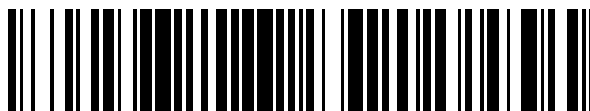


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 692**

51 Int. Cl.:

H04B 1/38

(2006.01)

H04M 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08832049 .4**

96 Fecha de presentación: **19.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2208288**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.07.2010**

54 Título: **Operaciones semiconectadas para comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:
20.09.2007 US 858755

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2012

73 Titular/es:
QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121, US

72 Inventor/es:
ULUPINAR, FATIH;
AGRAWAL, AVNEESH;
AGASHE, PARAG y
PRAKASH, RAJAT

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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).

ES 2 391 692 T3

DESCRIPCIÓN

Operaciones semi-conectadas para comunicaciones inalámbricas

Antecedentes**I. Campo**

- 5 La siguiente descripción se refiere en general, a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a un modo de operación semi-conectado en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

II. Antecedentes

10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenidos de comunicaciones tales como, por ejemplo, la voz, datos, y así sucesivamente. Los sistemas de comunicaciones inalámbricos típicos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, el ancho de banda, potencia de transmisión, ...). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple pueden incluir los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), los sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de la frecuencia (FDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA), y similares.

15 En general, los sistemas de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple pueden soportar simultáneamente comunicaciones para múltiples dispositivos móviles, véase por ejemplo el documento XP002519747. Cada uno de los dispositivos móviles puede comunicar con una o más estaciones móviles, a través de transmisiones sobre los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicaciones desde las estaciones base a los dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicaciones desde los dispositivos móviles a las estaciones bases. Además, las comunicaciones entre los dispositivos móviles y las estaciones base se pueden establecer a través de sistemas de única entrada única salida (SISO), sistemas de múltiple entrada única salida (MISO), sistemas de múltiple entrada múltiple salida (MIMO), y así sucesivamente.

20 Los sistemas MIMO generalmente emplean múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por N_T antenas de transmisión y N_R antenas de recepción se puede descomponer en N_S canales independientes, que se pueden denominar como canales espaciales, donde $N_S \leq \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. Además, los sistemas MIMO pueden proporcionar un funcionamiento mejorado (por ejemplo, una eficacia espectral mejorada, una mayor tasa de transferencia y/o una mayor fiabilidad) si se usan las dimensionalidades adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y recepción.

25 Los sistemas MIMO pueden soportar diversas técnicas de duplexión para dividir las comunicaciones de los enlaces directo e inverso sobre un medio físico común. Por ejemplo, los sistemas dúplex por división de frecuencia (FDD) pueden utilizar regiones de frecuencia separadas para las comunicaciones de los enlaces directo e inverso. Además, en los sistemas dúplex por división en el tiempo (TDD), las comunicaciones de los enlaces directo e inverso pueden emplear una región de frecuencias común. Sin embargo, las técnicas convencionales pueden proporcionar una retroalimentación limitada o ninguna relativa a la información de canal.

Sumario

30 Lo siguiente presenta un resumen simplificado de una o más realizaciones para proporcionar un entendimiento básico de tales realizaciones. Este resumen no es una visión general extensa de todas las realizaciones contempladas, y no se intenta ni identificar ninguna clave o elementos críticos de todas las realizaciones ni delinear el alcance de cualquiera o todas las realizaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones en una forma simplificada como un prelude para la descripción más detallada que se presenta más adelante.

35 De acuerdo con un aspecto, se describe en este documento un procedimiento que efectúa accesos expeditivos aunque reduciendo el consumo de batería en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento puede comprender la iniciación de un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo. Además, el procedimiento puede incluir la operación en el modo semi-conectado para posibilitar el acceso expeditivo al sistema con tráfico de ráfagas.

