

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 970**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04B 5/00 (2014.01)

H04L 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2017** **E 20163476 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 3761541**

54 Título: **Método y aparato de transmisión de tramas de radio NDPA**

30 Prioridad:

10.05.2016 CN 201610305870

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

05.06.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GUO, YUCHEN;
YU, JIAN y
YANG, XUN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 024 970 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato de transmisión de tramas de radio NDPA

5 Esta solicitud reivindica prioridad de la Solicitud de Patente de China No. 201610305870.9, solicitada en la Oficina de Patentes de China el 10 de mayo de 2016 y titulada "RADIO FRAME SENDING AND RECEIVING METHODS AND APARATUS" (Métodos y aparatos de envío y recepción de tramas de radio).

CAMPO TÉCNICO

10 Las realizaciones de la presente invención se relacionan con las tecnologías de comunicaciones, y en concreto, con métodos y un aparato de envío y recepción de tramas de radio.

ANTECEDENTES

15 La OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, multiplexación por división de frecuencias ortogonales) es una forma de transmisión básica en la comunicación inalámbrica actual, y es ampliamente aplicada a los sistemas de comunicaciones inalámbricos tales como LTE, WiMAX, y WiFi. Además, OFDM se aplica de manera adicional a la transmisión de la red fija, por ejemplo, en formas de transmisión tales como fibra, alambre trenzado de cobre, y cable. Un principio básico de OFDM es el siguiente: El espacio de la subportadora se comprime al mínimo en un rango permisible de ortogonalidad de las subportadoras. Por un lado, esto puede asegurar que se formen múltiples rutas paralelas que no interfieran las unas con las otras; por el otro lado, esto puede mejorar la eficiencia de utilización de la frecuencia de un sistema.

25 Además, ya que OFDM tiene la característica anterior, si las subportadoras de OFDM que no interfieren las unas con las otras se asignan a múltiples usuarios, se puede implementar el acceso o la transmisión de datos de los múltiples usuarios usando OFDM. Esto es referido como OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales). En la forma OFDMA, el envío de datos implica que un extremo transmisor envía, a múltiples extremos receptores asociados con las subportadoras/subcanales correspondientes a los extremos receptores, los datos de los extremos receptores usando las subportadoras/subcanales. En la forma de envío OFDMA, los datos en las subportadoras/subcanales necesitan ser enviados de manera síncrona. Los datos de los usuarios se mantienen ortogonales usando las subportadoras/subcanales de los usuarios durante el envío síncrono. OFDMA puede planificar de manera flexible y conveniente múltiples usuarios para realizar una transmisión simultánea, y esto ayuda a usar OFDMA para implementar un efecto de diversidad multiusuario. Además, OFDMA puede soportar de manera conveniente múltiples canales discretos, y por lo tanto, OFDMA puede usar de manera más efectiva una banda de frecuencia en blanco.

40 De manera similar, como una forma de soportar transmisión multiusuario usando canales paralelos, MU-MIMO (Multiple User-Multiple Input Multiple Output, múltiple entrada múltiple salida multiusuario) usa una dimensión espacial para implementar canales paralelos, y se proporciona a múltiples usuarios como un método de transmisión. Sin embargo, de esta forma, un extremo transmisor (de enlace descendente, DL MU-MIMO) o un extremo receptor (de enlace ascendente, UL MU-MIMO) necesitan tener toda o alguna información de canal; en otro caso, el extremo receptor no puede obtener de manera correcta las múltiples señales efectivas por medio de demodulación, y por consiguiente, falla la transmisión. Para DL MU-MIMO, el extremo transmisor usa información de estado de canal (Channel State Information, CSI) para formar un haz transmisor, y se distinguen múltiples flujos espaciales en el extremo transmisor. Para UL MU-MIMO, el extremo receptor necesita usar información de estado de canal para formar un haz receptor, y se distinguen múltiples flujos espaciales en el extremo receptor. En concreto, para DL MU-MIMO, para que el extremo transmisor pueda obtener la información de estado de canal, el extremo transmisor necesita enviar una secuencia de entrenamiento, de manera que múltiples extremos receptores estiman un canal, y retroalimentan la información de estado de canal estimada al extremo transmisor.

55 Por otro lado, una secuencia característica de una WLAN (LAN Inalámbrica) es un método de transmisión de datos en una unidad de una trama (trama). Esto es, se requiere una estructura de trama que pueda hacer uso completo de la característica de OFDMA, para implementar una transmisión altamente eficiente. La solicitud de Patente US20150372795A1 da a conocer un método de indicación del modo de retroalimentación y de provisión de la correspondiente retroalimentación de subcanal en sistemas OFDMA. Un dispositivo de transmisión transmite una trama de anuncio de sondeo (por ejemplo, un anuncio de paquete de datos nulo (NDPA)) y una señal de sondeo a un dispositivo de recepción. La señal de sondeo se transmite a través de múltiples subcanales de un canal amplio. El dispositivo de transmisión también proporciona una indicación de modo de retroalimentación. El dispositivo receptor estima la información de calidad de canal basándose en la señal de sondeo recibida y la indicación de modo de retroalimentación. El dispositivo receptor envía entonces información de retroalimentación al dispositivo transmisor. La información de retroalimentación contiene la información de calidad de canal estimada de un conjunto seleccionado de subcanales basándose en la indicación de modo de retroalimentación.

COMPENDIO

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de transmisión de tramas de radio, para superar las desventajas en la técnica anterior, y mejorar la eficiencia de la comunicación de tramas de radio. La presente invención se define mediante el método de la reivindicación independiente 1, el aparato de la reivindicación independiente 8 y el medio de almacenamiento legible por ordenador de la reivindicación independiente 9. Características adicionales de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes respectivas. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones, que no están cubiertas por las reivindicaciones, no se presentan como realizaciones de la invención sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

Un aspecto proporciona un método de envío de tramas de radio, que incluye:

generar, por un extremo transmisor, una trama de radio, donde la trama de radio incluye uno o más campos de información de estación, una longitud de cada campo de información de estación es $2K$ bytes, donde K es un número natural, y un valor de un bit $B16j+11$ en cada campo de información de estación se establece a 1, donde $j=1, 2, 3, \dots, K-1$; y enviar la trama de radio.

De manera similar, en otro aspecto, un método de envío de tramas de radio incluye:

generar, por un extremo transmisor, una trama de radio, donde la trama de radio incluye uno o más campos de información de estación (campos de información STA), una longitud de cada campo de información de estación es $2K$ bytes, donde K es un número natural tal como 1, 2, 3, ..., y se establece un valor de un bit $B16j$ en cada campo de información de estación a 1, donde $j=1, 2, 3, \dots, K-1$; y enviar la trama de radio.

Por consiguiente, se proporciona un método de recepción de tramas de radio, que incluye:

recibir una trama de radio, donde la trama de radio incluye uno o más campos de información de estación, una longitud de cada campo de información de estación es $2K$ bytes, donde K es un número natural, y se establece un valor de un bit $B16j+11$ en cada campo de información de estación a 1, donde $j=1, 2, 3, \dots, K-1$; y analizar la trama de radio, y realizar procesamiento según el valor del bit $B16j+11$.

