

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 855**

51 Int. Cl.:

**H04W 88/04** (2009.01)

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04W 68/00** (2009.01)

**H04W 88/18** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2009 PCT/US2009/034593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2009 WO09111178**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2009 E 09716281 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2269418**

54 Título: **Servidor proxy para facilitar la conservación de energía en terminales de cliente inalámbricos**

30 Prioridad:

**03.03.2008 US 41644**

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

**13.12.2016**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
Attn: International IP Administration, 5775  
Morehouse Drive  
San Diego, California 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**SOLIMAN, SAMIR, S.**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 593 855 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

Servidor proxy para facilitar la conservación de energía en terminales de cliente inalámbricos

## 5 ANTECEDENTES

**Campo**

10 Diversas características pertenecen a sistemas de comunicación inalámbricos. Al menos una característica pertenece a un sistema y a un procedimiento para facilitar la conservación de la energía en terminales de cliente usando un terminal anfitrión proxy para recibir y transmitir mensajes de radiobúsqueda a un terminal de cliente a través de una interfaz de comunicación secundaria cuando el terminal de cliente apaga su interfaz de comunicación primaria.

15 **Antecedentes**

Los terminales de cliente, tales como ordenadores portátiles, dispositivos asistentes personales digitales, teléfonos móviles o celulares, o cualquier otro dispositivo con un procesador que comunican con otros dispositivos a través de señales inalámbricas son cada vez más populares. Los terminales de cliente se alimentan normalmente a través de baterías y la cantidad de energía que una batería puede proporcionar es limitada. Con los consumidores utilizando potentes aplicaciones que funcionan en los terminales de cliente, particularmente medios de entretenimiento y aplicaciones de imágenes, la conservación de la energía de la batería es importante.

25 Los terminales de cliente pueden operar en uno de varios modos, incluyendo un modo "activo" y un modo "inactivo". En el modo activo, los terminales de cliente pueden intercambiar datos activamente con uno o más puntos de acceso (por ejemplo, estaciones base, Nodo B, femtocelda, etc.) en un sistema de comunicación inalámbrico, por ejemplo, llamadas o sesiones de voz o datos. En el modo inactivo, el terminal de cliente puede controlar los canales de control, tal como el canal de radiobúsqueda (PCH) para los mensajes de radiobúsqueda. Dichos mensajes de radiobúsqueda pueden incluir mensajes que alertan al terminal de cliente de la existencia de una llamada entrante y mensajes de control/sobrecarga que llevan información del sistema y otra información para el terminal de cliente. En el modo inactivo, los terminales de cliente convencionales pueden consumir una cantidad significativa de energía para mantener los circuitos necesarios para controlar un canal de radiobúsqueda. Es decir, el terminal de cliente puede encender periódicamente su receptor para escuchar mensajes de radiobúsqueda a través de su canal de radiobúsqueda. Dicho ciclo del receptor da como resultado un consumo de energía significativo. Por ejemplo, en un dispositivo de comunicación que cumple el acceso múltiple por división de código (CDMA) (incluyendo el acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA)) y/o los estándares del sistema global para comunicaciones móviles (GSM), el consumo actual en el modo inactivo puede ser tan alto como de algunos miliamperios (mA) como resultado del ciclo de encendido y apagado del receptor.

40 Como resultado de este consumo actual, la energía de la batería disponible del terminal de cliente disminuye, acortando el tiempo de espera entre recargas de la batería y el tiempo de conversación cuando se hace o se recibe una llamada.

45 Por lo tanto, existe la necesidad de una solución que reduzca el consumo de energía de un terminal de cliente mientras que está en el modo inactivo.

50 Se presta atención adicional al documento JP 2007/096988 A, que describe un terminal de comunicación que recibe información de comunicación desde una estación base a sí mismo incluso si no puede realizarse una transmisión o recepción directa debido a la propia pequeña capacidad residual de la batería, y también describe un sistema de comunicación móvil dotado del mismo, y un procedimiento de comunicación. Cada uno de los terminales de comunicación realiza una comunicación por radio entre la propia estación y la otra estación, y solicita a la estación base que transmita información de comunicación obtenida dependiendo del estado de recepción de las propias estaciones. Cuando se hace un control de potencia de transmisión y la capacidad residual de la batería de la propia estación se vuelve menor que un valor establecido de petición de retransmisión obtenido de la configuración de potencia de transmisión, cada uno de los terminales de comunicación realiza una petición de retransmisión a la otra estación, y recibe información de comunicación para la propia estación a través de las otras estaciones.

60 Otro documento, US 2007/189256 A1, describe un procedimiento para configurar una red de área local inalámbrica (WLAN) en una red inalámbrica de área metropolitana (WMAN) y se proporciona un sistema de comunicación inalámbrico que soporta el mismo. Se usa un terminal de modo dual como un relé para la retransmisión entre la WMAN y la WLAN y el relé divide un periodo de servicio total en un periodo WMAN y un periodo WLAN. Para el periodo WMAN, el relé accede a la WMAN e implementa un servicio WMAN y para el periodo WLAN, accede a la WLAN e implementa un servicio WLAN.

65 El documento US 2004/063451 A1 describe un registro de un abonado que se envía a la red celular a través de

una red ad hoc. En base a la información de registro, se preparan varias rutas de retorno para la entrega de una página de la red celular al abonado independientemente del estado de cobertura inicial o final del abonado e independientemente del estado de cobertura u operativo final de sus relevos asignados.

## 5 RESUMEN DE LA INVENCION

Según la presente invención, se proporcionan un procedimiento como se expone en la reivindicación 1, un terminal anfitrión como se expone en la reivindicación 6, y un medio legible por procesador como se expone en la reivindicación 13. Realizaciones de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

10 Una característica proporciona un sistema y un procedimiento para facilitar la conservación de la energía en un terminal de cliente usando un terminal anfitrión proxy para escuchar mensajes de radiobúsqueda para el terminal de cliente mientras que el terminal de cliente apaga su interfaz de comunicación primaria.

15 Un terminal anfitrión puede incluir una primera interfaz de comunicación (por ejemplo, interfaz de alta potencia o largo alcance), una segunda interfaz de comunicación (por ejemplo, interfaz de baja potencia o corto alcance), y un circuito de procesamiento acoplado entre la primera y segunda interfaces de comunicación. La primera interfaz de comunicación puede usarse para comunicarse con un punto de acceso. La segunda interfaz de comunicación puede usarse para comunicaciones con un terminal de cliente. El circuito de procesamiento puede configurarse para (a) recibir una notificación del terminal de cliente para operar como un proxy para el terminal de cliente, (b) añadir el terminal de cliente a una lista proxy, (c) escuchar mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de la primera interfaz de comunicación, (d) enviar al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda recibido al terminal de cliente a través de la segunda interfaz de comunicación, (e) eliminar el terminal de cliente de la lista proxy después del envío de la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente, (f) y/o confirmar la notificación del terminal de cliente para operar como el proxy.

20 La primera interfaz de comunicación puede consumir relativamente más potencia que la segunda interfaz de comunicación durante un tiempo operativo dado. Por ejemplo, la primera interfaz de comunicación puede tener un alcance mayor que la segunda interfaz de comunicación, y/o la primera interfaz de comunicación puede tener un mayor ancho de banda que la segunda interfaz de comunicación. En algunas implementaciones, el mensaje de radiobúsqueda puede trasladarse desde un primer protocolo de comunicación asociado a la primera interfaz de comunicación a un segundo protocolo de comunicación asociado a la segunda interfaz de comunicación. En un ejemplo, la primera interfaz de comunicación puede ser una interfaz compatible con acceso múltiple por división de código (CDMA) y la segunda interfaz de comunicación es cualquier interfaz compatible con Bluetooth. Al menos una de la primera interfaz de comunicación y la segunda interfaz de comunicación puede ser una interfaz de comunicación inalámbrica. El terminal anfitrión puede actuar como un proxy para una pluralidad de terminales de cliente controlando los canales de radiobúsqueda asociados a la pluralidad de terminales de cliente.

25 La notificación de proxy del terminal de cliente al terminal anfitrión puede incluir un identificador de cliente, uno o más canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente, al menos uno de un canal de tráfico y/o un sector.

30 El mensaje de radiobúsqueda (o una porción del mensaje de radiobúsqueda) enviado por el terminal anfitrión al terminal de cliente puede ser suficiente para el terminal de cliente para responder al mensaje de radiobúsqueda directamente al punto de acceso a través de la primera interfaz de comunicación. Por ejemplo, el mensaje de radiobúsqueda puede incluir un identificador de red, un identificador del sistema, un identificador del punto de acceso, un identificador de radiobúsqueda, y/u otros parámetros que permiten que el terminal de cliente contacte con el punto de acceso de radiobúsqueda y/o responda al mensaje de radiobúsqueda.

35 De forma similar, también se proporciona un procedimiento operativo en un terminal anfitrión, que comprende: (a) recibir una notificación de un terminal de cliente para operar como un proxy para el terminal de cliente; (b) añadir el terminal de cliente a una lista proxy; (c) escuchar mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de una primera interfaz de comunicación; (d) trasladar la porción del mensaje de radiobúsqueda de un primer protocolo de comunicación asociado a la primera interfaz de comunicación a un segundo protocolo de comunicación asociado a la segunda interfaz de comunicación; (e) enviar al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación; y/o (f) eliminar el terminal de cliente de la lista proxy después de enviar la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de la segunda interfaz de comunicación.

40 En consecuencia, se proporciona un terminal anfitrión, que comprende: (a) medios para recibir una notificación de un terminal de cliente para operar como un proxy para el terminal de cliente; (b) medios para escuchar mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de una primera interfaz de comunicación; (c) trasladar la porción del mensaje de radiobúsqueda de un primer protocolo de comunicación asociado a la primera interfaz de comunicación a un segundo protocolo de comunicación asociado a la segunda interfaz de comunicación; (d) medios para enviar al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación.

De forma similar, se proporciona un medio legible por ordenador que tiene una o más instrucciones operativas en un terminal anfitrión para facilitar el consumo de potencia en terminales de cliente, que al ejecutarse por un procesador hacen que el procesador: (a) reciba una notificación de un terminal de cliente para operar como un proxy para el terminal de cliente; (b) escuche mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de una primera interfaz de comunicación; (c) traslade la porción del mensaje de radiobúsqueda de un primer protocolo de comunicación asociado a la primera interfaz de comunicación a un segundo protocolo de comunicación asociado a la segunda interfaz de comunicación; (d) y/o enviar al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación.

También se proporciona un procesador que incluye un circuito de procesamiento y configurado para (a) recibir una notificación de un terminal de cliente para operar como un proxy para el terminal de cliente; (b) enviar un mensaje al terminal de cliente para apagar una interfaz de comunicación primaria en el terminal de cliente; (c) escuchar mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de una primera interfaz de comunicación; (d) transferir la porción del mensaje de radiobúsqueda de la primera interfaz de comunicación a la segunda interfaz de comunicación; (e) enviar al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación.

También se proporciona un terminal de cliente que comprende una primera interfaz de comunicación, una segunda interfaz de comunicación, y un circuito de procesamiento acoplado entre la primera y segunda interfaces de comunicación. La primera interfaz de comunicación puede usarse para comunicarse con un punto de acceso. La segunda interfaz de comunicación puede usarse para comunicarse con un terminal anfitrión. El circuito de procesamiento configurado para (a) enviar un mensaje al terminal anfitrión solicitándole que opere como un proxy para el terminal de cliente; (b) recibir una confirmación del terminal anfitrión que acepta operar como un proxy para el terminal de cliente; (c) apagar la primera interfaz de comunicación; (d) escuchar mensajes del terminal anfitrión a través de la segunda interfaz de comunicación; (e) recibir al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda del terminal anfitrión; (f) encender la primera interfaz de comunicación; y/o (g) responder al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación directamente a un punto de acceso que inició el mensaje de radiobúsqueda. La porción recibida del mensaje de radiobúsqueda puede ser suficiente para que el terminal de cliente responda al mensaje de radiobúsqueda directamente al punto de acceso. Por ejemplo, la porción del mensaje de radiobúsqueda recibido incluye al menos uno de un canal de tráfico y un sector. La segunda interfaz de comunicación para recibir los mensajes de radiobúsqueda puede consumir menos potencia que usar la primera interfaz de comunicación. La primera interfaz de comunicación puede tener un rango mayor y/o mayor ancho de banda que la segunda interfaz de comunicación. El mensaje al terminal anfitrión puede incluir al menos un canal de radiobúsqueda asociado al terminal de cliente al terminal anfitrión. Adicionalmente, al menos una de la primera interfaz de comunicación y la segunda interfaz de comunicación puede ser una interfaz de comunicación inalámbrica.

De forma similar, un procedimiento operativo en un terminal de cliente comprende: (a) enviar un mensaje a un terminal anfitrión solicitándole que opere como un proxy para el terminal de cliente; (b) apagar una primera interfaz de comunicación; (c) escuchar mensajes de radiobúsqueda del terminal anfitrión en una segunda interfaz de comunicación; (d) recibir al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda del terminal anfitrión; (e) encender la primera interfaz de comunicación; y/o (f) responder al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación directamente a un punto de acceso que inició el mensaje de radiobúsqueda.

En consecuencia, se proporciona un terminal de cliente que comprende: (a) medios para enviar un mensaje a un terminal anfitrión solicitando que opere como un proxy para el terminal de cliente; (b) medios para apagar una primera interfaz de comunicación; (c) medios para escuchar mensajes de radiobúsqueda del terminal anfitrión en una segunda interfaz de comunicación; (d) medios para recibir al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda del terminal anfitrión; (e) medios para encender una primera interfaz de comunicación; y/o (f) medios para responder al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación directamente a un punto de acceso que inició el mensaje de radiobúsqueda.

De forma similar, un medio legible por procesador que tiene una o más instrucciones operativas en un terminal de cliente para conservar energía en el terminal de cliente, que al ejecutarse por un procesador hacen que el procesador: (a) envíe un mensaje a un terminal anfitrión solicitándole que actúe como un proxy para un terminal de cliente; (b) apague una primera interfaz de comunicación; (c) escuche mensajes de radiobúsqueda del terminal anfitrión a través de una segunda interfaz de comunicación; (d) reciba al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda del terminal anfitrión; (e) encienda la primera interfaz de comunicación; (f) responda al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación directamente a un punto de acceso que inició el mensaje de radiobúsqueda.

