándar anteriores, una trama NDPA no se transmite mediante una trama de activación. En consecuencia, una HE STA y una STA que se adapta a un estándar anterior a 802.11ax (por ejemplo, una VHT STA) tampoco reciben una trama NDPA utilizando una trama de activación. En la solución para transmitir una trama NDPA utilizando una trama de accionador, no es necesario tener en cuenta el problema de que un dispositivo que se adapta a los protocolos estándar 802.11ax y anteriores lea incorrectamente la trama NDPA. Por lo tanto, tampoco es necesario establecer el campo de desambiguación.

Además, referirse a la figura 14. La figura 14 es un diagrama esquemático de un proceso de retroalimentación de un informe de formación de haces. Una trama NDPA se transmite utilizando una trama de activación. Las Bfee incluyen una pluralidad de estaciones (por ejemplo, una STA 1, una STA 2, y una STA 3 en la figura 14). Un AP primero transmite la trama NDPA en forma de una trama de activación, y a continuación transmite un NDP después de que transcurre un SIFS.

La trama de activación puede activar una pluralidad de estaciones para realizar simultáneamente una transmisión de enlace ascendente. Por ejemplo, en la figura 14, la STA 1, la STA 2, y la STA 3 pueden retroalimentar simultáneamente un informe de formación de haces, mejorando de este modo la eficiencia del sondeo de canal.

Una realización de la presente solicitud proporciona además otra solución de indicación de información de ancho de banda parcial. La información de estación incluye un índice de indicación de RU. El índice de indicación de RU indica información sobre un ancho de banda para el que la información de estado de canal necesita ser retroalimentada indicando una RU correspondiente a un ancho de banda parcial o total para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. El índice de indicación de RU puede entenderse como un campo de información de ancho de banda parcial o un subcampo de información de ancho de banda parcial.

Una granularidad mínima de RU indicada por el índice de indicación de RU es una RU de 242 tonos. De este modo, no es necesario indicar una RU pequeña, ayudando de este modo a reducir la cantidad de bits del índice de indicación de RU y reduciendo los encabezados de indicación.

El índice de indicación de RU indica un tamaño de una RU correspondiente a un ancho de banda parcial o total para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal, e indica una posición de frecuencia de la RU en un ancho de banda completo.

Específicamente, para una RU de 242 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 20 MHz, y pueden utilizarse 16 índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 242 tonos en 320 MHz. Por ejemplo, los 16 índices de indicación de RU diferentes se utilizan para indicar los dieciséis segmentos correspondientes de 20 MHz en 320 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente.

Para una RU de 484 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 40 MHz, y pueden utilizarse ocho índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 484 tonos en 320 MHz. Por ejemplo, los ocho índices de indicación de RU diferentes se utilizan para indicar los ocho segmentos correspondientes de 40 MHz en 320 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente.

Para una RU de 242+484 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 60 MHz, y pueden utilizarse 16 índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 242+484 tonos en 320 MHz. Por ejemplo, 320 MHz se entiende como un primer 80 MHz, un segundo 80 MHz, un tercer 80 MHz y un cuarto 80 MHz en orden de frecuencia ascendente. Pueden utilizarse cuatro índices de indicación de RU diferentes para indicar las posiciones de la RU de 242+484 tonos en los primeros 80 MHz, respectivamente; pueden utilizarse otros cuatro índices de indicación de RU diferentes para indicar las posiciones de la RU de 242+484 tonos en el segundo 80 MHz,

## ES 3 026 460 T3

respectivamente; aun otros cuatro índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar las posiciones de la RU de 242+484 tonos en el tercer 80 MHz, respectivamente; y aun otros cuatro índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar las posiciones de la RU de 242+484 tonos en el cuarto 80 MHz, respectivamente.

5 Para una RU de 996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 80 MHz, y cuatro índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar diferentes posiciones de la RU de 996 tonos en 320 MHz. Por ejemplo, los cuatro índices de indicación de RU diferentes se utilizan para indicar los cuatro segmentos correspondientes de 80 MHz en 320 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente.

10 Para una RU de 484+996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 120 MHz; otros cuatro índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar diferentes posiciones de la RU de 484+996 tonos en 160 MHz, es decir, de 320 MHz y que está en la frecuencia más baja, respectivamente; y otros cuatro índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar diferentes posiciones de la RU de 484+996 tonos en 160 MHz, es decir, de 320 MHz y que está en la frecuencia más alta, respectivamente.

15 Para una RU de 2\*996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 160 MHz, y seis índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar diferentes posiciones de la RU de 2\*996 tonos en 320 MHz. Alternativamente, puede especificarse adicionalmente una posición de la RU de 2\*996 tonos. En un ancho de banda de 320 MHz, solo se soportan la RU de 2\*996 tonos en 160 MHz a una frecuencia más baja y la RU de 2\*996 tonos en 160 MHz a una frecuencia más alta, y corresponden solo a dos índices de indicación de RU diferentes.

20 Para una RU de 3\*996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 240 MHz, y cuatro índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar diferentes posiciones de la RU de 3\*996 tonos en 320 MHz.

25 Para una RU de 4\*996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 320 MHz. En este caso, puede entenderse que indica un ancho de banda completo, y un índice de indicación de RU puede utilizarse como indicación.

30 El índice de indicación de RU puede utilizar, por ejemplo, aunque no de forma limitante, seis o siete bits.

Debe entenderse que un tipo de RU indicado por el índice de indicación de RU no se limita a los tipos de ejemplo anteriores, y el índice de indicación de RU puede indicar alternativamente una RU de otro tipo y una posición de la RU en un ancho de banda.

35 Por ejemplo, el índice de indicación de RU puede utilizar seis bits. En una realización, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 14.

Tabla 14

Índice de indicación de RU (seis bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
000000 a 001111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
010000 a 010011	RU de 242+484 tonos en un primer 80 MHz (242+484 en el primer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
010100 a 010111	RU de 242+484 tonos en un segundo 80 MHz (242+484 en el segundo segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
011000 a 011011	RU de 242+484 tonos en un tercer segmento de 80 MHz (242+484 en el tercer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
011100 a 011111	RU de 242+484 tonos en un cuarto segmento de 80 MHz (242+484 en el cuarto segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
100000 a 100111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
101000 a 101011	RU de 484+996 tonos en un primer 160 MHz (484+996 en el primer 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
101100 a 101111	RU de 484+996 tonos en un segundo 160 MHz (484+996 en un segundo 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
110000 a 110011	RU de 996 tonos	Cuatro opciones (4 opciones)
110100 a 111001	RU de 2*996 tonos	Seis opciones (6 opciones)

## ES 3 026 460 T3

Índice de indicación de RU (seis bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
111010 a 111101	RU de 3*996 tonos	Cuatro opciones (4 opciones)
111110	Reservado (reserved)	Una opción (1 opción)
111111	BW completo (ancho de banda completo) o RU de 4*996 tonos	Una opción (1 opción)

Debe entenderse que en la tabla 14, las correspondencias entre el índice de indicación de RU y el ancho de banda/RU indicado se disponen en orden ascendente del tamaño de RU. En otra realización, las correspondencias entre el índice de indicación de RU y el ancho de banda/RU indicado no se limitan a las correspondencias de la tabla 14. Las correspondencias entre el índice de indicación de RU y el ancho de banda/RU indicado pueden ajustarse y convertirse, siempre que pueda obtenerse un ancho de banda/RU correspondiente basándose en un índice de indicación de RU.

Opcionalmente, para una RU de N\*996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de N\*80 MHz, y catorce índices de indicación de RU diferentes pueden utilizarse para indicar diferentes posiciones de la RU de N\*996 tonos en 320 MHz, donde N=1, 2, o 3.

Opcionalmente, el índice de indicación de RU que indica la RU de N\*996 tonos puede incluir cuatro bits, que se utilizan como un mapa de bits. Cada uno de los cuatro bits corresponde a un 80 MHz de 320 MHz. Por ejemplo, si el mapa de bits es 1100, el mismo indica que la RU de 2\*996 tonos está ubicada en un primer 80 MHz y un segundo 80 MHz de 320 MHz; o si el mapa de bits es 0010, el mismo indica que la RU de 996 tonos está ubicada en un tercer 80 MHz de 320 MHz.

Opcionalmente, el mapa de bits de 4 bits son los últimos cuatro bits del índice de indicación de RU.

Para una RU de 4\*996 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 320 MHz. En este caso, puede entenderse que indica un ancho de banda completo, y un índice de indicación de RU puede utilizarse para indicación. Por ejemplo, según el modo de indicación anterior de los índices de indicación de RU correspondientes a la RU de N\*996 tonos, un índice de indicación de RU que indica la RU de 4\*996 tonos también incluye un mapa de bits de 4 bits. El mapa de bits es 1111, que indica que la RU de 4\*996 tonos se encuentra entre el primer 80 MHz y un cuarto 80 MHz de 320 MHz.

Como se muestra en la tabla 14 a la tabla 21, un índice de indicación de RU que indica una RU de 4\*996 tonos puede utilizarse para indicar una RU de 4\*996 tonos, o puede utilizarse para indicar un ancho de banda completo (un ancho de banda completo).

Por ejemplo, el índice de indicación de RU puede utilizar seis bits. En un ejemplo, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 15-1.

Tabla 15-1

Índice de indicación de RU (seis bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
000000 a 001111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
010000 a 010111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
011000 a 011011	RU de 484+996 tonos en un primer 160 MHz (484+996 en el primer 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
011100 a 011111	RU de 484+996 tonos en un segundo 160 MHz (484+996 en un segundo 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
100000	Reservado (reserved)	Una opción (1 opción)
100001 a 101110	RU de N*996 tonos (N=1 a 3)	14 opciones, los últimos cuatro bits menos significativos indican cuatro segmentos de 80 MHz, respectivamente (14 opciones, los últimos 4 LSB indican cada segmento de 80 MHz)
101111	BW completo (ancho de banda completo) o RU de 4*996 tonos	Una opción (1 opción)
110000 a 110011	RU de 242+484 tonos en un primer 80 MHz (242+484 en el primer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)

## ES 3 026 460 T3

	Índice de indicación de RU (seis bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
5	110100 a 110111	RU de 242+484 tonos en un segundo 80 MHz (242+484 en el segundo segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	111000 a 111011	RU de 242+484 tonos en un tercer segmento de 80 MHz (242+484 en el tercer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
10	111100 a 111111	RU de 242+484 tonos en un cuarto segmento de 80 MHz (242+484 en el cuarto segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)

Las correspondencias específicas entre 100001-101110 y las RU de tonos N\*996 indicadas pueden mostrarse en la tabla 16. Los últimos cuatro bits de 100001 a 101110 indican específicamente las RU de N\*996 tonos, y los últimos cuatro bits implementan una función de un mapa de bits.