De manera similar, un método de recepción de tramas de radio incluye:

recibir una trama de radio, donde la trama de radio incluye uno o más campos de información de estación (Campos de información STA), una longitud de cada campo de información de estación es $2K$ bytes, donde K es un número natural tal como 1, 2, 3, ..., y se establece un valor de un bit $B16j$ en cada campo de información de estación a 1, donde $j=1, 2, 3, \dots, K-1$; y analizar la trama de radio, y realizar procesamiento según el valor del bit $B16j$.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan además por consiguiente un aparato para implementar los métodos anteriores, tal como un chip, una estación, o un punto de acceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es un diagrama de arquitectura esquemático de un sistema según una realización de la presente invención;
La FIGURA 2 es un diagrama esquemático simple de un proceso de retroalimentación de información de estado de canal de múltiples usuarios;
La FIGURA 3 es un diagrama esquemático simple de un formato de una trama NDPA;
La FIGURA 4 es un diagrama esquemático simple de un proceso de transmisión OFDMA/MU-MIMO;
La FIG 5 a la FIGURA 9 son diagramas esquemáticos simples de formatos preferidos de una trama NDPA;
La FIGURA 10 es un diagrama esquemático simple de una formato preferido de una trama desencadenadora; y
La FIGURA 11 y la FIGURA 12 son diagramas esquemáticos simples separados de un aparato para implementar las realizaciones de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Definiciones de abreviaturas/acrónimos y términos clave:

L-XXX	Campo XXX heredado	Campo XXX heredado
SISO	Entrada única Salida única	Entrada - única Salida - única
OFDM	Multiplexación por división de frecuencias ortogonales	Multiplexación por división de frecuencias ortogonales
WLAN	Red de área local inalámbrica	Red de área local inalámbrica
CP	Prefijo cíclico	Prefijo cíclico
STF	Campo de entrenamiento corto	Campo de entrenamiento corto
LTF	Campo de entrenamiento largo	Campo de entrenamiento largo
SIG	Campo de señal	Campo de señal
VHT	Muy alto rendimiento	Muy alto rendimiento
HE	Altamente eficiente	Altamente eficiente
PHY	Física	Física (Capa)
MAC	Control de acceso al medio	Control de acceso al medio (Capa)
MCS	Esquema de modulación y codificación	Esquema de modulación y codificación
SINR	Relación señal a ruido más interferencia	Relación señal a ruido más interferencia
BCC	Código convolucional binario	Código convolucional binario
CRC	Código de redundancia cíclica	Código de redundancia cíclica
STA	Estación	Estación
AP	Punto de acceso	Punto de acceso
MU-MIMO	Múltiple entrada múltiple salida multiusuario	Múltiple - entrada múltiple - salida multiusuario
GID/ID Grupo	Identificador de grupo	Identificador de grupo
OFDMA	Acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales	Acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales
WLAN	Red de área local inalámbrica	Red de área local inalámbrica
NSTS	Número de Flujos de Espacio - Tiempo	Número de Flujos de Espacio - Tiempo
STBC	Codificación de bloque de Espacio - Tiempo	Codificación de bloque de Espacio - Tiempo
BF	Conformado de haz	Conformado de haz
LDPC	Código de Comprobación de Paridad de baja Densidad	Código de Comprobación de Paridad de baja Densidad
DL	Enlace descendente	Enlace descendente
UL	Enlace ascendente	Enlace ascendente
SIFS	Espacio entre tramas corto	Espacio entre tramas corto
NDP	Paquete de datos nulo	Paquete de datos nulo
NDPA	Anuncio de paquete de datos nulo	Anuncio de paquete de datos nulo
BF	Conformado de haz	Conformado de haz

Tal como se muestra en la FIGURA 1, la FIGURA 1 es un diagrama estructural esquemático simple de una red de área local inalámbrica WLAN. La WLAN incluye una estación de acceso o un punto 101 de acceso, y una o más estaciones 102. En referencia a la Figura 2, la Figura 2 es un diagrama esquemático simple de un proceso de retroalimentación de información de estado de canal de múltiples usuarios. Un AP envía de manera continua un NDPA (Null Data Packet Announcement, anuncio de paquete de datos nulo) y un NDP (Null Data Packet, paquete de datos nulo). Un extremo receptor estima la información de estado de canal según una indicación del NDPA y un LTF (Long training field, campo de entrenamiento largo) del NDP, genera una trama de reporte de conformado de haz (Beamforming Report, Reporte BF), y retroalimenta la información de estado de canal estimada al AP (Access Point, punto de acceso). En el proceso de retroalimentación, el AP envía las tramas

de encuesta de reporte de conformado de haz (Encuesta de Reporte de BF) para consultar a las STA (Estaciones, estaciones) indicadas en el NDPA una por una, para obtener los reportes de BF desde estas STA. Este método de consulta una a una provoca unas sobrecargas relativamente grandes. Además, se muestra un formato existente de una trama NDPA en la Figura 3.

Para reducir las sobrecargas, tal como se muestra en la FIGURA 4, la FIGURA 4 es un diagrama esquemático simple de un proceso de transmisión OFDMA/MU-MIMO de enlace ascendente. El UL OFDMA se introduce en el proceso para implementar la transmisión paralela de reportes de BF de múltiples usuarios. Sin embargo, UL OFDMA requiere una trama desencadenante (Trigger Frame) para implementar la sincronización y la indicación de información tal como la asignación de recursos de enlace ascendente.

Se introduce una característica de OFDMA en el estándar de próxima generación, esto es 802.11ax, y la STA puede necesitar medir la información de un canal o canales parciales en un ancho de banda completo. Por lo tanto, un AP puede indicar, en una trama NDPA, la información de ancho de banda que necesita medir una STA, y esta parte de la información puede ser indicada por un bit extra. Sin embargo, una parte de información de usuario en una trama VHT NDPA actual tiene sólo 16 bits, y los 16 bits transportan toda información útil. Por lo tanto, en el estándar 802.11ax, una trama de radio (tal como una trama HE NDPA) que cumple con el estándar 802.11ax necesita implementar transmisión altamente eficiente, usando la característica de OFDMA.

Una realización de la presente invención proporciona un método de envío de tramas de radio, que incluye:

generar, por un extremo transmisor, una trama de radio, donde la trama de radio incluye uno o más campos de información de estación, campos de información STA, una longitud de cada campo de información de estación es 2K bytes, donde K es un número natural tal como 1, 2, 3, ..., y se establece un valor de un bit B16j+11 en cada campo de información de estación a 1, donde j=1, 2, 3, ..., K-1; y enviar la trama de radio. En la realización, un bit más significativo en el campo de información de estación está en el lado derecho.

En otra solución similar, el bit más significativo en el campo de información de estación puede estar en el lado izquierdo. En este caso, de manera similar, se proporciona un método de envío de tramas de radio, que incluye:

generar, por un extremo transmisor, una trama de radio, donde la trama de radio incluye:

uno o más campos de información de estación, campos de información STA, una longitud de cada campo de información de estación es 2K bytes, donde K es un número natural tal como 1, 2, 3, ..., y se establece un valor de un bit B16j en cada campo de información de estación a 1, donde j=1, 2, 3, ..., K-1; y enviar la trama de radio.

En un ejemplo específico, la trama de radio es una trama NDPA o una trama desencadenante, y especialmente es una trama NDPA o una trama desencadenante con una estructura de datos que cumple con el estándar 802.11ax. Por ejemplo, la trama NDPA o la trama desencadenante puede ser referida como un HE NDPA o un desencadenante HE.

Usando la estructura de trama anterior, en un lado receptor, después de recibir la trama de radio, una estación que cumple con el estándar 802.11ax analiza la trama de radio y realiza el procesamiento posterior. Para una estación tal como una VHT STA que no cumple con el estándar 802.11ax, la estación establece cada campo de información STA a 2 bytes por defecto. La estación primero lee un campo de información AID12, y continúa para leer los siguientes 2 bytes si un valor de lectura no coincide con un AID de la estación. La estación no obtiene, de los siguientes 4 bits, la información enviada a la estación, hasta que el valor leído coincide con el AID de la estación. Al analizar la trama, la VHT STA es capaz de determinar, en base al valor del bit B16j+11 o el valor del bit B16j, que el campo de información STA (STA info) no transporta información relacionada con la VHT STA. Esto es, mediante la indicación de que un bit en la ubicación anterior es 1, la VHT STA determina que el campo de información STA no transporta información de la VHT STA. Por lo tanto, la VHT STA no puede continuar para procesar el campo de información STA. (Esto se describe en detalle en el ejemplo siguiente)

Un He NDPA se usa como un ejemplo a continuación para una descripción detallada.