Adicionalmente, se proporciona un procesador que incluye un circuito de procesamiento configurado para (a) enviar un mensaje a un terminal anfitrión solicitándole que actúe como un proxy para un terminal de cliente; (b) apagar una primera interfaz de comunicación; (c) escuchar mensajes de radiobúsqueda del terminal anfitrión a través de una segunda interfaz de comunicación; (d) recibir al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda del terminal anfitrión; (e) encender la primera interfaz de comunicación; y/o (f) responder al mensaje de radiobúsqueda a través

de la primera interfaz de comunicación directamente a un punto de acceso que inició el mensaje de radiobúsqueda.

También se proporciona un dispositivo de punto de acceso, que comprende: una primera, segunda y tercera interfaces de comunicación y un circuito de procesamiento acoplado a la primera, segunda y tercera interfaces de comunicación. La primera interfaz de comunicación puede usarse para comunicarse de forma inalámbrica con terminales de cliente. La segunda interfaz de comunicación puede usarse para comunicarse de forma inalámbrica con el terminal de cliente, en la que la segunda interfaz de comunicación es más eficiente que la primera interfaz de comunicación. La tercera interfaz de comunicación puede usarse para comunicarse con una infraestructura de red, en la que el punto de acceso actúa para permitir que los terminales de cliente se comuniquen a través de la infraestructura de red. El circuito de procesamiento puede estar configurado para (a) recibir una notificación de un terminal de cliente para operar como un proxy para el terminal de cliente; (b) añadir el terminal de cliente a una lista proxy tras la recepción de la notificación para actuar como un proxy; (c) recibir un mensaje de radiobúsqueda a través de la tercera interfaz de comunicación; (d) enviar al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda recibido al terminal de cliente a través de la segunda interfaz de comunicación si el mensaje de radiobúsqueda está destinado al terminal de cliente; (e) difundir el mensaje de radiobúsqueda recibido a través de la primera interfaz de comunicación de otro modo; (f) y/o recibir una respuesta al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación; y/o (g) eliminar el terminal de cliente de la lista proxy después del envío de la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente.

De forma similar, se proporciona un procedimiento operativo en un punto de acceso, que comprende: (a) recibir una notificación del terminal de cliente para actuar como un proxy para un terminal de cliente; (b) recibir un mensaje de radiobúsqueda a través de una interfaz de comunicación a una red de comunicación; (c) añadir el terminal de cliente a una lista proxy tras recibir la notificación para actuar como un proxy; (d) enviar al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda recibido al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación inalámbrica si el mensaje de radiobúsqueda está destinado al terminal de cliente; (e) difundir el mensaje de radiobúsqueda recibido a través de una primera interfaz de comunicación inalámbrica de otro modo; (f) eliminar el terminal de cliente de la lista proxy después del envío de la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente; y/o (g) recibir una respuesta al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación.

En consecuencia, se proporciona un dispositivo de punto de acceso que comprende (a) medios para recibir una notificación del terminal de cliente para actuar como un proxy para un terminal de cliente; (b) medios para recibir un mensaje de radiobúsqueda a través de una interfaz de comunicación a una red de comunicación; (c) medios para añadir el terminal de cliente a una lista proxy tras la recepción de la notificación para actuar como un proxy; (d) medios para enviar al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda recibido al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación inalámbrica si el mensaje de radiobúsqueda está destinado al terminal de cliente; (e) medios para difundir el mensaje de radiobúsqueda recibido a través de una primera interfaz de comunicación inalámbrica de otro modo; (f) eliminar el terminal de cliente de la lista proxy después del envío de la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente; y/o (g) recibir una respuesta al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación.

De forma similar, se proporciona un procesador que incluye un circuito de procesamiento configurado para (a) recibir una notificación del terminal de cliente para actuar como un proxy para un terminal de cliente; (b) recibir un mensaje de radiobúsqueda a través de una interfaz de comunicación a una red de comunicación; (c) añadir el terminal de cliente a una lista proxy tras la recepción de la notificación para actuar como un proxy; (d) enviar al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda recibido al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación inalámbrica si el mensaje de radiobúsqueda está destinado al terminal de cliente; (e) difundir el mensaje de radiobúsqueda recibido a través de una primera interfaz de comunicación inalámbrica de otro modo; (f) recibir una respuesta al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación; y/o (g) eliminar el terminal de cliente de la lista proxy después del envío de la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente.

Adicionalmente, se proporciona un medio legible por procesador que tiene una o más instrucciones operativas en un dispositivo de punto de acceso para conservar la energía en el terminal de cliente, que al ejecutarse por un procesador hacen que el procesador: (a) reciba una notificación del terminal de cliente para actuar como un proxy para un terminal de cliente; (b) añada el terminal de cliente a una lista proxy tras recibir la notificación para actuar como un proxy; (c) reciba un mensaje de radiobúsqueda a través de una interfaz de comunicación a una red de comunicación; (d) envíe al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda recibido al terminal de cliente a través de una segunda interfaz de comunicación inalámbrica si el mensaje de radiobúsqueda está destinado al terminal de cliente; (e) difunda el mensaje de radiobúsqueda recibido a través de una primera interfaz de comunicación inalámbrica de otro modo; (f) elimine el terminal de cliente de la lista proxy después del envío de la porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente; y/o (g) reciba una respuesta al mensaje de radiobúsqueda a través de la primera interfaz de comunicación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las características, la naturaleza y las ventajas de las presentes características pueden resultar más evidentes a

partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se toma junto con los dibujos, en los que los mismos caracteres de referencia identifican los mismos componentes.

5 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico en el que un terminal anfitrión actúa como un proxy para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

10 La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un sistema de comunicación inalámbrico en el que un terminal anfitrión actúa como un proxy para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

15 La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrico en el que uno o más terminales anfitrión pueden actuar como proxies para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

20 La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra aún otros ejemplos de sistemas de comunicación inalámbricos en los que uno o más proxies pueden facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

25 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un sistema de comunicación inalámbrico en el que un dispositivo proxy actúa para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

30 La figura 6 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un terminal anfitrión configurado para actuar como un proxy para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

35 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operativo en un terminal anfitrión para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente.

40 La figura 8 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un punto de acceso configurado para actuar como un proxy para facilitar la conservación de energía en terminales de cliente a los que da servicio.

45 La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operativo en un punto de acceso para facilitar la conservación de la energía en terminales de cliente a los que da servicio.

50 La figura 10 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un terminal de cliente configurado para conservar la energía usando un terminal anfitrión proxy.

55 La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operativo en un terminal de cliente para la conservación de la energía usando un terminal anfitrión proxy.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

60 En la siguiente descripción, se dan detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de los modos de realización. Sin embargo, se entenderá por un experto en la técnica que pueden llevarse a la práctica los modos de realización sin estos detalles específicos. Por ejemplo, pueden mostrarse circuitos en diagramas de bloques para no complicar los modos de realización con detalles innecesarios. En otros casos, pueden mostrarse en detalle circuitos ya conocidos, estructuras y técnicas para no complicar los modos de realización.

65 Además, debe observarse que los modos de realización pueden describirse como un proceso que se representa como un organigrama, un diagrama de flujo, un diagrama estructural o un diagrama de bloques. Aunque un diagrama de flujo puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones pueden realizarse en paralelo o simultáneamente. Además, el orden de las operaciones puede reorganizarse. Un proceso se termina cuando sus operaciones se completan. Un proceso puede corresponder a un procedimiento, una función, un procedimiento, una subrutina, un subprograma, etc. Cuando un proceso se corresponde con una función, su finalización corresponde al retorno de la función a la función de llamada o la función principal.

70 Además, un medio de almacenamiento puede representar uno o más dispositivos para almacenar datos, incluyendo memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento óptico, dispositivos de memoria flash y/o otros medios legibles por máquina para almacenar información. La expresión "medio legible por máquina" incluye, pero sin limitación, dispositivos de almacenamiento portátiles o fijos, dispositivos de almacenamiento ópticos, canales inalámbricos y diversos otros medios capaces de almacenar, contener o llevar una instrucción o instrucciones y/o datos.

75 Además, los modos de realización pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, o cualquier combinación de los mismos. Al implementarse en software, firmware, middleware o microcódigo, el código de programa o segmentos de código para realizar las tareas necesarias pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un medio de almacenamiento u otro almacenamiento o almacenamientos. Un procesador puede realizar las tareas necesarias. Un segmento de código puede representar un procedimiento,

- una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, argumentos, parámetros, datos, etc. se puede pasar, enviar o transmitir a través de un medio adecuado que incluye compartir la memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, transmisión por red, etc.
- Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos, elementos y/o componentes ilustrativos descritos en relación con los ejemplos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro componente de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de componentes informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, varios microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.
- Los procedimientos o algoritmos descritos en relación con los ejemplos desvelados en el presente documento pueden incorporarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutable por un procesador, o en una combinación de ambos, en forma de unidad de procesamiento, instrucciones de programación, u otras direcciones, y pueden contenerse en un único dispositivo o distribuirse a través de múltiples dispositivos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador.
- En la siguiente descripción, se usa cierta terminología para describir ciertas características de uno o más modos de realización de la invención. Por ejemplo, la expresión "punto de acceso" se refiere a un dispositivo que facilita la conectividad inalámbrica (para dispositivos de comunicación inalámbrica) a una red de comunicación o datos. Por ejemplo, un "punto de acceso" puede incluir estaciones base, dispositivos de Nodo B, femtoceldas, picoceldas, etc. Las expresiones "terminal de cliente" se refieren a teléfonos móviles, localizadores, módems inalámbricos, asistentes personales digitales, gestores de información personal (PIM), mini-ordenadores portátiles, ordenadores portátiles, y/o otros dispositivos de comunicación móvil/informáticos que se comunican, al menos parcialmente, a través de una red inalámbrica o celular.
- Una característica proporciona un sistema y un procedimiento para facilitar la conservación de la energía en un terminal de cliente usando un terminal anfitrión proxy para escuchar mensajes de radiobúsqueda para el terminal de cliente mientras que el terminal de cliente apaga su interfaz de comunicación primaria. Un terminal de cliente puede incluir una interfaz de comunicación de largo alcance (por ejemplo, una interfaz primaria o de alto ancho de banda) para recibir señales a través de un largo alcance, y una interfaz de comunicación de corto alcance (o una interfaz secundaria o de bajo ancho de banda) para recibir señales a través de un corto alcance (por ejemplo, algunos pies, o menos de una milla). En un ejemplo, la interfaz de comunicación de largo alcance puede ser cualquier dispositivo compatible con CDMA y la interfaz de comunicación de corto alcance puede ser una interfaz compatible con Bluetooth. Una diferencia entre las interfaces de comunicación de largo y corto alcance es que la interfaz de comunicación de corto alcance puede consumir menos energía que la interfaz de comunicación de largo alcance. En consecuencia, la interfaz de comunicación de largo alcance también puede referirse a una interfaz de comunicación de alta potencia y la interfaz de comunicación de corto alcance puede denominarse como una interfaz de comunicación de baja potencia. Debe quedar claro que las expresiones "alta potencia" y "baja potencia" son términos relativos y no implican un nivel particular de consumo de energía. Es decir, la interfaz de comunicación de baja potencia consume simplemente menos energía que la interfaz de comunicación de alta potencia.
- En un enfoque de la técnica anterior, el terminal de cliente puede alimentarse por una fuente de alimentación interna (por ejemplo, una batería) que alimenta sus interfaces de comunicación. En el modo inactivo, la interfaz de comunicación de alta potencia puede cambiar entre encendido y apagado periódicamente. Como resultado, la vida útil de la fuente de alimentación interna se acorta.
- Para prolongar la vida útil de la fuente de alimentación interna, se puede proporcionar una característica al terminal de cliente apagar su interfaz de comunicación de alta potencia mientras que se usa un terminal anfitrión proxy para escuchar en los canales de radiobúsqueda del terminal de cliente mensajes de uno o más puntos de acceso. Para establecer un terminal anfitrión como proxy, el terminal de cliente puede explorar, dentro de su rango de transmisión, para buscar terminales anfitrión localmente disponibles. Una vez detectados los terminales anfitrión disponibles, el terminal de cliente puede determinar si cualquiera de los terminales anfitrión disponibles tiene una interfaz de alta potencia para controlar sus canales de radiobúsqueda y una interfaz de baja potencia para comunicarse

directamente con el terminal de cliente.

Una vez el terminal de cliente ha determinado los terminales anfitrión disponibles con interfaces de alta potencia en su rango de transmisión, puede negociar con uno o más de los terminales anfitrión disponibles para servir como su proxy. Por ejemplo, el terminal de cliente puede seleccionar un terminal anfitrión para servir como su "proxy" basándose en que el terminal anfitrión disponible tiene el mejor o más fuerte enlace de corto alcance como se midió o se percibió en la interfaz de baja potencia del terminal de cliente. El terminal de cliente puede proporcionar su uno o más canales de radiobúsqueda y/o parámetros asociados al terminal anfitrión seleccionado de manera que el terminal anfitrión pueda escuchar, o controlar, el uno o más canales de radiobúsqueda. En implementaciones en las que el terminal anfitrión seleccionado y el terminal de cliente están ambos escuchando al mismo punto de acceso, sus relojes ya están sincronizados en virtud de escuchar el mismo punto de acceso. En una implementación alternativa, el terminal de cliente puede proporcionar en su lugar información de reloj para los canales de radiobúsqueda de manera que el terminal anfitrión pueda sincronizar su propio reloj con éste. Después, el terminal de cliente puede apagar toda o parte de su interfaz de alta potencia y puede activar su interfaz de baja potencia para recibir notificaciones del terminal anfitrión de mensajes de radiobúsqueda recibidos en sus canales de radiobúsqueda. Un mensaje de radiobúsqueda puede ser un mensaje que incluye mensajes de control o datos e indica una indicación de comunicación. Dado que la interfaz de alta potencia consume más energía que la interfaz de baja potencia, apagar la interfaz de alta potencia y usar la interfaz de baja potencia para recibir la notificación de mensajes de radiobúsqueda a través de un terminal anfitrión proxy facilita la conservación de la energía en el terminal de cliente.