Tabla 16

	Índice de indicación de RU	RU indicada (RU indicada)
20	100001	4.º 80 MHz (cuarto 80 MHz)
	100010	3.º 80 MHz (tercer 80 MHz)
	100011	3.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el tercer 80 MHz y el cuarto 80 MHz)
25	100100	2.º 80 MHz (segundo 80 MHz)
	100101	2.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el segundo 80 MHz y el cuarto 80 MHz)
	100110	2.º 80 MHz+3.º 80 MHz (el segundo 80 MHz y el tercer 80 MHz)
	100111	2.º 80 MHz+3.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el segundo 80 MHz, el tercer 80 MHz, y el cuarto 80 MHz)
30	101000	1.º 80 MHz (primer 80 MHz)
	101001	1.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el primer 80 MHz y el cuarto 80 MHz)
	101010	1.º 80 MHz+3.º 80 MHz (el primer 80 MHz y el tercer 80 MHz)
	101011	1.º 80 MHz+3.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el primer 80 MHz, el tercer 80 MHz, y el cuarto 80 MHz)
35	101100	1.º 80 MHz+2.º 80 MHz (el primer 80 MHz, y el segundo 80 MHz)
	101101	1.º 80 MHz+2.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el primer 80 MHz, el segundo 80 MHz, y el cuarto 80 MHz)
	101110	1.º 80 MHz+2.º 80 MHz+3.º 80 MHz (el primer 80 MHz, el segundo 80 MHz, y el tercer 80 MHz)
40	101111	Ancho de banda completo o 1.º 80 MHz+2.º 80 MHz+3.º 80 MHz+4.º 80 MHz (el primer 80 MHz, el segundo 80 MHz, el tercer 80 MHz, y el cuarto 80 MHz)

Cuando el ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es un ancho de banda completo, hay dos soluciones de indicación. A continuación se describen por separado las dos soluciones de indicación.

Una de las dos soluciones de indicación es la siguiente: Cuando un ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es un ancho de banda completo, un índice de indicación de RU indica el ancho de banda completo o una RU correspondiente al ancho de banda completo, independientemente de un tamaño de un ancho de banda. Por ejemplo, cuando el ancho de banda es de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, o 320 MHz, el índice de indicación de RU indica el ancho de banda completo o la RU correspondiente al ancho de banda completo (por ejemplo, en la tabla 15-1, se utiliza un índice de indicación de RU (por ejemplo, 101111) para indicar el ancho de banda completo o la RU de 4\*996 tonos).

La otra solución de indicación es la siguiente: Cuando un ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es un ancho de banda completo, un índice de indicación de RU (por ejemplo, 101111 en la tabla 15-1) que indica la RU de 4\*996 tonos se utiliza como indicación solo cuando un ancho de banda es igual al ancho de banda completo, por ejemplo, solo cuando un ancho de banda correspondiente a una RU es de 320 MHz, que es igual al ancho de banda completo de 320 MHz, donde el ancho de banda para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal es el ancho de banda completo.

Cuando el ancho de banda para el que se necesita retroalimentar información de estado de canal es el ancho de banda completo pero un ancho de banda es menor que el ancho de banda completo, un índice de indicación de RU de una RU correspondiente al ancho de banda se utiliza como indicación. Los ejemplos son los siguientes:

5 Cuando el ancho de banda es de 20 MHz, si el ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es el ancho de banda completo, puede utilizarse como indicación un índice de indicación de RU que indique una RU de 242 tonos en la que se encuentra el 20 MHz. Por ejemplo, basándose en la tabla 15-1, puede utilizarse uno de 000000 a 001111 como indicación.

10 Cuando el ancho de banda es de 40 MHz, si el ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es el ancho de banda completo, puede utilizarse como indicación un índice de indicación de RU que indique una RU de 484 tonos en la que se ubican los 40 MHz. Por ejemplo, basándose en la tabla 15-1, puede utilizarse uno de 010000 a 010111 como indicación.

15 Cuando el ancho de banda es de 80 MHz, si el ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es el ancho de banda completo, puede utilizarse como indicación un índice de indicación de RU que indique una RU de 996 tonos en la que se ubican los 80 MHz. Por ejemplo, basándose en la tabla 15-1, puede utilizarse uno de 100001 a 101110 como indicación.

20 Cuando el ancho de banda es de 160 MHz, si el ancho de banda para el que es necesario retroalimentar información de estado de canal es el ancho de banda completo, puede utilizarse como indicación un índice de indicación de RU que indique una RU de 2\* 996 tonos en la que se ubican los 160 MHz. Por ejemplo, basándose en la tabla 15-1, puede utilizarse uno de 100001 a 101110 como indicación.

Opcionalmente, las filas en las que se encuentran los índices de indicación de RU 100001 a 101110 y 101111 en la tabla 15-1 pueden sustituirse por la tabla 15-2 a continuación.

Tabla 15-2

100001 a 101111	RU de N*996 tonos (N = 1 a 4)	15 opciones, los últimos cuatro bits menos significativos indican cuatro segmentos de 80 MHz, respectivamente (15 opciones, los últimos 4 LSB indican cada segmento de 80 MHz)
-----------------	-------------------------------	--

30 Las correspondencias entre el índice de indicación de RU y el ancho de banda/RU indicado en la tabla 15-1 pueden ajustarse y convertirse.

Opcionalmente, el índice de indicación de RU puede utilizar alternativamente siete bits, soportando de este modo la indicación de más tipos de RU.

35 Específicamente, para una RU de 2\*996+484 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 200 MHz, y pueden utilizarse 12 índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 2\*996+484 tonos en 320 MHz. Específicamente, 240 MHz, es decir, 320 MHz y que está en una frecuencia más baja corresponden a seis índices de indicación de RU diferentes, que indican RU de 2\*996+484 tonos que están en diferentes posiciones en los 240 MHz a la frecuencia más baja; y 240 MHz es decir 320 MHz y que está en la frecuencia más alta corresponden a otros seis índices de indicación de RU diferentes.

40 Para una RU de 3\*996+484 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 280 MHz, y pueden utilizarse ocho índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 3\*996+484 tonos en 320 MHz.

45 Por ejemplo, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 17.

Tabla 17

Índice de indicación de RU (siete bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
0000000 a 0001111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
0010000 a 0010011	RU de 242+484 tonos en un primer 80 MHz (242+484 en el primer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0010100 a 0010111	RU de 242+484 tonos en un segundo 80 MHz (242+484 en el segundo segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0011000 a 0011011	RU de 242+484 tonos en un tercer segmento de 80 MHz (242+484 en el tercer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)

ES 3 026 460 T3

5	0011100 a 0011111	RU de 242+484 tonos en un cuarto segmento de 80 MHz (242+484 en el cuarto segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	0100000 a 0100111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
10	0101000 a 0101011	RU de 484+996 tonos en un primer 160 MHz (484+996 en el primer 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	0101100 a 0101111	RU de 484+996 tonos en un segundo 160 MHz (484+996 en un segundo 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
15	0110000 a 0110011	RU de 996 tonos	Cuatro opciones (4 opciones)
	0110100 a 0110001	RU de 2*996 tonos	Seis opciones (6 opciones)
	0111010 a 1001101	RU de 2*996+484 tonos	12 opciones (12 opciones)
	1001110 a 1010001	RU de 3*996 tonos	Cuatro opciones (4 opciones)
20	1010010 a 1011001	RU de 3*996+484 tonos	Ocho opciones (8 opciones)
	1011010 a 1111110	Reservado (reserved)	45 opciones (45 opciones)
	1111111	Ancho de banda completo (BW completo)	Una opción (1 opción)

25 Por ejemplo, en otra posible implementación, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 18. En la tabla 18, los índices de indicación de RU distintos de un índice de indicación de RU que indica una RU de N\*996 tonos están dispuestos en orden ascendente del tamaño de RU. El índice que indica la RU de N\*996 tonos incluye un mapa de bits de 4 bits.

30 Tabla 18

	Índice de indicación de RU (seis bits)	RU indicada (RU indicada)	Comentarios (comentarios)
35	000000 a 001111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
	010000 a 010011	RU de 242+484 tonos en un primer 80 MHz (242+484 en el primer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
40	010100 a 010111	RU de 242+484 tonos en un segundo 80 MHz (242+484 en el segundo segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	011000 a 011011	RU de 242+484 tonos en un tercer segmento de 80 MHz (242+484 en el tercer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
45	011100 a 011111	RU de 242+484 tonos en un cuarto segmento de 80 MHz (242+484 en el cuarto segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
50	100000 a 100111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
	101000 a 101011	RU de 484+996 tonos en un primer 160 MHz (484+996 en el primer 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
55	101100 a 101111	RU de 484+996 tonos en un segundo 160 MHz (484+996 en un segundo 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	110000	Reservado (reserved)	Una opción (1 opción)
60	110001 a 111110	RU de N*996 tonos (N=1 a 3)	14 opciones, los últimos cuatro bits menos significativos indican cuatro segmentos de 80 MHz, respectivamente (14 opciones, los últimos 4 LSB indican cada segmento de 80 MHz)
65	111111	BW completo (ancho de banda completo) o RU de 4*996 tonos	Una opción (1 opción)

## ES 3 026 460 T3

Opcionalmente, el índice de indicación de RU puede utilizar alternativamente siete bits, soportando de este modo la indicación de más tipos de RU. Por ejemplo, para una RU de 2\*996+484 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 200 MHz, y pueden utilizarse 12 índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 2\*996+484 tonos en 320 MHz. Para una RU de 3\*996+484 tonos, un ancho de banda correspondiente es de 280 MHz, y pueden utilizarse ocho índices de indicación de RU diferentes para indicar diferentes posiciones de la RU de 3\*996+484 tonos en 320 MHz.

Por ejemplo, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 19. Un índice que indica un RU de N\*996 tonos incluye un mapa de bits de 4 bits.

Tabla 19

Índice de indicación de RU (siete bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
0000000 a 0001111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
0010000 a 0010111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
0011000 a 0011011	RU de 484+996 tonos en un primer 160 MHz (484+996 en el primer 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0011100 a 0011111	RU de 484+996 tonos en un segundo 160 MHz (484+996 en un segundo 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0100000	Reservado	Una opción (1 opción)
0100001 a 0101110	RU de N*996 tonos (N=1 a 3)	14 opciones: los últimos 4 LSB indican cada segmento de 80 MHz, "1" significa que se solicita un segmento
0101111	BW completo (ancho de banda completo) o RU de 4*996 tonos	Una opción (1 opción)
0110000 a 0110011	RU de 242+484 tonos en un primer 80 MHz (242+484 en el primer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0110100 a 0110111	RU de 242+484 tonos en un segundo 80 MHz (242+484 en el segundo segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0111000 a 0111011	RU de 242+484 tonos en un tercer segmento de 80 MHz (242+484 en el tercer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
0111100 a 0111111	RU de 242+484 tonos en un cuarto segmento de 80 MHz (242+484 en el cuarto segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
1000000 a 1001011	RU de 2*996+484 tonos	12 opciones (12 opciones)
1001100 a 1010011	RU de 3*996+484 tonos	Ocho opciones (8 opciones)
1010100 a 1111111	Reservado	44 opciones (44 opciones)

Las correspondencias entre el índice de indicación de RU y el ancho de banda/RU indicado en la tabla 19 pueden ajustarse y convertirse.

Por ejemplo, en otra posible implementación, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 20. En la tabla 20, los índices de indicación de RU distintos de un índice de indicación de RU que indica una RU de N\*996 tonos están dispuestos en orden ascendente del tamaño de RU. El índice que indica la RU de N\*996 tonos incluye un mapa de bits de 4 bits.