Ejemplo 1:

Un extremo transmisor genera una trama HE NDPA. La trama HE NDPA incluye n campos de información STA, y n es un número natural. Cada campo de información STA incluye o transporta tres campos: un campo de identificador de asociación (AID12), un campo de tipo de retroalimentación (Feedback Type, tipo de retroalimentación), y un índice de campo de número de columnas (Nc index, índice Nc), y puede incluir o transportar además otro campo, por ejemplo, uno o una combinación de campos tal como un índice de campo de número de filas (NR index, índice Nr), un campo de información de libro de códigos, un número de

subportadoras en el campo de grupo (grouping Ng, agrupación Ng), y un campo de información de ancho de banda parcial (información de BW parcial).

En referencia a la FIGURA 5, la FIGURA 5 es un diagrama esquemático simple de una trama HE NDPA. Cada campo de información STA de la trama HE NDPA en un ejemplo en la FIGURA 5 es de 4 bytes. Para facilitar la descripción, los 12 bits delanteros del tercer y cuarto bytes en cada campo de información STA se llaman primer campo de información. Específicamente, un valor en un bit más significativo del primer campo de información se establece a 1, esto es el bit 28° (o referido como B27) de cada campo de información STA se establece a 1 (cuando el bit más significativo está en el lado derecho). Cuando el bit más significativo está en el lado izquierdo, el bit más significativo el primer campo de información es el bit 17° (B16). Mantener 11 bits en el primer campo de información puede transportar otra información, tal como uno o más tipos de información en el campo de índice Nr, el campo de información de libro de códigos, el campo Ng de agrupación, o el campo de información de BW parcial.

Cuando una VHT STA recibe y analiza la trama HE NDPA, la VHT STA teóricamente espera el primer campo de información como un campo AID12. Sin embargo, en esta realización de la presente invención, el bit más significativo (Bit Significativo Máximo, MSB) en el primer campo de información se establece a 1. De esta manera, cuando la VHT STA analiza el primer campo de información, el valor del primer campo de información es mayor o igual que 2048. Sin embargo, la limitación de valor del AID para una VHT STA debería estar entre 1 y 2007. Por lo tanto, esto indica de manera implícita a la VHT STA que el primer campo de información no es un campo AID 12, y que la VHT STA no necesita continuar para procesar la información, evitando de este modo la determinación de manera errónea por la VHT STA.

Además, se puede establecer a 0 o 1 un bit más significativo en un campo de información AID 12 en cada campo de información STA. Cuando el bit más significativo se establece a 0, esto indica que el campo de información STA es el mismo que un campo de información STA en un VHT NDPA, que es 2 bytes. Cuando el bit más significativo del campo de información AID12 se establece a 1, indica que el campo de información STA tiene una longitud que es de un campo de información TA y se especifica en el estándar 802.11ax, por ejemplo, que la longitud es 4 bytes en esta realización de la presente invención. El bit puede ser referido como campo VHT/HE, tal como se muestra en la FIGURA 6.

Al campo VHT/HE anteriormente mencionado puede no estar incluido en un campo de información STA, pero está en un parte de información común (todas las partes antes del campo de información STA son referidas como partes de información común) de la trama de radio. Preferiblemente, el campo VHT/HE puede estar en un campo reservado en un Símbolo de Diálogo de Sondeo, tal como se muestra en la FIGURA 7.

Ya que el B27 se establece de manera permanente a 1, la información de usuario transportada en una trama HE NDPA debería estar en una ubicación distinta de la del B27, esto es, B0-B26 y B28-B31.

En otra realización, independientemente de un valor del campo VHT/HE, una longitud del campo de información STA es de 4 bytes.

Cuando un receptor recibe la trama HE NDPA, si el receptor es una VHT STA, como la VHT STA toma cada campo de información STA como 2 bytes por defecto, la VHT STA en primer lugar analiza un campo de información AID 12, y continúa para analizar los siguientes 2 bytes si un valor analizado no coincide con un AID de la VHT STA. La VHT STA no obtiene, de los 4 bits posteriores, la información enviada a la VHT STA, hasta que el valor analizado coincide con el AID de la VHT STA.

Si el receptor es una HE STA, cuando un valor de un campo VHT/HE es 0, la HE STA realiza la recepción según un proceso de recepción de una VHT STA. Cuando un valor del campo VHT/HE es 1, la HE STA realiza el análisis en una unidad de 4 bytes. La HE STA en primer lugar analiza un campo de información AID12, y continua para analizar los siguientes 4 bytes si un valor leído no coincide con un AID de la HE STA. La HE STA no obtiene, a partir de los 19 bits distintos al B27 en los posteriores 20 bits, la información enviada a la HE STA, hasta que el valor analizado coincide con el AID de la HE STA. De manera opcional, si la HE STA encuentra que el valor del B27 es 0, el receptor deja de recibir la información, y descarta la trama NDPA.

Ejemplo 2:

En el Ejemplo 1, el campo de información STA de una trama HE NDPA incluye 4 bytes. A diferencia de esto, en este ejemplo, el campo de información STA de la trama HE NDPA puede incluir 6 bytes, 8 bytes, 10 bytes, o similar. De manera similar al Ejemplo 1, en este ejemplo, excepto para los 2 primeros bytes, un MSB de los 12 bits delanteros se establece a 1, en cada otros 2 bytes.

Por ejemplo, cuando el campo de información de STA incluye 6 bytes, el B27 y B43 en el campo de información STA se establecen a 1, tal como se muestra en la FIGURA 8. Un campo VHT/HE en un ejemplo está en un

campo reservado en una parte de información común. Además, cuando un bit más significativo está en el lado izquierdo, el B16 y B32 se establecen a 1.

Cuando un receptor recibe la trama HE NDPA, si el receptor es una VHT STA, el receptor considera que cada campo de información STA es de 2 bytes. La VHT STA en primer lugar analiza un campo de información AID12, y continúa para analizar los siguientes 2 bytes si el valor analizado no coincide con un AID de la VHT STA. La VHT STA no obtiene, a partir de los 4 bits posteriores, la información enviada a la VHT STA, hasta que el valor analizado coincida con el AID de la VHT STA. Si el receptor es una HE STA, cuando el valor del campo VHT/HE es 0, la HE STA realiza la recepción según un proceso de recepción de una VHT STA. Cuando el valor del campo VHT/HE es 1, la HE STA realiza el análisis en una unidad de 6 bytes. La HE STA en primer lugar analiza un campo de información AID12, y continúa para analizar los siguientes 6 bytes si el valor analizado no coincide con un AID del receptor. La HE STA no obtiene, a partir de los 34 bits distintos del B27 y B43 en los 36 bits posteriores, la información enviada a la HE STA, hasta que el valor analizado coincida con el AID de la HE STA. De manera opcional, si la HE STA encuentra que el valor de B27 o B43 es 0, la HE STA deja de recibir la información, y descarta la trama NDPA.

