

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 877**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/14 (2009.01)

H04W 36/38 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2014 PCT/IB2014/060653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14167540**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2014 E 14723479 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2984869**

54 Título: **Traspaso instruido desde la red WLAN a otra red de acceso por radio**

30 Prioridad:

13.04.2013 US 201361811732 P
07.04.2014 US 201414246841

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2019

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

MESTANOV, FILIP;
ROELAND, DINAND;
VIKBERG, JARI;
HEDBERG, TOMAS;
RAYMENT, STEPHEN y
STATTIN, MAGNUS

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 705 877 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

Traspaso instruido desde la red WLAN a otra red de acceso por radio

5 Aplicaciones relacionadas

Esta solicitud reclama el beneficio de la solicitud provisional de patente con número de serie 61/811.732, presentada el 13 de abril de 2013, y la solicitud de patente de EE.UU. con número de serie 14/246.841, presentada el 7 de abril de 2014.

10

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un traspaso instruido por red de un dispositivo inalámbrico desde una red inalámbrica de área local (WLAN) a una red de acceso por radio (RAN) de otra tecnología de acceso por radio (RAT), por ejemplo, una RAT de proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) o de proyecto 2 de asociación de tercera generación (3GPP2).

15

Antecedentes de la invención

20 El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) ha creado y mantiene un conjunto de especificaciones de control de acceso al medio (MAC) y de capa física (PHY) para implantar comunicación de red inalámbrica de área local (WLAN). Este conjunto de especificaciones de MAC y de capa PHY se conocen como las especificaciones IEEE 802.11 (más específicamente conocidas como Estándar de IEEE para tecnología de la información - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas de redes de área local y metropolitana - Requisitos específicos parte 11: Control de acceso al medio de LAN inalámbrica (MAC) y especificaciones de capa física (PHY)). Las redes WLAN que funcionan de acuerdo con las especificaciones IEEE 802.11 también se conocen como redes Wi-Fi®. Actualmente, las redes Wi-Fi® funcionan principalmente en la banda de 2,4 gigahercios (GHz) o de 5 GHz de frecuencia.

25

30 Las especificaciones IEEE 802.11 regulan la capa de MAC, la capa PHY y otros aspectos de cada unidad direccionable, lo que se conoce como una estación (STA) (por ejemplo, un punto de acceso o un dispositivo inalámbrico), para asegurar la compatibilidad y la interoperabilidad entre puntos de acceso y dispositivos inalámbricos. Los dispositivos inalámbricos también pueden denominarse aquí terminales inalámbricos, dispositivos portátiles o terminales portátiles. Las redes Wi-Fi® generalmente funcionan en bandas sin licencia. Como tal, la comunicación a través de una red Wi-Fi® puede estar sujeta a interferencias de una cantidad cualquiera de dispositivos conocidos y desconocidos. Las redes Wi-Fi® se utilizan comúnmente como extensiones inalámbricas para el acceso de banda ancha fija/cableada, por ejemplo, en entornos domésticos y puntos calientes como, por ejemplo, aeropuertos, estaciones de tren y restaurantes.

35

40 Recientemente, las redes Wi-Fi® han estado sujetas a un interés creciente por parte de los operadores de redes celulares. En particular, ha habido un interés creciente en el uso de redes Wi-Fi® como extensión o como alternativa a las redes celulares de acceso por radio (RAN) para manejar la siempre creciente demanda de ancho de banda inalámbrico. Los operadores de redes celulares que actualmente sirven dispositivos móviles con, por ejemplo, cualquiera de las tecnologías del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), contempla las redes Wi-Fi® como una tecnología inalámbrica que puede otorgar un servicio mejorado a sus redes celulares regulares. Las tecnologías del 3GPP incluyen evolución a largo plazo (LTE), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS)/acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), y sistema global para comunicaciones móviles (GSM).

45

50 El término "Wi-Fi® controlado por operador" se refiere a un despliegue de Wi-Fi® que, en algún nivel, está integrado con una red existente de un operador de red celular y donde la RAN de 3GPP y el acceso inalámbrico a Wi-Fi® pueden incluso estar conectados a la misma red central y proporcionar los mismos servicios. Actualmente hay una actividad bastante intensa en el área de Wi-Fi® controlada por operador en varias organizaciones de estandarización. En el 3GPP se persigue la conexión de puntos de acceso a Wi-Fi® para la red central especificada por 3GPP. En la alianza de Wi-Fi® (WFA), se están emprendiendo actividades relacionadas con la certificación de productos de Wi-Fi®, que en cierta medida están impulsadas por la necesidad de hacer de las redes Wi-Fi® una tecnología inalámbrica viable para que los operadores de telefonía celular brinden ofertas de ancho de banda alto en sus redes. A este respecto, el término "descarga de Wi-Fi®" se usa comúnmente para referirse a la capacidad de un operador de red celular para descargar el tráfico de sus redes celulares a redes Wi-Fi®, por ejemplo, en horas punta de tráfico y en situaciones en las que la red celular, por una razón u otra, necesita ser descargada, por ejemplo, para proporcionar la calidad de servicio solicitada, maximizar el ancho de banda o, simplemente, por cobertura.

55

60

Para un operador de red celular, ofrecer una combinación de ambas tecnologías de acceso por radio (RAT) celulares (por ejemplo, 3GPP) y Wi-Fi® redundante en nuevos problemas. En particular, algunos de estos problemas surgen del hecho de que las redes Wi-Fi® y las redes celulares (por ejemplo, las redes 3GPP) están estandarizadas de manera aislada las unas de las otras. Como resultado, existe la necesidad de mecanismos inteligentes que

65

5 permitan la coexistencia de las tecnologías de red celular y Wi-Fi®. Una de esas áreas es la gestión de la conexión. Además, los dispositivos inalámbricos (por ejemplo, los dispositivos de equipo de usuario (UE) de LTE) habitualmente soportan tanto Wi-Fi® como una serie de tecnologías celulares de 3GPP. Sin embargo, muchos de estos dispositivos inalámbricos se comportan básicamente como dos dispositivos separados desde una perspectiva de acceso por radio. La RAN de 3GPP y los módems y protocolos que funcionan de acuerdo con las especificaciones de 3GPP básicamente desconocen los módems y protocolos de Wi-Fi® que funcionan de acuerdo con las especificaciones IEEE 802.11.

10 A la luz de la discusión anterior, hay una necesidad de sistemas y métodos que proporcionen una gestión de conexión inteligente en un sistema de comunicación que tenga una combinación de RAT celular (por ejemplo, 3GPP) y Wi-Fi®.

15 El documento US2005/0288019 describe un aparato de traspaso para realizar un traspaso rápido en un entorno de diversas redes de comunicación.

El documento WO2008107766 describe un método y un aparato para permitir que una red proporcione información asociada con redes vecinas de diferentes tecnologías de acceso a un dispositivo inalámbrico, antes de que el dispositivo inalámbrico determine la necesidad de un traspaso.

20 Sumario de la invención

25 La invención se define por el conjunto de reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por el conjunto de reivindicaciones adjuntas se considera que no forman parte de la presente invención. Se divulgan sistemas y métodos relacionados con el traspaso instruido por red de un dispositivo inalámbrico desde una red inalámbrica de área local (WLAN) hasta una red de acceso por radio (RAN) de otra tecnología de acceso por radio (RAT), por ejemplo, la RAT del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) o del proyecto 2 de asociación de tercera generación (3GPP2). En una realización, se proporciona un método de funcionamiento de un nodo de acceso de WLAN. En una realización, el método de funcionamiento del nodo de acceso de WLAN incluye determinar que se va a realizar un traspaso de un dispositivo inalámbrico desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico que instruye al dispositivo inalámbrico para realizar un traspaso desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente. De esta manera, el nodo de acceso de WLAN es capaz de dirigir el dispositivo inalámbrico desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente.

35 En una realización, el traspaso es un traspaso selectivo. Más específicamente, en una realización, el traspaso es un traspaso de al menos una pero menos que todas las sesiones de comunicaciones (por ejemplo, sesiones de protocolo de internet (IP)) del dispositivo inalámbrico desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente. En otra realización, el traspaso es un traspaso completo. Más específicamente, en una realización, el traspaso es un traspaso de todas las sesiones de comunicaciones (por ejemplo, sesiones de IP) del dispositivo inalámbrico desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente.

40 En una realización, la instrucción de traspaso es una instrucción general para realizar un traspaso desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente. En otra realización, la instrucción de traspaso incluye información que identifica la RAT diferente para el traspaso.

45 En otra realización más, la instrucción de traspaso incluye información que identifica una célula objetivo en la RAN de la RAT diferente. Además, en una realización, la instrucción de traspaso incluye adicionalmente información que identifica la RAT diferente y la RAN de la RAT diferente. En otra realización, la instrucción de traspaso incluye adicionalmente información de asistencia que ayuda al dispositivo inalámbrico cuando se realiza el traspaso. En una realización, la información de asistencia incluye al menos alguna información del sistema de la célula objetivo.

50 En una realización, la RAT diferente es una RAT de 3GPP, y la instrucción de traspaso incluye uno o más parámetros que permiten que el dispositivo inalámbrico se conecte a una RAN de la RAT de 3GPP.

55 En una realización, la instrucción de traspaso incluye un valor de temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en la que el dispositivo inalámbrico debería intentar acceder a la RAN de la RAT diferente cuando se realiza el traspaso.

60 En una realización, la WLAN es una red inalámbrica 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Aún más, en una realización, la RAT diferente es una RAT de red celular. En una realización, la RAT de red celular es una RAT de 3GPP o de 3GPP2. Adicionalmente, en una realización, transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico incluye transmitir, al dispositivo inalámbrico, una trama de gestión seleccionada de entre un grupo que consta de: una trama de gestión de desautenticación que incluye un código de razón que corresponde a la instrucción de traspaso y una trama de gestión de disociación que incluye un código de razón que corresponde a la instrucción de traspaso. Aún más, en una realización, transmitir la trama de gestión incluye adicionalmente transmitir información con respecto a la instrucción de traspaso en uno o más elementos específicos del proveedor

- dentro de la trama de gestión. En una realización, la información con respecto a la instrucción de traspaso incluye al menos un elemento de entre un grupo que consta de: un conjunto objetivo de redes para el traspaso, una RAT objetivo para el traspaso, una célula objetivo, información de asistencia que ayuda al dispositivo inalámbrico al realizar el traspaso, y una orden de traspaso de 3GPP. En particular, una orden de traspaso de 3GPP puede referirse alternativamente aquí como a un mensaje de orden de traspaso de 3GPP. En otra realización, la información con respecto a la instrucción de traspaso incluye un valor de temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en la que el dispositivo inalámbrico debe intentar acceder a la RAN de la RAT de 3GPP o de 3GPP2 al realizar el traspaso.
- 10 En una realización, la WLAN es una red inalámbrica de especificaciones IEEE 802.11, la RAT diferente es una RAT de red celular de 3GPP o de 3GPP2, y transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico incluye transmitir al dispositivo inalámbrico una trama de gestión de respuesta de asociación incluyendo la instrucción de traspaso. En otra realización, la WLAN es una red inalámbrica de especificaciones IEEE 802.11, la RAT diferente es una RAT de red celular de 3GPP o de 3GPP2, y la transmisión de la instrucción de traspaso al dispositivo
- 15 inalámbrico comprende transmitir al dispositivo inalámbrico una trama de gestión de transición del conjunto de servicios básicos (BSS) con cero elementos de informe de vecinos. En una realización, transmitir la trama de gestión de transición del BSS incluye adicionalmente transmitir información con respecto a la instrucción de traspaso en uno o más elementos específicos del proveedor dentro de la trama de gestión de transición del BSS. En una realización, la información con respecto a la instrucción de traspaso incluye al menos un elemento de entre un grupo que consta de: un conjunto objetivo de redes para el traspaso, una RAT objetivo para el traspaso, una célula objetivo, información de asistencia que ayuda al dispositivo inalámbrico al realizar el traspaso, y una orden de traspaso de 3GPP. En otra realización, la información con respecto a la instrucción de traspaso incluye un valor de temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en que el dispositivo inalámbrico debe intentar acceder a la RAN de la RAT de 3GPP o de 3GPP2 al realizar el traspaso.
- 25 En una realización, la WLAN es una red inalámbrica de especificaciones IEEE 802.11, la RAT diferente es una RAT de red celular de 3GPP o de 3GPP2, y transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico incluye transmitir al dispositivo inalámbrico una trama de solicitud de notificación de gestión de red inalámbrica (Notificación de WNM) que incluye la instrucción de traspaso dentro de uno o más subelementos opcionales formateados como uno o más elementos específicos del proveedor. En una realización, la instrucción de traspaso incluye al menos un elemento de entre un grupo que consta de: información indicativa de la RAT de 3GPP o de 3GPP2 para el traspaso, un identificador de célula de una célula objetivo en la RAN de la RAT de 3GPP o de 3GPP2 a la que el dispositivo inalámbrico va a ser traspasado, y uno o más parámetros de unión que indican qué sesiones de comunicación del dispositivo inalámbrico se van a traspasar.
- 30 En una realización, la WLAN es una red inalámbrica de especificaciones IEEE 802.11, la RAT diferente es una RAT de red celular de 3GPP o de 3GPP2, y transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico incluye transmitir al dispositivo inalámbrico una trama de solicitud de notificación de WNM que incluye la instrucción de traspaso.
- 40 En una realización, determinar que se va a realizar un traspaso del dispositivo inalámbrico de la WLAN a otra RAN de una RAT diferente incluye decidir iniciar un traspaso a una RAT de 3GPP, enviar una solicitud de preparación de traspaso a una RAN en una RAN de la RAT de 3GPP, y recibir una respuesta de preparación de traspaso desde la RAN que comprende una orden de traspaso de 3GPP. En esta realización, transmitir la instrucción de traspaso incluye transmitir la orden de traspaso de 3GPP al dispositivo inalámbrico. Adicionalmente, en una realización, transmitir la orden de traspaso de 3GPP incluye transmitir una trama seleccionada de entre un grupo que consta de: una trama de gestión de desautorización que incluye la orden de traspaso de 3GPP, una trama de gestión de disociación que incluye la orden de traspaso de 3GPP, una trama de gestión de respuesta de asociación de que incluye la orden de traspaso de 3GPP, una trama de gestión de transmisión del BSS que incluye la orden de traspaso de 3GPP y una trama de notificación de WNM (por ejemplo, una trama de solicitud de notificación de WNM) que incluye la orden de traspaso de 3GPP.
- 50 En una realización, un nodo de acceso de WLAN incluye un procesador y una memoria conteniendo instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el nodo de acceso de WLAN es operativo para determinar que un traspaso desde un dispositivo inalámbrico de una WLAN a otra RAN de una RAT diferente se va a realizar, y transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico que instruye al dispositivo inalámbrico para que realice un traspaso desde la WLAN a una RAN de una RAT diferente. La memoria puede incluir instrucciones adicionales ejecutables por el procesador, por lo que el nodo de acceso de WLAN es operativo para, por ejemplo, realizar cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.
- 60 En otra realización, un nodo de acceso de WLAN está adaptado para determinar que se va a realizar un traspaso de un dispositivo inalámbrico desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico que instruye al dispositivo inalámbrico para realizar un traspaso desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente. El nodo de acceso de WLAN puede adaptarse adicionalmente para realizar cualquiera de los métodos descritos anteriormente.
- 65

En otra realización, un nodo de acceso de WLAN incluye medios para determinar que se va a realizar un traspaso de un dispositivo inalámbrico desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y medios para transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico que instruye al dispositivo inalámbrico para realizar un traspaso desde la WLAN hasta una RAN de una RAT diferente.