Tabla 20

ES 3 026 460 T3

	Índice de indicación de RU (siete bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
5	0000000 a 0001111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
	0010000 a 0010011	RU de 242+484 tonos en un primer 80 MHz (242+484 en el primer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
10	0010100 a 0010111	RU de 242+484 tonos en un segundo 80 MHz (242+484 en el segundo segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	0011000 a 0011011	RU de 242+484 tonos en un tercer segmento de 80 MHz (242+484 en el tercer segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
15	0011100 a 0011111	RU de 242+484 tonos en un cuarto segmento de 80 MHz (242+484 en el cuarto segmento de 80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
20	0100000 a 0100111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
	0101000 a 0101011	RU de 484+996 tonos en un primer 160 MHz (484+996 en el primer 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
25	0101100 a 0101111	RU de 484+996 tonos en un segundo 160 MHz (484+996 en un segundo 160 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
30	0110000	Reservado (reserved)	Una opción (1 opción)
	0110001 a 0111110	RU de N*996 tonos (N=1 a 3)	14 opciones, los últimos cuatro bits menos significativos indican cuatro segmentos de 80 MHz, respectivamente (14 opciones, los últimos 4 LSB indican cada segmento de 80 MHz)
35	0111111	BW completo (ancho de banda completo) o RU de 4*996 tonos	Una opción (1 opción)
	1000000 a 1001011	RU de 2*996+484 tonos	12 opciones (12 opciones)
	1001100 a 1010011	RU de 3*996+484 tonos	Ocho opciones (8 opciones)
40	1010100 a 1111111	Reservado (reserved)	44 opciones (44 opciones)

En una realización opcional, el índice de indicación de RU utiliza cinco bits, que indica una única RU. De este modo, los encabezados de indicación pueden reducirse aún más.

45 Por ejemplo, el índice de indicación de RU puede realizar una indicación según la tabla 21.

Tabla 21

	Índice de indicación de RU (cinco bits)	Ancho de banda/RU indicados (BW/RU indicado)	Comentarios (comentarios)
50	00000 a 01111	RU de 242 tonos (20 MHz)	16 opciones (16 opciones), correspondientes a dieciséis segmentos de 20 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
	10000 a 10111	RU de 484 tonos (40 MHz)	Ocho opciones (8 opciones), correspondientes a ocho segmentos de 40 MHz en orden de frecuencia ascendente, respectivamente
55	11000 a 11011	RU de 996 tonos (80 MHz)	Cuatro opciones (4 opciones)
	11100 a 11101	RU de 2*996 tonos (160 MHz)	Dos opciones (2 opciones)
60	11110	RU de 4*996 tonos (320 MHz)	Una opción (1 opción)
	11111	Reservado (reserved)	Una opción (1 opción)

65 En las realizaciones anteriores proporcionadas en la presente solicitud, los métodos proporcionados en las realizaciones de la presente solicitud se describen por separado desde las perspectivas de un punto de acceso y una estación. Para implementar funciones en los métodos proporcionados en las realizaciones anteriores de la presente solicitud, el punto de acceso y la estación pueden incluir una estructura de hardware y un módulo de software, e

implementar las funciones en forma de la estructura de hardware, módulo de software, o una combinación de la estructura de hardware y el módulo de software. Una función en las funciones anteriores puede implementarse en forma de la estructura de hardware, el módulo de software, o la combinación de la estructura de hardware y el módulo de software.

5 La figura 15 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud. El aparato de transmisión incluye una unidad 1501 de procesamiento y una unidad 1502 de transmisión.

10 La unidad 1501 de procesamiento está configurada para generar una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. El campo de información de estación incluye además un subcampo de información de ancho de banda parcial y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una RU que está en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la cual la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El subcampo de número de columnas indica una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida. El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz. Una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.

20 La unidad 1502 de transmisión está configurada para transmitir la trama NDPA.

De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial en la trama NDPA indica una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. En este caso, el campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. Además, la cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8. El campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

30 El aparato 1500 de transmisión puede ser un aparato de comunicación o un punto de acceso, o el aparato 1500 de transmisión puede desplegarse en un aparato de comunicación o en un punto de acceso. La unidad 1501 de procesamiento del aparato 1500 de transmisión puede ser un procesador, y la unidad 1502 de transmisión del aparato 1500 de transmisión puede ser un transceptor.

Debe entenderse que una descripción relacionada del método de transmisión de tramas NDPA anterior también es aplicable al aparato 1500 de transmisión. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

40 La figura 16 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud. El aparato de transmisión incluye una unidad 1601 de procesamiento y una unidad 1602 de transmisión.

45 La unidad 1601 de procesamiento está configurada para generar una trama NDPA. La trama NDPA incluye dos campos de información de estación. Los dos campos de información de estación incluyen un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. La unidad 1602 de transmisión está configurada para transmitir la trama NDPA.

50 Los dos campos de información de estación cumplen con al menos uno de los siguientes:

los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz; o

55 un subcampo de número de columnas en un campo de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida, y una cantidad de columnas indicada por el número de subcampos de columnas es mayor que 8.

60 De este modo, un campo de información de estación correspondiente puede añadirse nuevamente a una estación sin cambiar un campo de información de estación que está originalmente incluido en una trama NDPA y que corresponde a la estación. Los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación cooperan para indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. Puede indicarse a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y que retroalimente un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la

eficiencia de la transmisión. Los subcampos de número de columnas en los dos campos de información de estación cooperan para indicar una cantidad de columnas mayor que 8. Puede indicarse a la estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8 y retroalimente un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

El aparato 1600 de transmisión puede ser un aparato de comunicación o un punto de acceso, o el aparato 1600 de transmisión puede desplegarse en un aparato de comunicación o en un punto de acceso. La unidad 1601 de procesamiento del aparato 1600 de transmisión puede ser un procesador, y la unidad 1602 de transmisión del aparato 1600 de transmisión puede ser un transceptor.

Debe entenderse que una descripción relacionada del método de transmisión de tramas NAPD anterior también es aplicable al aparato 1600 de transmisión. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

La figura 17 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud. El aparato de transmisión incluye una unidad 1701 de procesamiento y una unidad 1702 de transmisión.

La unidad 1701 de procesamiento está configurada para generar una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de token de diálogo de sondeo, un campo de información de estación especial, y un campo de información de estación. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. La información de tipo se incluye en el subcampo de tipo de trama y en el subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

La unidad 1702 de transmisión está configurada para transmitir la trama NDPA.

De este modo, el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama indican conjuntamente que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. La trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión. Además, en este caso, no es necesario definir una nueva trama, y se utiliza completamente un tipo disponible que queda en una trama MAC, ahorrando de este modo recursos.

El aparato 1700 de transmisión puede ser un aparato de comunicación o un punto de acceso, o el aparato 1700 de transmisión puede desplegarse en un aparato de comunicación o en un punto de acceso. La unidad 1701 de procesamiento del aparato 1700 de transmisión puede ser un procesador, y la unidad 1702 de transmisión del aparato 1700 de transmisión puede ser un transceptor.

Debe entenderse que una descripción relacionada del método de transmisión de tramas NAPD anterior también es aplicable al aparato 1700 de transmisión. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

La figura 18 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud. El aparato de transmisión incluye una unidad 1801 de procesamiento y una unidad 1802 de recepción.

La unidad 1802 de recepción está configurada para recibir una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de información de estación. El campo de información de estación incluye un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación. El campo de información de estación incluye además un subcampo de información de ancho de banda parcial y/o un subcampo de número de columnas. El subcampo de información de ancho de banda parcial indica una RU que está en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la cual la estación necesita retroalimentar información de estado de canal. El subcampo de número de columnas indica una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida. El ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz. Una cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8.

La unidad 1801 de procesamiento está configurada para obtener, a partir de la trama NDPA, la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal.

De este modo, el subcampo de información de ancho de banda parcial en la trama NDPA indica una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. En este caso, el campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. Además, la cantidad de columnas indicada por el subcampo de número de columnas es mayor que 8. En este caso, el campo de información de estación puede indicar a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

El aparato de transmisión puede ser un aparato de comunicación o una estación, o el aparato de transmisión puede desplegarse en un aparato de comunicación o en una estación. La unidad 1801 de procesamiento del aparato 1800 de transmisión puede ser un procesador, y la unidad 1802 de recepción del aparato 1800 de transmisión puede ser un transceptor.

Debe entenderse que una descripción relacionada del método de transmisión de tramas NAPD anterior también es aplicable al aparato 1800 de transmisión. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

La figura 19 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud. El aparato de transmisión incluye una unidad 1901 de procesamiento y una unidad 1902 de recepción.

La unidad 1902 de recepción está configurada para recibir una trama NDPA. La trama NDPA incluye dos campos de información de estación. Los dos campos de información de estación incluyen un subcampo AID que indica un identificador de asociación AID de una estación.

Los dos campos de información de estación cumplen con al menos uno de los siguientes:

los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación indican conjuntamente una RU para la que la estación necesita retroalimentar información de estado de canal, y un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA es mayor que 160 MHz; o

un subcampo de número de columnas en uno de los dos campos de información de estación y un subcampo de número de columnas en el otro campo de información de estación indican una cantidad de columnas en una matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida, y una cantidad de columnas indicada por el número de subcampos de columnas es mayor que 8.

La unidad 1901 de procesamiento está configurada para obtener, a partir de la trama NDPA, la RU para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal y/o la cantidad de las columnas en la matriz de retroalimentación de formación de haces comprimida.

De este modo, un campo de información de estación correspondiente puede añadirse nuevamente a una estación sin cambiar un campo de información de estación que está originalmente incluido en una trama NDPA y que corresponde a la estación. Los subcampos de información de ancho de banda parcial en los dos campos de información de estación cooperan para indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal. En este caso, puede indicarse a la estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y que retroalimente un informe de formación de haces basándose en un resultado de sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. Los subcampos de número de columnas en los dos campos de información de estación cooperan para indicar una cantidad de columnas mayor que 8. Puede indicarse a la estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8 y retroalimente un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión.

El aparato de transmisión puede ser un aparato de comunicación o una estación, o el aparato de transmisión puede desplegarse en un aparato de comunicación o en una estación. La unidad 1901 de procesamiento del aparato 1900 de transmisión puede ser un procesador, y la unidad 1902 de recepción del aparato 1900 de transmisión puede ser un transceptor.

Debe entenderse que una descripción relacionada del método de transmisión de tramas NAPD anterior también es aplicable al aparato 1900 de transmisión. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

La figura 20 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de transmisión según una realización de la presente solicitud. El aparato de transmisión incluye una unidad 2001 de procesamiento y una unidad 2002 de recepción.

La unidad 2002 de recepción está configurada para recibir una trama NDPA. La trama NDPA incluye un campo de token de diálogo de sondeo, un campo de información de estación especial, y un campo de información de estación. El campo de token de diálogo de sondeo incluye un subcampo de tipo de trama. El campo de información de estación especial incluye un subcampo de subtipo de trama. El subcampo de tipo de trama indica que la trama NDPA no es una trama HE NDPA ni una trama NDPA de alcance. El subcampo de subtipo de trama indica que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

La unidad 2001 de procesamiento está configurada para obtener el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama de la trama NDPA, para determinar que la trama NDPA es una trama EHT NDPA.