El terminal anfitrión puede escuchar entonces mensajes de radiobúsqueda destinados al terminal de cliente en los canales de radiobúsqueda del terminal de cliente iniciados o enviados por uno o más puntos de acceso. En un ejemplo, el terminal anfitrión puede usar su interfaz de alta potencia (similar a la interfaz de alta potencia que se ha apagado por el terminal de cliente) para escuchar, o recibir, los mensajes de radiobúsqueda. Cuando el terminal anfitrión detecta un mensaje de radiobúsqueda destinado a un terminal de cliente para el que está actuando como un proxy, el terminal anfitrión puede transmitir el mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de su interfaz de baja potencia. El mensaje de radiobúsqueda transmitido puede incluir al menos una porción del contenido de radiobúsqueda original, suficiente para responder al mensaje de radiobúsqueda, incluyendo, pero sin limitación, un canal de tráfico y un sector. Tras la recepción de parte o todo el contenido del mensaje de radiobúsqueda, el terminal de cliente puede encender su interfaz de alta potencia y puede responder directamente al punto de acceso que envía el mensaje de radiobúsqueda a través de su interfaz de alta potencia.

Según otra característica, un terminal anfitrión puede controlar los canales de radiobúsqueda para múltiples terminales de cliente a través de su interfaz de alta potencia. El terminal anfitrión puede escuchar en los canales de radiobúsqueda mensajes de radiobúsqueda destinados a los múltiples terminales de cliente para los que actúa como un proxy. Si se detecta un mensaje de radiobúsqueda en uno de los canales de radiobúsqueda que se controlan, el terminal anfitrión puede determinar para cuál de los múltiples terminales de cliente que se controlan están destinado el mensaje de radiobúsqueda. La identificación o dirección de los terminales de cliente que se controlan por el terminal anfitrión puede identificarse en una lista proxy mantenida por el terminal anfitrión. Cuando se detecta un mensaje de radiobúsqueda, el terminal anfitrión busca la identificada del terminal de cliente correspondiente en la lista proxy y transmite el mensaje a su receptor previsto a través de su interfaz de baja potencia.

Cuando el terminal de cliente responde, a su vez, puede encender su interfaz de alta potencia y usarla para comunicarse directamente con el punto de acceso que envió el mensaje de radiobúsqueda.

En otra característica más, un terminal anfitrión proxy puede ser un terminal que se alimenta a través de batería pero tiene una mayor vida útil de la batería o una fuente de alimentación externa. Por ejemplo, en un primer terminal de cliente está alimentado por batería pero su fuente de alimentación interna está por debajo de un umbral deseado, puede buscar un segundo terminal local en un rango de transmisión inalámbrica (con una vida de la batería mayor que el primer terminal de cliente) para actuar como un proxy para el primer terminal de cliente. Si el segundo terminal actúa como el proxy para el primer terminal de cliente, el primer terminal de cliente apaga su interfaz de alta potencia y enciende su interfaz de baja potencia para recibir el mensaje de radiobúsqueda a través de la segunda interfaz de baja potencia del terminal de cliente.

Según otra característica más, un terminal de cliente puede transmitir periódicamente un ping por su interfaz de baja potencia al terminal anfitrión para determinar si el terminal anfitrión aún está dentro de cobertura para actuar como un proxy. Si pasa una cantidad especificada de tiempo sin una respuesta al del terminal anfitrión, el terminal de cliente puede encender su interfaz de alta potencia para recibir mensajes de radiobúsqueda directamente desde los puntos de acceso ya que el terminal anfitrión ya no está actuando como su proxy. Si se detecta otro terminal anfitrión en el rango de transmisión, el terminal de cliente puede asociarse al nuevo terminal anfitrión, apagar su interfaz de alta potencia y activar su interfaz de baja potencia para recibir la notificación de mensajes de radiobúsqueda del nuevo terminal anfitrión.

En otra característica, cuando el terminal anfitrión recibe un mensaje de radiobúsqueda destinado al terminal de cliente a través de su interfaz de alta potencia, el mensaje de radiobúsqueda puede recibirse en un primer protocolo



de comunicación asociado a su interfaz de alta potencia. Sin embargo, para transmitir el mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente a través de su interfaz de baja potencia, el mensaje de radiobúsqueda puede trasladarse desde el primer protocolo de comunicación a un segundo protocolo de comunicación asociado a su interfaz de baja potencia.

5 Según diversas implementaciones, un terminal anfitrión puede ser un teléfono móvil, un teléfono celular, ordenadores portátiles, dispositivos de asistente personal digital, y/o cualquier otro dispositivo con capacidad de comunicación. En algunas aplicaciones, la funcionalidad y/o el funcionamiento de un terminal anfitrión pueden integrarse en un punto de acceso (por ejemplo, una estación base, nodo B, femtocelda, picocelda, etc.) que incluye tanto una interfaz de largo alcance (por ejemplo, un transceptor de alta potencia) como una interfaz de corto alcance (por ejemplo, un transceptor de baja potencia) que se configuran para actuar como se describe en el presente documento.

15 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico en el que uno o más terminales anfitrión pueden actuar como proxies para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. Un terminal de cliente 114 y un terminal anfitrión 110 pueden ser capaces de comunicarse a través de una red de comunicación inalámbrica 106. El terminal anfitrión 110 y el terminal de cliente 114 pueden acceder a la red de comunicaciones 106 a través de uno o más puntos de acceso 104 y 108 (por ejemplo, las estaciones base o Nodos B, femtoceledas, picoceldas, etc.) que son parte de la red de comunicación 106.

20 El terminal anfitrión 110 y el terminal de cliente 114 pueden incluir interfaces de alta potencia 109 y 113 (o transceptores) para comunicarse directamente con los puntos de acceso 104 y/o 108 a través de un enlace inalámbrico. Además, el terminal anfitrión 110 y el terminal de cliente 114 también pueden incluir interfaces de baja potencia 115 y 119 (o transceptores) para comunicarse directamente entre sí. En una implementación, la interfaz de baja potencia (por ejemplo, una interfaz de comunicación secundaria, una interfaz de comunicación de bajo ancho de banda, o una interfaz de comunicación de corto alcance) puede consumir menos potencia que la interfaz de alta potencia (por ejemplo, una interfaz de comunicación primaria, una interfaz de comunicación de alto ancho de banda, o una interfaz de comunicación de largo alcance). Debe quedar claro que las expresiones "alta potencia" y "baja potencia" son términos relativos y no implican un nivel particular de consumo de energía. Las interfaces de baja potencia 115 y 119 consumen simplemente menos potencia que las interfaces de alta potencia 109 y 113 durante un tiempo operativo dado. Típicamente, las interfaces de ancho de banda inferior y/o alcance más corto consumirán menos potencia que las interfaces de ancho de banda mayor y/o alcance más largo. El terminal de cliente 114 puede alimentarse por una fuente de alimentación interna (limitada) (por ejemplo, una batería).

35 El terminal de cliente 114 puede funcionar en diversos modos, incluyen un primer modo (o activo) y un segundo modo (o inactivo). Mientras que está en el modo activo, el terminal de cliente 114 puede usar su interfaz de alta potencia para comunicarse con uno o más de los puntos de acceso 104 y 106 para establecer una llamada/sesión o responder a un mensaje de radiobúsqueda. En el modo inactivo, el terminal de cliente 114 puede encender periódicamente su interfaz de alta potencia para controlar los mensajes de radiobúsqueda enviados por los puntos de acceso 104 y/o 106. En diversas implementaciones, dependiendo de sus limitaciones de potencia, un terminal anfitrión también puede actuar según tales modos operativos activo e inactivo o puede actuar en sólo el modo activo. Por ejemplo, si tanto el terminal de cliente como el terminal anfitrión son teléfonos móviles, cada uno puede funcionar usando los modos activo e inactivo para conservar la energía. Por otro lado, si el terminal anfitrión es un ordenador o parte de un punto de acceso, puede no tener restricciones de energía significativas y puede actuar el su mayor parte en el modo activo.

50 Cuando un terminal de cliente de la técnica anterior opera en el modo inactivo, puede continuar consumiendo energía de su fuente de alimentación interna según la interfaz de alta potencia cambia de encendido y apagado para comprobar los mensajes de radiobúsqueda o para cambiar de configuración. Como resultado, la energía disponible continua disminuyendo, haciendo que el tiempo en espera entre las recargas de la batería y el tiempo de conversación disponible cuando se hace o se recibe una llamada se acorten.

55 Por el contrario, el terminal de cliente 114 puede configurarse para una mejor conservación de la energía. En un modo operativo de conservación de la energía, el terminal de cliente 114 puede solicitar que el terminal anfitrión 110 actúe como su proxy para controlar los canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente 114. El terminal de cliente 114 puede encontrar terminales anfitrión locales explorando en su interfaz de alta potencia 113 y/o la interfaz de baja potencia 119. En algunas implementaciones, la interfaz de baja potencia 119 se usa para explorar terminales anfitrión ya que ésta es la interfaz que se usará para recibir mensajes de radiobúsqueda cuando la interfaz de alta potencia del terminal de cliente 113 se encienda. En la realización de dicha exploración, el terminal de cliente 114 puede intentar identificar terminales anfitrión potenciales que tengan tanto una interfaz de alta potencia y una interfaz de baja potencia. Esto se hace de manera que un terminal anfitrión sea capaz de recibir un mensaje de radiobúsqueda a través de su interfaz de alta potencia (por ejemplo, destinado a comunicaciones de largo alcance) y transmitirlos al terminal de cliente previsto a través de la interfaz de baja potencia.

65 Cuando uno o más terminales anfitrión se identifican por el terminal de cliente 114, éste puede seleccionar un terminal anfitrión 110 para servir como su "proxy" basándose en que el terminal anfitrión disponible tiene el mejor o

más fuerte enlace de corto alcance como se midió o se percibió en la interfaz de baja potencia del terminal de cliente 119. El terminal de cliente puede enviar una petición proxy al terminal anfitrión seleccionado 110 junto con sus parámetros del canal de radiobúsqueda. En algunas implementaciones, el terminal de cliente 114 puede establecer previamente una relación segura con uno o más terminales anfitrión. Estableciendo previamente una relación segura, el terminal de cliente 114 puede confiar en el terminal anfitrión seleccionado 110 que actúa como su proxy para transmitir los mensajes de radiobúsqueda entrantes que detecta para el terminal de cliente.

Una vez que se ha identificado y seleccionado un terminal anfitrión proxy, un enlace de comunicación a través de las interfaces de baja potencia de tanto el terminal de cliente 114 como el terminal anfitrión 110 puede establecerse o ajustarse. Por ejemplo, si la interfaz de baja potencia 119 es una interfaz compatible con Bluetooth, el terminal anfitrión 110 puede estar configurado para actuar según una secuencia pseudo-aleatoria denominada una secuencia de salto o secuencia de salto de frecuencia de manera que el terminal anfitrión 110 y el terminal de cliente 114 puedan comunicarse entre sí a través de sus interfaces de baja potencia respectivas. Una vez se ha establecido el terminal anfitrión seleccionado 110 como un proxy para el terminal de cliente 114, la interfaz de alta potencia 113 del terminal de cliente 114 puede apagarse para facilitar la conservación de la energía. Dado que la interfaz de baja potencia 119 consume menos energía que la interfaz de alta potencia 113, el terminal de cliente 114 conserva la energía y la vida de la fuente de alimentación interna del terminal de cliente 114 puede extenderse.

El terminal anfitrión "proxy" seleccionado 110 puede controlar los canales de radiobúsqueda del terminal de cliente 114 a través de su interfaz de alta potencia 109 y transmitir cualquier mensaje de radiobúsqueda (o parte del mismo) detectado al terminal de cliente 114 a través de su interfaz de baja potencia 115. Un mensaje de radiobúsqueda puede incluir información suficiente para un receptor previsto para responder a tal mensaje (por ejemplo, aceptar la llamada), tal como un número de canal de control de difusión (BCCH), un desfase temporal BCCH, un número de sector, etc. Por ejemplo, un mensaje de radiobúsqueda para una red compatible con CDMA2000, también puede incluir los siguientes campos.

Campo	Longitud (bits)	Descripción
CONFIG_MSG_SEQ	6	Número de secuencia del mensaje de configuración
ACC_MSG_SEQ	6	Número de secuencia del mensaje de parámetros de acceso.
CLASS_0_DONE	1	Radiobúsquedas de clase 0 hechas por el indicador.
CLASS_1_DONE	1	Radiobúsquedas de clase 1 hechas por el indicador.
TMSI_DONE	1	Radiobúsquedas TMSI hechas por el indicador.
ORDERED_TMSIS	1	TMSI enviados en orden numérico.
BROADCAST_DONE	1	Radiobúsquedas de difusión hechas por el indicador.
RESERVADO	4	Bits reservados.
ADD_LENGTH	3	Número de octetos en los campos específicos del mensaje de radiobúsqueda.
ADD_PFIELD	8 x añadir longitud	Campos específicos de mensajes de radiobúsqueda adicionales.

El terminal anfitrión 110 puede actuar de forma similar como un "proxy" para una pluralidad de terminales de cliente diferentes controlando sus canales de radiobúsqueda respectivos y transmitiendo los mensajes de radiobúsqueda que pueden recibirse.

Según una característica, el esquema proxy entre el terminal de cliente 114 y el terminal anfitrión proxy 110 puede ser transparente para el resto del sistema de comunicación (red) 100, de tal forma que los puntos de acceso 104 y 108 no tengan que modificar sus operaciones. Por ejemplo, el terminal anfitrión 110 puede controlar el canal de radiobúsqueda normal, preexistente del terminal de cliente 114 a través de su interfaz de alta potencia y, por lo tanto, continuamente al resto del sistema de comunicación 100 (incluyendo el punto de acceso A 104).

Como se usa en el presente documento, un punto de acceso puede ser un dispositivo que puede comunicarse con los terminales y también puede denominarse como, e incluir algunos o todos de, una estación base, un Nodo B, o algunos otros dispositivos similares. Un terminal (por ejemplo, un terminal de cliente y/o un terminal anfitrión) también puede denominarse como, e incluir alguna o todas las funcionalidades de, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, una estación móvil, un ordenador, un ordenador portátil, un teléfono móvil, un teléfono celular, o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, las operaciones y/o la funcionalidad de un terminal anfitrión "proxy" pueden integrarse en un punto de acceso.

Ejemplo de interfaz de comunicación de largo alcance/alta potencia

Un ejemplo de una interfaz de comunicación de largo alcance, de alta potencia y/o alto ancho de banda es un transceptor compatible con W-CDMA. Sin embargo, en otros ejemplos, dicha interfaz de alta potencia puede actuar

según los estándares de comunicación actuales, incluyendo, pero sin limitación, W-CDMA, cdma2000, GSM, WiMax, y WLAN.