5 En otra realización más, un nodo de acceso de WLAN incluye un módulo de comunicación de WLAN configurado para proporcionar comunicación de WLAN con un dispositivo inalámbrico, un módulo de decisión de traspaso configurado para determinar que se va a realizar un traspaso del dispositivo inalámbrico desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y un módulo de instrucciones de traspaso configurado para transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico que instruye al dispositivo inalámbrico para realizar un traspaso desde la WLAN a una RAN de una RAT diferente.

15 En otra realización, se proporciona un programa informático que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo cualquiera de los métodos de funcionamiento del nodo de acceso de WLAN descrito anteriormente. En una realización, se proporciona un portador que contiene el programa informático, en el que el portador es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio).

20 En una realización, se proporciona un método de funcionamiento de un dispositivo inalámbrico. El método de funcionamiento del dispositivo inalámbrico incluye comunicar con un nodo de acceso de WLAN, recibir una instrucción de traspaso del nodo de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y realizar el traspaso en respuesta a la recepción de la instrucción de traspaso.

25 En una realización, la instrucción de traspaso es una instrucción para un traspaso selectivo desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y realizar el traspaso comprende realizar el traspaso selectivo. En otra realización, la instrucción de traspaso es una instrucción para un traspaso completo desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y realizar el traspaso comprende realizar el traspaso completo.

30 En una realización, la instrucción de traspaso es una instrucción general para realizar un traspaso a una RAN de una RAT diferente, y realizar el traspaso incluye realizar el traspaso a una RAN de una RAT diferente. En otra realización, la instrucción de traspaso incluye información que identifica la RAT diferente para el traspaso, y realizar el traspaso incluye realizar el traspaso a una RAN de la RAT diferente identificada por la información incluida en la instrucción de traspaso.

35 En otra realización más, la instrucción de traspaso incluye información que identifica una célula objetivo en el RAN de la RAT diferente, y realizar el traspaso incluye realizar el traspaso a la célula objetivo. En una realización, la instrucción de traspaso incluye adicionalmente información que identifica la RAT diferente y la RAN de la RAT diferente. En otra realización, la instrucción de traspaso incluye adicionalmente información de asistencia que ayuda al dispositivo inalámbrico cuando se realiza el traspaso, y realizar el traspaso a la célula objetivo incluye realizar el traspaso a la célula objetivo en base a la información de asistencia. En una realización, la información de asistencia incluye al menos alguna información de sistema de la célula objetivo.

45 En una realización, la RAT diferente es una RAT de 3GPP, y la instrucción de traspaso incluye uno o más parámetros que permiten que el dispositivo inalámbrico se conecte a una RAN de la RAT de 3GPP.

50 En una realización, la instrucción de traspaso incluye un valor de temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en que el dispositivo inalámbrico debería intentar acceder a la RAN de la RAT diferente cuando se realiza el traspaso. Además, en una realización, realizar el traspaso incluye reintentar el traspaso durante la cantidad de tiempo definido por el valor de temporizador de reintento, y notificar al nodo de acceso de WLAN de un fallo de traspaso si el traspaso no es exitoso dentro de la cantidad de tiempo definida por el temporizador de reintento.

55 En una realización, la WLAN es una red inalámbrica de especificaciones IEEE 802.11. Además, en una realización, la RAT diferente es una RAT de red celular. En una realización, la red celular RAT es una RAT de 3GPP o de 3GPP2. Adicionalmente, en una realización, recibir la instrucción de traspaso incluye recibir una trama de gestión transmitida por el nodo de acceso de WLAN, en donde la trama de gestión se selecciona de entre un grupo que consta de: una trama de gestión de desautenticación que incluye un código de razón que corresponde a la instrucción de traspaso, y una trama de gestión de disociación que incluye un código de razón que corresponde a la instrucción de traspaso. En otra realización, recibir la instrucción de traspaso incluye recibir una trama de gestión de respuesta de asociación que incluye la instrucción de traspaso desde el nodo de acceso de WLAN. En otra realización más, recibir la instrucción de traspaso incluye recibir una trama de gestión de transición del BSS con cero elementos de informe de vecinos desde el nodo de acceso de WLAN. En otra realización más, recibir la instrucción de traspaso incluye recibir, desde el nodo de acceso de WLAN, una trama de notificación de WNM (por ejemplo, una trama de solicitud de notificación de WNM) que incluye la instrucción de traspaso dentro de uno o más subelementos opcionales formateados como uno o más elementos específicos de proveedor. En otra realización más, recibir la

instrucción de traspaso incluye recibir una trama de notificación de WNM que incluye la instrucción de traspaso desde el nodo de acceso de WLAN.

5 En una realización, recibir la instrucción de traspaso incluye recibir una orden de traspaso de 3GPP dentro de una trama de WLAN.

10 En una realización, se proporciona un dispositivo inalámbrico. En una realización, el dispositivo inalámbrico incluye un transceptor, un procesador y una memoria conteniendo instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo inalámbrico es operativo para comunicarse con un nodo de acceso de WLAN de una WLAN mediante el transceptor, recibir, mediante el transceptor, una instrucción de traspaso desde el nodo de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde la WLAN a otra RAN de una RAT diferente, y realizar el traspaso en respuesta a la recepción de la instrucción de traspaso.

15 En otra realización, el dispositivo inalámbrico está adaptado para comunicarse con un nodo de acceso de WLAN de una WLAN, recibir una instrucción de traspaso desde el nodo de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y realizar el traspaso en respuesta a la recepción de la instrucción de traspaso. El dispositivo inalámbrico puede adaptarse adicionalmente para realizar cualquiera de las realizaciones del método de funcionamiento del dispositivo inalámbrico descrito anteriormente.

20 En otra realización, el dispositivo inalámbrico incluye medios para comunicarse con un nodo de acceso de WLAN de una WLAN, medios para recibir una instrucción de traspaso desde el nodo de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde una WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y medios para realizar el traspaso en respuesta a la recepción de la instrucción de traspaso.

25 En otra realización, el dispositivo inalámbrico incluye un módulo de comunicación de WLAN configurado para proporcionar comunicación de WLAN con un nodo de acceso de WLAN de una WLAN, un módulo de recepción de instrucciones de traspaso configurado para recibir una instrucción de traspaso desde el nodo de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde la WLAN hasta otra RAN de una RAT diferente, y un módulo de traspaso configurado para realizar el traspaso en respuesta a la instrucción de traspaso.

30 En una realización, se proporciona un programa informático. El programa informático comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo el método de funcionamiento de un dispositivo inalámbrico de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. En una realización, se proporciona un portador que contiene el programa informático, en el que el portador es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio).

35 El experto en la materia apreciará el alcance de la presente divulgación y realizará aspectos adicionales de la misma después de leer la siguiente descripción detallada de las realizaciones en asociación con las figuras de los dibujos que las acompañan.

Breve descripción de las figuras de los dibujos

45 Las figuras de los dibujos que se acompañan incorporadas y que forman parte de esta memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la divulgación, y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la divulgación.

50 La figura 1 ilustra un sistema de comunicación que incluye una combinación de una red celular y una red inalámbrica de área local (WLAN) que proporciona un traspaso instruido por red de un dispositivo inalámbrico desde la WLAN hasta la red celular de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La figura 2 ilustra el funcionamiento del sistema de comunicación de la figura 1 para realizar un traspaso instruido por red del dispositivo inalámbrico desde la WLAN hasta la red celular de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

55 La figura 3 ilustra una estructura de trama de una trama de gestión de desautenticación de especificaciones 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) o de una trama de gestión de disociación de especificaciones IEEE 802.11 que se utiliza para transmitir una instrucción de traspaso desde un nodo de acceso de WLAN hasta el dispositivo inalámbrico de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

60 La figura 4 ilustra el funcionamiento del sistema de comunicación de la figura 1 para realizar un traspaso instruido por red del dispositivo inalámbrico desde la WLAN a la red celular de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

65 La figura 5 ilustra una estructura de trama de una trama de gestión de respuesta de asociación de especificaciones IEEE 802.11 que se utiliza para transmitir una instrucción de traspaso desde un nodo de acceso de WLAN hasta el dispositivo inalámbrico de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

Las figuras 6A a 6C ilustran una estructura de trama de una trama convencional de gestión de transición del conjunto de servicios básicos (BSS) de especificaciones IEEE 802.11;

5 Las figuras 7A y 7B ilustran una estructura de trama de una trama de gestión de transición del BSS de especificaciones IEEE 802.11 que se utiliza para transmitir una instrucción de traspaso desde un nodo de acceso de WLAN al dispositivo inalámbrico de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

10 La figura 8 ilustra una estructura de trama de una trama de solicitud de notificación de gestión de red inalámbrica (notificación de WNM) de especificaciones IEEE 802.11;

15 La figura 9 ilustra una estructura de trama de una trama de solicitud de notificación de WNM de especificaciones IEEE 802.11 con formateado específico del proveedor que se utiliza para transmitir una instrucción de traspaso desde un nodo de acceso de WLAN al dispositivo inalámbrico de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

20 La figura 10 ilustra una estructura de trama de una trama de acción de solicitud de notificación de WNM de especificaciones IEEE 802.11 en la que los subelementos opcionales están formateados con un formateo específico del proveedor para la transmisión de una orden de traspaso del programa de asociación de tercera generación (3GPP) de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

25 Las figuras 11A y 11B ilustran una estructura de trama de una trama de solicitud de notificación de WNM de especificaciones IEEE 802.11 que se utiliza para transmitir una instrucción de traspaso para dirección de múltiples bandas de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

La figura 12 es un diagrama de bloques de una de las estaciones base de la red celular de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

30 La figura 13 es un diagrama de bloques funcional de una de las estaciones base de la red celular de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La figura 14 es un diagrama de bloques del nodo de acceso de WLAN de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

35 La figura 15 es un diagrama de bloques funcional del nodo de acceso de WLAN de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La figura 16 es un diagrama de bloques de uno de los dispositivos inalámbricos de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

40 La figura 17 es un diagrama de bloques funcional de uno de los dispositivos inalámbricos de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

45 Las realizaciones analizadas a continuación representan información para permitir al experto en la técnica practicar las realizaciones e ilustrar el mejor modo de practicar las realizaciones. Al leer la siguiente descripción a la luz de las figuras de los dibujos que se acompañan, el experto en la materia entenderá los conceptos de la divulgación y reconocerá las aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en este documento. Debe entenderse que estos conceptos y aplicaciones caen dentro del alcance de la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

55 Se divulgan sistemas y métodos relacionados con el traspaso de un dispositivo inalámbrico desde una red inalámbrica de área local (WLAN) hasta una red de acceso por radio (RAN) de otra tecnología de acceso por radio (RAT), por ejemplo, una RAT de proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) o de proyecto 2 de asociación de tercera generación (3GPP2). A este respecto, la figura 1 ilustra un sistema 10 de comunicación que incluye una RAN celular 12 y una WLAN 14. La RAN celular 12 incluye estaciones base 16-1 a 16-5 (generalmente referidas aquí como estaciones base 16 e individualmente como estación base 16) que funcionan de acuerdo con una RAT celular tal como, por ejemplo, una RAT de 3GPP o de 3GPP2. Algunos ejemplos de RAT de 3GPP y 60 3GPP2 son evolución a largo plazo (LTE), sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS)/acceso múltiple por división de códigos de banda ancha (WCDMA) y RAT de sistema global de comunicaciones móviles (GSM). Si bien se muestran cinco estaciones base 16 en este ejemplo, la RAN celular 12 puede incluir cualquier cantidad de estaciones base 16.

65 La WLAN 14 incluye un nodo 18 de acceso a la WLAN que funciona de acuerdo con una RAT de WLAN y proporciona un punto de conexión para la WLAN 14. El nodo 18 de acceso de WLAN también puede denominarse

un punto de acceso, un controlador de acceso inalámbrico, o similar. En las realizaciones descritas en este documento, la RAT de WLAN es una WLAN de RAT de especificaciones 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (es decir, la WLAN 14 es una red de especificaciones IEEE 802.11 o Wi-Fi®). Por ejemplo, la WLAN 14 puede ser un punto caliente de Wi-Fi®. Sin embargo, la presente descripción no se limita a esto. Se pueden usar otras RAT de WLAN. En una realización, la WLAN 14 es una WLAN controlada por el operador, que, de algún modo, está integrada con la red celular (incluyendo la RAN celular 12) de un operador de red celular. Adicionalmente, aunque no se ilustra, la WLAN 14 y la RAN celular 12 se pueden conectar a la misma red central (por ejemplo, una red de núcleo de paquetes evolucionado (EPC) para una RAN de LTE).

Juntos, la RAN celular 12 y la WLAN 14 proporcionan servicios a una serie de dispositivos inalámbricos 20-1 a 20-5 (generalmente referidos aquí como dispositivos inalámbricos 20 e individualmente como dispositivo inalámbrico 20). Si bien se muestran cinco dispositivos inalámbricos 20 en este ejemplo, puede haber cualquier cantidad de dispositivos inalámbricos 20 servidos por la RAN celular 12 y la WLAN 14. En este ejemplo, los dispositivos inalámbricos 20-1 y 20-2 están conectados a la WLAN 14, mientras que los dispositivos inalámbricos 20-3 a 20-5 están conectados a la RAN celular 12. Los dispositivos inalámbricos 20, que también pueden denominarse dispositivos de comunicación inalámbrica, pueden representar cualquier tipo de dispositivo adecuado capaz de comunicación inalámbrica, incluyendo, pero no estando limitado a, dispositivos de equipo de usuario (UE) convencionales y otros tipos de teléfonos celulares; dispositivos de comunicación tipo máquina (MTC)/máquina a máquina (M2M) (por ejemplo, sensores o medidores inalámbricos); identificadores de radiofrecuencia (RFID); terminales o estaciones de WLAN (STA); y ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica, tabletas y otros ordenadores.