De este modo, el subcampo de tipo de trama y el subcampo de subtipo de trama indican conjuntamente que la trama NDPA es una trama EHT NDPA. La trama EHT NDPA puede indicar una RU que está en un ancho de banda mayor que 160 MHz y para la que es necesario retroalimentar información de estado de canal, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda mayor que 160 MHz, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en un resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en un ancho de banda mayor y mejorando la eficiencia de la transmisión. La trama EHT NDPA puede indicar además una cantidad de columnas mayor que 8, para indicar a una estación que sondee un canal con un ancho de banda cuya cantidad de columnas sea mayor que 8, y retroalimentar un informe de formación de haces basándose en el resultado del sondeo de canal, implementando de este modo la transmisión de datos en más flujos y mejorando la eficiencia de la transmisión. Además, en este caso, no es necesario definir una nueva trama, y se utiliza completamente un tipo disponible que queda en una trama MAC, ahorrando de este modo recursos.

El aparato de transmisión puede ser un aparato de comunicación o una estación, o el aparato de transmisión puede desplegarse en un aparato de comunicación o en una estación. La unidad 2001 de procesamiento del aparato 2000 de transmisión puede ser un procesador, y la unidad 2002 de recepción del aparato 2000 de transmisión puede ser un transceptor.

Debe entenderse que una descripción relacionada del método de transmisión de tramas NAPD anterior también es aplicable al aparato 2000 de transmisión. Los detalles no se describen nuevamente en la presente memoria.

Una modalidad de esta solicitud proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático; y cuando el medio de almacenamiento legible por ordenador por un ordenador, se implementan las funciones de una cualquiera de las realizaciones anteriores del método.

Una realización de esta solicitud proporciona además un producto de programa informático. Cuando el producto de programa informático es ejecutado por un ordenador, se implementan las funciones de cualquiera de las realizaciones del método anteriores.

Una realización de la presente solicitud proporciona además un procesador. El procesador está configurado para realizar pasos que puede realizar un punto de acceso en una cualquiera de las realizaciones del método anteriores, o está configurado para realizar pasos que puede realizar una estación en una cualquiera de las realizaciones del método anteriores. En un proceso de realización de estos métodos, un proceso de envío de la información anterior y un proceso de recepción de la información anterior en los métodos anteriores pueden entenderse como un proceso de salida de la información anterior por el procesador y un proceso de recepción de la información de entrada anterior por parte del procesador. Específicamente, al emitir la información, el procesador envía la información a un transceptor, de modo que el transceptor transmite la información. Además, después de que el procesador emita la información, es posible que sea necesario realizar otro procesamiento sobre la información antes de que la información llegue al transceptor. De manera similar, cuando el procesador recibe la información de entrada, el transceptor recibe la información e introduce la información en el procesador. Además, después de que el transceptor reciba la información, puede ser necesario realizar otro procesamiento sobre la información antes de que la información se introduzca en el procesador.

En este caso, para operaciones tales como la transmisión, el envío y la recepción relacionadas con el procesador, si no hay una declaración particular, o si las operaciones no contradicen una función real o la lógica interna de las operaciones en las descripciones relacionadas, las operaciones pueden entenderse más generalmente como operaciones tales como la salida, la recepción y la entrada del procesador, en lugar de operaciones como la transmisión, el envío y la recepción realizadas directamente por un circuito de radiofrecuencia y una antena.

En un proceso de implementación específico, el procesador puede ser un procesador configurado especialmente para realizar estos métodos, o un procesador, por ejemplo, un procesador de uso general, configurado para ejecutar instrucciones informáticas en una memoria para realizar estos métodos. La memoria puede ser una memoria no transitoria (no transitoria), tal como una memoria de solo lectura (read only memory, ROM). La memoria y el procesador pueden estar integrados en un mismo chip o pueden disponerse por separado en diferentes chips. El tipo de memoria y la manera de disponer la memoria y el procesador no están limitados en las realizaciones de la presente invención.

Una modalidad de esta solicitud proporciona además un sistema de chip. El sistema de chip incluye un procesador y una interfaz, configurados para soportar que un dispositivo de transmisión de comunicación en la implementación de una función con respecto al punto de acceso o una estación en una cualquiera de las realizaciones de método anteriores, por ejemplo, determinar o procesar al menos uno de los datos e información en el método anterior. En un posible diseño, el sistema de chip incluye además una memoria. La memoria está configurada para almacenar información y datos que son necesarios para el aparato de comunicación. El sistema de chip puede incluir un chip o puede incluir un chip y otro componente discreto.

Según un décimo octavo aspecto, una realización de la presente solicitud proporciona una entidad funcional. La entidad funcional está configurada para implementar el método de transmisión de tramas NDPA anterior.

Además, debe entenderse que “primero”, “segundo”, “tercero”, “cuarto” y varios números en esta memoria descriptiva se utilizan simplemente por diferenciación para facilitar la descripción, y no se interpretan como una limitación en el alcance de la presente solicitud.

Un experto en la técnica puede estar consciente de que las unidades y los pasos del algoritmo en los ejemplos descritos con referencia a realizaciones descritas en la presente solicitud pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. Si estas funciones se realizan mediante hardware o software depende de las aplicaciones particulares y las limitaciones de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la técnica puede utilizar distintos métodos para ejecutar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la ejecución va más allá del ámbito de esta solicitud.

Un experto en la técnica puede entender claramente que, para el propósito de una descripción conveniente y breve, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato, y unidad anteriores, debe referirse a un proceso correspondiente en las realizaciones del método anterior, y los detalles no se describen en la presente memoria nuevamente.

En las varias realizaciones proporcionadas en esta solicitud, debe entenderse que el sistema, aparato, y método descritos pueden ejecutarse de otras formas. Por ejemplo, las realizaciones de aparato descritas son simplemente ejemplos. Por ejemplo, la división en las unidades es simplemente una división en funciones lógicas y puede ser otra división durante la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes puede combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o discutidos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación pueden implementarse a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden establecerse en forma eléctrica, mecánica, u otras formas.

Las unidades descritas como partes separadas pueden o no estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, y pueden ubicarse en una ubicación, o pueden distribuirse en una pluralidad de unidades de red. Puede seleccionarse algunas o todas las unidades dependiendo de los requerimientos reales para lograr los objetivos de las soluciones en las realizaciones.

Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente solicitud pueden integrarse dentro de una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades pueden existir físicamente solas, o dos o más unidades se integran dentro de una unidad.

Cuando las funciones se implementan en forma de una unidad funcional de software y se venden o usan como un producto independiente, las funciones pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en tal entendimiento, las soluciones técnicas de la presente solicitud esencialmente, o la parte que contribuye a la tecnología convencional, o algunas de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de producto de software informático. El producto de software informático está almacenado en un medio de almacenamiento, e incluye varias instrucciones para ordenar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, o un dispositivo de red) que realice todas o algunos de los pasos de los métodos descritos en las realizaciones de la presente solicitud. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM), un disco magnético o un disco óptico.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de tramas de anuncio de paquetes de datos nulos, NDPA, realizado por un aparato de comunicación, que comprende:
 

5 generar (501) una trama NDPA, en donde la trama NDPA comprende un campo de información de la estación, y el campo de información de la estación comprende un subcampo identificador de asociación, AID, que indica un AID de una estación; el campo de información de la estación comprende además un subcampo de información de ancho de banda parcial; el subcampo de información de ancho de banda parcial comprende un índice de indicación de unidad de recursos, RU, en donde el índice de indicación de RU indica una RU en un ancho de banda correspondiente a la trama NDPA y para la que la estación necesita retroalimentar información del estado del canal; y una granularidad de la RU indicada por el índice de indicación de RU comprende al menos una RU de 242 tonos, una RU de 484 tonos o una RU de 996 tonos; y

10 transmitir (502) la trama NDPA.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la RU es una RU de 484 tonos, y en donde los diferentes índices de indicación de RU indican diferentes posiciones de una RU de 484 tonos en los 320 MHz.
3. El método según la reivindicación 2, en donde la RU de 484 tonos corresponde a un ancho de banda de 40 MHz, en donde el índice de indicación de RU es uno de ocho índices de indicación de RU diferentes, y en donde los ocho índices de indicación de RU diferentes indican, respectivamente, ocho segmentos de 40 MHz en los 320 MHz en orden de frecuencia ascendente.
4. El método según la reivindicación 1, en donde la RU es una RU de 996 tonos, y en donde los diferentes índices de indicación de RU indican diferentes posiciones de una RU de 996 tonos en los 320 MHz.
5. El método según la reivindicación 4, en donde la RU de 996 tonos corresponde a un ancho de banda de 80 MHz, en donde el índice de indicación de RU es uno de cuatro índices de indicación de RU diferentes, y en donde los cuatro índices de indicación de RU diferentes indican, respectivamente, cuatro segmentos de 80 MHz en los 320 MHz en orden de frecuencia ascendente.
6. El método según la reivindicación 1, en donde la RU es una RU de 484+996 tonos, en donde los diferentes índices de indicación de RU indican diferentes posiciones de una RU de 484+996 tonos en un ancho de banda de 160 MHz, y en donde el ancho de banda de 160 MHz es el 160 MHz más bajo de los 320 MHz o el ancho de banda de 160 MHz es el 160 MHz más alto de los 320 MHz.
7. El método según la reivindicación 1, en donde la RU es una RU de 2\*996 tonos, y en donde los diferentes índices de indicación de RU indican diferentes posiciones de una RU de 2\*996 tonos en los 320 MHz; en donde la RU de 2\*996 tonos corresponde a un ancho de banda de 160 MHz, en donde el índice de indicación de RU es uno de los dos índices de indicación de RU diferentes, y en donde los dos índices de indicación de RU diferentes indican respectivamente dos segmentos de 160 MHz en los 320 MHz en orden de frecuencia ascendente.
8. El método según la reivindicación 1, en donde la RU es una RU de 3\*996 tonos, en donde el índice de indicación de RU es uno de cuatro índices de indicación de RU diferentes, y en donde los cuatro índices de indicación de RU diferentes indican diferentes posiciones de una RU de 3\*996 tonos en los 320 MHz.
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la trama NDPA comprende además un campo de token de diálogo de sondeo, el campo de token de diálogo de sondeo comprende un subcampo de tipo de trama que indica que la trama NDPA es una trama NDPA de rendimiento extremadamente alto, EHT.
10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el índice de indicación de RU comprende una parte de indicación de dominio de frecuencia y una parte de indicación de RU, la parte de indicación de dominio de frecuencia se utiliza para indicar un rango de dominio de frecuencia en el que se encuentra la RU, y la parte de indicación de RU se usa para indicar la RU.
11. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 8, en donde el subcampo de información de ancho de banda parcial es de nueve bits.
12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el campo de información de la estación comprende cuatro octetos.