40 Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que puede comprender una memoria que retiene instrucciones relacionadas con la iniciación de un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo y la operación en el modo semi-conectado para posibilitar el acceso expeditivo al sistema con tráfico de ráfagas. El aparato de comunicaciones inalámbricas también puede incluir un procesador acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.

45 Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que efectúa un consumo reducido de potencia durante los periodos de inactividad. El aparato puede incluir medios para la inicialización de un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo. Además, el aparato puede comprender medios

para la operación en un modo semi-conectado para posibilitar el acceso expeditivo del sistema con tráfico de ráfagas.

Otro aspecto más se refiere a un medio legible por una máquina que tiene almacenadas sobre el mismo instrucciones ejecutables por la máquina para la inicialización de un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo. El medio legible por la máquina puede incluir además instrucciones para la operación en el modo semi-conectado para posibilitar el acceso expeditivo al sistema con tráfico de ráfagas.

De acuerdo con otro aspecto, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, un aparato puede comprender un procesador configurado para iniciar un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo. El procesador también se puede configurar para operar en el modo semi-conectado para posibilitar el acceso expeditivo al sistema con tráfico de ráfagas.

De acuerdo con otro aspecto más, se describe en este documento un procedimiento que facilita el acceso expeditivo aunque reduciendo el consumo de batería en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento puede comprender recibir una petición para iniciar el modo semi-conectado. Además, el procedimiento puede incluir la transmisión de un bloque de información sobre un canal de señalización compartido para notificar a un dispositivo móvil de los datos pendientes. Además, el procedimiento puede comprender la aceptación del acceso a través de un acceso aleatorizado de la ID de MAC.

Otro aspecto descrito en este documento se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que puede incluir una memoria que retiene instrucciones relacionadas con la recepción de una petición para entrar en un modo semi-conectado, notificando a un dispositivo móvil de los datos pendientes a través de un bloque de información sobre un canal de señalización compartido y la provisión de acceso a través de un acceso aleatorizado de la ID de MAC. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender un procesador acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.

Otro aspecto adicional se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que efectúa un consumo de potencia reducido durante los periodos de actividad. El aparato puede comprender medios para la recepción de una petición para iniciar un modo semi-conectado. Además, el aparato puede incluir medios para la transmisión de un bloque de información sobre un canal de señalización compartido para notificar a un dispositivo móvil de datos pendientes. Además, el aparato puede comprender medios para la aceptación de las comunicaciones a través de un acceso aleatorizado de la ID de MAC.

Otro aspecto más se refiere a un medio legible por una máquina que tiene almacenadas sobre el mismo, instrucciones ejecutables por la máquina para recibir una petición para entrar en un modo semi-conectado. El medio legible por la máquina puede incluir además instrucciones para la notificación a un dispositivo móvil de datos pendientes a través de un bloque de información sobre un canal de señalización compartido. Además, el medio legible por la máquina puede comprender instrucciones para proporcionar el acceso al sistema a través de un acceso aleatorizado de la ID de MAC.

Otro aspecto adicional descrito en este documento se refiere a un procesador configurado para recibir una petición para iniciar un modo semi-conectado. Además, el procesador se puede configurar para transmitir un bloque de información sobre un canal de señalización compartido para notificar a un dispositivo móvil de los datos pendientes. Además, el procesador se puede configurar para aceptar la comunicación del sistema a través de un acceso aleatorizado de la ID de MAC.

Para el cumplimiento de los fines anteriores y los relacionados, la una o más realizaciones comprenden las características que se describen completamente en adelante en este documento y particularmente se señalan en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos muestran con detalle ciertos aspectos ilustrativos de la una o más realizaciones. Sin embargo, estos aspectos son indicativos, de unos pocos de los diversos modos en los que se pueden emplear los principios de las diversas realizaciones y las realizaciones descritas intentan incluir todos estos aspectos y sus equivalentes.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos mostrados en este documento.

La FIG. 2 es una ilustración de un aparato de comunicaciones de ejemplo para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas.

La FIG. 3 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo que efectúa una operación de semi-conectado.