Como se explica a continuación, el nodo 18 de acceso de WLAN inicia un traspaso instruido por red del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12. Usando tecnología convencional, el dispositivo inalámbrico 20-1 permanecería conectado a la red WLAN 14 hasta que ya no fuera posible una conexión con la WLAN 14. En particular, el dispositivo inalámbrico 20-1 permanecería conectado a la WLAN 14 siempre que el dispositivo inalámbrico 20-1 estuviera dentro de un área de cobertura 22 de la WLAN 14. Como resultado, el dispositivo inalámbrico 20-1 permanecería, al menos en algunos escenarios, conectado a la WLAN 14 incluso aunque una conexión a la RAN celular 12 fuera mejor (por ejemplo, proporcionara una latencia más baja, velocidades de datos más altas, o similar). De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el nodo 18 de acceso de WLAN funciona para iniciar un traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12 siempre que tal traspaso sea deseable. Como ejemplo, el nodo 18 de acceso de WLAN puede iniciar un traspaso desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12 cuando el dispositivo inalámbrico 20-1 sea mayor que una distancia de radio predefinida desde el nodo 18 de acceso de WLAN, como lo indica la línea discontinua 24, pero que esté todavía dentro del área 22 de cobertura de la WLAN 14. Como se usa en este documento, la distancia de radio es cualquier valor indicativo de la calidad o la fuerza de una señal de radio recibida por el dispositivo inalámbrico 20-1 desde el nodo 18 de acceso de WLAN o recibida por el nodo 18 de acceso de WLAN del dispositivo inalámbrico 20-1 (por ejemplo, un indicador de fuerza de señal recibida (RSSI)).

Como se explica a continuación en detalle, para iniciar el traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12, el nodo 18 de acceso de WLAN envía una instrucción de traspaso (HO) al dispositivo inalámbrico 20-1. La instrucción de traspaso puede ser para un traspaso completo de todas las sesiones de comunicación (por ejemplo, sesiones de protocolo de internet (IP)) desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12, o un traspaso selectivo de una o más sesiones de comunicación, pero potencialmente menos que todas las sesiones de comunicación, desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12. En respuesta a la instrucción de traspaso, el dispositivo inalámbrico 20-1 realiza el traspaso al conectarse a la RAN celular 12. En este ejemplo particular, el dispositivo inalámbrico 20-1 se conecta a la estación base 16-1 (más específicamente a una célula servida por la estación base 16-1). A partir de ese punto, las sesiones de comunicación traspasadas están con la RAN celular 12. Téngase en cuenta que, si bien la realización de la figura 1 y muchas de las otras realizaciones descritas a continuación se centran en un traspaso desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12, la presente divulgación no se limita a esto. El traspaso puede ser desde la WLAN 14 a cualquier RAN de una RAT diferente.

La figura 2 ilustra el funcionamiento del sistema 10 de comunicación de la figura 1 para realizar un traspaso instruido por red del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, inicialmente, la comunicación se establece entre el dispositivo inalámbrico 20-1 y la WLAN 14 mediante el nodo 18 de acceso de WLAN (paso 100). En algún momento, el nodo 18 de acceso de WLAN decide, o determina, que se desea un traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 de la WLAN 14 a una RAN de una RAT diferente (paso 102). En una realización, el traspaso es un traspaso completo de toda la comunicación o el tráfico (por ejemplo, todas las sesiones de IP). En otra realización, el traspaso es un traspaso selectivo de comunicación o tráfico particular (por ejemplo, sólo sesiones de IP de ciertos tipos). Adicionalmente, la decisión de realizar el traspaso puede ser una decisión general para realizar un traspaso desde la WLAN 14. En otras palabras, la decisión de traspaso puede ser una decisión general de realizar un traspaso, en la que se deja al dispositivo inalámbrico 20-1 que determine un objetivo para el traspaso. Alternativamente, la decisión de traspaso puede ser una decisión de traspaso específica. Más específicamente, una decisión de traspaso específica puede ser una decisión de realizar un traspaso a una RAT objetivo (por ejemplo, de LTE), una decisión de realizar un traspaso a una RAN objetivo de un tipo objetivo de RAT (por ejemplo, una RAN de LTE específica), o una decisión de realizar

un traspaso a una célula objetivo en una RAN objetivo de un tipo objetivo de RAT (por ejemplo, una célula específica en una RAN de LTE específica).

5 A continuación, el nodo 18 de acceso de WLAN transmite una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico 20-1 (paso 104). Como se explica a continuación en detalle, en una realización, la WLAN 14 es una red de especificaciones IEEE 802.11, o Wi-Fi®, y la instrucción de traspaso se transmite dentro de una trama de especificaciones IEEE 802.11. La trama de especificaciones IEEE 802.11 puede ser, por ejemplo, una trama de gestión de desautenticación, una trama de gestión de disociación, una trama de gestión de respuesta de asociación, una trama de acción de solicitud de gestión de transición de conjunto de servicios básicos (BSN) o una trama de notificación de gestión de red inalámbrica (notificación WNM) (por ejemplo, una trama de solicitud de notificación de WNM). La instrucción de traspaso incluye información que indica que se va a realizar un traspaso. Más específicamente, en una realización, la instrucción de traspaso incluye uno o más de entre los siguientes elementos:

15 un código (por ejemplo, un código de estado especial o un código de razón especial) que indica que se va a realizar un traspaso,

información que indica si el traspaso es un traspaso completo o selectivo,

20 información que identifique las sesiones de comunicaciones que se van a traspasar en el caso de un traspaso selectivo (por ejemplo, uno o más parámetros del estrato de no acceso (NAS) del 3GPP que indican un subconjunto en curso de tráfico o de sesiones de comunicaciones (por ejemplo, conexiones de red de datos por paquetes (PDN) identificadas por nombres de puntos de acceso (APN), sesiones de IP identificadas por plantillas de flujo de tráfico (TFT) que se van a traspasar),

25 información que identifica una RAT objetivo para el traspaso,

información que identifica una RAN objetivo para el traspaso,

30 información que identifica una célula objetivo para el traspaso,

información de asistencia que ayudará al dispositivo inalámbrico 20-1 al realizar el traspaso (por ejemplo, al menos algo de la información del sistema (SI) de una célula objetivo),

35 una orden de traspaso de 3GPP, que puede ser recibida por el nodo 18 de acceso de WLAN desde, por ejemplo, la estación base 16 de una célula objetivo para el traspaso, o uno o más parámetros de una orden de traspaso de 3GPP,

uno o más parámetros del NAS de 3GPP (por ejemplo, tipo adjunto, APN, etc.), y

40 un temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en que el dispositivo inalámbrico 20-1 debería intentar acceder a una RAN de una RAT diferente (que, como se mencionó anteriormente, puede o no ser especificado por la instrucción de traspaso) al realizar el traspaso antes de, por ejemplo, notificar al nodo 18 de acceso de WLAN de un fallo de traspaso, o de intentar restablecer la comunicación traspasada con la WLAN 14.

45 En respuesta a la instrucción de traspaso, el dispositivo inalámbrico 20-1 realiza el traspaso hasta, en este ejemplo, una célula servida por la estación base 16-1 en la RAN celular 12 (paso 106). La manera en que el dispositivo inalámbrico 20-1 realiza el traspaso puede variar dependiendo de la implantación en particular. Como ejemplo, el dispositivo inalámbrico 20-1 se sincroniza con la célula servida por la estación base 16-1, obtiene la información del sistema de la célula (si es necesario) e inicia un procedimiento de acceso aleatorio para establecer una conexión hasta la célula servida por la estación base 16-1. Una vez finalizado el procedimiento de acceso aleatorio, se completan los pasos finales del traspaso. Sin embargo, los detalles exactos dependen de la RAT de la RAN celular 12 y la implantación particular (por ejemplo, si la información de asistencia se proporciona en la instrucción de traspaso). Una vez que se completa el traspaso, el dispositivo inalámbrico 20-1 se comunica con la estación base 16-1 (paso 108). Además, si el traspaso fue un traspaso selectivo, el dispositivo inalámbrico 20-1 también se comunica con el nodo 18 de acceso de WLAN para cualquier sesión o sesiones de comunicaciones o tráfico que no se traspasó (paso 110).

60 Como se discutió anteriormente, en algunas realizaciones, la instrucción de traspaso se transmite desde el nodo 18 de acceso de WLAN al dispositivo inalámbrico 20-1 dentro de un tipo particular de trama de especificaciones IEEE 802.11 o Wi-Fi®. A este respecto, la figura 3 ilustra un formato de trama tanto para una trama de gestión de desautenticación de especificaciones IEEE 802.11 como para una trama de gestión de disociación de especificaciones IEEE 802.11, que pueden utilizarse para transmitir la instrucción de traspaso de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Estas dos tramas tienen el mismo formato de trama. En particular, el formato de trama de la trama de gestión de desautenticación y la trama de gestión de disociación se definen en los capítulos 8.3.3.12 y 8.3.3.4 del "802.11-2012 - IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks--Specific requirements Part 11: Wireless LAN

edium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications" (802.11-2012 - Estándar de IEEE para tecnología de la información - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas de redes de área metropolitana y local - Requisitos específicos Parte 11: Especificaciones de capa física (PHY) y control de acceso al medio (MAC) de LAN inalámbrica"), a los que se hace referencia en este documento como a las especificaciones 802.11-2012 del IEEE.

De manera importante, el cuerpo de trama de la trama de desautenticación/disociación incluye un código de razón y uno o más elementos específicos del proveedor. En una realización, la instrucción de traspaso incluye un código de razón especial transmitido en el cuerpo de la trama. En particular, la especificación 802.11-2012 del IEEE define varios códigos de razón en el capítulo 8.4.1.7. En esta realización, se define un nuevo código de razón para una instrucción de traspaso desde la WLAN 14. De esta manera, en esta realización, el nodo 18 de acceso de WLAN transmite la instrucción de traspaso transmitiendo una trama de gestión de desautenticación/disociación que incluye el código nuevo, o especial, definido para indicar una instrucción de traspaso.

Además, en algunas realizaciones, la instrucción de traspaso incluye información adicional transmitida en uno o más elementos específicos del proveedor de la trama de gestión de desautenticación/disociación. Esta información adicional puede incluir cualquier información relacionada con el traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta, en el ejemplo de las figuras 1 y 2, la RAN celular 12. En una realización, la información adicional incluye una o más de los siguientes elementos:

Un conjunto objetivo de redes (por ejemplo, redes móviles terrestres públicas (PLMN) o identificador de red/identificadores de sistema (NID/SID)) para el traspaso. La WLAN 14 puede pertenecer a una red separada en comparación con la RAN celular 12. Además, pueden existir diferentes PLMN equivalentes en el dominio celular/del 3GPP.

Una RAT objetivo de 3GPP/3GPP2 para el traspaso (es decir, la RAT de 3GPP/3GPP2 a la que el dispositivo inalámbrico 20-1 debería hacer el traspaso).

Una RAT objetiva de 3GPP/3GPP2 y una célula objetivo para el traspaso. Esto puede indicar tanto la RAT como la célula a la que el dispositivo inalámbrico 20-1 debe hacer el traspaso. La célula objetivo podría indicarse como, por ejemplo, una identidad global de célula (CGI) de GSM (incluido el código de país móvil (MCC), el código de red móvil (MNC), el código de área de ubicación (LAC) y la identidad de célula (CI)), o cualquier otro identificador de célula específico de RAT como, por ejemplo, el identificador de célula (UC-Id) de la red de acceso por radio terrestre universal (UTRAN) de 28 bits, que incluye tanto el identificador de controlador de red de radio (RNC-ID) como el ID de célula (C-Id). En particular, el UC-Id es de 28 bits, y las partes del UC-Id se usan para el RNC-ID (por ejemplo, 12 bits) y el resto para el C-Id (por ejemplo, 16 bits). Entonces, todo el UC-Id puede identificar una célula dentro de una PLMN, y el C-Id puede usarse para identificar una célula dentro de un subsistema de red de radio (RNS).

Información de asistencia para ayudar al dispositivo inalámbrico 20-1 cuando se realiza el traspaso a una célula objetivo en una RAT objetivo. Por ejemplo, la información de asistencia puede incluir al menos algunos elementos de SI que el dispositivo inalámbrico 20-1 necesitaría leer primero en la célula objetivo. El dispositivo inalámbrico 20-1 puede ser capaz de acceder más rápidamente a la célula objetivo cuando dicha información de asistencia ya se proporciona al dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14.

Una orden de traspaso de 3GPP como se define en la especificación del 3GPP para una RAT objetivo. Por ejemplo, si la RAT objetivo es de GSM, entonces la orden de traspaso se define en la especificación técnica de 3GPP (TS) 44.018 (por ejemplo, en la versión 12.2.0). Lo mismo se aplica a la UTRAN y a la UTRAN evolucionada (E-UTRAN), donde la orden de traspaso se define en TS 25.331 (por ejemplo, en la versión 12.1.0) y 36.331 (por ejemplo, en la versión 12.1.0), respectivamente, del 3GPP. En este caso, la WLAN 14 está integrada en la red celular de tal manera que es posible realizar la señalización de la fase de preparación del traspaso hacia el nodo de RAN controlando/manejando la RAT objetivo y la célula objetivo. La orden de traspaso es creada por el nodo objetivo de RAN (por ejemplo, la estación base 16-1) y se proporciona al nodo 18 de acceso de WLAN para su transmisión al dispositivo inalámbrico 20-1.

Uno o más parámetros del NAS del 3GPP (por ejemplo, el tipo de archivo adjunto, los APN, etc.).

Un temporizador de reintento que indica la cantidad de tiempo en que el dispositivo inalámbrico 20-1 debería intentar acceder a la célula/RAT objetivo en cualquiera de los casos descritos anteriormente. Si el dispositivo inalámbrico 20-1 es incapaz de acceder a la célula/RAN objetivo en la cantidad de tiempo indicado por el temporizador de reintento, en algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 20-1 debería intentar abandonar los intentos de acceso a la célula/RAT objetivo e intentar informar a la WLAN 14 (p. ej., el nodo 18 de acceso de WLAN) acerca de un fallo en el traspaso.