65

13. Un aparato de comunicación, que comprende un procesador y una memoria, en donde la memoria está configurada para almacenar instrucciones; y cuando el procesador ejecuta las instrucciones, el aparato de comunicación realiza el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

5 14. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, en donde el medio de almacenamiento legible por ordenador almacena instrucciones informáticas, y las instrucciones informáticas instruyen a un dispositivo de comunicación para que realice el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

10 15. Un producto de programa informático, en donde el producto de programa informático comprende un programa informático; y cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador realiza el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

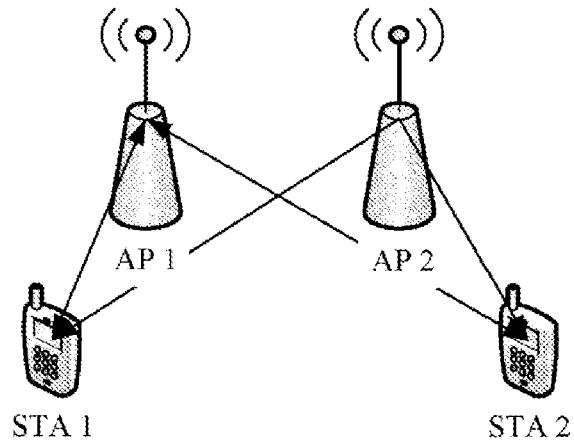


Figura 1

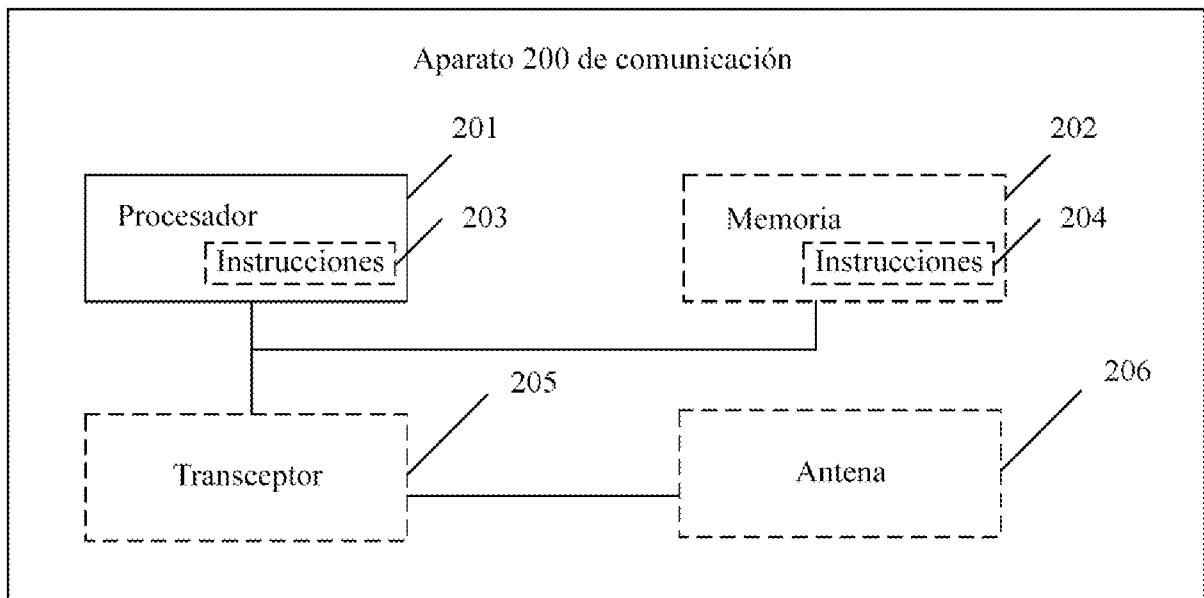


Figura 2

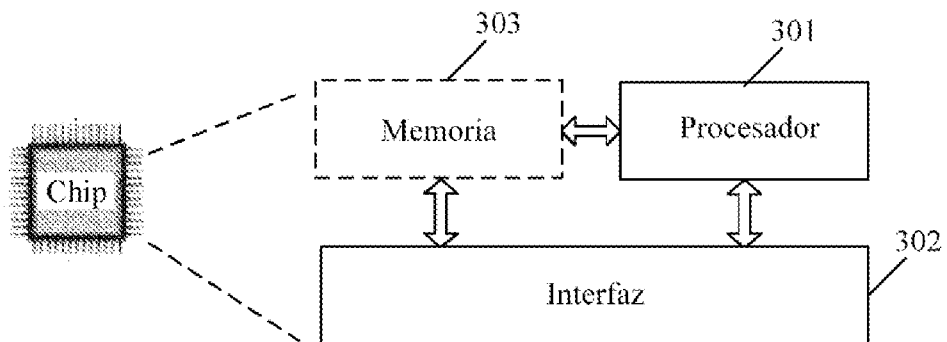


Figura 3

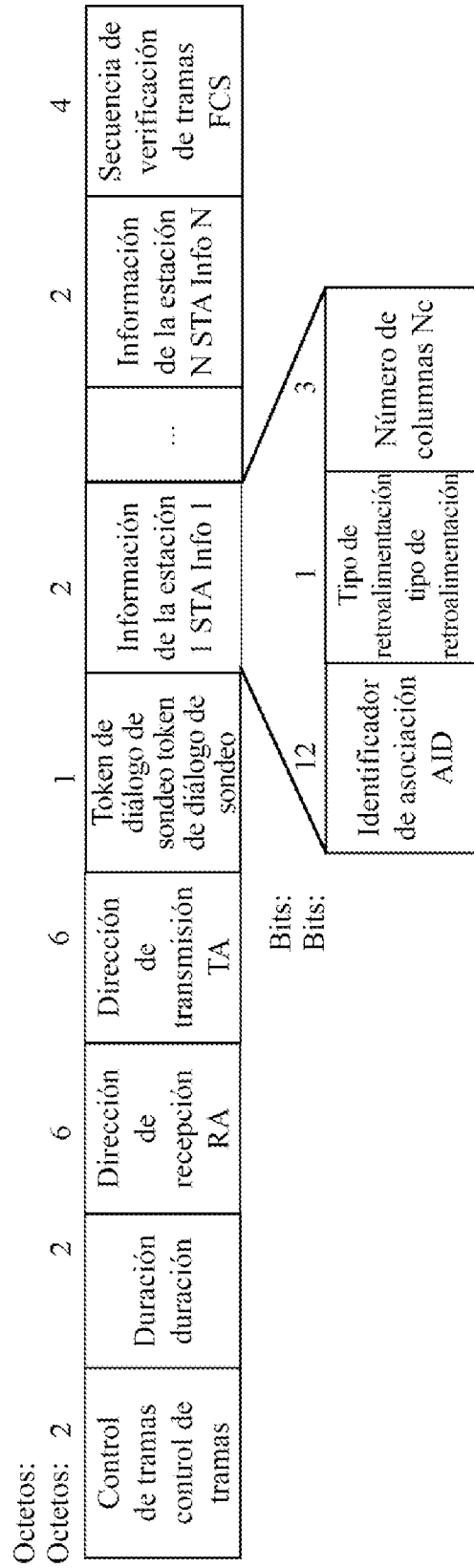


Figura 4A

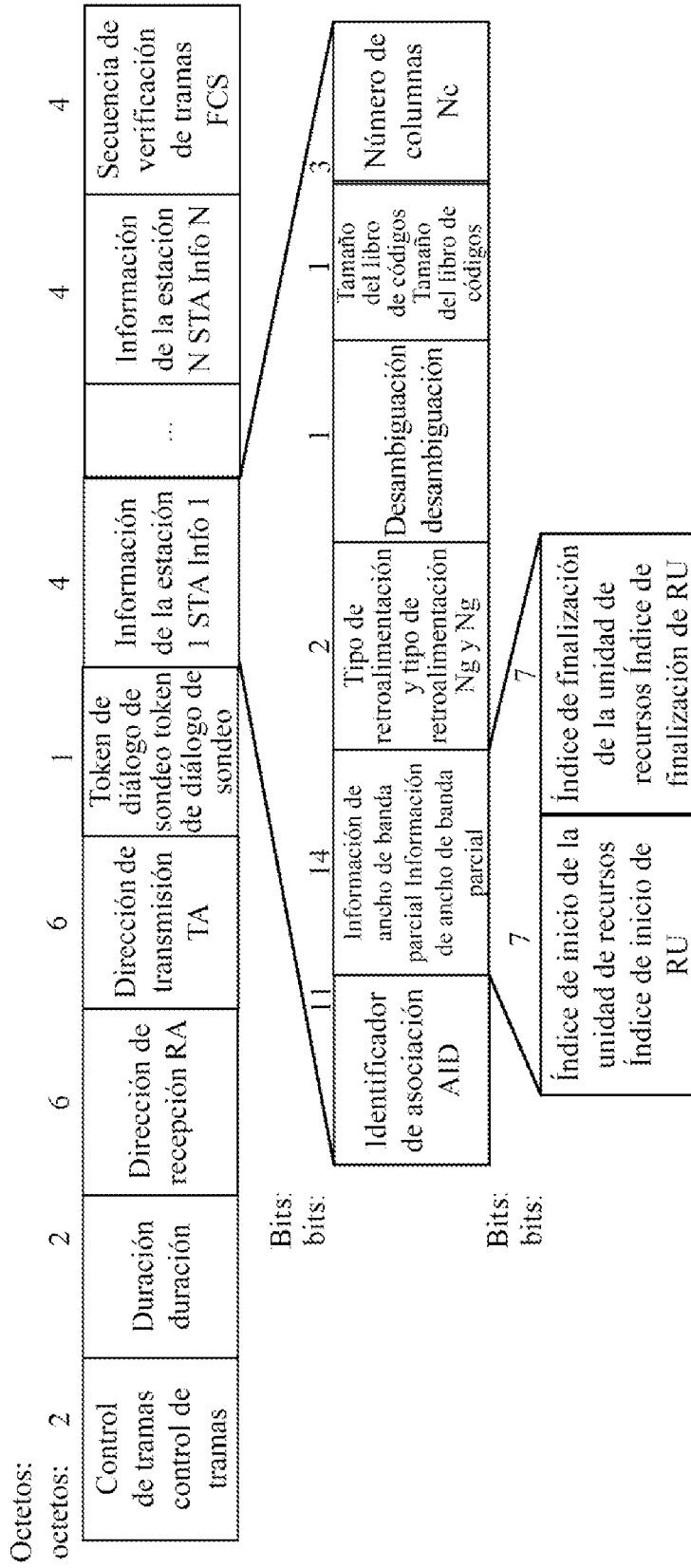


Figura 4B

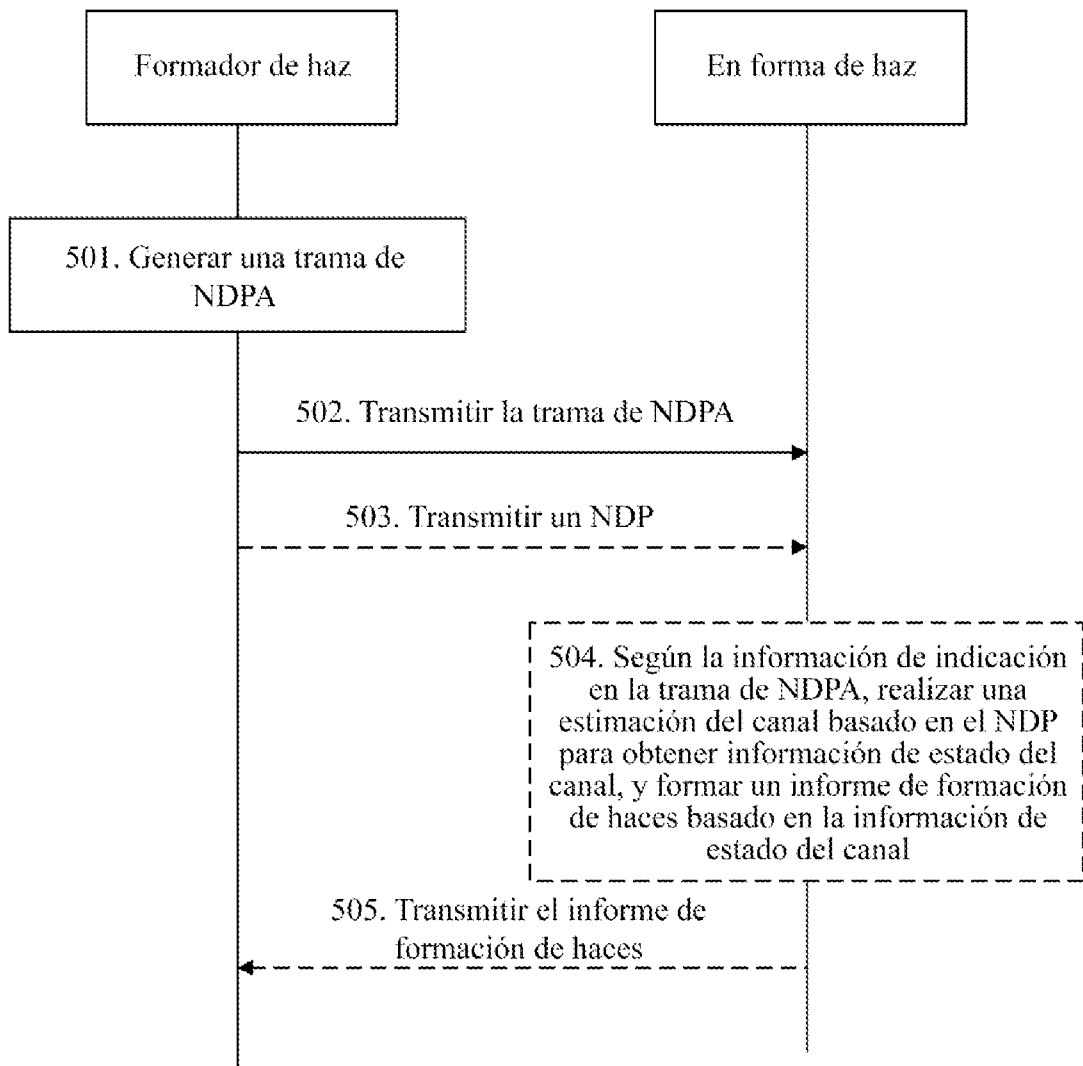


Figura 5

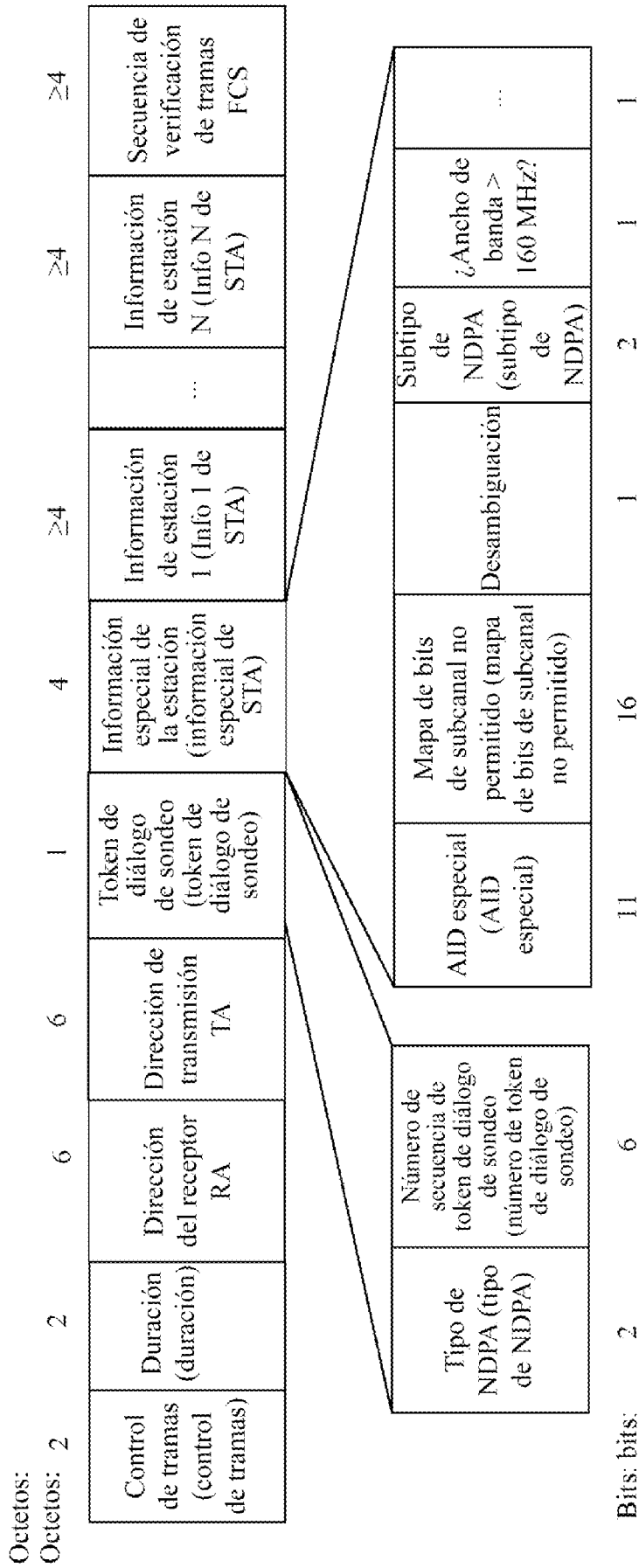


Figura 6

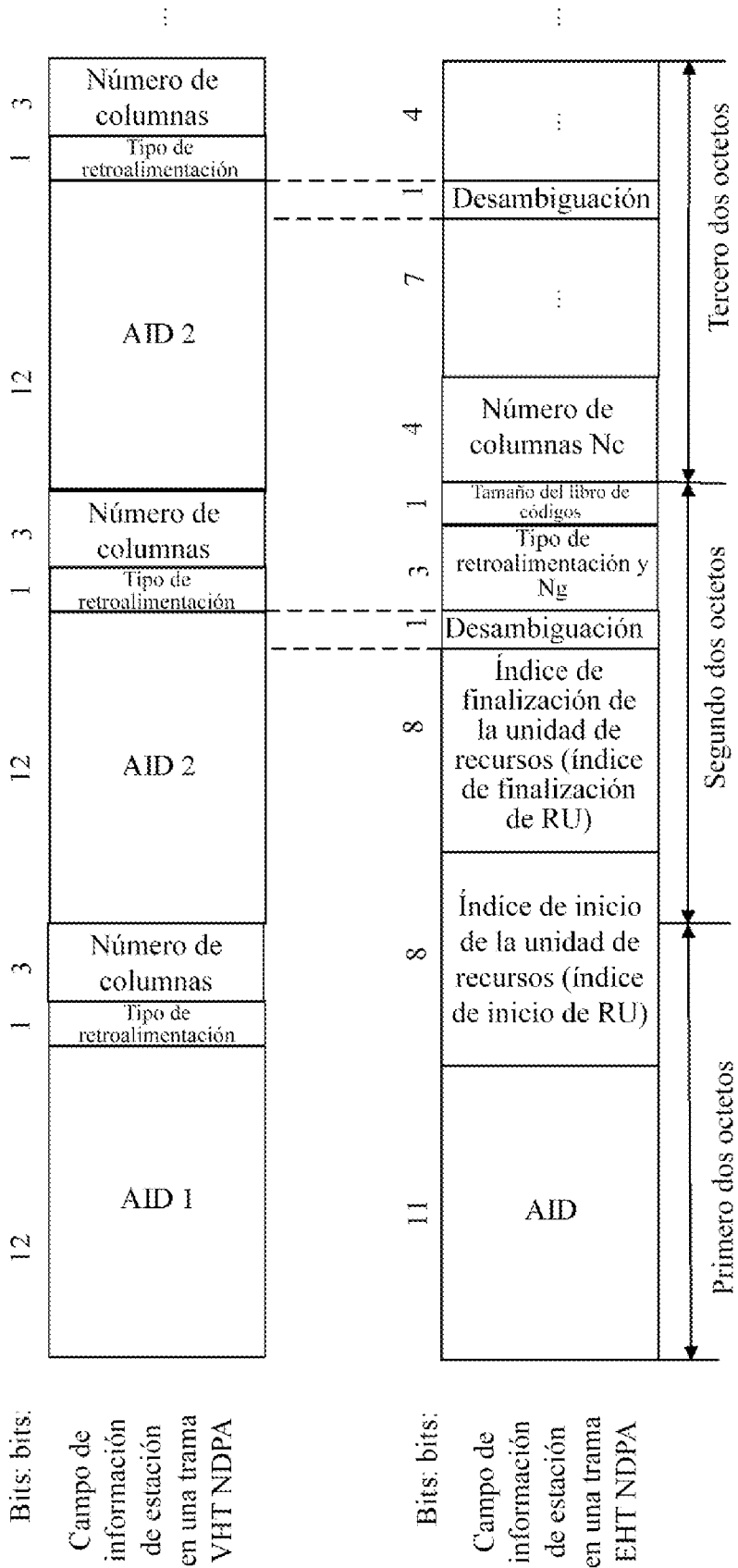


Figura 7

Bits: bits:

11	8	$\leq 5$	1	$\geq 2$	1	4
AID	Índice de inicio de la unidad de recursos Índice de inicio de RU	Índice de desfase de la unidad de recursos Índice de desfase de RU	Tamaño del libro de códigos Tamaño del libro de códigos	Tipo de retroalimentación y tipo de retroalimentación Ng y Ng	Desambiguación desambiguación	Número de columnas Nc