Ejemplo 3:

Una diferencia entre el Ejemplo 1 y el Ejemplo 2 se basa en que, las longitudes definidas de un campo de información STA de la trama HE NDPA son diferentes. Sin embargo, comparadas con el Ejemplo 3, el campo de información STA en el Ejemplo 1 y el Ejemplo 2 tiene una longitud fija. En el Ejemplo 3, se proporciona una trama HE NDPA que tiene una longitud variable. Un campo de información STA de la trama HE NDPA es cambiabile, y puede ser de 4 bytes, 6 bytes, 8 bytes, 10 bytes, o similar. Para que un extremo receptor obtenga una longitud del campo de información STA, una trama HE NDPA puede transportar una primera información de indicación, para indicar la longitud del campo de información STA. La primera información de indicación se debería asignar antes de todos los campos de información STA. En una realización, la primera información de indicación puede estar en un campo reservado en un símbolo de diálogo de sondeo. En una realización más específica, se usa 1 bit en el campo reservado para transportar la primera información de indicación. Cuando un valor del bit 1 es 0, esto indica que la longitud del campo de información STA es de 4 bytes. Cuando un valor del bit 1 es 1, esto indica que la longitud del campo de información STA es de 6 bytes. Tal como se muestra en la FIGURA 9, un campo longitud en la FIGURA 9 es la primera información de indicación.

Se debería observar que, la primera información de indicación (esto es, la longitud del campo de información STA) es una longitud del campo de información STA cuando un valor de un campo VHT/HE (referencia a la FIGURA 6) y un campo AID12 es HE (específicamente, un valor de bit es 1, o un valor de bit es 0).

En otra realización, independientemente del valor del campo VHT/HE, la primera información de indicación indica la longitud del campo de información STA.

Ciertamente, una trama en las realizaciones anteriores no se limita a una trama NDPA, pero puede ser otra trama distinta de la trama NDPA. La otra trama tiene las siguientes características: La otra trama incluye una parte de información común y una parte de información de usuario, y un campo AID es el primer campo en cada parte de información de usuario. Una trama desencadenante (Trigger frame, TF) es un tipo de otra trama, tal como se muestra en la FIGURA 10.

Los métodos anteriores se pueden usar también en una trama desencadenante, y las longitudes del campo de información STA en la trama desencadenante son diferentes. por ejemplo, si el campo de información STA incluye M bytes antes de extensión, y si el campo de información STA necesita ser extendido a MK bytes ($K=1, 2, 3, \dots$), un bit B ($8Mj+11$) en el campo de información STA se puede establecer a 1 ($j=1, 2, 3, \dots, K-1$).

La presente invención proporciona además un aparato de transmisión de datos que puede realizar el método anterior (incluyendo un método de envío y un método de recepción).

La FIGURA 11 es un aparato para transmitir datos de red de área local inalámbricos según una realización de la presente invención. En referencia a la FIGURA 11, el aparato incluye un transmisor 1001, un receptor 1002, una memoria 1003, y un procesador 1004 que se configuran para realizar un método para enviar datos de red de área local inalámbricos o un método para recibir datos de red de área local inalámbricos. El aparato se usa en un lado transmisor, e incluye:

el procesador 1004, configurado para construir o generar una trama de radio, donde la trama de radio está en al menos una estructura mencionada en la realización anterior; y
el transmisor 1001, configurado para enviar la trama de radio a una estación STA asociada con el AP.

De manera alternativa, el aparato se usa en un lado receptor e incluye el receptor 1002. El receptor 1002 se configura para recibir la trama de radio en la realización anterior. El procesador se configura para analizar la

trama de radio. Para un procesamiento detallado de la trama de radio, se hace referencia a la realización anterior. Los detalles no se describen en la presente memoria de nuevo.

La FIGURA 12 es un ejemplo de un diagrama estructural esquemático de un aparato de transmisión de datos según una realización de la presente invención (tal como un punto de acceso, una estación, o un chip, y algunos componentes en la figura son opcionales). Tal como se muestra en la FIGURA 12, un aparato 1200 de transmisión de datos puede ser implementado usando un bus 1201 como una arquitectura de bus general. Según las limitaciones de las aplicaciones específicas y el diseño general del aparato 1200 de transmisión de datos, el bus 1201 puede incluir cualquier cantidad de buses y puentes de interconexión. El bus 1201 conecta diversos circuitos entre sí, y estos circuitos incluyen un procesador 1202, un medio 1203 de almacenamiento, y una interfaz 1204 de bus. El aparato 1200 de transmisión de datos usa la interfaz 1204 de bus para conectar un adaptador 1205 de red y similares por medio del bus 1201. El adaptador 1205 de red se puede configurar para implementar una función de procesamiento de señal de una capa física en una red de área local inalámbrica, y enviar y recibir una señal de frecuencias de radio usando una antena 1207. Una interfaz 1206 de usuario puede conectarse a un terminal de usuario, tal como un teclado, un elemento de presentación, un ratón, o una palanca de control. El bus 1201 se puede conectar además a diversos otros circuitos, tales como una fuente de temporización, un dispositivo periférico, un regulador de tensión, y un circuito de gestión de potencia. Estos circuitos son bien conocidos en la técnica, y no se describen en detalle en la presente memoria.

El aparato 1200 de transmisión de datos se puede configurar además como un sistema de procesamiento general. El sistema de procesamiento general incluye uno o más microprocesadores que proporcionan una función de procesador, y una memoria externa que proporciona al menos una parte del medio 1203 de almacenamiento. Todos estos se conectan a otros circuitos de soporte usando una arquitectura de bus externo.

De manera alternativa, el aparato 1200 de transmisión de datos puede estar implementado usando un ASIC (Circuito integrado específico de aplicación) que tiene el procesador 1202, la interfaz 1204 de bus, y la interfaz 1206 de usuario, o usando al menos una parte del medio 1203 de almacenamiento integrado en un chip único; o el aparato 1200 de transmisión de datos puede estar implementado usando una o más FPGA (matrices de puertas programables en campo), un PLD (dispositivo lógico programable), un controlador, una máquina de estados, lógica de puertas, un componente de hardware discreto, cualquier otro circuito apropiado, un circuito capaz de realizar las funciones descritas en la presente invención, o cualquier combinación de estos.

El procesador 1202 es responsable de gestionar el bus y el procesamiento general (incluyendo el software de ejecución almacenado en el medio 1203 de almacenamiento). El procesador 1202 puede estar implementado usando uno o más procesadores de propósito general y/o procesadores dedicados. Ejemplos de los procesadores incluyen un microprocesador, un microcontrolador, un procesador DSP, y otros circuitos capaces de ejecutar software. El software debería ser interpretado de manera amplia como la representación de instrucciones, datos o cualquier combinación de éstos independientemente de si el software está referido como lenguaje de descripción en software, firmware, middleware, microcódigo, hardware, u otros.

La FIGURA 11 muestra que el medio 1203 de almacenamiento está separado del procesador 1202. Sin embargo, una persona con experiencia en la técnica entenderá fácilmente que el medio 1203 de almacenamiento o cualquier parte de éste se puede ubicar fuera del aparato 1200 de transmisión de datos. Por ejemplo, el medio 1203 de almacenamiento puede incluir un cable de transmisión, una forma de onda de portadora modulada usando datos, y/o un producto informático separado de un nodo inalámbrico. Estos medios son accesibles por el procesador 1202 usando la interfaz 1204 de bus. De manera alternativa, el medio 1203 de almacenamiento o cualquier parte de éste puede estar integrado en el procesador 1202, por ejemplo, puede ser una memoria cache y/o un registro de propósito general.

El procesador 1202 puede implementar las realizaciones anteriores, y los detalles no se describen en la presente memoria.

Una persona de experiencia ordinaria en la técnica puede entender que todos o algunos de los pasos de las realizaciones del método pueden ser implementados por un programa que da instrucciones al hardware relevante. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se realizan los pasos de las realizaciones del método. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético, o un disco óptico.