Como se discutió anteriormente, en una realización, la instrucción de traspaso transmitida por el nodo 18 de acceso de WLAN al dispositivo inalámbrico 20-1 puede incluir una orden de traspaso de 3GPP. A este respecto, la figura 4 ilustra el funcionamiento del sistema 10 de comunicación de la figura 1 de acuerdo con una realización en la que la

instrucción de traspaso incluye una orden de traspaso de 3GPP. Como se ilustra, inicialmente, la comunicación se establece entre el dispositivo inalámbrico 20-1 y la WLAN 14 mediante el nodo 18 de acceso de WLAN (paso 200). En esta realización, en algún momento, el nodo 18 de acceso de WLAN decide, o determina, que se desea un traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12 (paso 202). En una realización, la decisión es para un traspaso completo. Sin embargo, en otra realización, el nodo 18 de acceso de WLAN puede decidir iniciar un traspaso completo o selectivo. El nodo 18 de acceso de WLAN envía una solicitud de preparación de traspaso a la estación base 16-1 sirviendo una célula objetivo para el traspaso (paso 204). En respuesta, la estación base 16-1 envía una respuesta de preparación de traspaso que incluye una orden de traspaso de 3GPP al nodo 18 de acceso de WLAN (paso 206). Se debe observar que mientras se usa la orden de traspaso de 3GPP en este ejemplo, se pueden usar uno o más parámetros que normalmente se incluyen en una orden de traspaso de 3GPP en lugar de una orden de traspaso de 3GPP completa. La comunicación entre el nodo 18 de acceso de WLAN y la estación base 16-1 en los pasos 202 y 204 puede establecerse directamente entre la estación base 16-1 y el nodo 18 de acceso de WLAN mediante una conexión cableada o inalámbrica, por ejemplo, una conexión celular, o, indirectamente, a través de, por ejemplo, una red central común de la RAN celular 12 y la WLAN 14.

A continuación, el nodo 18 de acceso de WLAN transmite una instrucción de traspaso que incluye la orden de traspaso de 3GPP al dispositivo inalámbrico 20-1 (paso 208). Como se expuso anteriormente, en una realización, la orden de traspaso de 3GPP se transmite en una trama de gestión de desautenticación/disociación de especificaciones IEEE 802.11. Sin embargo, la orden de traspaso puede transmitirse en otros tipos de tramas de especificaciones IEEE 802.11. En esta realización, la instrucción de traspaso puede incluir, por ejemplo, un tipo de RAT de 3GPP para el traspaso, un identificador (ID) de RAT de 3GPP para el traspaso, y uno o más parámetros adjuntos que toman la forma de una orden de traspaso de 3GPP, o uno o más parámetros que normalmente se incluyen en una orden de traspaso de 3GPP. Adicionalmente, la instrucción de traspaso puede incluir uno o más parámetros de NAS de 3GPP que se van a usar en la solicitud adjunta como se define en la sección 5.3.2.1 de TS 23.401 (versión 12.4.0) de 3GPP. Estos parámetros incluyen, por ejemplo, APN, tipo de conexión por APN (conexión inicial, conexión de traspaso, conexión de traspaso con movilidad de flujo de IP (IFOM), etc.), TFT, etc.

En respuesta a la instrucción de traspaso que incluye la orden de traspaso de 3GPP, el dispositivo inalámbrico 20-1 realiza el traspaso hasta, en este ejemplo, una célula servida por la estación base 16-1 en la RAN celular 12 (paso 210). Una vez que se completa el traspaso, el dispositivo inalámbrico 20-1 se comunica con la estación base 16-1 (paso 212). Además, si el traspaso fue un traspaso selectivo, el dispositivo inalámbrico 20-1 también se comunica con el nodo 18 de acceso de WLAN para cualquier sesión o sesiones de comunicaciones o tráfico que no se haya o hayan traspasado (paso 214).

Como se discutió anteriormente, la instrucción de traspaso puede transmitirse en diversos tipos de tramas de especificaciones IEEE 802.11. A este respecto, las figuras 5, 6A a 6C, 7A, 7B y 8-10 ilustran diversos formatos de trama de especificaciones IEEE 802.11 que pueden utilizarse para transmitir la instrucción de traspaso desde el nodo 18 de acceso de WLAN al dispositivo inalámbrico 20-1 de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación. Más específicamente, la figura 5 ilustra un formato de trama de una trama de gestión de respuesta de asociación de especificaciones IEEE 802.11 según se define en el capítulo 8.3.3.6 de la especificación 802.11-2012 del IEEE. Como se ilustra, el cuerpo de trama de la trama de gestión de respuesta de asociación incluye, entre otros elementos, un elemento de código de estado y uno o más elementos específicos del proveedor. En una realización, la instrucción de traspaso incluye un código de estado especial transmitido en el cuerpo de trama, donde el código de estado especial es un nuevo código de estado definido para una instrucción de traspaso desde la WLAN 14. De este modo, en esta realización, el nodo 18 de acceso de WLAN transmite la instrucción de traspaso mediante la transmisión de una trama de gestión de respuesta de asociación que incluye el código de estado nuevo o especial definido para indicar una instrucción de traspaso.

Además, en algunas realizaciones, la instrucción de traspaso incluye información adicional transmitida en uno o más elementos específicos del proveedor de la trama de gestión de respuesta de asociación. Esta información adicional puede incluir cualquier información relacionada con el traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 desde la WLAN 14 hasta, en el ejemplo de las figuras 1 y 2, la RAN celular 12. Esta información adicional puede incluir, por ejemplo, cualquier información descrita anteriormente con respecto a la trama de gestión de desautenticación/disociación.

Todavía, adicionalmente, en otra realización, la instrucción de traspaso puede usar sólo uno o más elementos específicos del proveedor (es decir, sin ningún código de estado especial). Por ejemplo, en una realización particular, la información transmitida en el uno o más elementos específicos del proveedor incluye un código indicativo de la instrucción de traspaso. La información adicional relacionada con el traspaso también se puede transmitir en los elementos específicos del proveedor, como se explicó anteriormente.

Las figuras 6A a 6C ilustran un formato de trama de una trama de solicitud de gestión de transición del BSS como se define en el Capítulo 8.5.14.9 de la especificación 802.11-2012 del IEEE. Normalmente, la trama de solicitud de gestión de transición del BSS incluye uno o más elementos de informe de vecinos. Como se ilustra en las figuras 7A y 7B, en una realización, la instrucción de traspaso se transmite desde el nodo 18 de acceso de WLAN hasta el dispositivo inalámbrico 20-1 al transmitir una trama de solicitud de gestión de transición del BSS, y, específicamente, una trama de solicitud de gestión de transición del BSS que incluye un campo de entradas de lista de candidatos a la

transición del BSS, con cero elementos de informe de vecinos. Esta trama será interpretada por el dispositivo inalámbrico 20-1 como una instrucción de traspaso. Más específicamente, los cero elementos de informe de vecinos pueden interpretarse como que no hay nodos de acceso de WLAN adecuados para la transición y, en cuanto tal, se necesita un traspaso para una RAN de una RAT diferente (por ejemplo, la RAN celular 12). Además, en algunas realizaciones, la instrucción de traspaso incluye información adicional relacionada con el traspaso en uno o más elementos específicos del proveedor. Esta información adicional puede incluir, por ejemplo, cualquiera información adicional de la descrita anteriormente con respecto a la trama de gestión de desautenticación/disociación.

La figura 8 ilustra un formato de trama para una trama de solicitud de notificación de WNM de IEEE como se define en el capítulo 8.5.14.28 de la especificación 802.11-2012 del IEEE. De manera importante, la trama de solicitud de notificación de WNM incluye uno o más subelementos opcionales en los que la instrucción de traspaso se transmite desde el nodo 18 de acceso de WLAN hasta el dispositivo inalámbrico 20-1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Más específicamente, en una realización, el subelemento o los subelementos opcionales de la trama de solicitud de notificación de WNM se formatean como elementos específicos del proveedor, como se ilustra en la figura 9. Si bien no es esencial para la presente divulgación, el subelemento o los subelementos opcionales pueden formatearse como elemento o elementos específicos del proveedor como se define en el capítulo 8.4.2.28 de la especificación 802.11-2012 del IEEE. La instrucción de traspaso se puede transmitir como el contenido específico del proveedor del (los) subelemento (s) opcional (es). La instrucción de traspaso puede incluir, como se describió anteriormente, un código que indica una instrucción de traspaso y/o información relacionada con el traspaso deseado (por ejemplo, RAT objetivo, RAN objetivo, célula objetivo, orden de traspaso de 3GPP, parámetros de NAS de 3GPP, temporizador de reintento o similar, o cualquier combinación de los mismos).

En una realización, el elemento específico del proveedor de la trama de solicitud de notificación de WNM está formateado de acuerdo con las normas de la alianza Wi-Fi® (WFA) para dichos tipos de tramas, como se ilustra en la figura 10. En esta realización, los campos del elemento específico del proveedor con formato de la WFA incluyen la siguiente información:

Un ID de subelemento establecido en el valor "221" ("específico del proveedor", de acuerdo con lo especificado por la especificación 802.11-2012 del IEEE).

Un identificador de organización establecido en "0x 50 6F 9A" (según lo solicitado por las directrices de la WFA).

Un "tipo" establecido en "0x01" (en conjunción con las instrucciones de "asignaciones de tecnología de la WFA").

El tipo de RAT de 3GPP indica una preferencia de traspaso con respecto a una RAT específica a ser elegida por el dispositivo inalámbrico 20-1 (es decir, una RAT objetivo). En una realización, el campo de tipo de RAT de 3GPP puede asumir los siguientes valores:

0: reservado

1: cualquier RAT

2: sistema global para velocidades de datos mejoradas de comunicaciones móviles para red de acceso por radio de evolución global (GERAN)

3: UTRAN

4: E-UTRAN

5 - 255: reservado

Un ID de RAT de 3GPP especifica un ID del nodo objetivo de RAN de 3GPP para el traspaso (por ejemplo, un ID de la estación base objetiva 16).

Todavía adicionalmente, en algunas realizaciones, el traspaso puede ser un traspaso completo o selectivo. A este respecto, el elemento específico del proveedor con formato de la WFA puede incluir opcionalmente uno o más parámetros de conexión que indican un subconjunto en curso de tráfico o de sesiones de comunicaciones (por ejemplo, sesiones de IP) que se van a traspasar. Los ejemplos de tales parámetros de conexión incluyen, pero no se limitan a, APN que se van a traspasar, tipo de conexión por APN (conexión inicial, conexión de traspaso, conexión de traspaso con IFOM, etc.), TFT que indican n-tuplas que se van a traspasar, o similar, o cualquier combinación de estos mismos elementos. En particular, un APN identifica una PDN con la que el dispositivo inalámbrico 20-1 se comunica a través de la WLAN 14 como, por ejemplo, internet, una red de sistema de multimedia de IP (IMS), una red de empresa o similar. Obsérvese que la información analizada anteriormente puede transmitirse en otros tipos de tramas de especificaciones IEEE 802.11 (por ejemplo, una trama de gestión de desautenticación, una trama de gestión de disociación, una trama de gestión de solicitud de asociación, una trama de acción de solicitud de gestión de transición del BSS, o similar). De manera similar, la información analizada anteriormente con respecto a la trama

de solicitud de notificación de WNM con formato de la WFA de la figura 10 es sólo un ejemplo de la información incluida en una instrucción de traspaso. Se puede incluir información adicional o alternativa en la instrucción de traspaso.

5 Las realizaciones descritas anteriormente se centran en dirigir dispositivos inalámbricos 20 desde la WLAN 14 hasta la RAN celular 12 (o al menos desde la WLAN 14 hasta una RAN de una RAT diferente). Las figuras 11A y 11B ilustran una trama de solicitud de notificación de WNM de especificaciones IEEE 802.11 modificada que se puede utilizar para la dirección de múltiples bandas de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Más específicamente, la WLAN 14 puede incluir múltiples nodos 18 de acceso de WLAN que operan en diferentes
10 bandas de frecuencia (por ejemplo, las bandas de frecuencia de 2,4 y 5 gigahercios (GHz)) o un único nodo 18 de acceso de WLAN que opera en dos o más bandas de frecuencia. La dirección de múltiples bandas está dirigiendo los dispositivos inalámbricos 20 desde una banda de frecuencia de WLAN a otra banda de frecuencia de WLAN. La trama de solicitud de notificación de WNM de las figuras 11A y 11B incluye las capacidades de gestión de transición del BSS. Usando las capacidades de gestión de transición del BSS, la trama de solicitud de notificación de WNM puede ser transmitida por la WLAN 18 para, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 20-2 dirija el dispositivo
15 inalámbrico 20-2 desde una banda de frecuencia de la WLAN 14 hasta otra banda de frecuencia de la WLAN 14.

Las implantaciones particulares de las realizaciones descritas en este documento introducen un mecanismo por el cual un nodo de acceso de WLAN puede dirigir un dispositivo inalámbrico hasta otra RAT. Algunas implantaciones de las realizaciones descritas anteriormente son bastante simples y pueden implantarse con un mínimo de esfuerzo por parte de los proveedores de dispositivos inalámbricos y de red. Además, algunas implantaciones de las realizaciones descritas en este documento utilizan elementos de soluciones estandarizadas y, de este modo, pueden implantarse sin una cantidad excesiva de cambios sustanciales, por ejemplo, en las especificaciones 802.11-2012 del IEEE.
20

Algunas implantaciones de las realizaciones descritas anteriormente introducen una solución completa que puede permitir que un nodo de acceso de WLAN comunique un traspaso total o exhaustivo de todo el tráfico o un traspaso selectivo de sólo ciertos tipos de tráfico (es decir, el nodo de acceso de WLAN puede comunicar un traspaso a un nivel de granularidad deseado). Además, algunas implantaciones de las realizaciones descritas en este documento proporcionan al nodo de acceso de WLAN la capacidad de especificar una RAT objetivo de 3GPP para un traspaso. Todavía, otras realizaciones proporcionan una dirección mejorada de múltiples bandas de WLAN que se puede comunicar con el mismo tipo de trama que una instrucción de traspaso, requiriendo menos esfuerzos de implantación.
25

Mientras que las estaciones base 16 (o cualquier tipo de nodos de acceso celulares) pueden implantarse en equipo físico informático (hardware) o cualquier combinación de hardware y/o equipo lógico informático (software), la figura 12 es un diagrama de bloques de una de las estaciones base 16 de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Obsérvese que, si bien las estaciones base 16 se analizan en el presente documento, la funcionalidad de las estaciones base 16 descritas en este documento puede ser realizadas por cualquier tipo de
30 nodo de acceso celular (por ejemplo, un nodo RAN, una estación base, un nodo B mejorado (eNodeB), un controlador de red de radio (RNC), o similar). Como se ilustra, la estación base 16 incluye una unidad de banda base 26 que incluye un procesador 28, memoria 30, y una interfaz 32 de red y una unidad 34 de radio, incluyendo un transceptor 36 acoplado a una o más antenas 38. En una realización, la funcionalidad de la estación base 16 descrita aquí se implanta en un software almacenado en la memoria 30 y ejecutado por el procesador 28. Además, la estación base 16 puede incluir componentes adicionales responsables de proporcionar funcionalidad adicional, incluida cualquier funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar las realizaciones descritas en este documento.
35

En una realización, se proporciona un programa informático que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo cualquiera de las realizaciones de la estación base 16 descrita anteriormente. En una realización, se proporciona un portador que contiene el programa informático, donde el portador es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio).
40

La figura 13 es un diagrama de bloques funcional de una de las estaciones base 16 de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, la estación base 16 incluye un módulo 40 de traspaso y un módulo 42 de comunicación, ambos implantados en un software ejecutado por uno o más procesadores (por ejemplo, el procesador 28 de la figura 12). El módulo 40 de traspaso funciona junto con, por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 20-1, para realizar el traspaso del dispositivo inalámbrico 20-1 hasta una célula servida por la estación base 16. Además, en algunas realizaciones, el módulo 40 de traspaso maneja solicitudes de preparación de traspaso recibidas desde el nodo 18 de acceso de WLAN y construye un mensaje de orden de traspaso de 3GPP que se envía directa o indirectamente al nodo 18 de acceso de WLAN como parte de una respuesta de preparación de traspaso. El módulo 42 de comunicación proporciona comunicación con el dispositivo inalámbrico 20-1 una vez que el dispositivo inalámbrico 20-1 se ha traspasado hasta la célula servida por la estación base 16.
45
50
55
60

65

Mientras que el nodo 18 de acceso de WLAN puede implantarse en cualquier tipo de hardware o cualquier combinación de hardware y software, la figura 14 es un diagrama de bloques del nodo 18 de acceso de WLAN de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, el nodo 18 de acceso de WLAN incluye un procesador 44, una memoria 46 y un transceptor 48 acoplado a una o más antenas 50. En realizaciones particulares, algunas o todas las funciones descritas anteriormente proporcionadas por el nodo 18 de acceso de WLAN pueden ser proporcionadas por el procesador 44 ejecutando instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador, como la memoria 46. Realizaciones alternativas del nodo 18 de acceso de WLAN pueden incluir componentes adicionales responsables de proporcionar funcionalidad adicional, incluyendo cualquier funcionalidad identificada anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar las realizaciones descritas anteriormente.