Figura 8

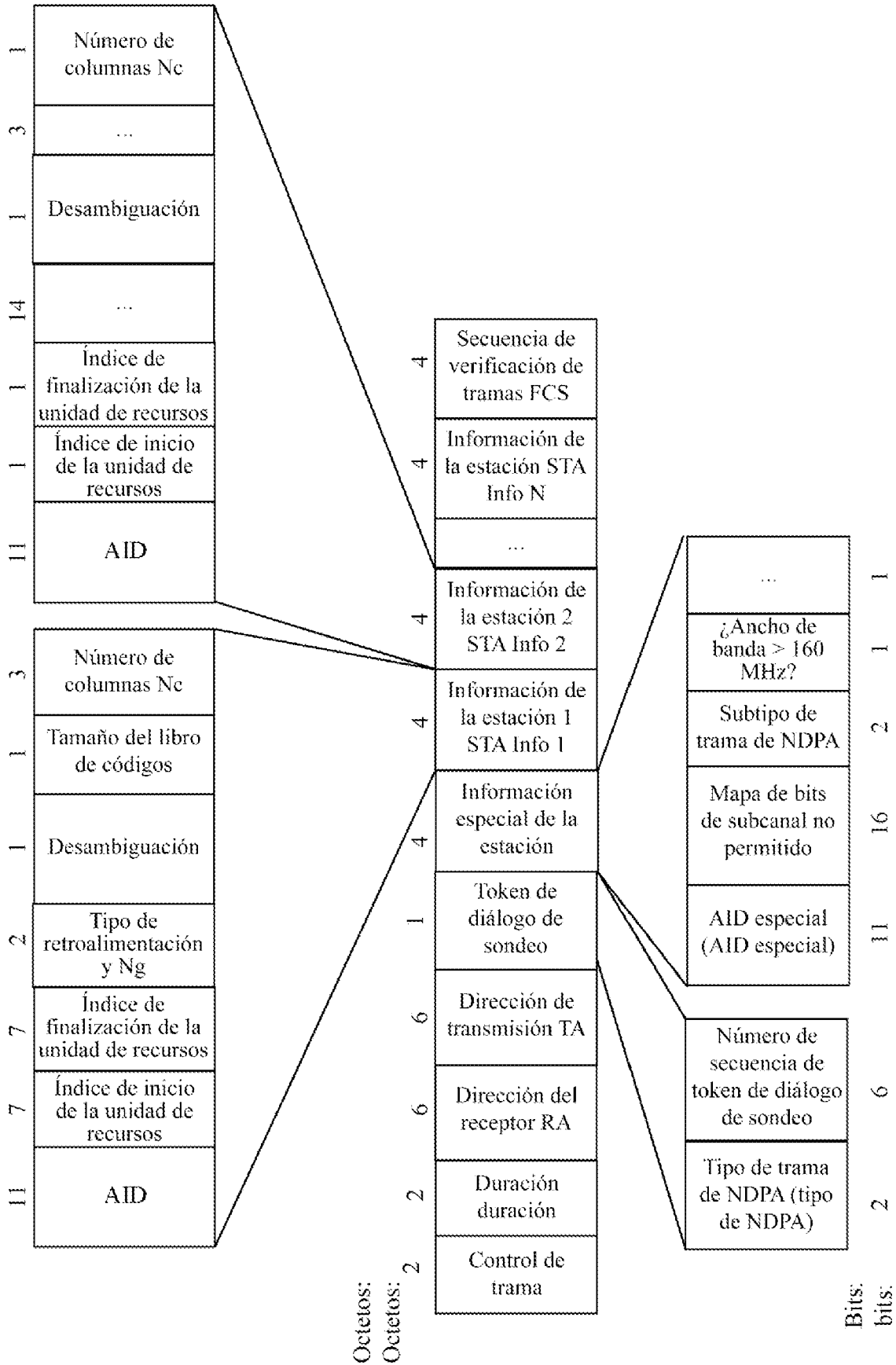


Figura 9

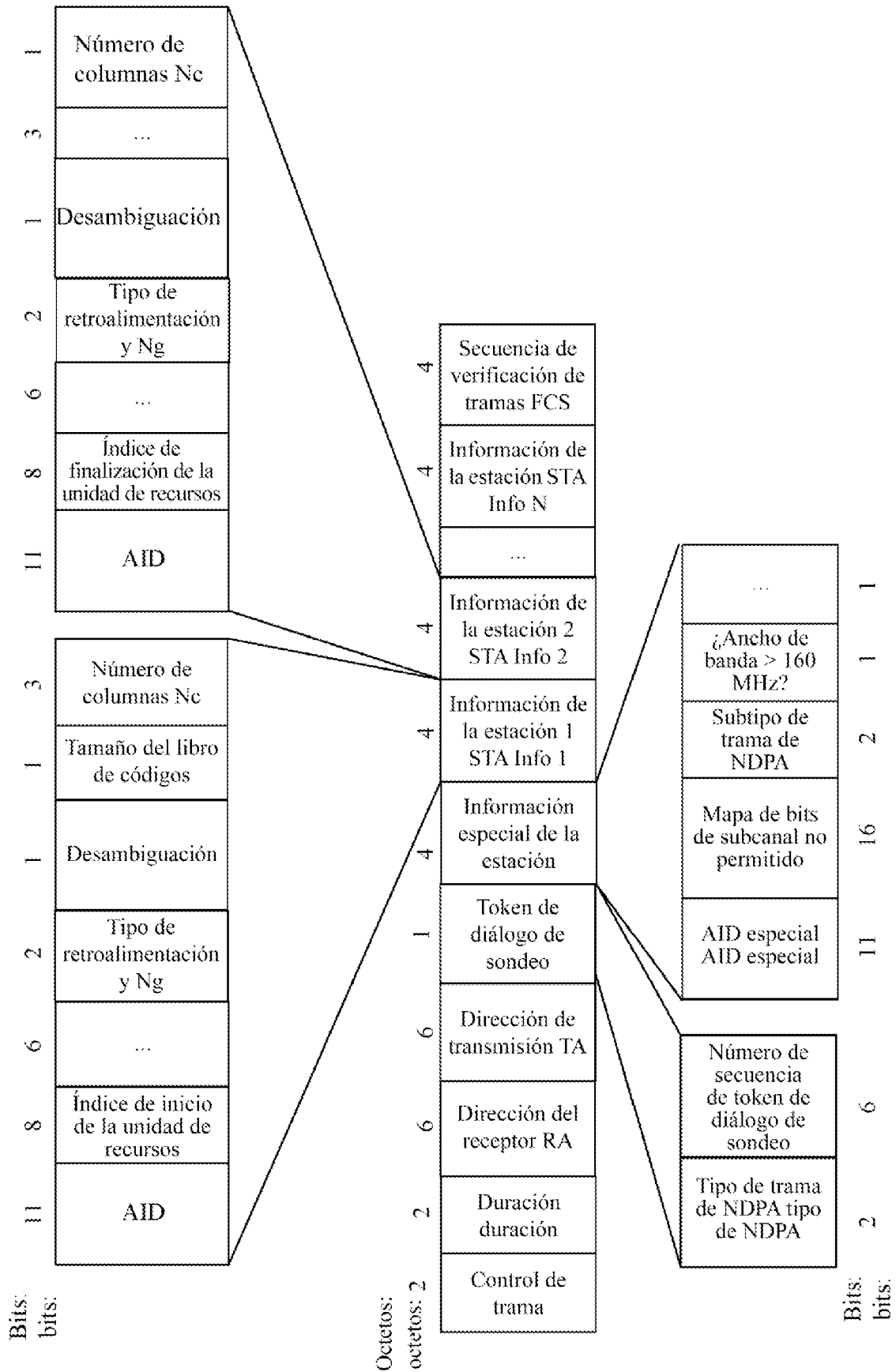


Figura 10

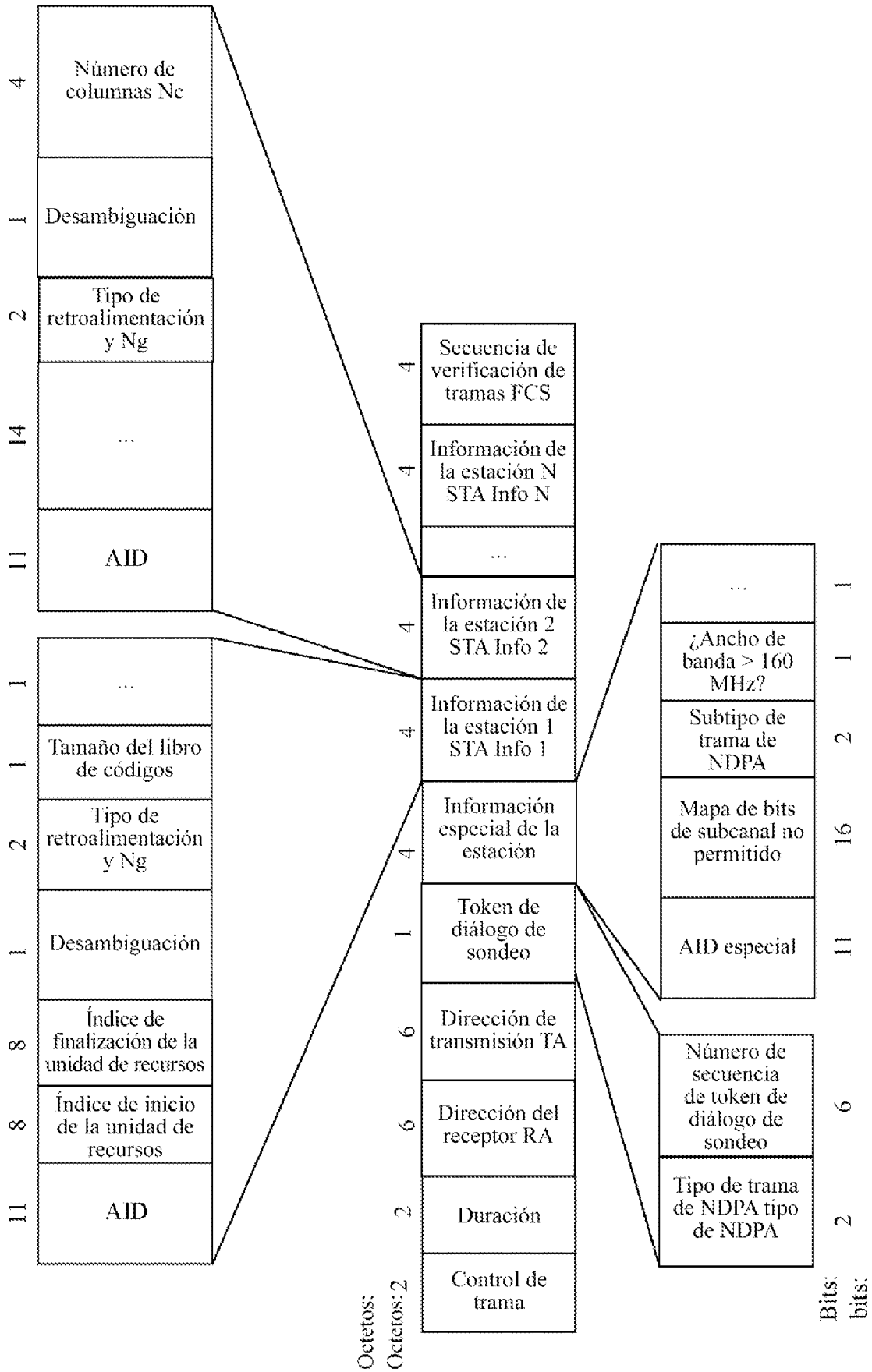


Figura 11

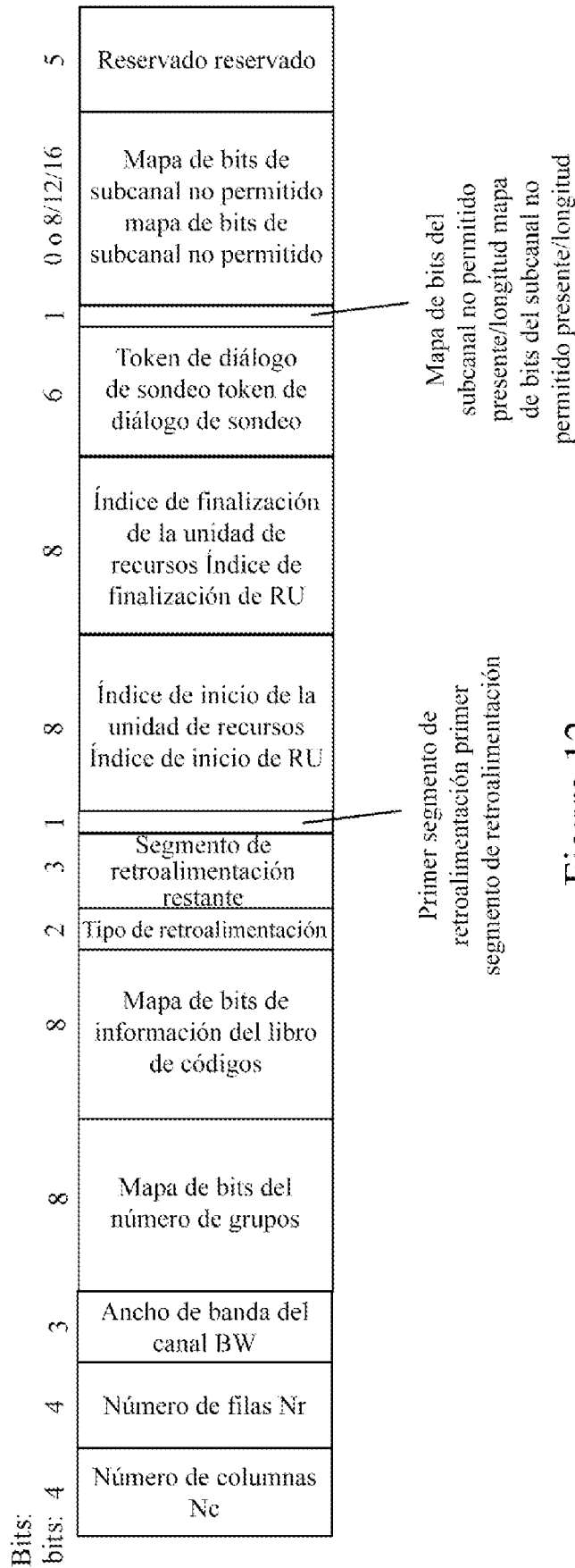


Figura 12

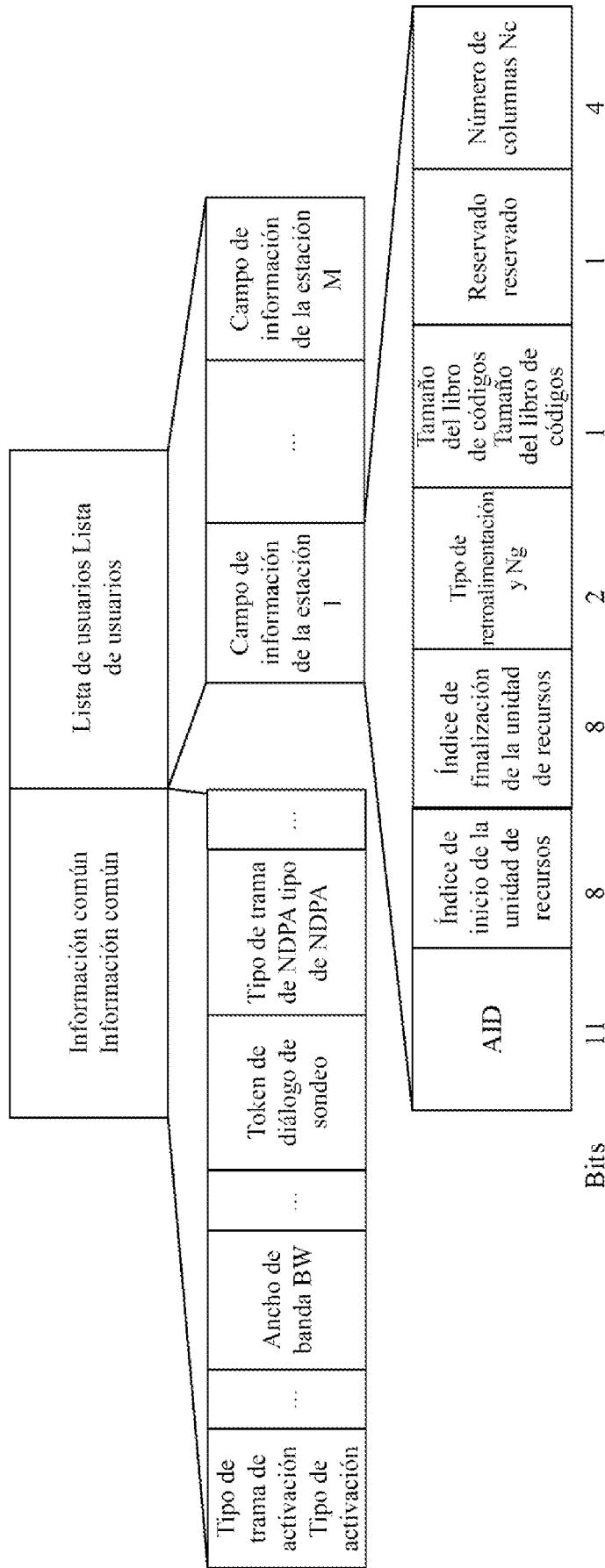


Figura 13

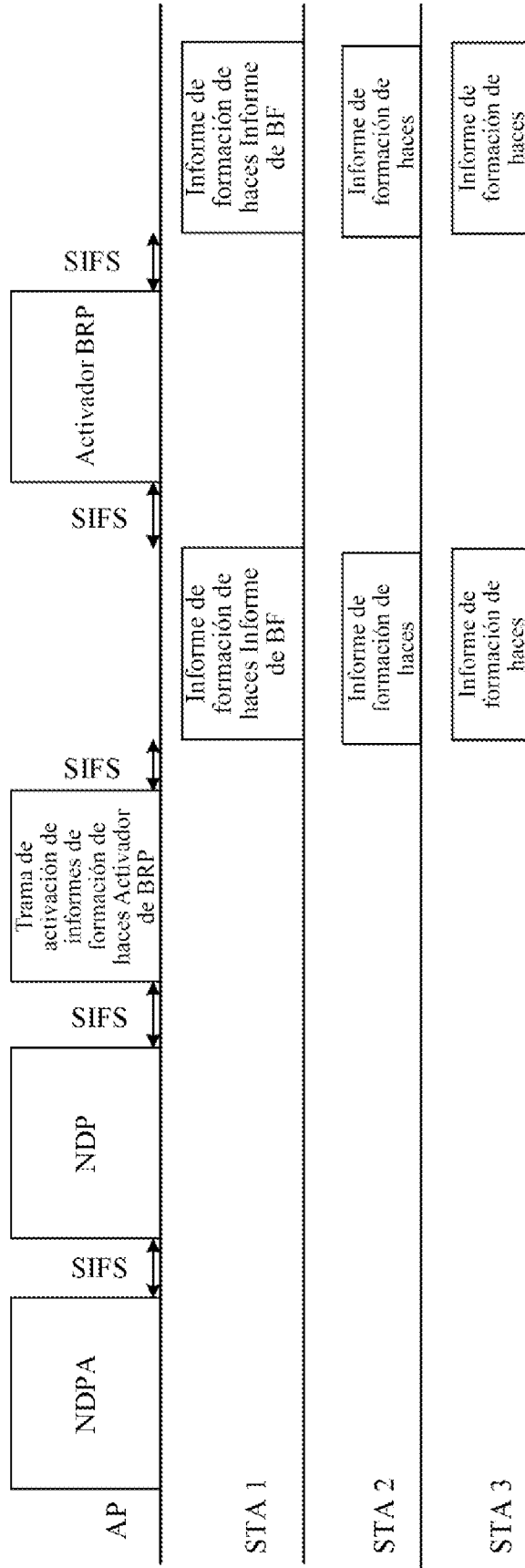