En WCDMA, un terminal de cliente puede usar un modo discontinuo (DRX) en el modo inactivo de su interfaz de alta potencia para reducir el consumo de energía. Cuando se usa DRX, el terminal de cliente controla un indicador de radiobúsqueda, PI, en una ocasión de radiobúsqueda por ciclo DRX. El canal indicador de radiobúsqueda (PICH) puede ser un canal físico de velocidad fija (SF = 256) usado para llevar los indicadores de radiobúsqueda. El PICH está asociado a un canal físico de control común secundario (S-CCPCH) en el que se mapea un canal de transporte PCH.

Ejemplo de una interfaz de comunicación de corto alcance/baja potencia

Un ejemplo de una interfaz de comunicación de corto alcance, baja potencia y bajo ancho de banda es un transceptor compatible con Bluetooth que usa un esquema de duplexación por división de tiempo (TDD). Como alternativa, dicha interfaz Bluetooth puede transmitir y recibir de una manera síncrona. Esto permite una pluralidad de terminales conectados a través de tecnología Bluetooth para comunicarse de una manera ad hoc denominada a menudo piconet. La piconet puede sincronizarse por un reloj del sistema de un terminal maestro, es decir, un terminal que inicia comunicaciones con un terminal esclavo. La dirección del dispositivo Bluetooth (BD\_ADDR) del terminal maestro determina la secuencia de salto de frecuencia y el código de acceso al canal; el reloj del sistema del terminal maestro determina la fase en la secuencia de salto. El terminal maestro también controla el tráfico en el canal por un esquema de encuesta. El terminal maestro nunca ajusta su reloj de sistema durante la existencia de la piconet. Los terminales esclavos pueden adaptar sus relojes nativos con un desfase temporal para corresponder con el reloj maestro. Los relojes Bluetooth pueden tener una resolución de 312,5 microsegundos, por ejemplo.

El protocolo de banda base Bluetooth es una combinación de circuito y conmutación por paquetes. Los intervalos pueden reservarse para paquetes sincrónicos. Cada paquete se transmite en una frecuencia de salto diferente. Un paquete cubre nominalmente un único intervalo, pero puede extenderse para cubrir hasta cinco intervalos, por ejemplo. El canal de transmisión Bluetooth puede dividirse en intervalos de 625  $\mu$  segundos. La transmisión se produce en paquetes que ocupan un número impar de intervalos (1, 3 o 5). En un ejemplo, cada paquete se transmite en una frecuencia de salto diferente con una velocidad de salto de frecuencia máxima de 1600 saltos/segundo en caso de que los paquetes ocupen un único intervalo, y una velocidad de salto mínima de 320 saltos/segundo en caso de que los paquetes ocupen 5 intervalos. Ha de apreciarse que cada intervalo tiene una frecuencia asociada al mismo, sin embargo, la transmisión de un paquete que ocupa múltiples intervalos puede usar la frecuencia asociada al primer intervalo. Una transmisión de paquete esclavo (desde un terminal esclavo) puede seguir a una transmisión de paquete maestro (desde un terminal maestro). Un terminal esclavo puede responder a un paquete de un terminal maestro al que éste se dirige específicamente. En caso de que no tenga ningún dato que enviar, el terminal esclavo puede enviar un paquete NULO. Además, cada paquete puede contener información ACK de confirmación para el paquete anterior recibido.

Normalmente, una conexión entre dos terminales se produce de la siguiente manera. Un terminal maestro usa el código de acceso de consulta general (GIAC) y el código de acceso de consulta dedicada (DIAC) para consultar sobre los dispositivos Bluetooth en el intervalo (subestado de consulta). Si cualquier dispositivo (terminal) Bluetooth cercano está escuchando estas consultas (subestado de exploración de consulta), éste responde al terminal maestro enviando su paquete de dirección y sincronización de salto de frecuencia (FHS) al maestro (subestado de respuesta de consulta). Después de enviar la información, el esclavo puede comenzar a escuchar los mensajes de radiobúsqueda del terminal maestro (exploración de radiobúsqueda). El terminal maestro, después de descubrir los dispositivos Bluetooth (terminales) dentro del rango, puede radiobuscar estos terminales esclavos (subestado de radiobúsqueda) para el ajuste de la conexión. El terminal esclavo, en el modo de exploración de radiobúsqueda si se radiobusca por este terminal maestro, responde (subestado de respuesta de esclavo) con su código de acceso al dispositivo (DAC). El terminal maestro, después de recibir la respuesta del terminal esclavo, puede responder transmitiendo el reloj en tiempo real del terminal maestro, BD\_ADDR del terminal maestro, los bits de paridad BCH y la clase del terminal maestro (paquete FHS). Después de que el terminal esclavo ha recibido este paquete FHS, ambos entran en un estado de Conexión y se puede iniciar la comunicación.

Durante el estado de exploración de radiobúsqueda, un terminal compatible con Bluetooth puede esperar peticiones de radiobúsqueda de otros terminales compatibles con Bluetooth. Este estado de exploración de radiobúsqueda puede incluir alternar fases de exploración e suspensión. Dos parámetros pueden definir el estado de exploración de radiobúsqueda: el intervalo de exploración de radiobúsqueda Tpage\_scan especifica el tiempo entre dos fases de exploración consecutivas y la ventana de exploración de radiobúsqueda Tpage\_scan\_window determina la duración de una fase de exploración. En algunas implementaciones de terminales compatibles con Bluetooth, el intervalo de exploración de radiobúsqueda puede variar de 11,25 milisegundos a 2,56 segundos.

Las técnicas de detección de señalización descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como, sistemas acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA), interoperabilidad mundial para

acceso por microondas (Wi-Max). Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de acceso por radio (RAT) tal como CDMA de banda ancha (W-CDMA), cdma2000, etc. RAT se refiere a la tecnología usada para una comunicación aérea. Un sistema TDMA puede implementar una RAT tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). El sistema de telecomunicación móvil universal (UMTS) es un sistema que usa W-CDMA y GSM como RAT y se describe en documentos de un consorcio denominado "Proyecto de asociación de 3ª generación" (3GPP). cdma2000 se describe en documentos de un consorcio denominado "Proyecto de asociación de 3ª generación 2" (3GPP2). Los documentos de 3GPP y de 3GPP2 están disponibles al público.

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un sistema de comunicación inalámbrico en el que un terminal anfitrión actúa como un proxy para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. En este ejemplo, el punto de acceso 104, el terminal anfitrión 110, y el terminal de cliente 114 de la figura 1 se usan con fines de ilustración. El terminal de cliente 114 puede almacenar un identificador de cliente (ID), secuencia de salto (por ejemplo, para su interfaz de baja potencia), y/o uno o más canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente 114. El terminal anfitrión 110 puede mantener una lista proxy de clientes de los identificadores de cliente y canales de radiobúsqueda de los terminales de cliente para los que el terminal anfitrión 110 está actuando como un proxy.

Cuando el terminal de cliente 114 desea conservar energía, puede indicar al terminal anfitrión 110 que actúe como su proxy enviando sus canales de radiobúsqueda e ID del cliente 202. Usando el terminal de cliente ID, el terminal anfitrión 110 añade entonces la dirección del terminal de cliente a su lista proxy 204 y envía una confirmación 206 al terminal de cliente 114 para confirmar la recepción de la información. Después de recibir la confirmación 206, el terminal de cliente 114 apaga su interfaz de alta potencia 208 y activa su interfaz de baja potencia 210.

El punto de acceso 104 puede difundir/enviar un mensaje de radiobúsqueda (o porción del mismo) destinado al terminal de cliente 212. El terminal anfitrión 110 puede recibir la difusión 214 a través de su interfaz de alta potencia. Además del mensaje de radiobúsqueda, el terminal anfitrión 110 también puede recibir información adicional (o contenido del mensaje de radiobúsqueda) desde el punto de acceso 104, tal como detalles del canal de tráfico, el sector, u otra información suficiente para responder al mensaje de radiobúsqueda. El terminal anfitrión 110 puede usar la información adicional para permitir que el terminal de cliente 114 responda directamente al mensaje de radiobúsqueda.

En una característica, una vez se ha recibido la difusión, el terminal anfitrión 110 determina si el mensaje de radiobúsqueda está destinado a un terminal de cliente 114 en la lista proxy 216. El terminal anfitrión 110 puede transmitir el mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente especificado 114 a través de su interfaz de baja potencia 218 si el mensaje de radiobúsqueda está destinado a un terminal de cliente 114 que tiene sus canales de radiobúsqueda controlados por el terminal anfitrión 110. El terminal de cliente 114 puede recibir el mensaje, a través de su interfaz de baja potencia, junto con los detalles del mensaje para determinar si el mensaje es un mensaje de radiobúsqueda 220. Una porción del contenido de radiobúsqueda suficiente para permitir que el terminal de cliente 114 responda directamente al mensaje de radiobúsqueda puede recibirse por el terminal de cliente 114. A diferencia del enfoque de la técnica anterior, el terminal de cliente 114 no tiene que solicitar o escuchar de nuevo el mensaje de radiobúsqueda para iniciar comunicaciones con un punto de acceso que originó el mensaje de radiobúsqueda.

Si el terminal de cliente 114 determina que se ha transmitido un mensaje de radiobúsqueda en su interfaz de baja potencia, el terminal de cliente 114 puede encender su interfaz de alta potencia 222 y responder directamente al punto de acceso 104 enviando el mensaje de radiobúsqueda. Puede enviarse una confirmación 224 del mensaje de radiobúsqueda desde el terminal de cliente 114 al punto de acceso 104 a través de su interfaz de alta potencia para establecer comunicaciones directas.

En un ejemplo de sistemas WCDMA, una vez se ha recibido la confirmación 224 por el punto de acceso 104, una conexión de recursos de radio (RRC) puede configurarse 226. Opcionalmente, puede configurarse una comunicación segura de manera que el terminal de cliente 114 pueda comunicarse con el punto de acceso 104 a través de una conexión segura 228. Finalmente, puede establecerse 230 una comunicación entre la interfaz de alta potencia del terminal de cliente 114 y el punto de acceso 104. El proceso de ordenar al terminal anfitrión 110 que actúe como un proxy para uno o más terminales de cliente 114 puede repetirse múltiples veces.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrico en el que uno o más terminales anfitrión pueden actuar como proxies para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. Este ejemplo ilustra cómo un terminal anfitrión 302 puede servir como un proxy para una pluralidad de terminales de cliente 310. Es decir, la pluralidad de terminales de cliente 310 puede seleccionar el terminal anfitrión 302 como su proxy cuando reducen la potencia (por ejemplo, apagan) de sus interfaces de alta potencia. Al funcionar como un proxy, el terminal anfitrión 302 controla los canales de radiobúsqueda para los terminales de cliente 310 y transmite un mensaje de radiobúsqueda (si se recibe) al terminal de cliente correspondiente. Es decir, el terminal anfitrión 302 usa su interfaz de alta potencia 312 (por ejemplo, transceptor de largo alcance y/o alto ancho de banda) para controlar los mensajes de radiobúsqueda y, si dichos mensajes de radiobúsqueda se reciben, usa su interfaz de baja potencia 316 (por ejemplo, transceptor de corto alcance y/o de bajo ancho de banda) para transmitirlos.

En algunas implementaciones, la funcionalidad de un terminal anfitrión puede integrarse en un punto de acceso 308. El punto de acceso 308 (por ejemplo, una estación base, Nodo B, femtocelda, picocelda, etc.) puede incluir una interfaz de alta potencia 318 (por ejemplo, transceptor de largo alcance y/o alto ancho de banda) y una interfaz de baja potencia 320 (por ejemplo, transceptor de corto alcance y/o bajo ancho de banda). Un terminal de cliente A 314 puede identificar y designar el punto de acceso 308 como su proxy. Al actuar como un proxy para el terminal de cliente A 314, el punto de acceso 308 transmite mensajes de radiobúsqueda al terminal de cliente A 314 a través de su interfaz de baja potencia 320. Tras la recepción del mensaje de radiobúsqueda a través de su interfaz de baja potencia 322, el terminal de cliente A 314 puede entonces encender su interfaz de alta potencia 324 y responder al mensaje de radiobúsqueda a través de la interfaz de alta potencia 324.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra aún otros ejemplos de sistemas de comunicación inalámbricos en los que uno o más proxies pueden facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. Este ejemplo ilustra cómo pueden interconectarse las diferentes redes 402, 404 y 406 mediante enlaces de alto ancho de banda (por ejemplo, banda ancha, E1/T1, etc.) de manera que las comunicaciones puedan realizarse entre ellas. En cada red, la conservación de energía de los dispositivos cliente puede implementarse por el uso del esquema proxy descrito en el presente documento. Por ejemplo, en una región de cobertura de celda inalámbrica 404 para una red de teléfono móvil, puede darse servicio a una pluralidad de teléfonos móviles (u otro dispositivo de comunicación). En este ejemplo, un primer teléfono móvil 408 y un segundo teléfono móvil 410 pueden equiparse con una interfaz de alta potencia (por ejemplo, largo alcance, alto ancho de banda) y una interfaz de baja potencia (por ejemplo, corto alcance, bajo ancho de banda). El primer teléfono móvil 408 puede solicitar que un segundo teléfono móvil 410 actúe como su proxy para mensajes de radiobúsqueda, permitiendo así que el primer teléfono móvil conserve energía apagando (o limitando el tiempo de "ejecución") de su interfaz de alta potencia.

En una implementación alternativa, la estación base 410 que da servicio a la región de cobertura de celda inalámbrica 404 puede tener tanto una interfaz de alta potencia, que se usa normalmente para la comunicación con los teléfonos móviles 408 y 410 a los que se está dando servicio, como una interfaz secundaria compatible con las interfaces de baja potencia de los teléfonos móviles 408 y 410. En esta configuración particular, dado que la interfaz secundaria se sitúa en la estación base 410 (que típicamente tiene una alimentación abundante), puede ser capaz de impulsar el rango de transmisión operativo de su interfaz secundaria más allá del rango de transmisión típico de las interfaces de baja potencia. De esta manera, la estación base 410 puede ser capaz de transmitir mensajes de radiobúsqueda a través de su interfaz secundaria a las interfaces de baja potencia de los teléfonos móviles que han apagado sus interfaces de alta potencia.