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir una trama de anuncio de paquete de datos nulo, NDPA, que comprende:

5 generar, mediante un aparato, una trama NDPA que incluye uno o más campos de información de estación, en donde una longitud de cada uno de uno o más campos de información de estación es 4 bytes, cada uno de uno o más campos de información de estación comprende un campo de identificador de asociación, un campo de tipo de retroalimentación y un índice de número de campos de columnas, y un bit más significativo de los 12 bits delanteros del tercer y cuarto bytes en cada uno de uno o más campos de información de estación se establece en 1, en donde el bit más significativo de los 12 bits delanteros del tercer y cuarto bytes es: el 28° bit, B27, de cada uno de uno o más campos de información de estación;
10 transmitir, mediante el aparato, la trama NDPA.

15 2. El método según la reivindicación 1, en el que la trama NDPA incluye además un campo de Muy Alto Rendimiento/Altamente Eficiente, VHT/HE, en una parte de información común de la trama NDPA, y el campo VHT/HE se usa para indicar si cada uno de uno o más campos de información de estación es un campo de información de estación correspondiente al de una trama NDPA VHT o un campo de información de estación correspondiente al de una trama NDPA HE.

20 3. El método según la reivindicación 2, en el que el campo VHT/HE está ubicado en un campo de testigo de diálogo de sondeo de la trama NDPA.

25 4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el valor de B27 se establece en 1 para evitar que un extremo receptor que no cumpla con la norma 802.11ax determine erróneamente el identificador de asociación del extremo receptor en uno o más campos de información de estación.

30 5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el valor de B27 se establece en 1 para indicar que los 12 bits delanteros del tercer y cuarto bytes en cada uno de uno o más campos de información de estación no son un campo de identificador de asociación.

6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

35 enviar, mediante el aparato, una trama de paquete de datos nulo, NDP, después de enviar la trama NDPA.

7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:

40 enviar, mediante el aparato, una trama de encuesta de reporte de conformado de haz para consultar el informe de conformado de haz desde una o más estaciones indicadas en la trama NDPA.

8. Un aparato para transmitir una trama de anuncio de paquete de datos nulo, NDPA, en el que el aparato está configurado para realizar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

45 9. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones, cuando las instrucciones son ejecutadas por un procesador (1202), se llevan a cabo las etapas del método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