Figura 14

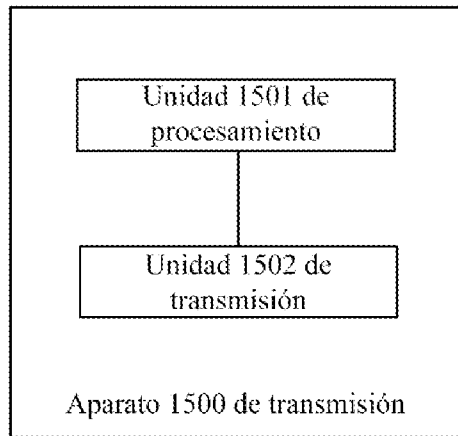


Figura 15

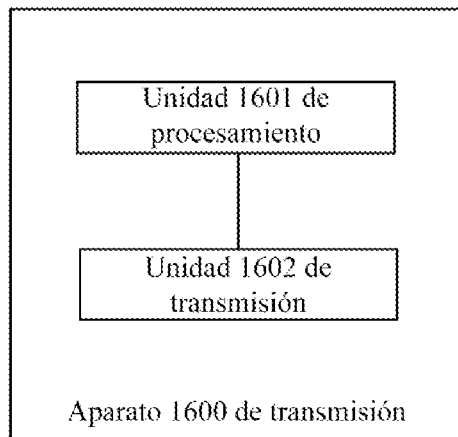


Figura 16

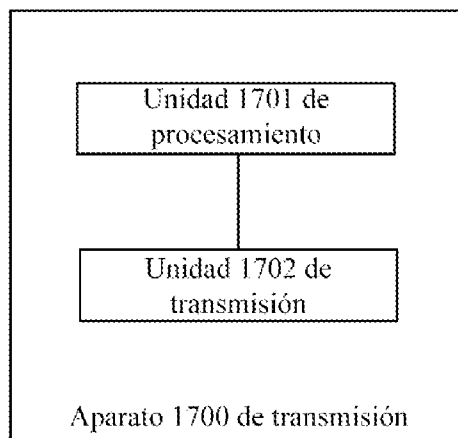


Figura 17

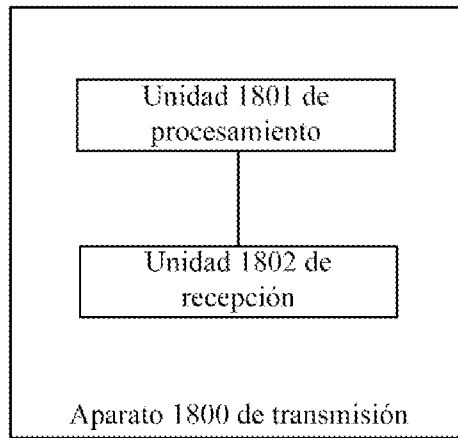


Figura 18

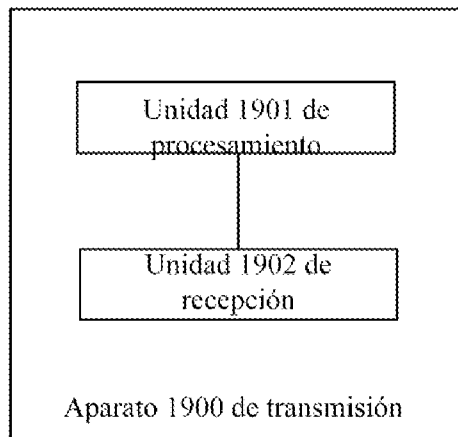


Figura 19

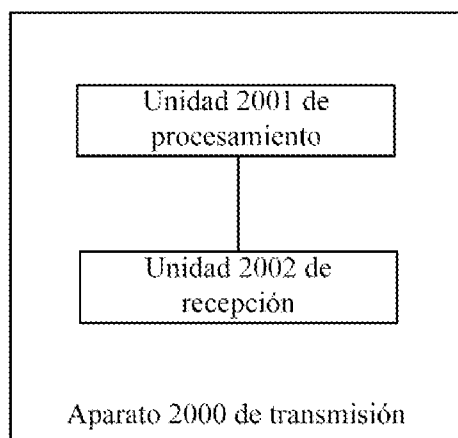


Figura 20