En otro ejemplo, una red inalámbrica doméstica, de oficina, de un edificio tiene servicio por una femtocelda 412 o picocelda. La femtocelda 412 puede proporcionar servicio inalámbrico a una pluralidad de teléfonos móviles 414 y 416 (u otro dispositivo de comunicación) en un área localizada y limitada (por ejemplo, en una casa, oficina o edificio). En este ejemplo, la femtocelda 412 puede tener tanto una interfaz de alta potencia, que se usa normalmente para comunicarse con interfaces de alta potencia de los teléfonos móviles 414 y 416 que reciben servicio, y una interfaz de baja potencia (por ejemplo, interfaz de corto alcance, bajo ancho de banda o secundaria) a través de la cual puede comunicarse con las interfaces de baja potencia correspondientes de los teléfonos móviles 414 y 416. Por lo tanto, cuando un teléfono móvil designa la femtocelda 412 como su proxy (y apaga la interfaz de alta potencia del teléfono móvil), la femtocelda 412 es capaz de transmitir mensajes de radiobúsqueda por sus interfaces de baja potencia.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un sistema de comunicación inalámbrico en el que un dispositivo proxy actúa para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. En este ejemplo, el dispositivo de red proxy 502 puede ser un punto de acceso, femtocelda, u otro dispositivo de red que tenga tanto una interfaz de alta potencia como una interfaz de baja potencia. De forma similar, el terminal de cliente 504 tiene una interfaz de alta potencia correspondiente y una interfaz de baja potencia. El terminal de cliente 504 puede almacenar un identificador de cliente (ID), secuencia de salto (por ejemplo, para su interfaz de baja potencia), y/o uno o más canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente 504. El dispositivo de red proxy 502 puede mantener una lista proxy de clientes de los identificadores de cliente y los canales de radiobúsqueda de los terminales de cliente para los que se ha solicitado que actúe como un proxy.

Cuando el terminal de cliente 504 desea conservar energía, puede indicar al dispositivo de red proxy 502 que actúe como su proxy. Ha de apreciarse que, dado que el dispositivo de red proxy 502 ya proporciona acceso de red al dispositivo de cliente 504 (por ejemplo, es el punto de acceso para el dispositivo cliente a una red de comunicación), puede tener ya su información del canal de radiobúsqueda. El dispositivo de red proxy 502 añade el terminal de cliente 504 a su lista proxy 508 y envía una confirmación 510 al terminal de cliente 504 para confirmar la recepción de la información. Después de recibir la confirmación, el terminal de cliente 504 apaga su interfaz de alta potencia 512 y activa su interfaz de baja potencia 514.

El dispositivo de red proxy 502 puede determinar si un nuevo mensaje de radiobúsqueda está destinado a un terminal de cliente 504 en su lista proxy 516. El dispositivo de red proxy 502 puede transmitir el mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente especificado 504 a través de su interfaz de baja potencia 518 si el mensaje de

radiobúsqueda está destinado al terminal de cliente 504. El terminal de cliente 504 puede recibir el mensaje de radiobúsqueda a través de su interfaz de baja potencia 520. Una porción del contenido de radiobúsqueda suficiente para permitir que el terminal de cliente 504 responda directamente al mensaje de radiobúsqueda puede recibirse por el terminal de cliente 504. A diferencia del enfoque de la técnica anterior, el terminal de cliente 504 no tiene que solicitar o escuchar de nuevo el mensaje de radiobúsqueda para iniciar comunicaciones con un dispositivo de red que originó el mensaje de radiobúsqueda.

Tras la recepción de un mensaje de radiobúsqueda a través de su interfaz de baja potencia, el terminal de cliente 504 puede encender su interfaz de alta potencia 522 para responder directamente al dispositivo de red proxy 502. Puede enviarse una confirmación 524 del mensaje de radiobúsqueda desde el terminal de cliente 504 al dispositivo de red proxy 502 a través de su interfaz de alta potencia para establecer comunicaciones directas 526.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un terminal anfitrión configurado para actuar como un proxy para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. El terminal anfitrión 602 puede incluir un circuito de procesamiento 604 y una interfaz de comunicación de alta potencia 606 usada para acoplar el terminal anfitrión 602 a un punto de acceso 612. Por ejemplo, la interfaz de comunicación de alta potencia 606 puede usarse para comunicaciones de largo alcance, tales como a través de una red compatible con CDMA. Puede usarse una interfaz de comunicación de baja potencia 608 para acoplar el terminal anfitrión 602 a un terminal de cliente 614. Por ejemplo, la interfaz de comunicación de baja potencia 608 puede usarse para comunicaciones de corto alcance, tales como a través de una red compatible con Bluetooth.

En un modo operativo, el terminal anfitrión 602 puede estar configurado para controlar los canales de radiobúsqueda para terminales de cliente identificados en una lista proxy de clientes 610 a través de su interfaz de alta potencia. Es decir, el terminal anfitrión 602 puede haber accedido a actuar como un proxy para uno o más terminales de cliente. En tal modo proxy, el terminal anfitrión 602 puede usar su interfaz de alta potencia para controlar el canal o canales de radiobúsqueda asociados a los terminales de cliente para los que accede a actuar como un proxy. Si se recibe un mensaje en un canal de radiobúsqueda, el terminal anfitrión 602 puede transmitir todo o parte de ese mensaje a través de su interfaz de comunicación de baja potencia 608 a través de un enlace al terminal de cliente correspondiente 614. En la transmisión del mensaje, el terminal anfitrión 602 puede trasladarlo de un primer protocolo (asociado a la interfaz de comunicación de alta potencia 606) a un segundo protocolo (asociado a la interfaz de comunicación de baja potencia 608).

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operativo en un terminal anfitrión proxy para facilitar la conservación de la energía en los terminales de cliente. Puede recibirse una notificación, incluyendo un identificador de terminal de cliente y un canal de radiobúsqueda asociado al terminal de cliente, desde un terminal de cliente indicando que el terminal anfitrión puede funcionar como un proxy para el terminal de cliente 702. Dicha notificación puede recibirse en una interfaz de comunicación de alta potencia o una interfaz de comunicación de baja potencia del terminal anfitrión. El identificador de cliente y los canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente pueden añadirse entonces a una lista proxy de clientes en el terminal anfitrión 704.

Después, el terminal anfitrión puede escuchar los mensajes de radiobúsqueda en los canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de una interfaz de comunicación de alta potencia 706. Por ejemplo, si se usa una interfaz de comunicación compatible con Bluetooth como la interfaz de comunicación de baja potencia, puede permanecer activa en el modo Exploración de radiobúsqueda (es decir, el terminal anfitrión puede iniciar la escucha de mensajes de radiobúsqueda) o el modo Sniff (es decir, el terminal anfitrión puede iniciar la escucha de mensajes de radiobúsqueda a una velocidad reducida o un ciclo de trabajo inferior). El terminal anfitrión puede determinar si el mensaje de radiobúsqueda recibido está destinado a un terminal de cliente en la lista proxy 708. Si no se recibe ningún mensaje de radiobúsqueda para los terminales de cliente en la lista proxy, el terminal anfitrión puede continuar escuchando los mensajes de radiobúsqueda 706 en los canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de su interfaz de comunicación de alta potencia. Si el terminal anfitrión recibe un mensaje de radiobúsqueda que está pensado para un terminal de cliente en la lista proxy, el terminal anfitrión transmite al menos una porción del contenido del mensaje de radiobúsqueda para el terminal de cliente a través de su interfaz de comunicación de baja potencia 710. La porción del mensaje de radiobúsqueda es suficiente para permitir que el terminal de cliente de recepción responda al mensaje de radiobúsqueda directamente al punto de acceso de envío. El contenido de radiobúsqueda puede incluir, pero sin limitación, el sector, el tráfico o el canal de frecuencia junto con cualquier otra información usada por el terminal de cliente para establecer comunicaciones con el terminal anfitrión. Una vez se ha transmitido el mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente correspondiente, el terminal de cliente puede eliminarse de la lista proxy de clientes 712 del terminal de cliente.

La figura 8 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un punto de acceso configurado para actuar como un proxy para facilitar la conservación de energía en terminales de cliente a los que da servicio. El punto de acceso 802 puede ser, por ejemplo, una femtocelda, una picocelda, una estación base, u otro dispositivo de red que se une a una red de comunicación 818 a través de una interfaz de comunicación de red 816 para facilitar las comunicaciones a y/o desde los terminales de cliente a los que da servicio. El punto de acceso 802 también puede incluir un circuito de procesamiento 804 y una interfaz de comunicación de alta potencia 806 (por ejemplo, un transceptor de largo alcance, tal como a través de un transceptor compatible con CDMA) para comunicar con terminales de cliente (por

ejemplo, teléfonos móviles, etc.) que reciben servicio por el punto de acceso 802. Puede usarse una interfaz de comunicación de baja potencia 808 para permitir que el punto de acceso 802 enlace con los terminales de cliente 814 para los que actúa como un proxy. Por ejemplo, el punto de acceso 802 puede haberse notificado por uno o más de sus terminales de cliente que debería operar como su proxy. Dichos uno o más terminales de cliente se añaden a una lista proxy de clientes 810. Esto permite que los terminales de cliente apaguen su interfaz de alta potencia, conservando así la energía.

Si el punto de acceso 802 recibe un mensaje de radiobúsqueda a través de la interfaz de comunicación de red 816, éste comprueba si está destinado a un terminal de cliente en su lista proxy de clientes 810. Si es así, el punto de acceso 802 envía el mensaje de radiobúsqueda (o porción del mismo) a través de su interfaz de comunicación de baja potencia 808 al terminal de cliente previsto. De otro modo, el punto de acceso 802 envía o difunde el mensaje de radiobúsqueda a través de su interfaz de comunicación de alta potencia 812. En respuesta a tal mensaje de radiobúsqueda (a través de la interfaz de baja potencia o la interfaz de alta potencia), el punto de acceso 802 puede recibir una respuesta a través de su interfaz de comunicación de alta potencia 812 desde el terminal de cliente del receptor previsto.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operativo en un punto de acceso para facilitar la conservación de la energía en terminales de cliente a los que da servicio. Puede recibirse una notificación de un terminal de cliente indicando que el punto de acceso debería actuar como un proxy para el terminal de cliente 902. Dicha notificación puede recibirse en una interfaz de comunicación de alta potencia o una interfaz de comunicación de baja potencia del punto de acceso. Ha de apreciarse que los canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente ya son conocidos para el punto de acceso en virtud de proporcionar un servicio al terminal de cliente. El punto de acceso añade el terminal de cliente a una lista proxy de clientes 904. El punto de acceso puede recibir mensajes de radiobúsqueda a través de una interfaz de comunicación de red 906. Dicha interfaz de comunicación de red puede acoplar el punto de acceso a una infraestructura de red extendida. El punto de acceso puede determinar si un mensaje de radiobúsqueda recibido está destinado a un terminal de cliente en la lista proxy 908. Si el terminal de cliente previsto no está en la lista proxy de clientes, el mensaje de radiobúsqueda se difunde a través de una interfaz de comunicación de alta potencia (largo alcance) 910. De otro modo, si el terminal de cliente previsto está en la lista proxy, el punto de acceso envía al menos una porción del contenido del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente previsto a través de una interfaz de comunicación de baja potencia 912. La porción del mensaje de radiobúsqueda es suficiente para permitir que el terminal de cliente de recepción responda al mensaje de radiobúsqueda directamente al punto de acceso de envío. Una vez se ha transmitido el mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente correspondiente, el terminal de cliente puede eliminarse de la lista proxy de clientes 914 del punto de acceso. El punto de acceso puede recibir una respuesta al mensaje de radiobúsqueda del terminal de cliente a través de la interfaz de comunicación de alta potencia 916.

La figura 10 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un terminal de cliente configurado para conservar la energía usando un terminal anfitrión proxy. El terminal de cliente 1002 puede incluir un circuito de procesamiento 1004, tal como un microprocesador pequeño y/o de baja potencia. El terminal de cliente 1002 también puede incluir una interfaz de comunicación de baja potencia 1006 usada para acoplar el terminal de cliente 1002 a dispositivos en una primera red inalámbrica, tal como la unión a terminales anfitrión 1012. Por ejemplo, la interfaz de comunicación de baja potencia 1006 puede usarse para comunicaciones de corto alcance, tales como a través de una red compatible con Bluetooth. Puede usarse una interfaz de comunicación de alta potencia 1010 para permitir que el terminal de cliente 1002 comunique con dispositivos en una segunda red inalámbrica, tal como un vínculo a los puntos de acceso de red 1014. Por ejemplo, la interfaz de comunicación de alta potencia 1010 puede usarse para comunicaciones de largo alcance, tales como a través de una red compatible con CDMA. El terminal de cliente 1002 puede alimentarse a través de batería y la cantidad de energía que dicha batería puede proporcionar es limitada.

En enfoques de la técnica anterior, la interfaz de comunicación de alta potencia del terminal de cliente se enciende para escuchar mensajes de radiobúsqueda, al menos durante ciertos intervalos de tiempo, agotando la energía de una fuente de alimentación interna (por ejemplo, una batería) del terminal de cliente. Por ejemplo, un canal de radiobúsqueda puede dividirse en cuadros numerados. Al terminal de cliente se le pueden asignar cuadros específicos en los que puede recibir mensajes específicos del terminal. Con tal canal de radiobúsqueda, el terminal de cliente puede introducir una operación de recepción discontinua (DRX) mediante la cual, periódicamente, en lugar de continuamente, controla el canal de radiobúsqueda para comprobar los mensajes usando su interfaz de alta potencia. Mientras que en la operación DRX, el terminal de cliente despierta de un estado de "suspensión" anterior a su marco asignado, entra en un estado "activo" y procesa o controla el canal de radiobúsqueda para comprobar los mensajes, e revierte al estado de suspensión si no se requiere una comunicación adicional. Aunque tal terminal de cliente de la técnica anterior no está encendido continuamente para controlar los canales de radiobúsqueda, aún está encendido a intervalos predeterminado que agotan la batería interna del dispositivo de cliente.

Por el contrario, el terminal de cliente 1002 puede estar configurado para conseguir mejores ahorros de energía usando un terminal anfitrión proxy. El terminal de cliente 1002 solicita que un terminal anfitrión 1012 actúe como su proxy para controlar sus canales de radiobúsqueda. El terminal de cliente 1002 apaga entonces su interfaz de comunicación de alta potencia 1010 para conservar energía. Después, el terminal de cliente puede controlar su interfaz de comunicación de baja potencia 1006 para determinar si el terminal anfitrión ha transmitido al menos una

porción de un mensaje de radiobúsqueda destinado al terminal de cliente 1002. Si la al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda se recibe en la interfaz de comunicación de baja potencia 1006, el terminal de cliente 1002 responde entonces a través de su interfaz de comunicación de alta potencia 1010 al punto de acceso 1014 que inició o envió el mensaje de radiobúsqueda.