En una realización, se proporciona un programa informático que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo cualquiera de las realizaciones del nodo 18 de acceso de WLAN descrito anteriormente. En una realización, se proporciona un portador que contiene el programa informático, donde el portador es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio).

La figura 15 es un diagrama de bloques funcional del nodo 18 de acceso de WLAN de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, el nodo 18 de acceso de WLAN incluye un módulo 52 de comunicación de WLAN, un módulo 54 de decisión de traspaso y un módulo 56 de instrucción de traspaso, cada uno de los cuales se implanta en un software que es ejecutado por uno o más procesadores del nodo 18 de acceso de WLAN para proporcionar la funcionalidad descrita en este documento. El módulo 52 de comunicación de WLAN proporciona comunicación con los dispositivos inalámbricos 20 conectados a la WLAN 14. El módulo 54 de decisión de traspaso decide cuándo se va a realizar un traspaso de un dispositivo inalámbrico 20 desde la WLAN 14 hasta otra RAT. El módulo 56 de instrucción de traspaso proporciona instrucciones de traspaso a dispositivos inalámbricos 20 cuando resulta apropiado. Si bien no está ilustrado, el nodo 18 de acceso de WLAN puede incluir módulos adicionales como, por ejemplo, un módulo de comunicación para la comunicación hasta y/o desde la RAN celular 12 (por ejemplo, hasta y/o desde la estación base 16 en la RAN celular 12, por ejemplo, directamente o mediante una red central común).

Mientras que los dispositivos inalámbricos 20 pueden implantarse en cualquier tipo de hardware o cualquier combinación de hardware y software, la figura 16 es un diagrama de bloques de uno de los dispositivos inalámbricos 20 de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 20 incluye un procesador 58, una memoria 60 y un transceptor 62 acoplados a una o más antenas 64. En realizaciones particulares, se puede proporcionar alguna o toda la funcionalidad descrita anteriormente proporcionada por el dispositivo inalámbrico 20 por el procesador 58 ejecutando instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador, como la memoria 60. Realizaciones alternativas del dispositivo inalámbrico 20 pueden incluir componentes adicionales responsables de proporcionar funcionalidad adicional, incluida cualquiera de las funcionalidades identificadas anteriormente y/o cualquier funcionalidad necesaria para soportar las realizaciones descritas anteriormente.

En una realización, se proporciona un programa informático que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo cualquiera de las realizaciones del dispositivo inalámbrico 20 descrito anteriormente. En una realización, se proporciona un portador que contiene el programa informático, en el que el portador es un elemento de entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, un medio legible por ordenador no transitorio).

La figura 17 es un diagrama de bloques funcional de uno de los dispositivos inalámbricos 20 de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 20 incluye un módulo 66 de comunicación de WLAN, un módulo 68 de recepción de instrucciones de traspaso, un módulo 70 de traspaso y un módulo 72 de comunicación de red celular, cada uno de los cuales se implanta en un software que es ejecutado por uno o más procesadores del dispositivo inalámbrico 20 para proporcionar la funcionalidad descrita en este documento. El módulo 66 de comunicación de WLAN proporciona comunicación con el nodo 18 de acceso de WLAN de la WLAN 14. El módulo 68 de recepción de instrucciones de traspaso funciona para recibir una instrucción de traspaso desde el nodo 18 de acceso de WLAN. El módulo 70 de traspaso funciona para realizar un traspaso desde la WLAN 14 hasta otra RAT, por ejemplo, la RAT de 3GPP de la RAN celular 12, cuando el módulo 68 de recepción de instrucciones de traspaso recibe una instrucción de traspaso. El módulo 72 de comunicación de la red celular proporciona comunicación con la RAN celular 12.

Los siguientes acrónimos se usan a lo largo de esta divulgación.

• 3GPP	Proyecto de asociación de tercera generación
--------	--

ES 2 705 877 T3

• 3GPP2	Proyecto 2 de asociación de tercera generación
• APN	Nombre de punto de acceso
• BSS	Conjunto de servicios básicos
• CGI	Identidad global de célula
• CI	Identidad de célula
• C-Id	Identificador celular
• eNodeB	NodeB de red de acceso por radio terrestre universal evolucionado
• EPC	Núcleo de paquetes evolucionado
• E-UTRAN	Red de acceso por radio terrestre universal evolucionada
• GERAN	Sistema global para velocidades de datos mejoradas de comunicaciones móviles para red de acceso por radio de evolución global
• GHz	Gigahercio
• GSM	Sistema global para comunicaciones móviles
• HO	Traspaso
• ID	Identificador
• IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
• IFOM	Movilidad de flujo de protocolo de internet
• IMS	Sistema multimedia de protocolo de internet
• IP	Protocolo de Internet
• LAC	Código de área de ubicación
• LTE	Evolución a largo plazo
• M2M	Máquina a máquina
• MAC	Control de acceso a medios
• MCC	Código de país móvil
• MNC	Código de red móvil
• MTC	Comunicación tipo máquina
• NAS	Estrato de no acceso
• NID	Identificador de red
• PDN	Red de paquetes de datos
• PHY	Capa física
• PLMN	Red móvil terrestre pública
• RAN	Red de acceso por radio
• RAT	Tecnología de acceso por radio
• RFID	Identificador de radiofrecuencia
• RNC	Controlador de red de radio
• RNC-ID	Identificador de controlador de red de radio
• RNS	Subsistema de red de radio
• RSSI	Indicador de fuerza de señal recibida
• SI	Información del sistema
• SID	Identificador de sistema
• STA	Estación
• TFT	Plantilla de flujo de tráfico

• TS	Especificación técnica
• UC-Id	Identificador de célula de red de acceso por radio terrestre universal
• UE	Equipo de usuario
• UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles
• UTRAN	Red de acceso por radio terrestre universal
• WCDMA	Acceso múltiple por división de códigos de banda ancha
• WFA	Alianza Wi-Fi®
• WLAN	Red inalámbrica de área local
• Notificación de WNM	Notificación de gestión de red inalámbrica

El experto en la técnica reconocerá mejoras y modificaciones para las realizaciones de la presente divulgación. Todas estas mejoras y modificaciones se consideran dentro del alcance de los conceptos divulgados en el presente documento y de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un método de funcionamiento de un nodo (18) de acceso de red inalámbrica de acceso local, WLAN, que comprende:
- 5 determinar que se va a realizar un traspaso de un dispositivo inalámbrico (20) desde una WLAN (14) hasta otra red (12) de acceso por radio de una tecnología diferente de acceso por radio, en donde la tecnología diferente de acceso por radio es una tecnología de acceso por radio del proyecto de asociación de tercera generación, 3GPP, o del proyecto 2 de asociación de tercera generación, 3GPP2; y
- 10 transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico (20) que instruye al dispositivo inalámbrico (20) para que realice un traspaso desde la WLAN (14) hasta una red (12) de acceso por radio de una tecnología diferente de acceso por radio; en el que transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico comprende transmitir, al dispositivo inalámbrico, una trama de gestión de transición del conjunto de servicios básicos, BSS, con cero elementos de informe de vecinos.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la WLAN (14) es una red inalámbrica de especificaciones IEEE 802.11.
3. El método de la reivindicación 1, en el que transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico (20) comprende adicionalmente transmitir, al dispositivo inalámbrico (20), una trama de gestión seleccionada de entre un grupo que consta de:
- 20 un trama de gestión de desautenticación que comprende un código de razón que corresponde a la instrucción de traspaso; y
- 25 un trama de gestión de disociación que comprende un código de razón que corresponde a la instrucción de traspaso.
4. El método de la reivindicación 3, en el que transmitir la trama de gestión comprende adicionalmente transmitir información con respecto a la instrucción de traspaso en uno o más elementos específicos del proveedor dentro de la trama de gestión.
- 30 5. El método de la reivindicación 1, en el que transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico (20) comprende adicionalmente transmitir, al dispositivo inalámbrico (20), una trama de gestión de respuesta de asociación que comprende la instrucción de traspaso.
- 35 6. El método de la reivindicación 1, en el que transmitir la trama de gestión de transición del BSS comprende adicionalmente transmitir información con respecto a la instrucción de traspaso en uno o más elementos específicos del proveedor dentro de la trama de gestión de transición del BSS.
- 40 7. El método de la reivindicación 3 o 6, en el que la información con respecto a la instrucción de traspaso comprende al menos un elemento de entre un grupo que consta de:
- 45 un conjunto objetivo de redes para el traspaso;
- una tecnología objetivo de acceso por radio para el traspaso;
- una célula objetivo;
- 50 información de asistencia que ayuda al dispositivo inalámbrico (20) al realizar el traspaso;
- una orden de traspaso de 3GPP; y
- 55 un parámetro de estrato de no acceso, NAS.
8. El método de la reivindicación 3 o 6, en el que la información con respecto a la instrucción de traspaso comprende un valor de temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en la que el dispositivo inalámbrico (20) debería intentar acceder a la red (12) de acceso por radio de la tecnología de acceso por radio de 3GPP o de 3GPP2 al realizar el traspaso.
- 60 9. Un nodo (18) de acceso de red inalámbrica de acceso local, WLAN, que comprende:
- un procesador (44); y
- 65 una memoria (46) que contiene instrucciones ejecutables por el procesador (44), donde el nodo (18) de acceso de WLAN es operativo para:

determinar que se va a realizar un traspaso de un dispositivo inalámbrico (20) desde una WLAN (14) hasta otra red (12) de acceso por radio de una tecnología diferente de acceso por radio, en el que la tecnología diferente de acceso por radio es una tecnología de acceso por radio de proyecto de asociación de tercera generación, 3GPP, o de proyecto 2 de asociación de tercera generación, 3GPP2; y

5 transmitir una instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico (20) que instruye al dispositivo inalámbrico (20) para que realice un traspaso desde la WLAN (14) hasta una red (12) de acceso por radio de una tecnología diferente de acceso por radio; en el que el nodo (18) de acceso de WLAN es operativo para transmitir la instrucción de traspaso al dispositivo inalámbrico transmitiendo, al dispositivo inalámbrico, una trama de gestión de transición del conjunto de servicios básicos, BSS, con cero elementos de informe de vecinos.

10. Un método de funcionamiento de un dispositivo inalámbrico (20), que comprende:

15 comunicar con un nodo (18) de acceso de red inalámbrica de acceso local, WLAN;

recibir una instrucción de traspaso del nodo (18) de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde una WLAN (14) hasta otra red (12) de acceso por radio de una tecnología diferente de acceso por radio, en el que la tecnología diferente de acceso por radio es una tecnología de acceso por radio de proyecto de asociación de tercera generación, 3GPP, o de proyecto 2 de asociación de tercera generación, 3GPP2; y

20 realizar el traspaso en respuesta a la recepción de la instrucción de traspaso;

en el que recibir la instrucción de traspaso comprende recibir una trama de gestión de transición del conjunto de servicios básicos, BSS, con cero elementos de informe de vecinos desde el nodo (18) de acceso de WLAN.

25 11. El método de la reivindicación 10, en el que la instrucción de traspaso comprende un valor de temporizador de reintento que define la cantidad de tiempo en la que el dispositivo inalámbrico (20) debería intentar acceder a la red (12) de acceso por radio de la tecnología diferente de acceso por radio cuando se realiza el traspaso. En el que:

30 realizar el traspaso comprende volver a intentar el traspaso por la cantidad de tiempo definida por el valor de temporizador de reintento; y

notificar al nodo (18) de acceso de WLAN de un error de traspaso si el traspaso no tiene éxito dentro de la cantidad de tiempo definido por el temporizador de reintento.

35 12. Un dispositivo inalámbrico (20) que comprende:

un transceptor (62);

40 un procesador (58); y

una memoria (60) que contiene instrucciones ejecutables por el procesador (58), donde el dispositivo inalámbrico (20) es operativo para:

45 comunicar con un nodo (18) de acceso de red inalámbrica de acceso local, WLAN, de una WLAN (14) mediante el transceptor (62);

recibir, mediante el transceptor (62), una instrucción de traspaso desde el nodo (18) de acceso de WLAN para realizar un traspaso desde la WLAN (14) hasta otra red (12) de acceso por radio de una tecnología diferente de acceso por radio, en donde la tecnología diferente de acceso por radio es una tecnología de acceso por radio de proyecto de asociación de tercera generación, 3GPP, o de proyecto 2 de asociación de tercera generación, 3GPP2; y

50 realizar el traspaso en respuesta a la recepción de la instrucción de traspaso; en el que el dispositivo inalámbrico es operativo para recibir la instrucción de traspaso al recibir una trama de gestión de transición de conjunto de servicios básicos, BSS, con cero elementos de informe de vecinos del nodo (18) de acceso de WLAN.