DIBUJOS

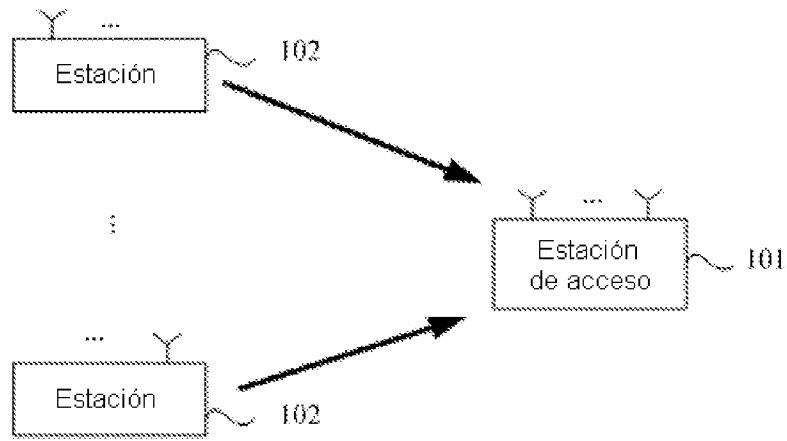


FIG. 1

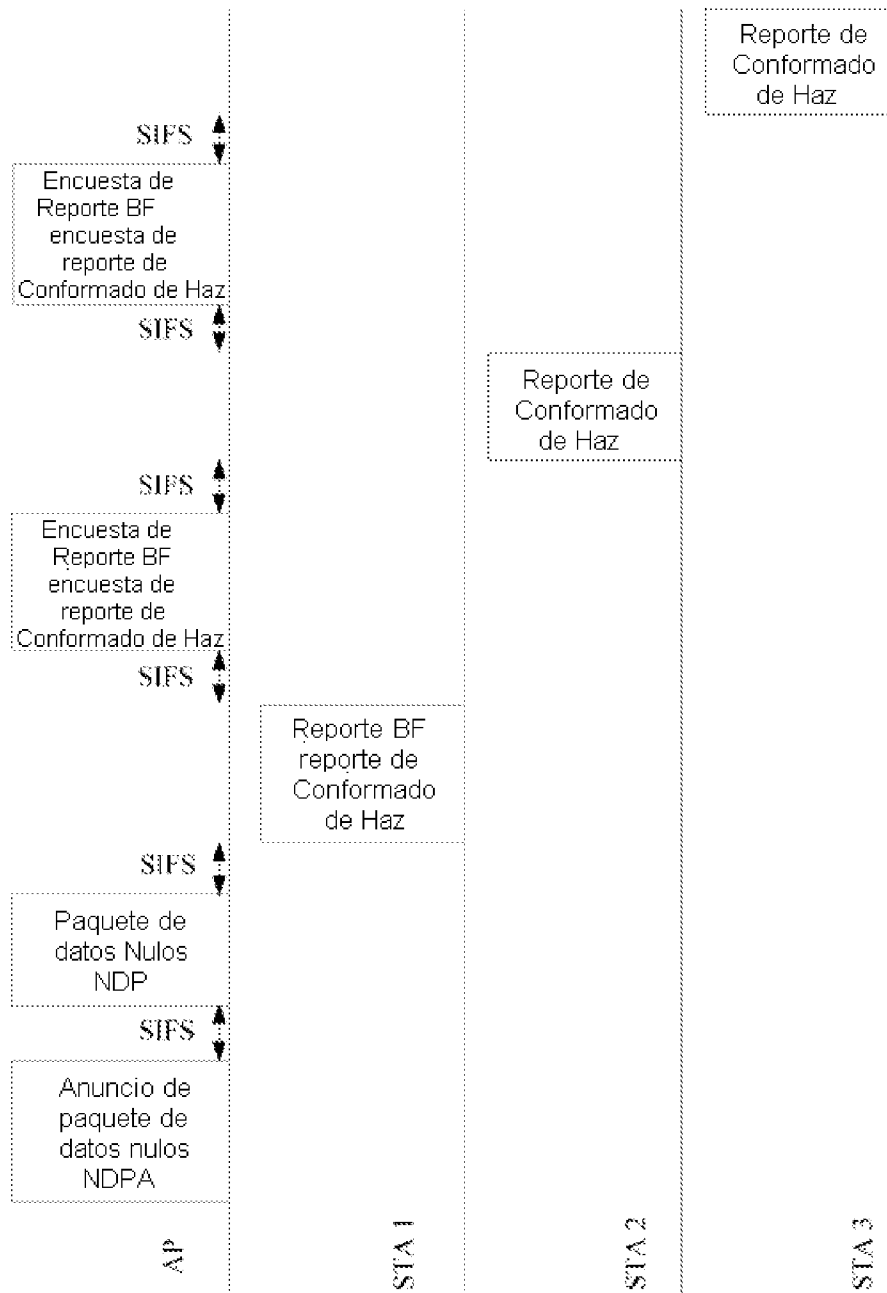


FIG. 2

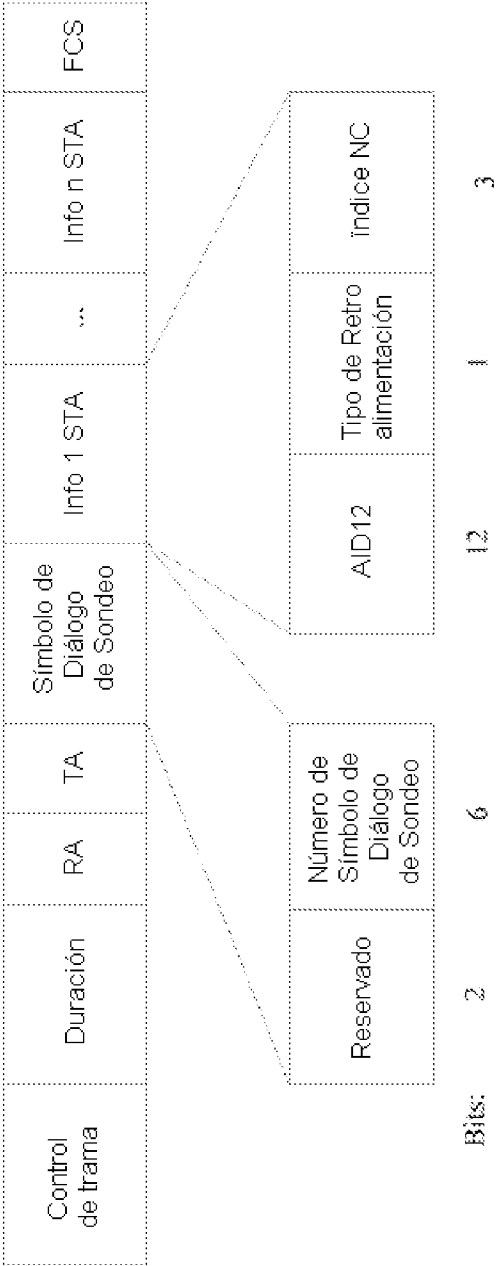


FIG. 3

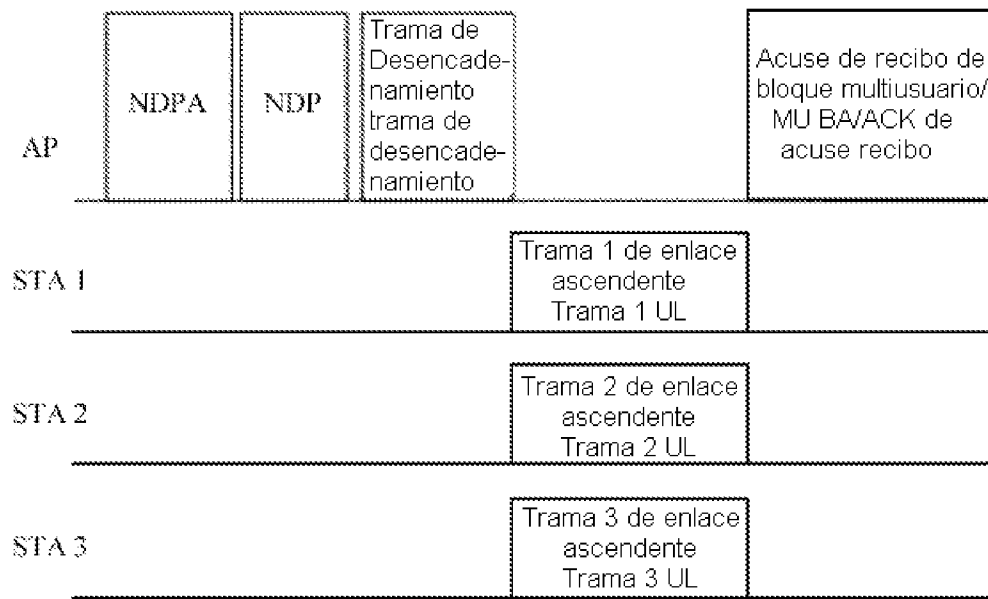