5 La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operativo en un terminal de cliente para la conservación de la energía usando un terminal anfitrión proxy. Inicialmente, un mensaje, que puede incluir un identificador de cliente y uno o más canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente, puede enviarse a un terminal anfitrión indicando que el terminal anfitrión debería actuar como un proxy para el terminal de cliente 1102. Después, el terminal de cliente puede apagar su interfaz de comunicación de alta potencia 1104. Después, el terminal de cliente puede escuchar los mensajes de radiobúsqueda del terminal anfitrión a través de una interfaz de comunicación de baja potencia 1106. El terminal de cliente puede determinar si se recibe un mensaje de activación con la información de radiobúsqueda 1108. Si no es así, el terminal de cliente puede continuar escuchando los mensajes de radiobúsqueda del terminal anfitrión a través de su interfaz de comunicación de baja potencia 1106. De otro modo, el terminal de cliente puede encender su interfaz de comunicación de alta potencia 1110. Una vez que la interfaz de comunicación de alta potencia se ha encendido, el terminal de cliente puede usarla para responder directamente al punto de acceso que inició el mensaje de radiobúsqueda.

20 Apagando la interfaz de comunicación de alta potencia del terminal de cliente y usando un terminal anfitrión (o proxy) para controlar los canales de radiobúsqueda del terminal de cliente para los mensajes de radiobúsqueda, se conserva la energía. Consumir menos energía permite que un terminal de cliente funcione más tiempo con una carga de batería determinada y, por lo tanto, permite extender el tiempo en reposo del terminal de cliente. Dado que los terminales de cliente se usan típicamente en telecomunicaciones móviles, a menudo es necesario estar durante periodos de tiempo extendidos sin recargar o reemplazar la batería del terminal de cliente. Por lo tanto, con el fin de proporcionar un aumento de la comodidad, y de reducir la probabilidad de pérdida de mensajes de radiobúsqueda debido al agotamiento de la batería, extender el tiempo de espera para un tamaño de batería determinado es altamente deseable.

30 En los enfoques de la técnica anterior, el terminal de cliente pasa la mayor parte del tiempo en el modo inactivo que, como se ha descrito previamente. Por ejemplo, en el caso de W-CDMA, el tiempo de inactivación puede ser de hasta el 99 %. Sin embargo, incluso en el modo inactivo, el terminal de cliente no obstante está consumiendo energía según realiza ciclos en su interfaz de comunicación de alta potencia de encendido y apagado para escuchar los mensajes de radiobúsqueda en sus canales de radiobúsqueda asociados. En consecuencia, como se ha analizado anteriormente, para un terminal de cliente de la técnica anterior compatible con CDMA (incluyendo WCDMA), el consumo actual en modo inactivo puede estar en el intervalo de 2,5 a 3 mA.

40 Sin embargo, apagando la interfaz de comunicación de alta potencia de un terminal de cliente durante periodos de tiempo mayores y basándose en las notificaciones de radiobúsqueda de un terminal anfitrión proxy a través de una interfaz de comunicación de baja potencia, el consumo de energía puede reducirse significativamente. Por ejemplo, la interfaz de comunicación de baja potencia (por ejemplo, interfaz Bluetooth en modo Exploración de radiobúsqueda) puede ser tan baja como de 0,3 mA y puede reducirse adicionalmente si se usa un modo sniff. Por ejemplo, el consumo actual puede reducirse a 0,03 mA con un ciclo de sniff de 1,3 segundos usando la interfaz de comunicación de baja potencia. Reduciendo el consumo de energía en reposo y/o apagando completamente la interfaz de comunicación de alta potencia del terminal de cliente, la vida de la batería o fuente de alimentación interna puede extenderse.

50 Uno o más de los componentes, etapas y/o funciones que se ilustran en las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y/o 11 pueden disponerse de nuevo y/o combinarse en un único componente, etapa o función o incluirse en varios componentes, etapas o funciones sin afectar al funcionamiento de la generación de números pseudo-aleatorios. También pueden añadirse elementos, componentes, etapas y/o funciones adicionales sin apartarse de la invención. El aparato, dispositivos y/o componentes que se ilustran en las figuras 1, 3, 4, 6, 8 y/o 10 pueden configurarse para realizar uno o más de los procedimientos, características y etapas que se describen en las figuras 2, 5, 7, 9 y/o 11. Los nuevos algoritmos descritos en el presente documento pueden implementarse eficientemente en software y/o integrarse en hardware.

55 Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con las realizaciones desveladas en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta generalmente a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software dependerá de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema.

65 Las diversas características de la invención descritas en el presente documento pueden implementarse en diferentes sistemas sin apartarse de la invención. Cabe apreciarse que las realizaciones anteriores son simplemente ejemplos y no han de interpretarse como limitantes de la invención. La descripción de las realizaciones pretende ser



ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Como tal, las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos y muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento operativo en un terminal anfitrión (110), que comprende:
  - 5 recibir (702) una notificación de un terminal de cliente (114) para operar como un proxy para el terminal de cliente (114);
  - añadir (704) el terminal de cliente (114) a una lista proxy;
  - escuchar (706) mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente (114) a través de una primera interfaz de comunicación (109);
  - 10 enviar (710) al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente (114) a través de una segunda interfaz de comunicación (115); y
  - eliminar (712) el terminal de cliente (114) de la lista de proxy después de que se envíe la al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente (114) a través de la segunda interfaz de comunicación (115).
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las etapas de recibir (702) la notificación del terminal de cliente (114) y escuchar (706) los mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente (114) son transparentes al resto de una red de comunicación (106) en la que el terminal anfitrión (110) está operando.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 25 trasladar la porción del mensaje de radiobúsqueda de un primer protocolo de comunicación asociado a la primera interfaz de comunicación (109) a un segundo protocolo de comunicación asociado a la segunda interfaz de comunicación (115).
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera interfaz de comunicación (109) consume relativamente más potencia que la segunda interfaz de comunicación (115) durante un tiempo operativo dado.
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el terminal anfitrión (110) actúa como un proxy para una pluralidad de terminales de cliente (114) controlando los canales de radiobúsqueda asociados a la pluralidad de terminales de cliente (114).
- 40 6. Un terminal anfitrión (110) que comprende:
  - 45 medios para recibir una notificación de un terminal de cliente (114) para operar como un proxy para el terminal de cliente (114);
  - medios para añadir el terminal de cliente (114) a una lista proxy;
  - medios para escuchar mensajes de radiobúsqueda en canales de radiobúsqueda para el terminal de cliente (114) a través de una primera interfaz de comunicación (109);
  - medios para enviar al menos una porción de un mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente (114) a través de una segunda interfaz de comunicación (115); y
  - medios para eliminar el terminal de cliente (114) de la lista de proxy después de que se envíe la al menos una porción del mensaje de radiobúsqueda al terminal de cliente (114) a través de la segunda interfaz de comunicación (115).
- 50 7. El terminal anfitrión (110) de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente:
  - 55 medios para trasladar la porción del mensaje de radiobúsqueda de un primer protocolo de comunicación asociado a la primera interfaz de comunicación (109) a un segundo protocolo de comunicación asociado a la segunda interfaz de comunicación (115).
- 60 8. El terminal anfitrión (110) de la reivindicación 6, en el que la primera interfaz de comunicación (109) tiene un alcance mayor que la segunda interfaz de comunicación (115).
- 65 9. El terminal anfitrión (110) de la reivindicación 6, en el que la primera interfaz de comunicación (109) es una interfaz compatible con el acceso múltiple por división de código (CDMA) y la segunda interfaz de comunicación (115) es cualquier interfaz compatible con Bluetooth.
10. El terminal anfitrión (110) de la reivindicación 6, en el que la notificación del terminal de cliente (114) incluye un identificador de cliente y uno o más canales de radiobúsqueda asociados al terminal de cliente (114).
11. El terminal anfitrión (110) de la reivindicación 6, en el que la porción del mensaje de radiobúsqueda enviado por el terminal anfitrión (110) es suficiente para el terminal de cliente (114) para responder al mensaje de radiobúsqueda directamente al punto de acceso a través de la primera interfaz de comunicación (109).

12. El terminal anfitrión (110) de la reivindicación 6, en el que la porción del mensaje de radiobúsqueda incluye al menos uno de un canal de tráfico y un sector.
13. Un medio legible por procesador que tiene una o más instrucciones operativas en un terminal anfitrión (110) para facilitar el consumo de potencia en terminales de cliente (114), que al ejecutarse por un procesador hacen que el procesador realice las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