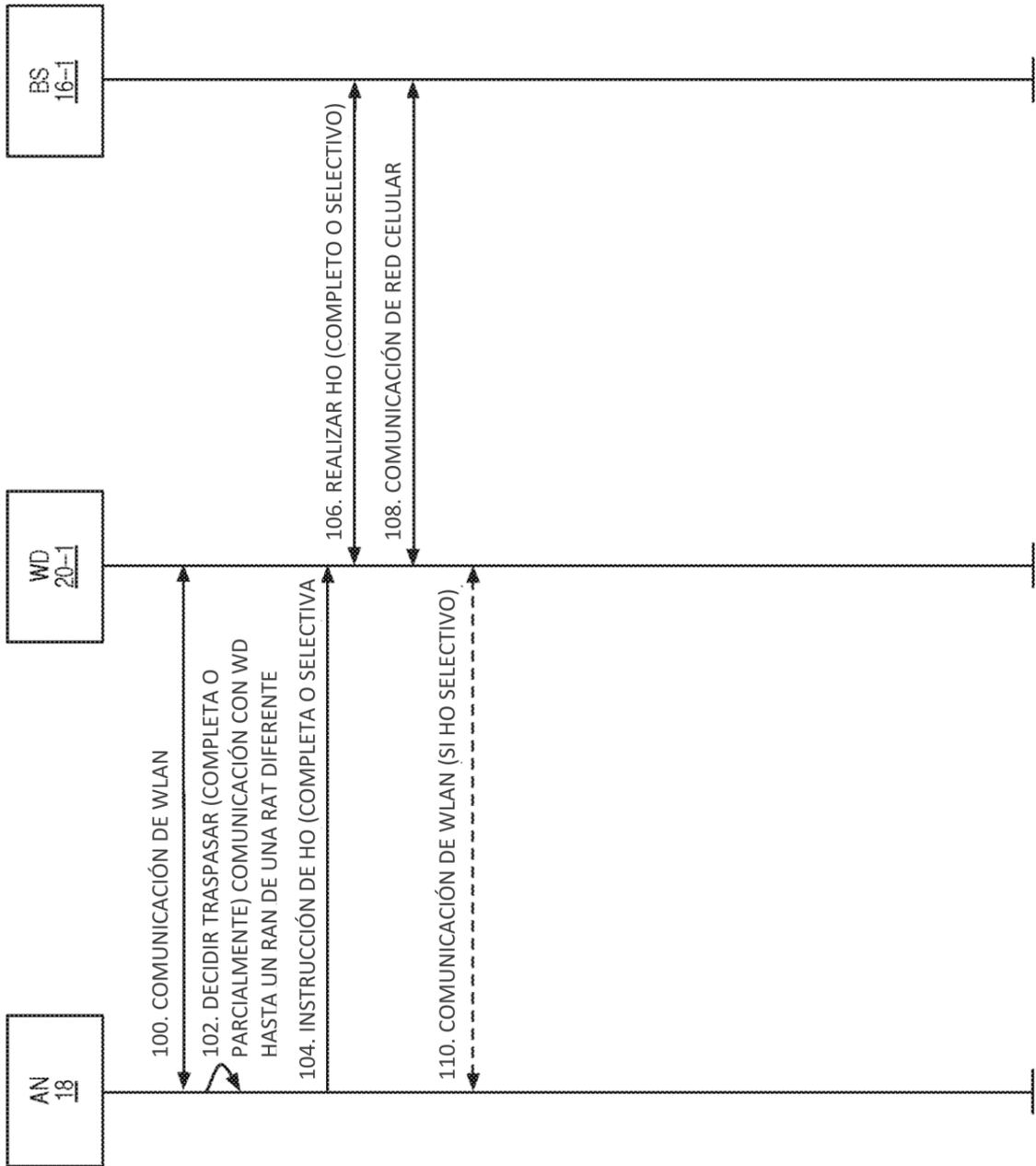


FIG. 2

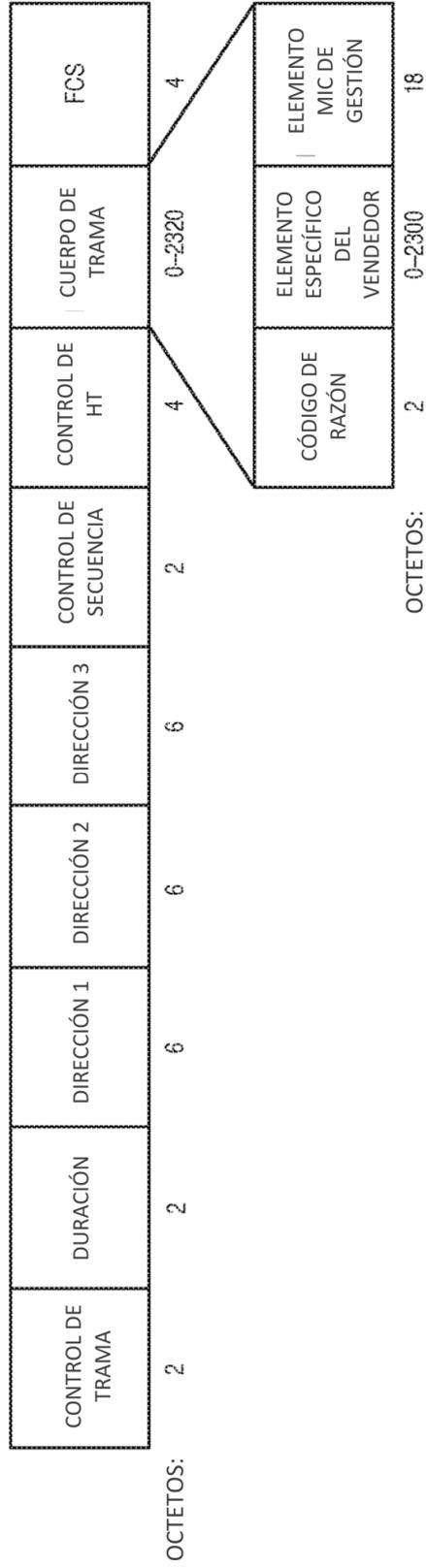


FIG. 3

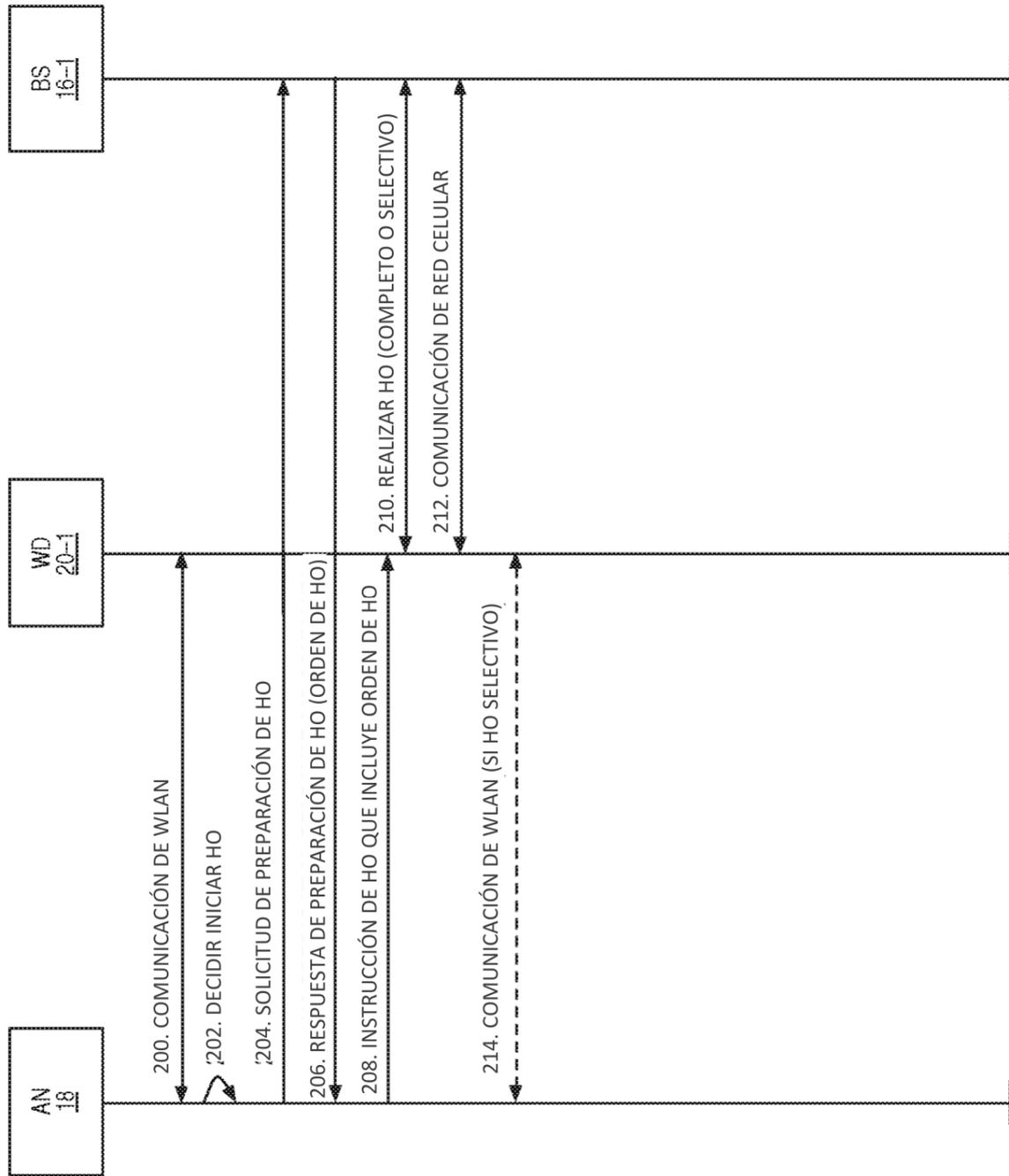


FIG. 4

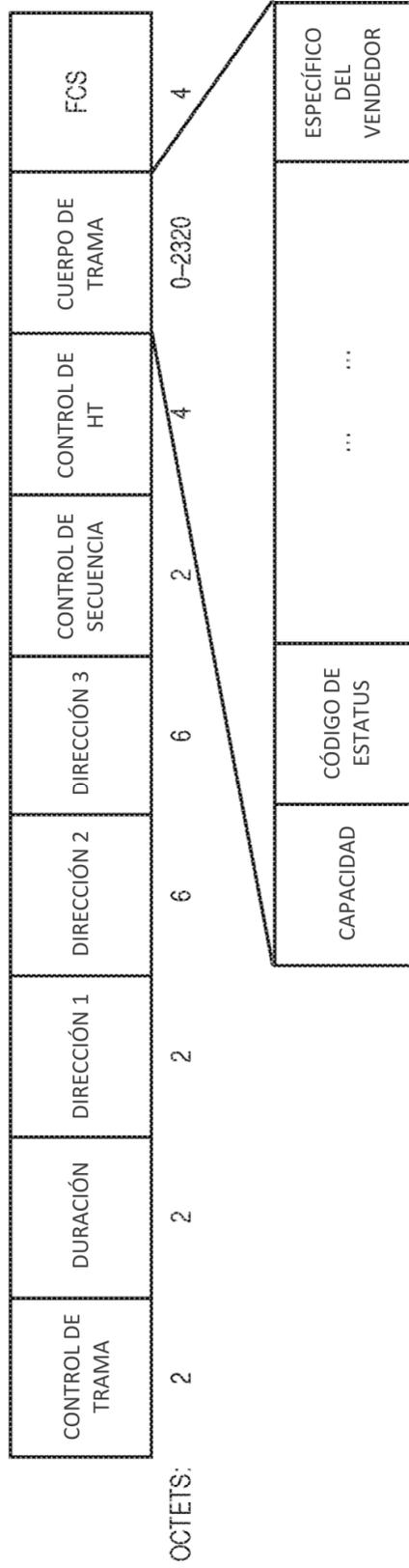


FIG. 5

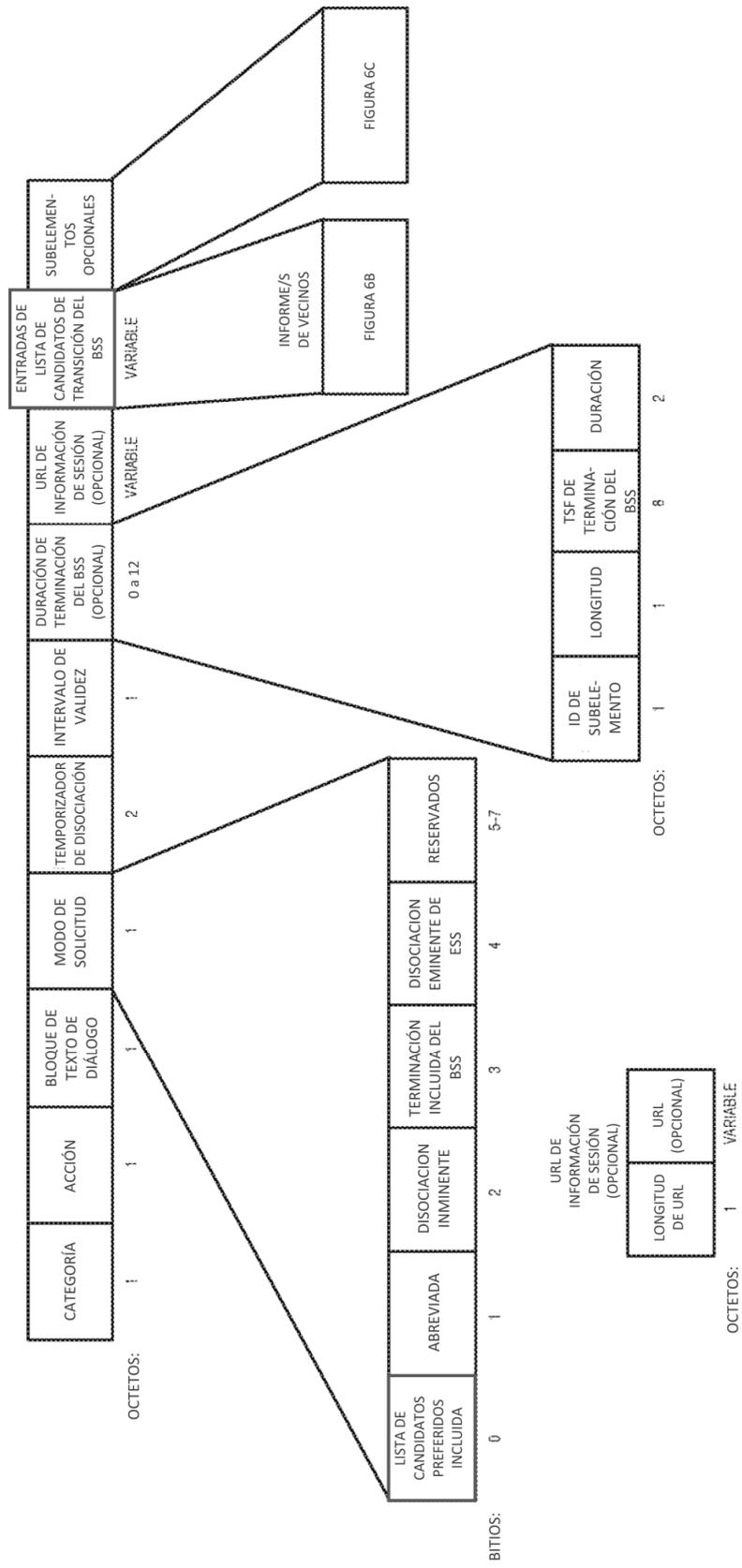


FIG. 6A

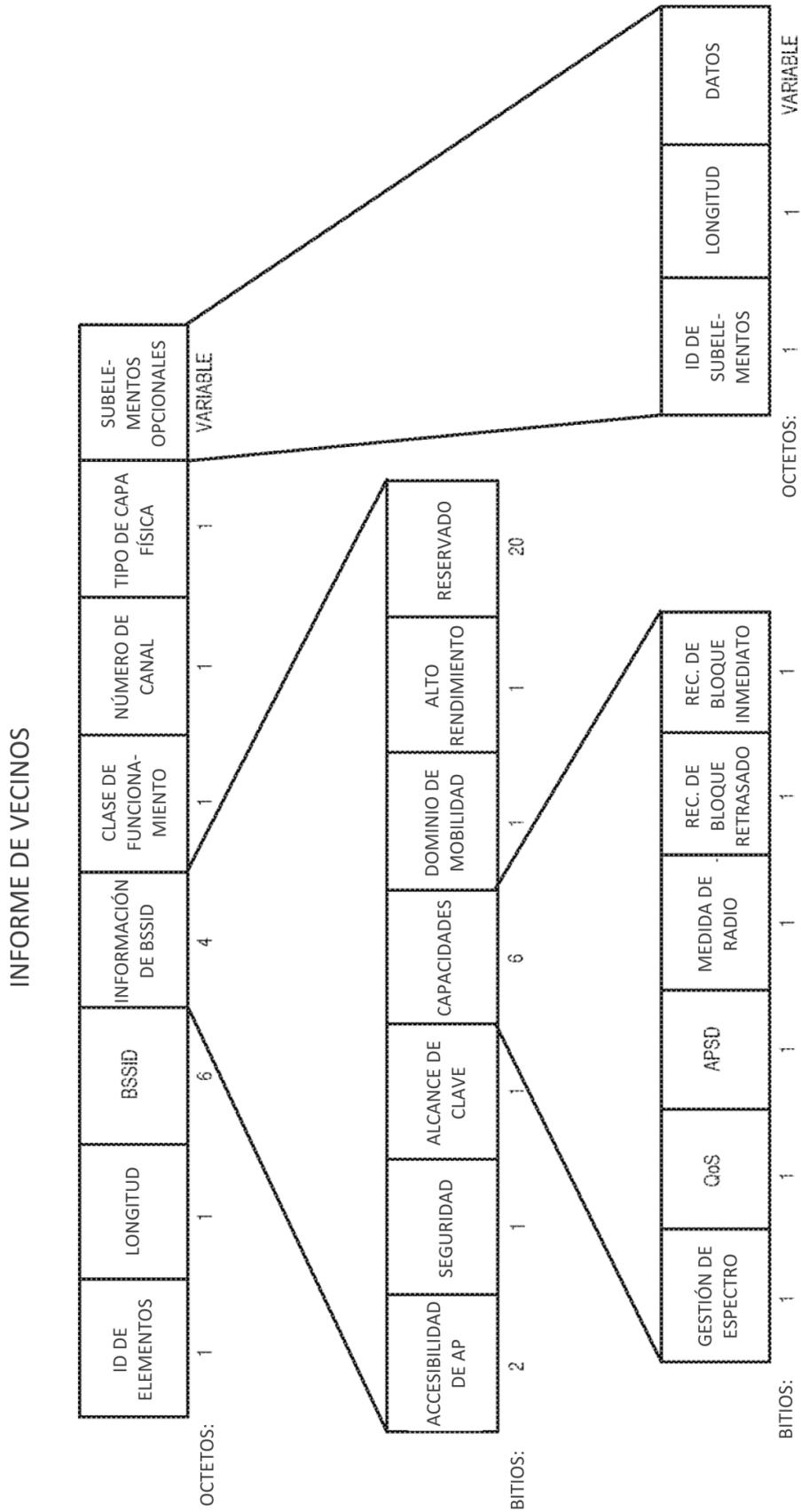


FIG. 6B