La FIG. 4 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con uno o más aspectos presentados en este documento.

La FIG. 5 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita el empleo de las operaciones de semi-conectado en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La FIG. 6 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita la utilización de las operaciones de semi-

conectado en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La FIG. 7 es una ilustración de un dispositivo móvil de ejemplo que facilita la utilización de las operaciones de semi-conectado de acuerdo con un aspecto del tema de la revelación.

5 La FIG. 8 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita la utilización de las operaciones de semi-conectado de acuerdo con un aspecto del tema de la revelación.

La FIG. 9 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica de ejemplo que se puede emplear en conjunción con los diversos sistemas y procedimientos descritos en este documento.

La FIG. 10 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita el empleo de los mecanismos de semi-conectado.

10 La FIG. 11 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita la utilización de las operaciones de semi-conectado en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

Descripción detallada

15 Ahora se describirán diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los que se usan las mismas referencias numéricas para referirse a los mismos elementos de principio a fin. En la siguiente descripción, para propósitos de explicación, se muestran numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento completo de una o más realizaciones. Puede ser evidente, sin embargo, que tales realizaciones se pueden poner en práctica sin esos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en la forma de un diagrama de bloques para facilitar la descripción de una o más realizaciones.

20 Como se usa en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema", y similares intentan referirse a una entidad relacionada con un ordenador, bien hardware, firmware, o una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin limitarse a estos, un procedimiento que corre sobre un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa, y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que corre sobre un dispositivo de computación como el dispositivo de computación pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden 25 residir dentro de un procedimiento y/o hilo de ejecución y un componente puede estar localizado sobre un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores. Además estos componentes se pueden ejecutar desde diversos medios legibles por ordenador que tienen diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicar por medio de procedimientos locales y/o remotos tales como de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos desde un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red tal como la Internet con otros sistemas por medio de la señal).

30 Además, se describen diversas realizaciones en este documento en conexión con un dispositivo móvil. El dispositivo móvil también se puede llamar como sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, agente de usuario, dispositivo de usuario, o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un 35 teléfono celular, un teléfono sin hilos, un teléfono del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), una estación inalámbrica del bucle local (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano que tiene una capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo de computación u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además se describen diversas realizaciones en este documento en conexión con una estación base. Puede usarse una estación base para la comunicación con los dispositivos móviles y también puede denominarse como un punto de acceso, Nodo B, o alguna otra terminología.

40 Además, se pueden implementar diversos aspectos o características descritas en este documento como un procedimiento, un aparato, o un artículo de manufactura que usa la programación normalizada y/o las técnicas de ingeniería. El término "artículos de manufactura" como se usa en este documento se pretende que abarque un 45 programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo legible por ordenador, portadora o medios. Por ejemplo, un medio legible por ordenador puede incluir pero sin limitarse a estos, los dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, bandas magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, EPROM, tarjetas, barras, controlador de claves, etc.). Adicionalmente, los diversos medios de 50 almacenamiento descritos en este documento pueden representar a uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por la máquina para el almacenamiento de información. El término "medio legible por una máquina" puede incluir, sin limitarse a estos, canales inalámbricos y otros diversos medios capaces de almacenar, contener, y/o transportar instrucciones y/o datos.

55 Refiriéndonos a la Fig. 1, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 de acuerdo con diversas realizaciones presentadas en este documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110, y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada uno de los grupos de antenas, sin embargo, se pueden usar más o menos antenas para cada uno de los grupos. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena de transmisores y una cadena de

receptores, cada una de las cuales a su vez comprende una pluralidad de componentes asociados con la transmisión y recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como se apreciará por los expertos en la materia.