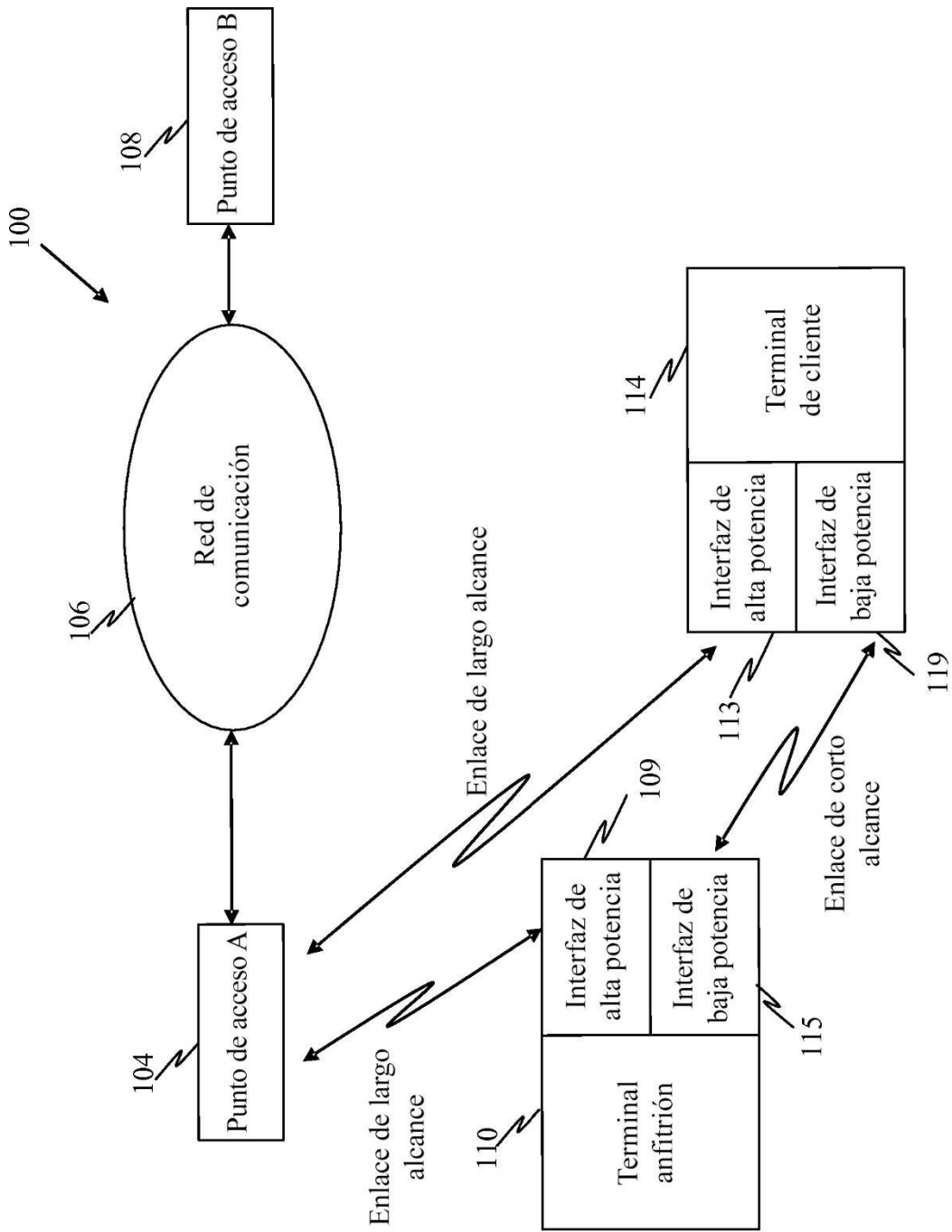


Figura 1

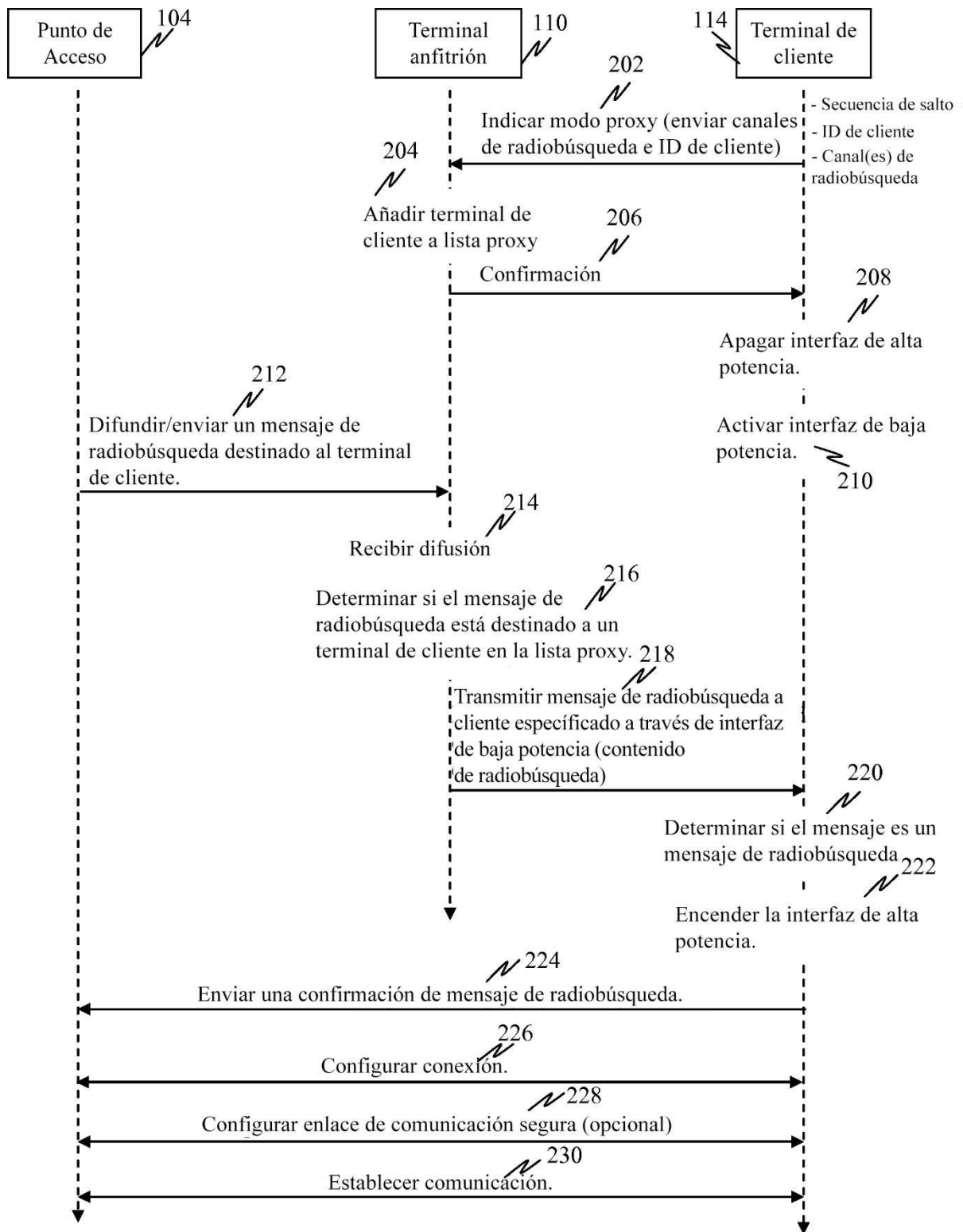


Figura 2

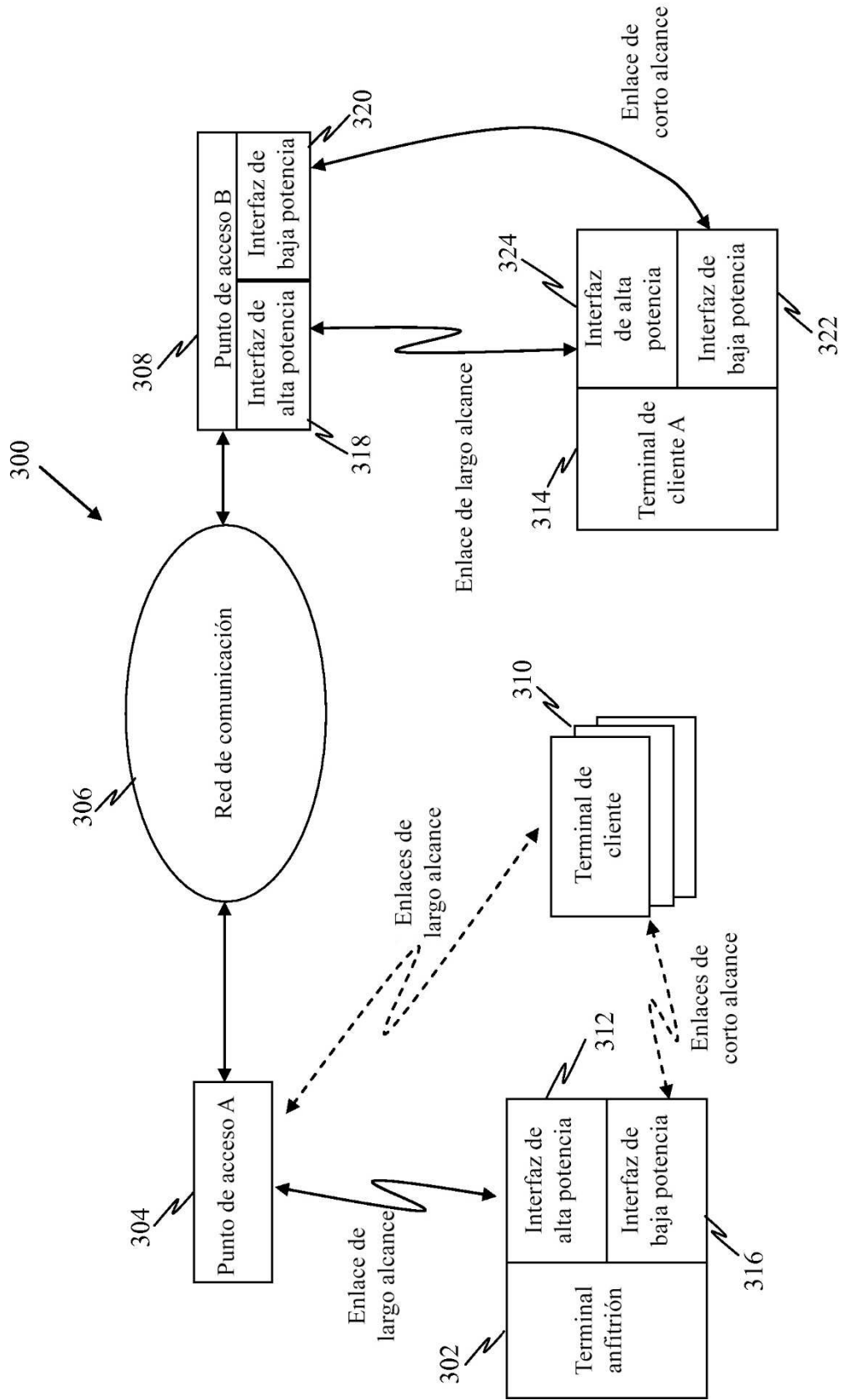


Figura 3

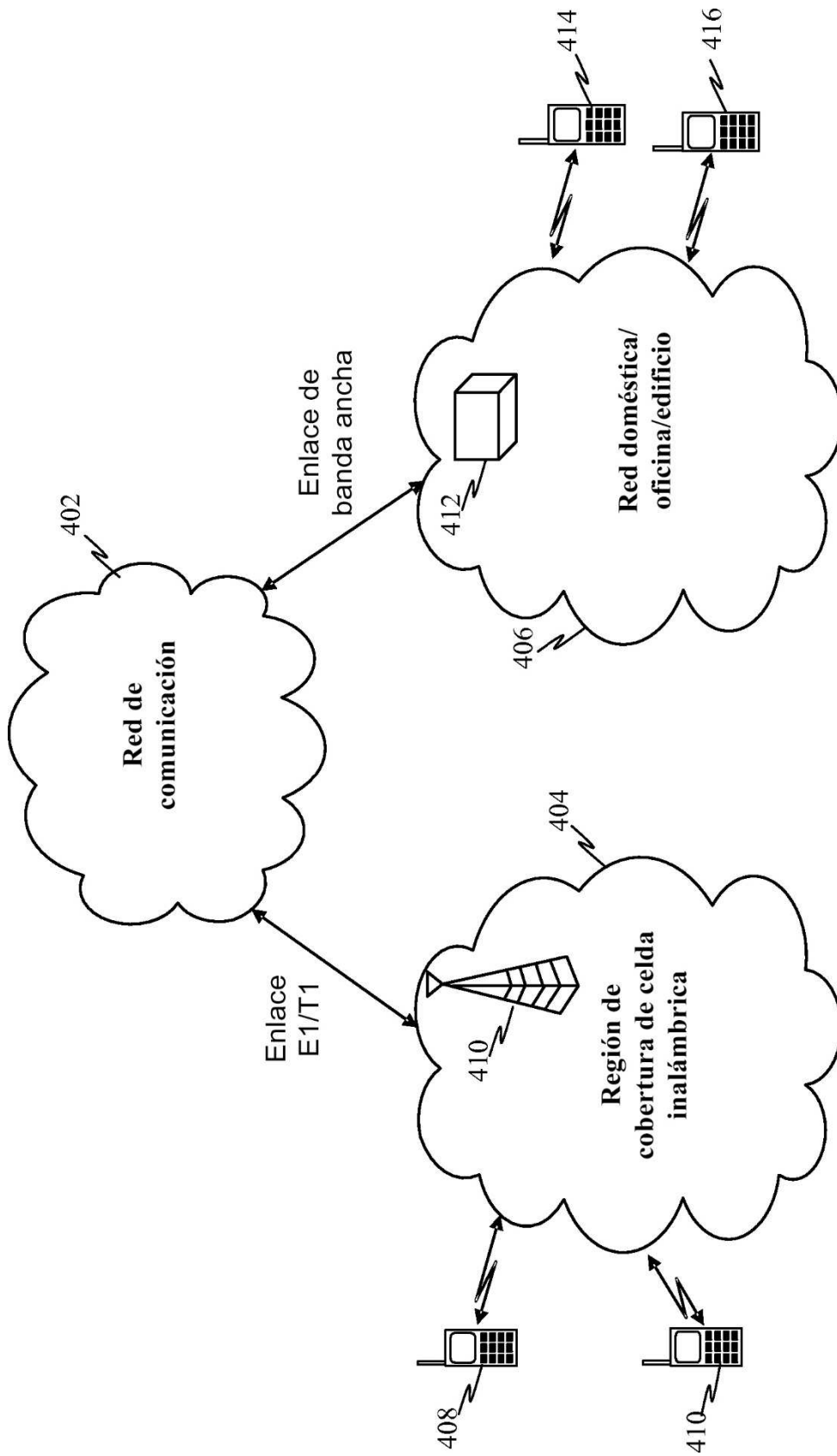


Figura 4

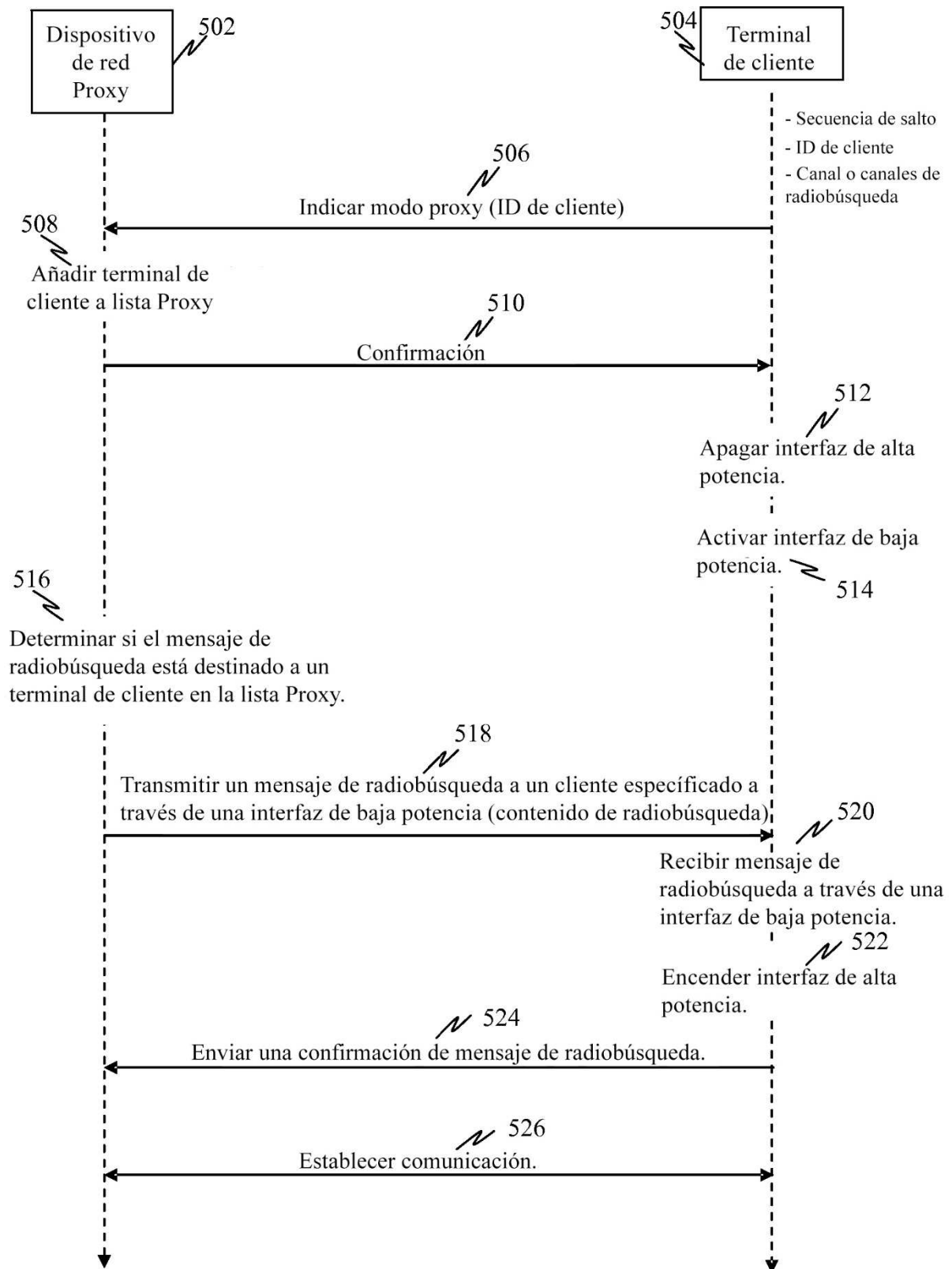


Figura 5



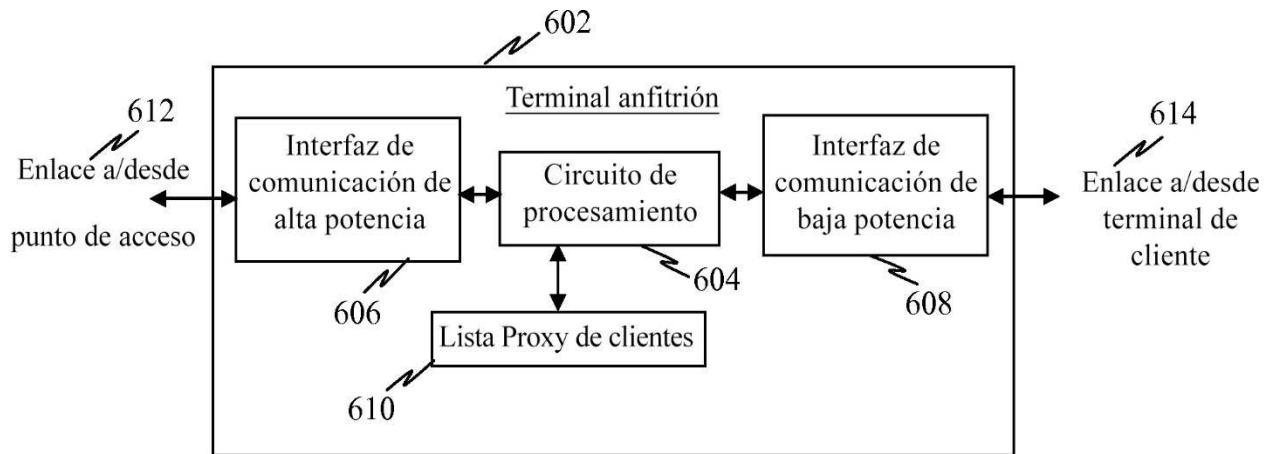