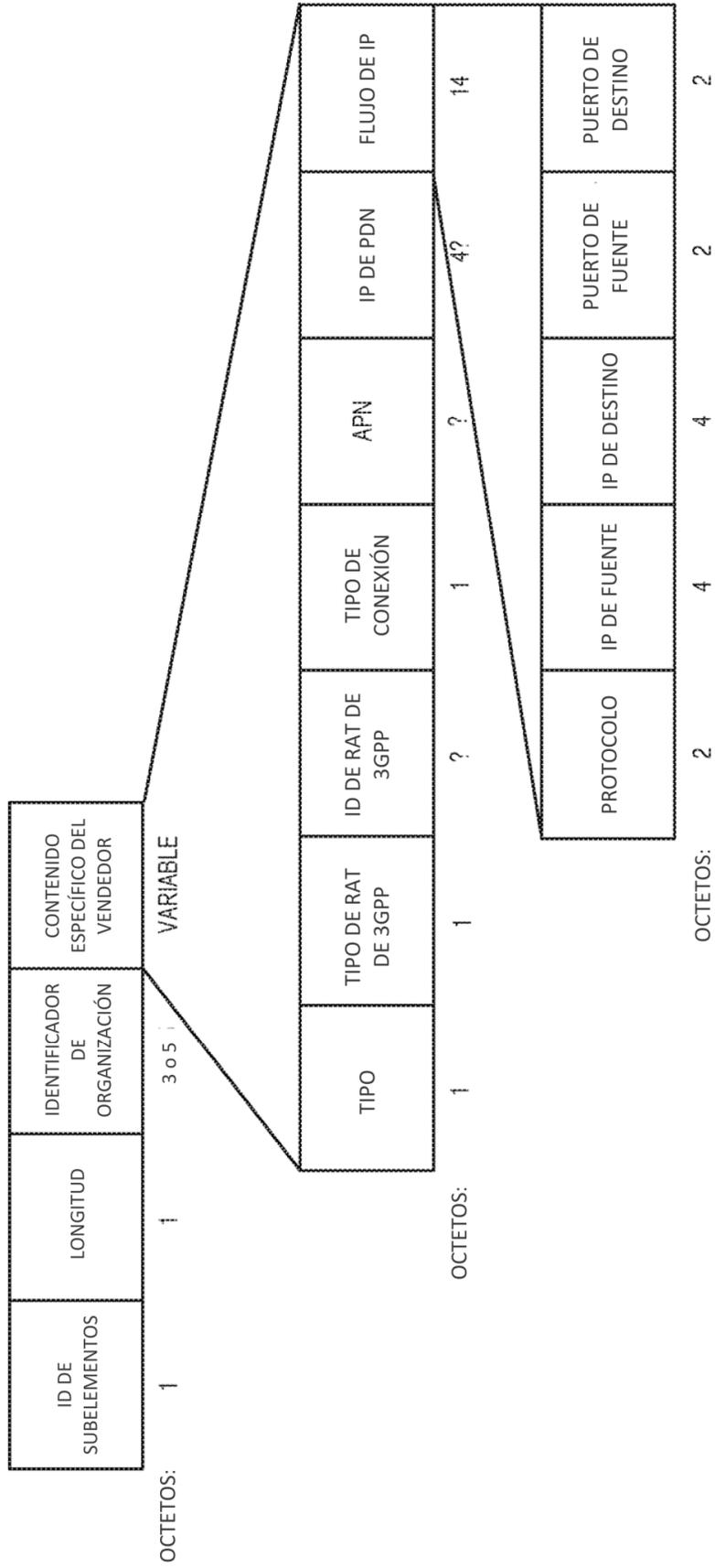


FIG. 6C

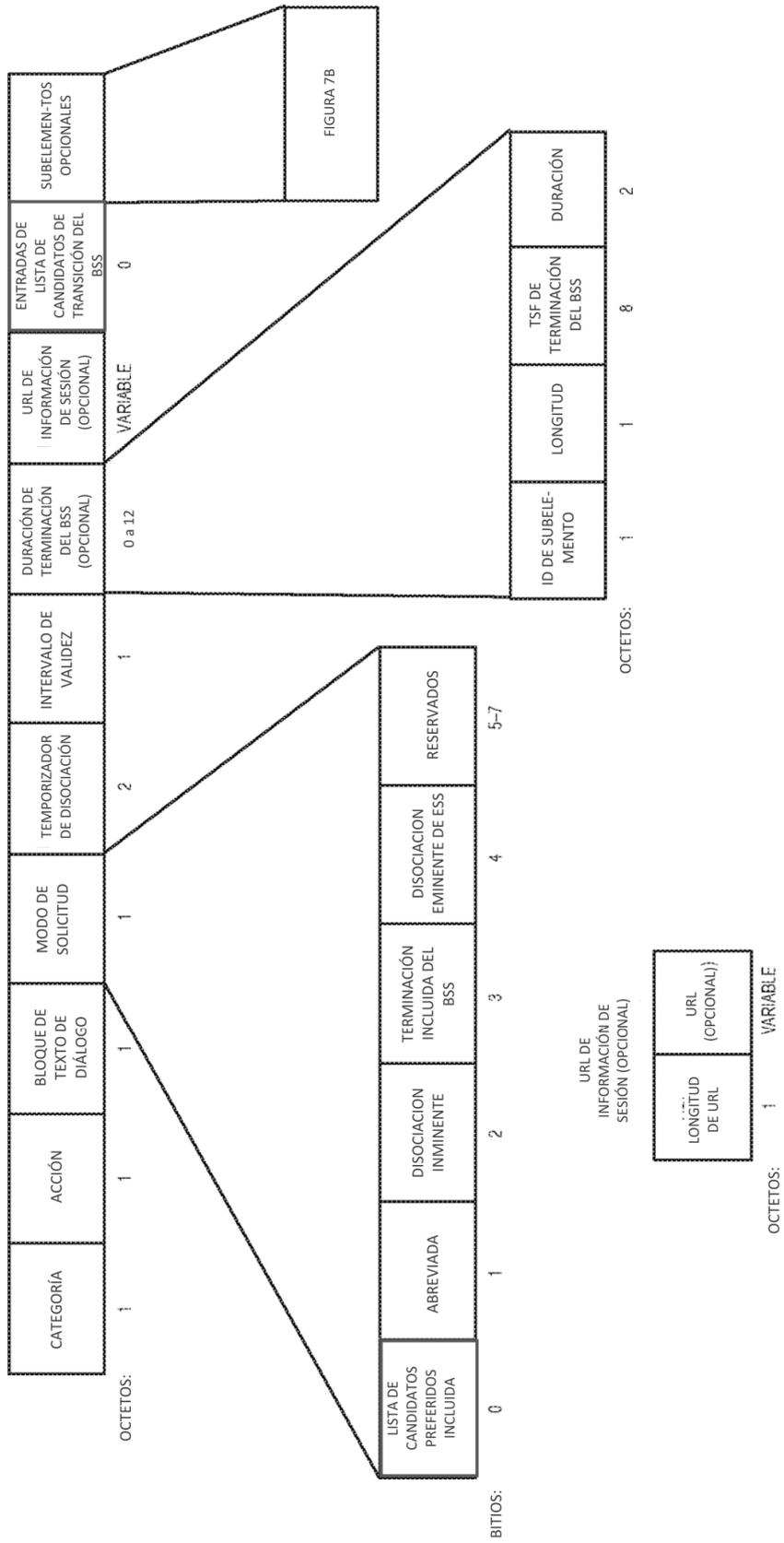


FIG. 7A

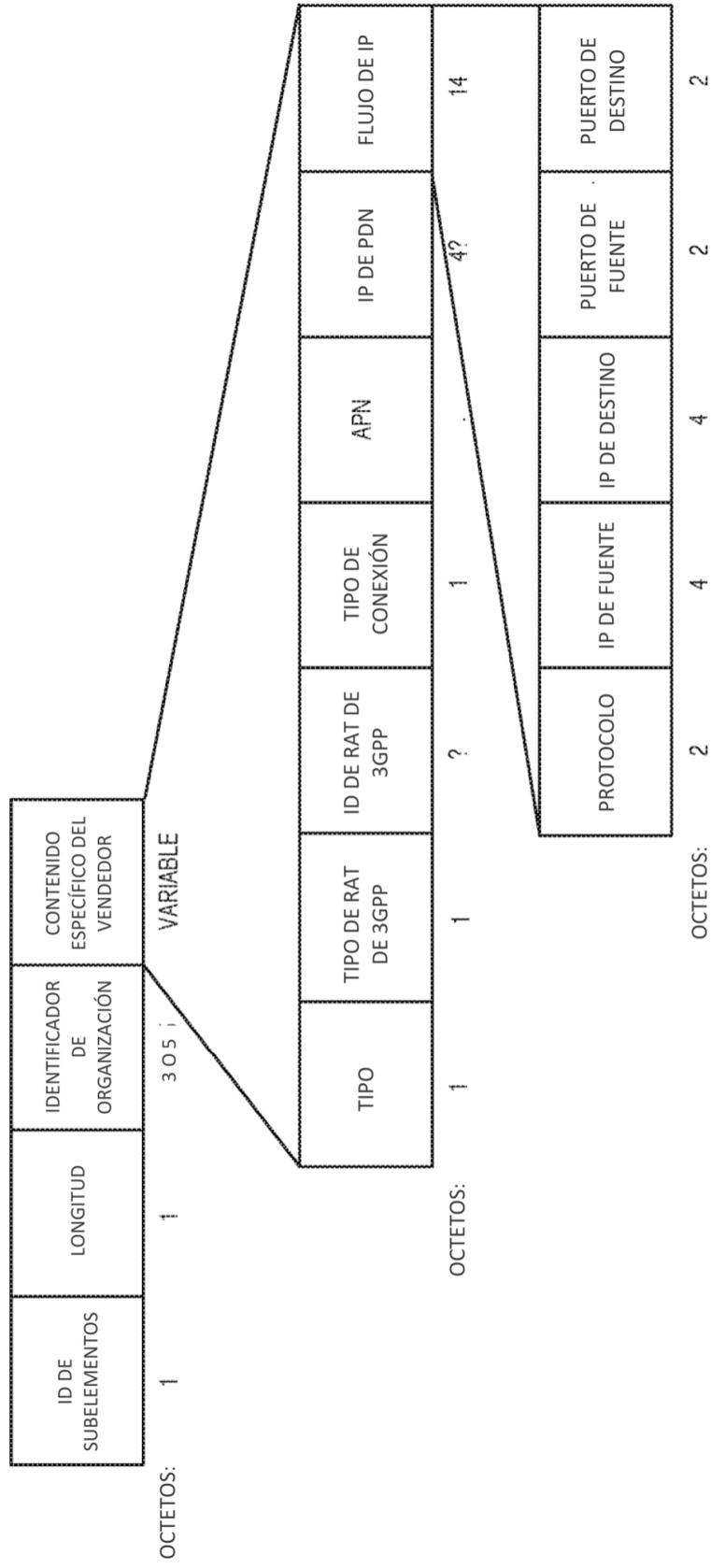


FIG. 7B

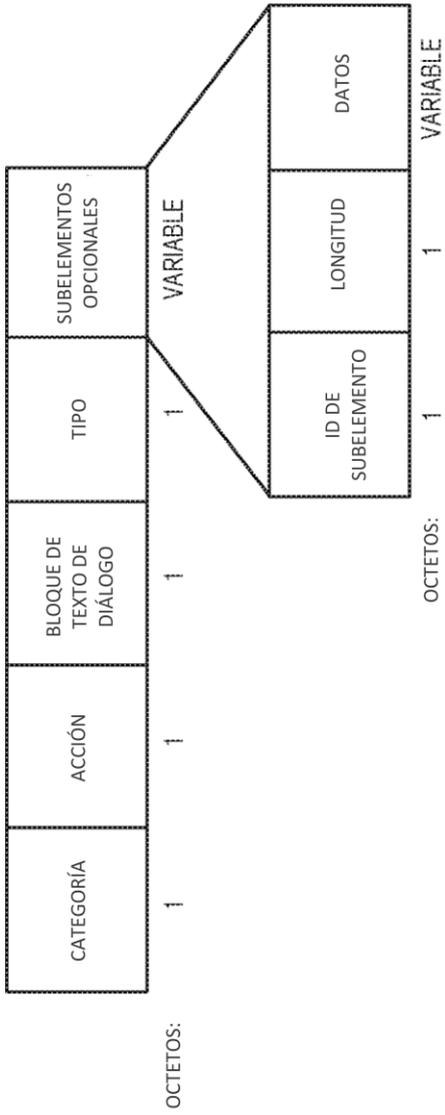


FIG. 8

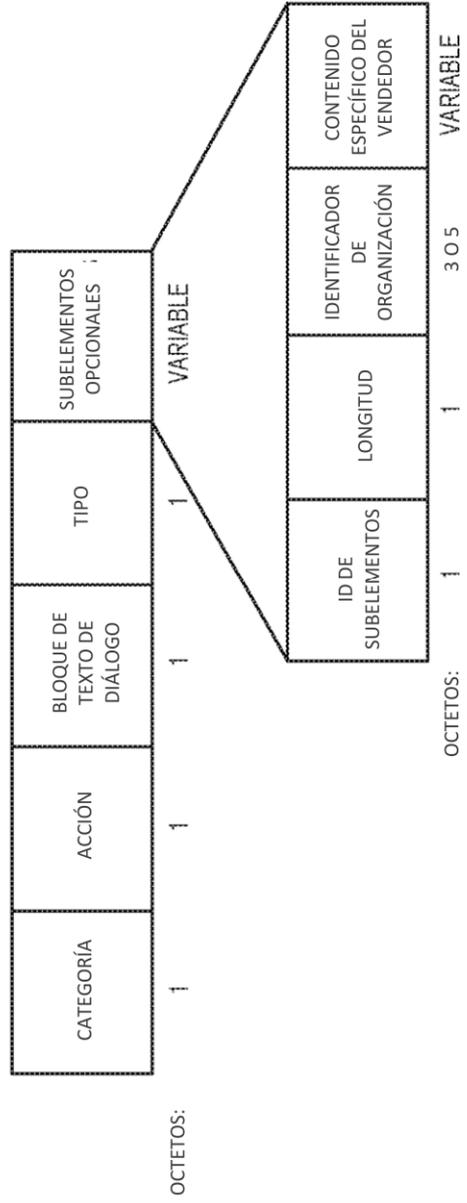


FIG. 9

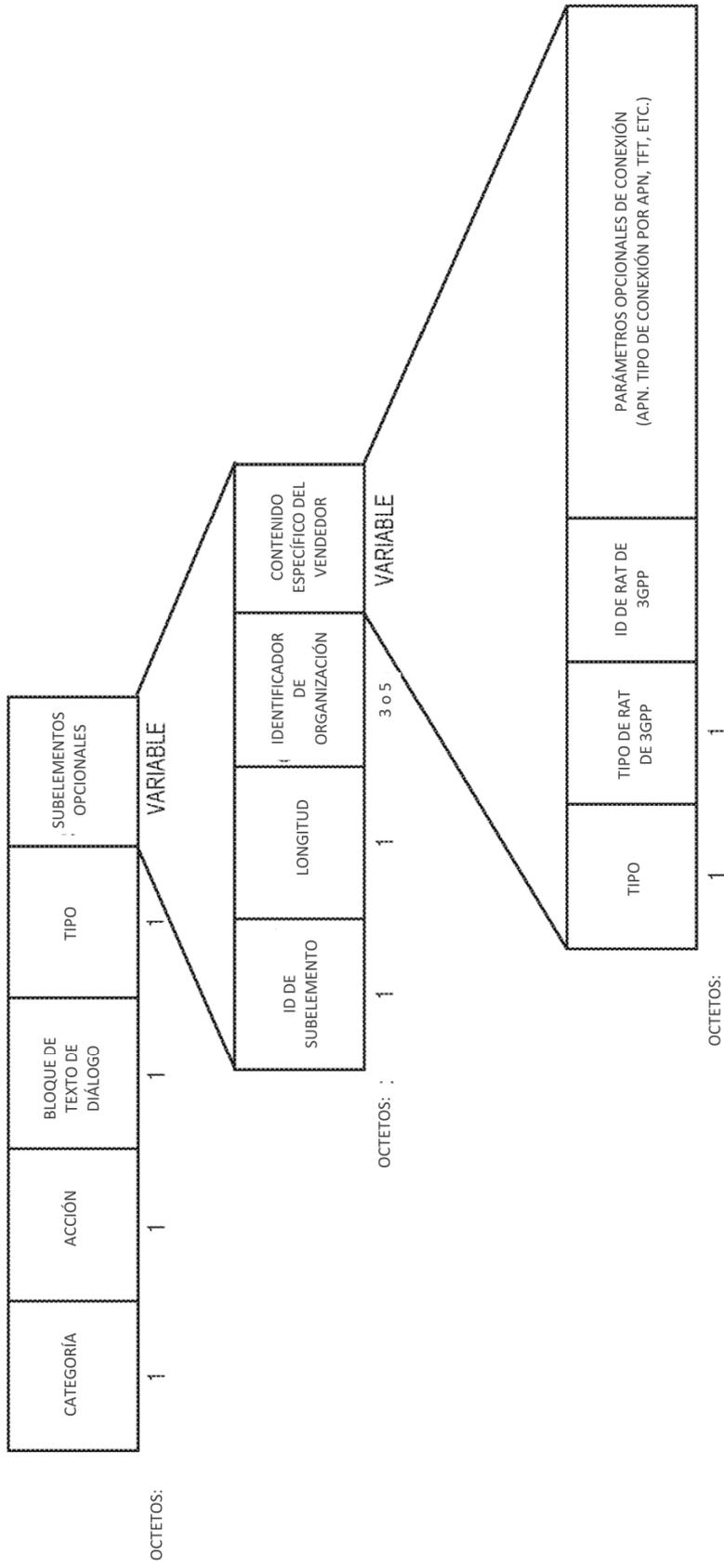


FIG. 10