FIG. 4

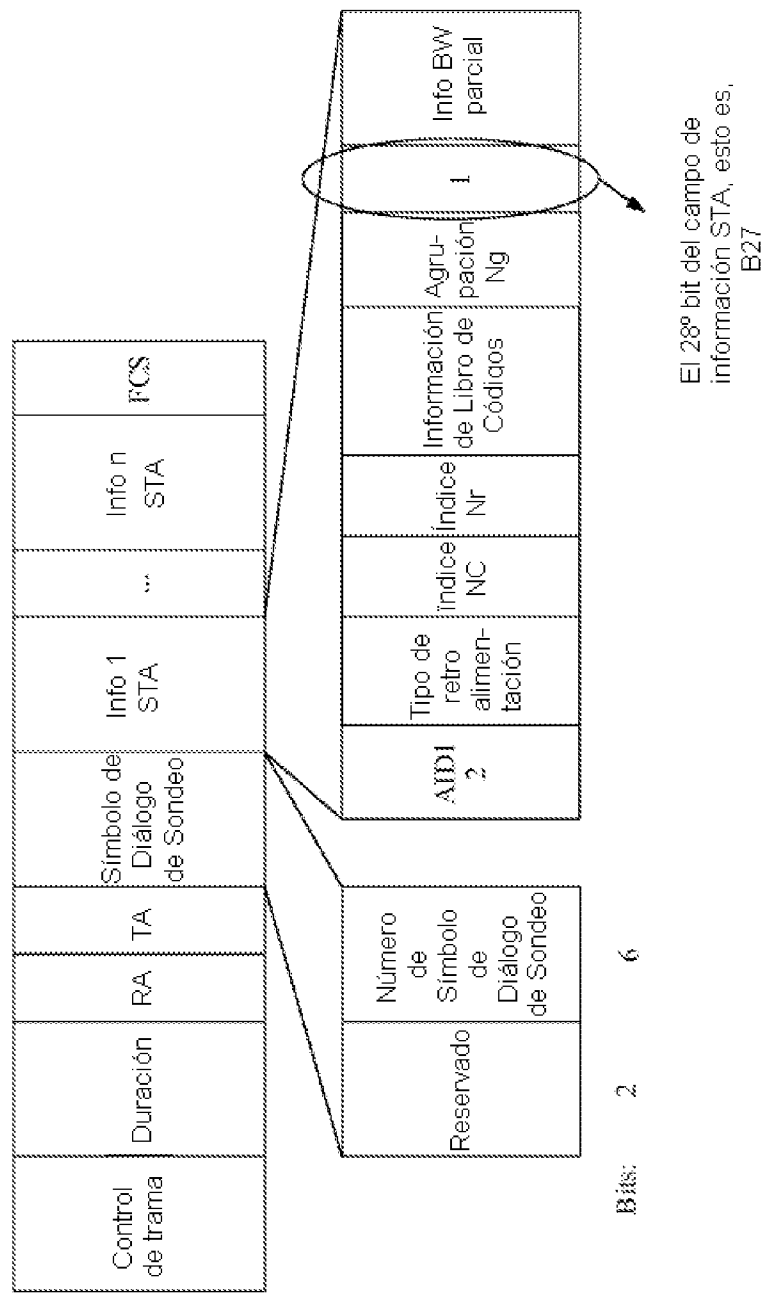


FIG. 5

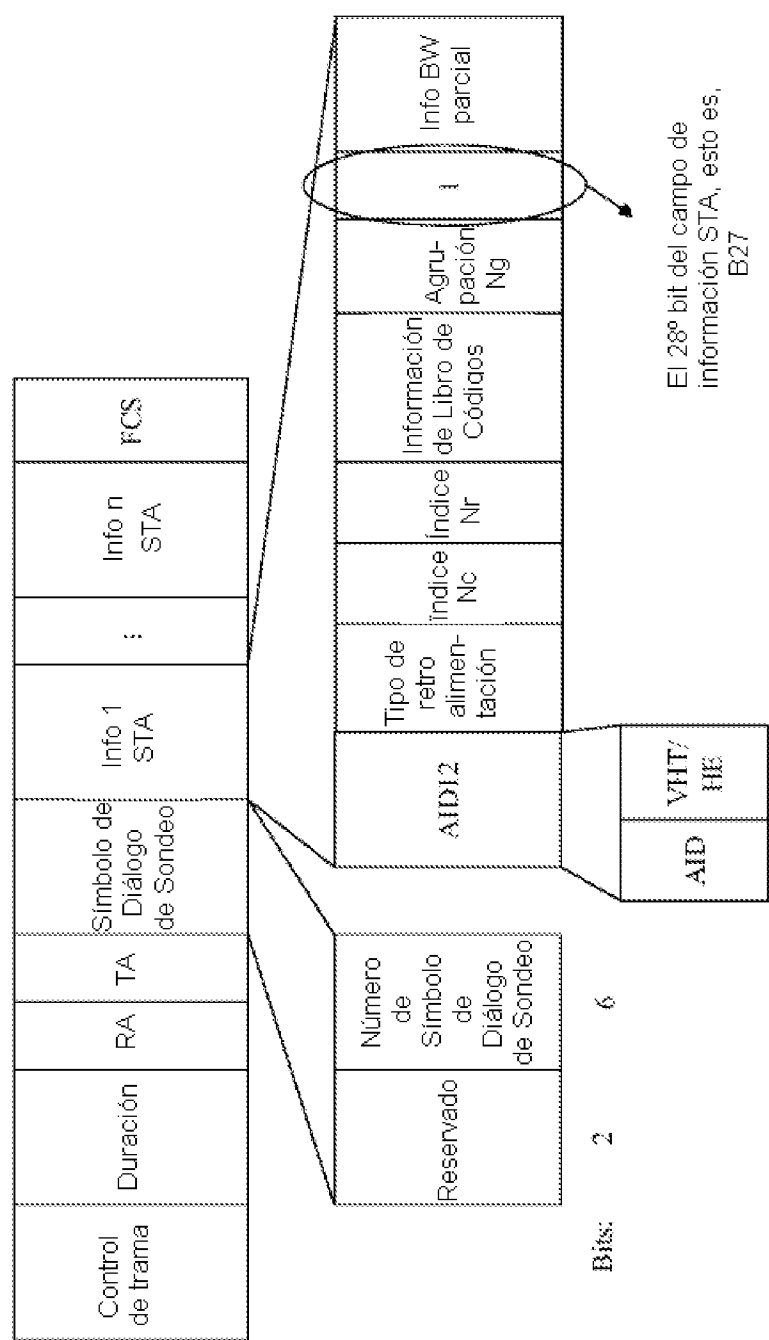


FIG. 6

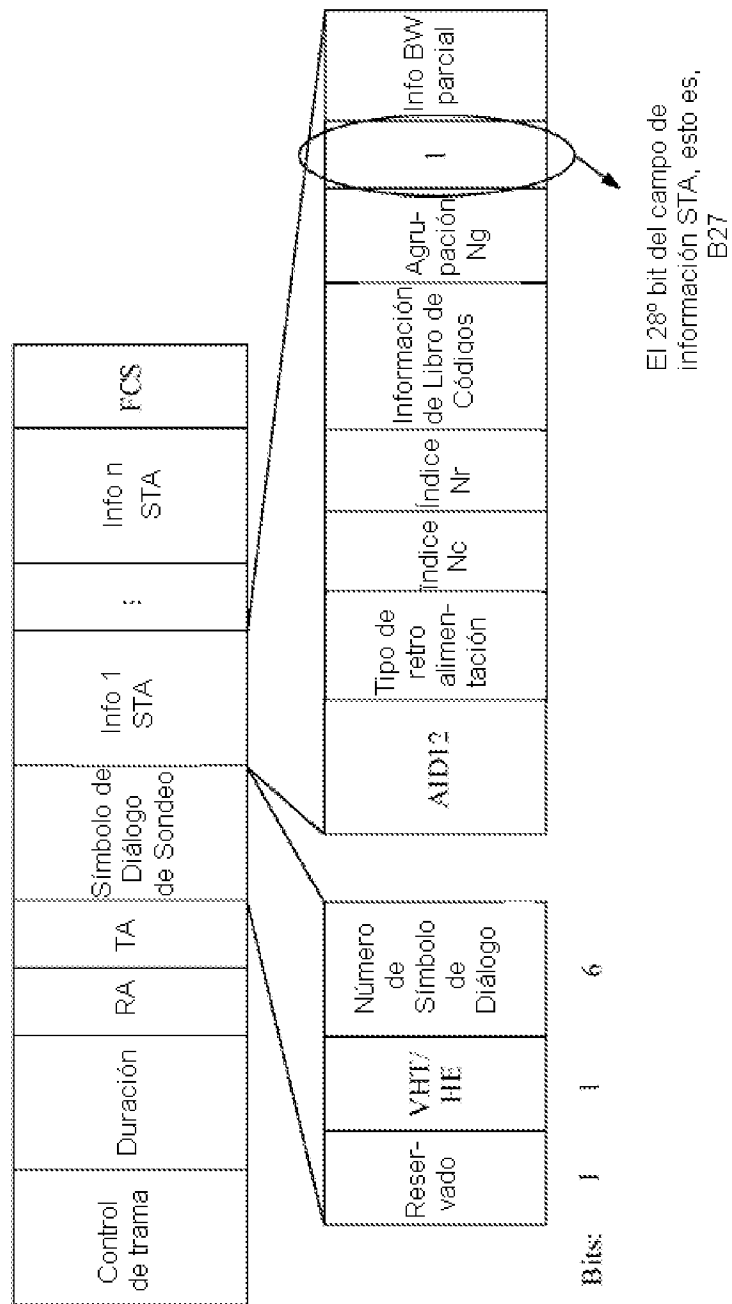


FIG. 7

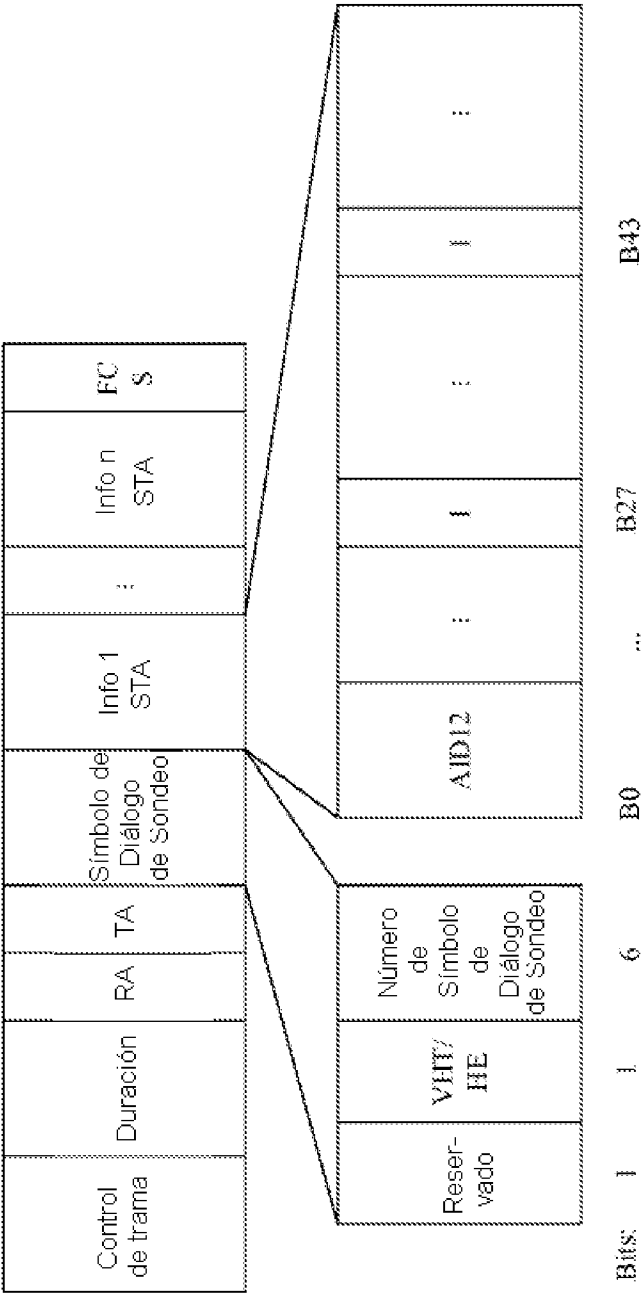


FIG. 8