Figura 6

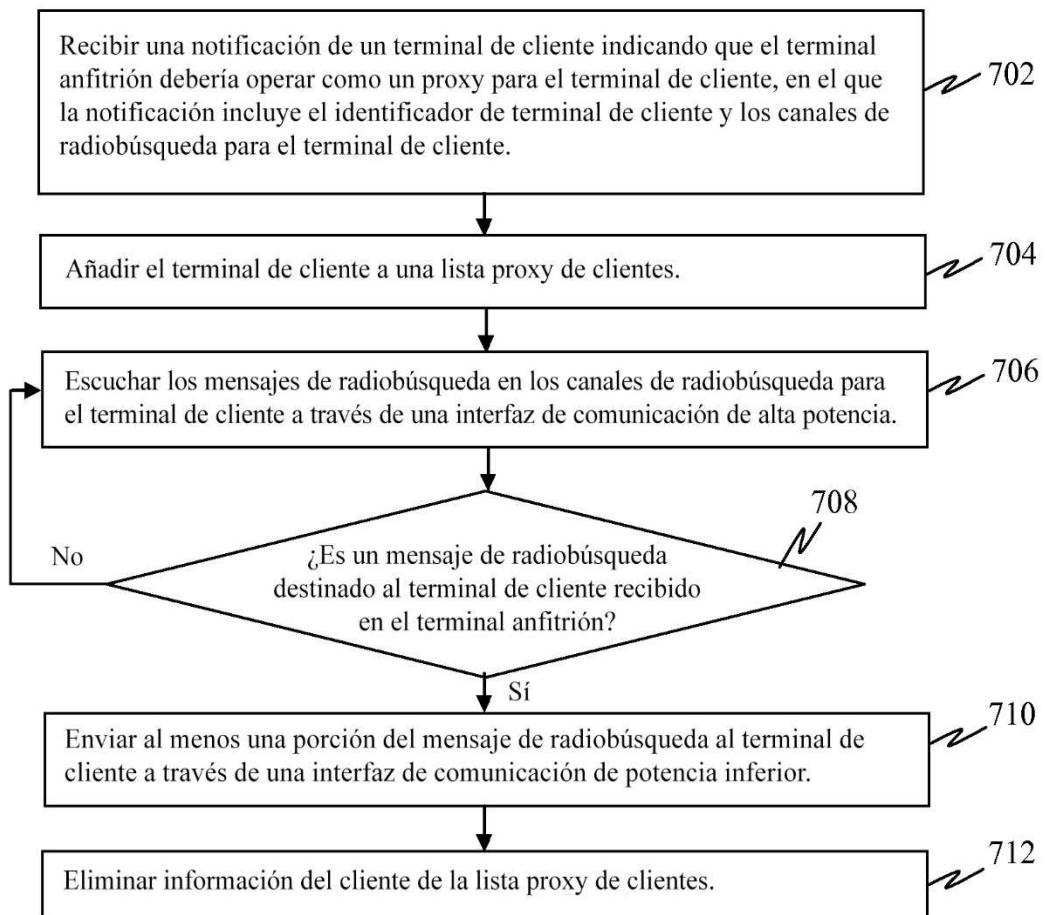


Figura 7

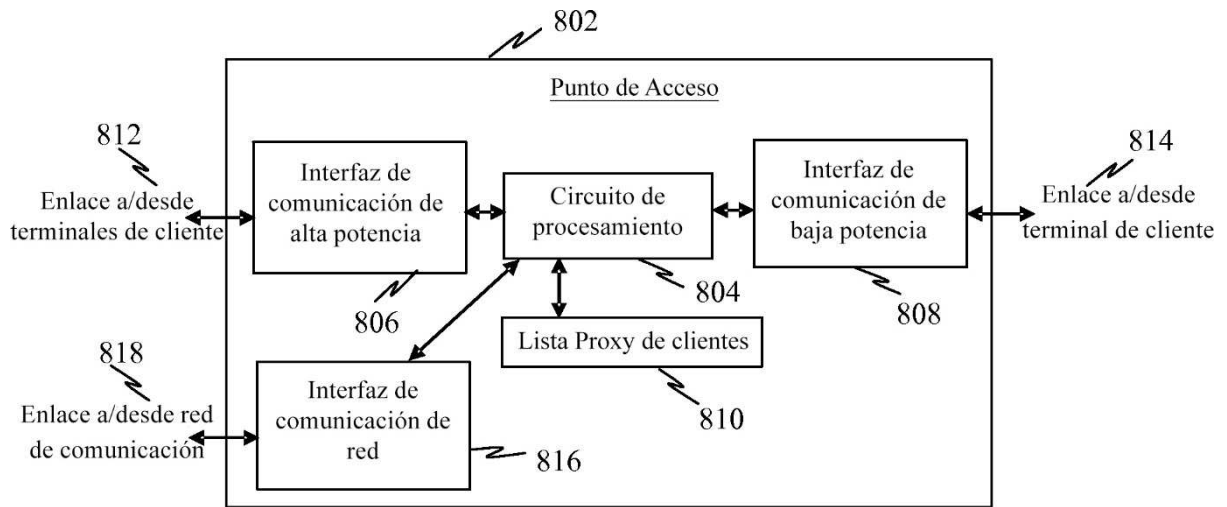


Figura 8

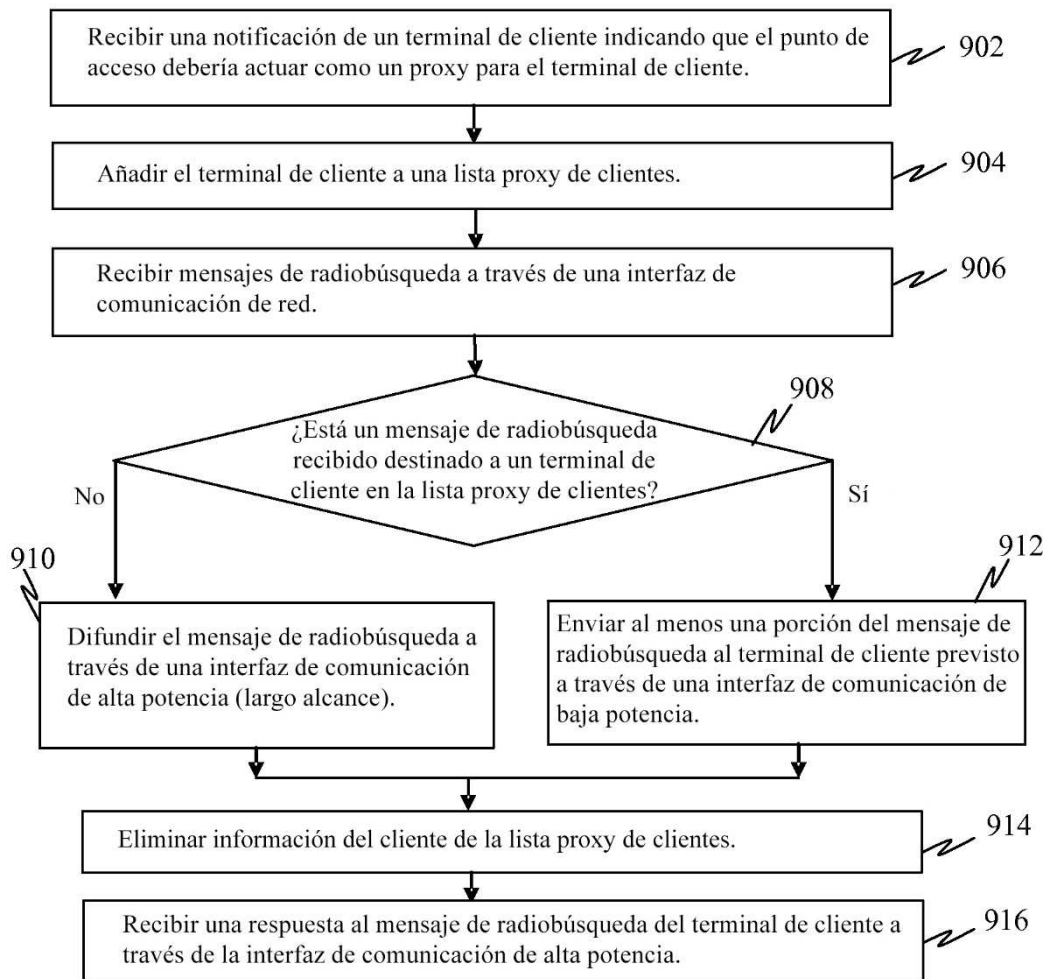


Figura 9

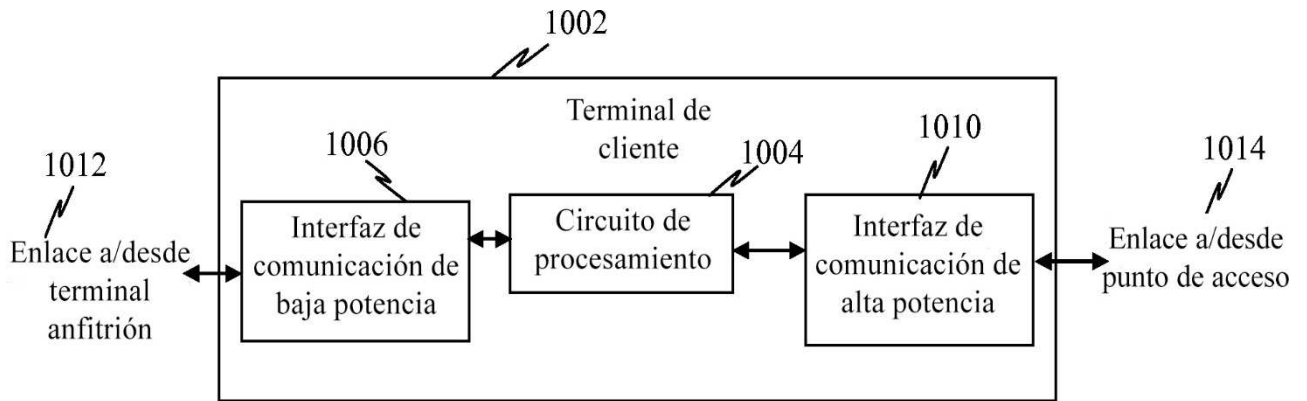


Figura 10

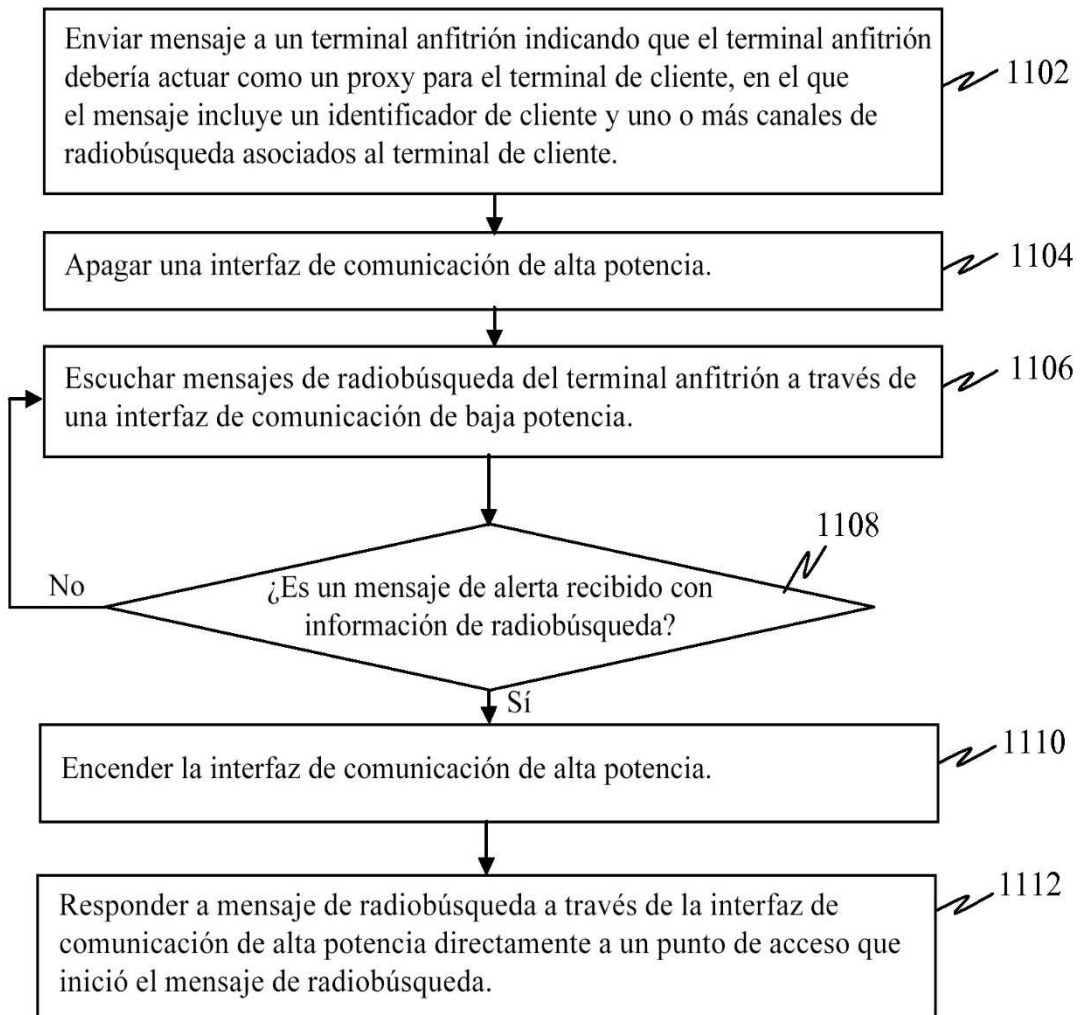


Figura 11