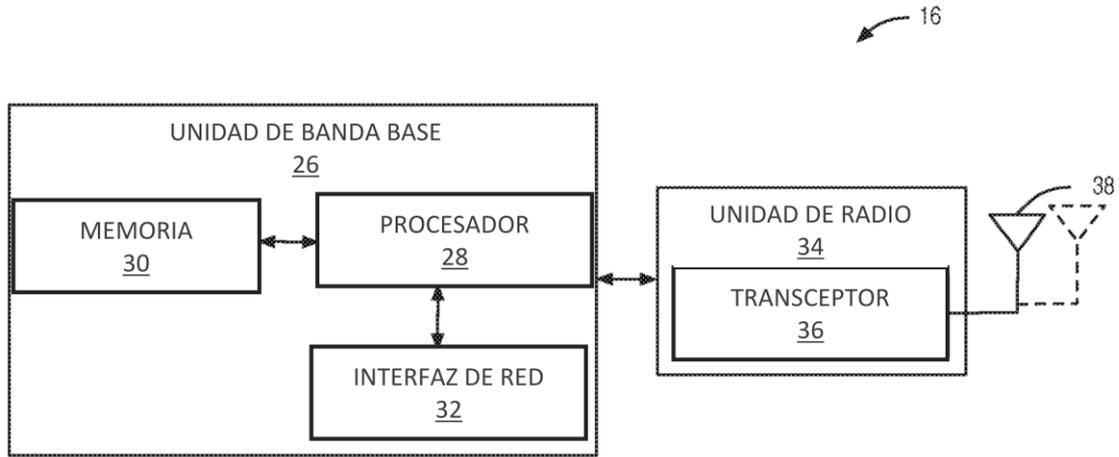


FIG. 12

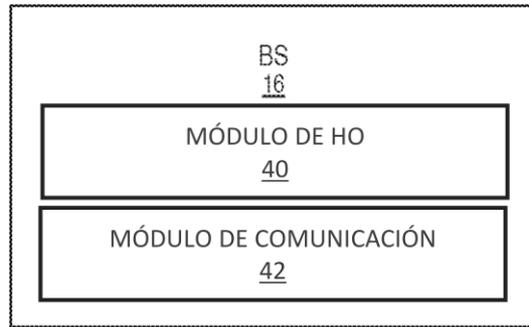


FIG. 13

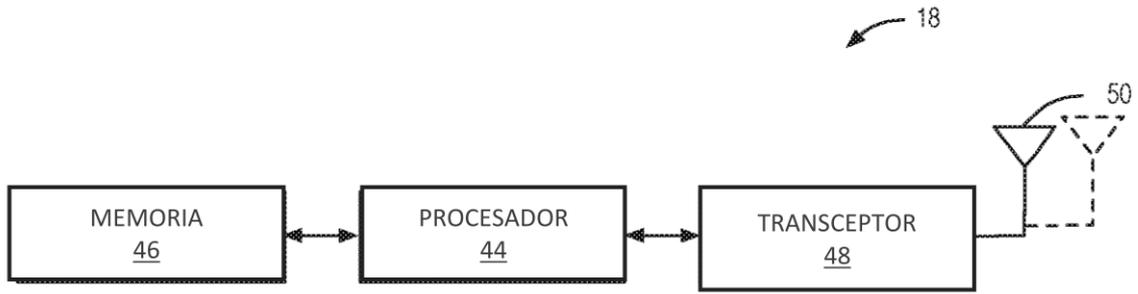


FIG. 14

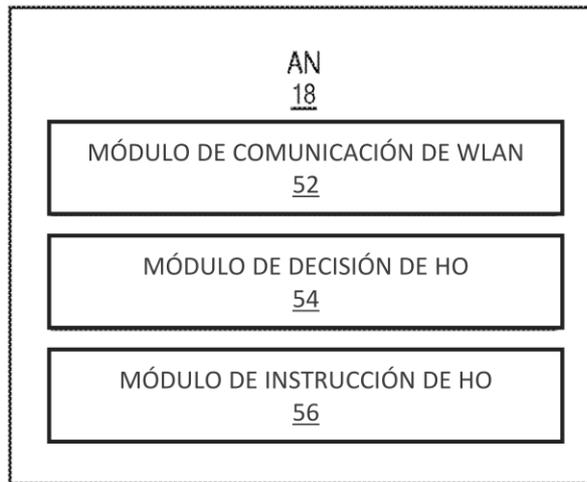


FIG. 15

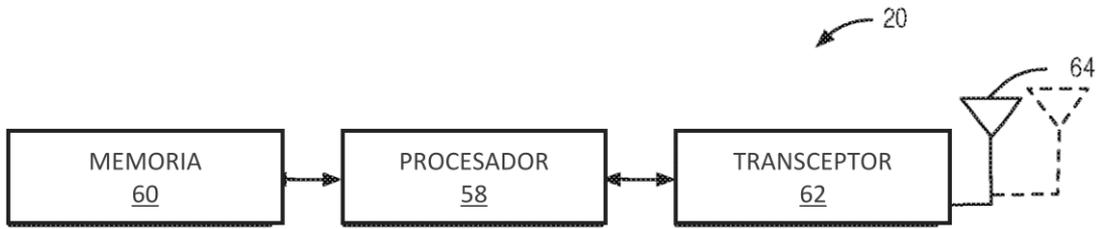


FIG. 16

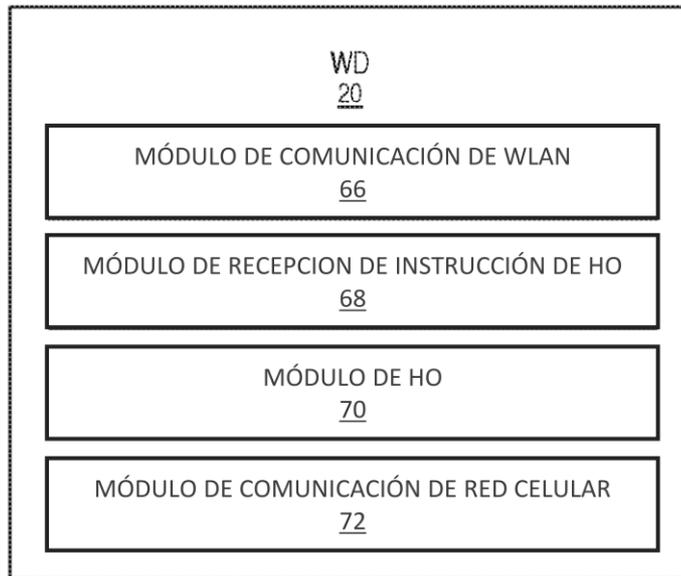


FIG. 17