La estación base 102 puede comunicar con uno o más dispositivos móviles tales como el dispositivo móvil 116 y el dispositivo móvil 122; sin embargo, se apreciará que la estación base 102 puede comunicar con sustancialmente cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 122. Los dispositivos móviles 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicaciones de mano, dispositivos de computación de mano, radios de satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA, y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación sobre el sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Como se ha representado, el dispositivo móvil 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 sobre un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 sobre un enlace inverso 120. Además el dispositivo móvil 122 está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al dispositivo móvil 122 sobre un enlace directo 124 y reciben información desde el dispositivo móvil 122 sobre un enlace inverso 126. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede usar una banda de frecuencias diferente que la usada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede emplear una banda de frecuencias diferente que la empleada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema dúplex por división del tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden usar una banda de frecuencias común y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden usar una banda de frecuencias común.

El conjunto de antenas y/o el área en el cual se asignan para comunicar puede denominarse como un sector de la estación base 102. Por ejemplo, pueden asignarse múltiples antenas para comunicar con los dispositivos móviles en un sector de áreas cubiertas por la estación base 102. En comunicación sobre los enlaces directos 118 y 124, las antenas de transmisión de la estación base 102 pueden usar la formación de haz para mejorar la proporción de señal a ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los dispositivos móviles 116 y 122. También, mientras que la estación base 102 utiliza la formación de haz para transmitir a los dispositivos móviles 116 y 122 diseminados aleatoriamente a través de una cobertura asociada, los dispositivos móviles en las células vecinas pueden estar sujetos a una menor interferencia en comparación con una estación base que transmite a través de una antena única a todos sus dispositivos móviles.

Con referencia a la **Fig. 2**, se ilustra un aparato de comunicaciones 200 para su empleo en un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 200 puede ser una estación base o una porción de la misma o un dispositivo móvil o una porción del mismo. El aparato de comunicaciones 200 puede incluir un iniciador de semi-conectado 202 que facilita el establecimiento de un modo o estado de operación semi-conectado entre un dispositivo móvil y una o más estaciones base. El aparato de comunicaciones 200 puede incluir además un gestor de semi-conectado que facilita el mantenimiento y la operación dentro del modo semi-conectado. De acuerdo con una ilustración, el aparato de comunicaciones 200 se puede emplear en un sistema de comunicaciones inalámbricas donde las aplicaciones típicamente generan ráfagas de tráfico después de un periodo de inactividad. Por ejemplo, tales aplicaciones pueden incluir buscadores Web, chat, ciertos juegos, audio y/o reproducción directa de video, etc. La magnitud de una ráfaga particular o el periodo de inactividad depende de las características de la aplicación. Una aplicación de buscador de Web puede tener una magnitud de ráfaga y un periodo de inactividad diferentes que la reproducción directa de video. Las aplicaciones se pueden soportar por una conexión iniciada por un dispositivo móvil o una conexión originada por una estación base. Una conexión iniciada por un dispositivo móvil consigue minimizar el retardo con un acceso rápido pero, debido al anonimato del acceso inicial, no se puede garantizar la calidad del servicio (QoS) por la estación base incluso cuando la estación móvil está acampada en el sistema. Una conexión originada por la estación base posibilita cortos ciclos de sueño pero incurre en retardos de mensajería y retardos de acceso. El aparato de comunicaciones 200 posibilita un soporte eficaz de tales aplicaciones en términos de capacidad del sistema y consumo de batería.

En el modo semi-conectado, un dispositivo móvil puede dormir durante un periodo especificado. El periodo de sueño proporciona ahorros de energía de batería en comparación con un estado conectado. Una estación base reconoce el dispositivo móvil durante un periodo de acceso como una conexión en curso. De este modo, la estación base puede proporcionar un tratamiento de QoS correcto después del acceso. La estación base puede evitar los canales de paginado para despertar al terminal móvil, reduciendo la latencia y el coste asociados con la mensajería. El modo semi-conectado puede volver a un estado totalmente conectado con un pequeño retardo. Durante la transición, se pueden enviar las referencias de potencia y temporización después del intervalo en el que se desactivaron los canales de control inverso. El iniciador de semi-conectado 202 puede establecer la operación de semi-conectado entre un dispositivo móvil y una o más estaciones base a través de un paso de mensajes. Los mensajes se pueden pasar entre el iniciador de semi-conectado 202 y un componente iniciador situado de forma similar bien en el dispositivo móvil o la estación base. Con posterioridad, el gestor de semi-conectado 204 facilita las operaciones en el estado semi-conectado. Por ejemplo, el gestor de semi-conectado 204 puede proporcionar el acceso aleatorizado de la ID de MAC a un dispositivo móvil para posibilitar a una estación base reconocer inmediatamente el dispositivo móvil en acceso. Además, el gestor de semi-conectado 204 puede mantener el estado semi-conectado para impedir la terminación del modo debido a un fallo de supervisión o similares.