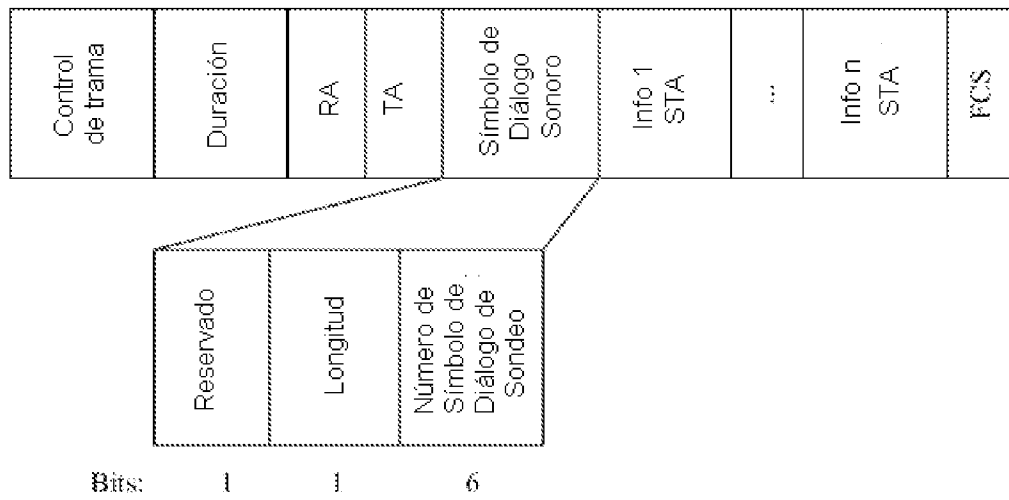


FIG. 9

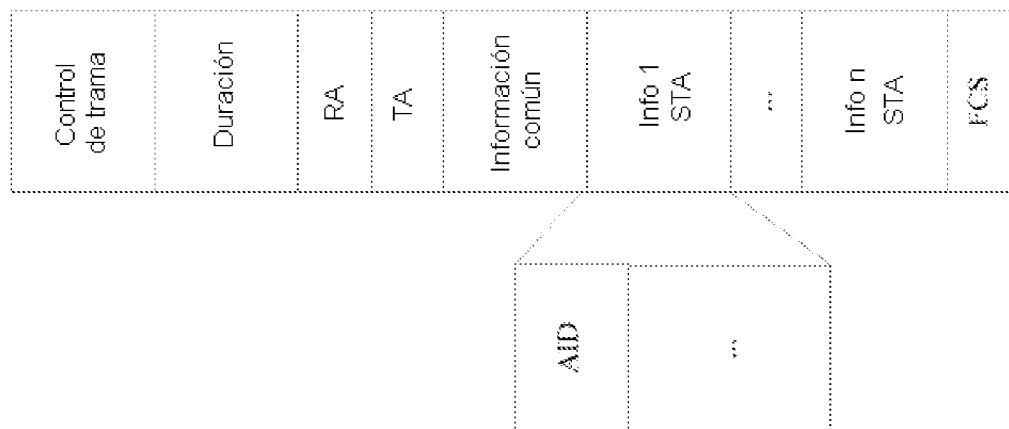


FIG. 10

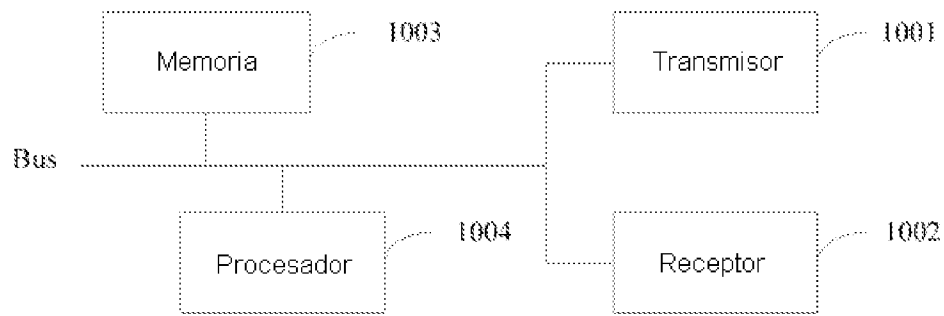


FIG. 11

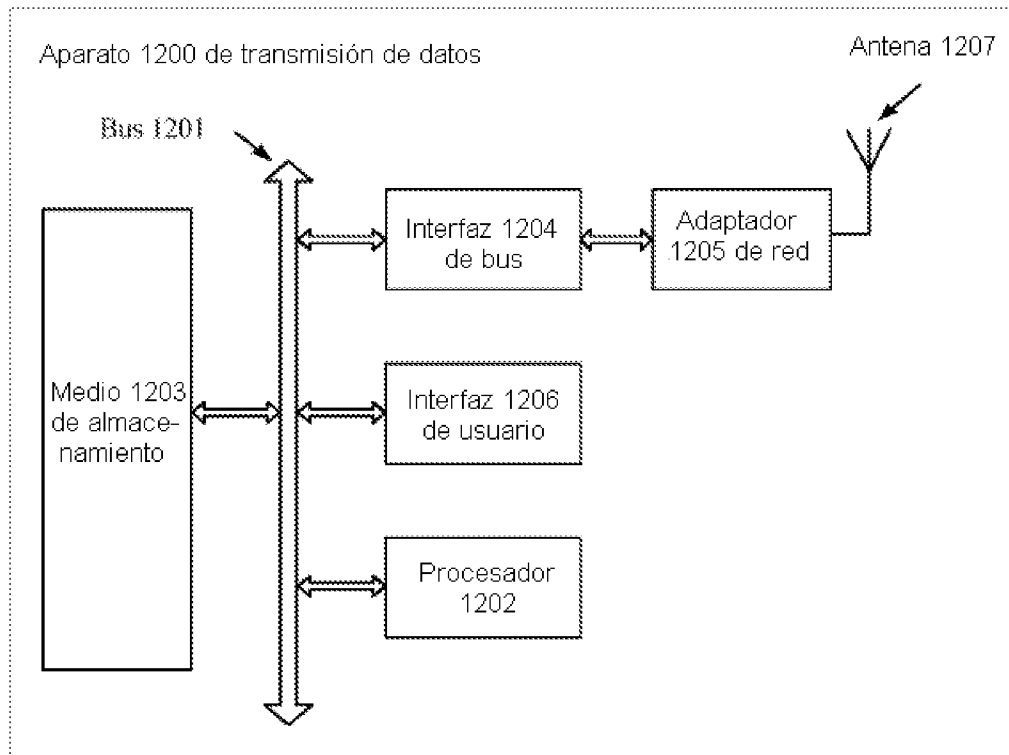


FIG. 12