Además, aunque no mostrado, se aprecia que el aparato de comunicaciones 200 puede incluir memoria que mantiene instrucciones con respecto a la determinación de la covarianza (por ejemplo, la covarianza de transmisión,

la correlación, ...) a partir de la observación de un canal, alterando las matrices en un libro de códigos predefinido en base a la covarianza, generando retroalimentación empleando las matrices alteradas, analizando la retroalimentación recibida utilizando las matrices alteradas, controlando la transmisión sobre un canal en base a la retroalimentación y similares. Además el aparato de comunicaciones 200 puede incluir un procesador que se puede usar en conexión con la ejecución de instrucciones (por ejemplo, instrucciones mantenidas dentro de la memoria, instrucciones obtenidas a partir de fuentes dispares, ...).

Refiriéndonos ahora a la **Fig. 3**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 que efectúa un modo de operación semi-conectado. El sistema 300 incluye una estación base 302 que comunica con un dispositivo móvil 304 (y/o cualquier número de dispositivos móviles dispares (no mostrados)). La estación base 302 puede transmitir información al dispositivo móvil 304 sobre un canal de enlace directo, además la estación base 302 puede recibir información desde el dispositivo móvil 304 sobre un canal del enlace inverso. Además, el sistema 300 puede ser un sistema MIMO.

El dispositivo móvil 304 puede incluir un iniciador de semi-conectado 310. El iniciador de semi-conectado 310 facilita el establecimiento de un modo o estado semi-conectado para el dispositivo móvil 304. La estación base 302 puede incluir igualmente un iniciador de semi-conectado 306 para efectuar un estado operacional semi-conectado entre la estación base 302 y el dispositivo móvil 304. El modo semi-conectado posibilita al dispositivo móvil 304 conservar energía de la batería durante los periodos de inactividad mientras que se minimizan los retardos de mensajería, entre otras cosas. Aunque esté en el estado semi-conectado, el dispositivo móvil 304 se puede reconocer por la estación base 302 en el acceso incluso después de periodos de inactividad. De este modo, el dispositivo móvil 304 puede realizar un acceso expeditivo a la estación base 302 aunque minimizando el consumo de batería.

Los iniciadores de semi-conectado 306 y 310 establecen un estado de semi-conectado entre la estación base 302 y el dispositivo móvil 304 a través de un intercambio de mensajes. Antes de iniciar un modo semi-conectado, se negocia una configuración. La configuración puede incluir un parámetro del periodo de despertar de semi-conectado especificado en tramas físicas. El parámetro representa el número de tramas físicas de despertar por periodo. Este periodo puede ser arbitrariamente largo para que el dispositivo móvil 304 adquiera la temporización a través de un acceso al sistema. El iniciador de semi-conectado 310 del dispositivo móvil 304 puede transmitir un mensaje de comienzo del estado semi-conectado. El dispositivo móvil 304 emplea este mensaje para iniciar un modo semi-conectado. Este mensaje se difunde a todas las estaciones base en el conjunto activo del dispositivo móvil 304. El conjunto activo puede incluir otras estaciones base más allá de la estación base 302 que se ha adquirido o se ha utilizado por el dispositivo móvil 304. Además, el iniciador de semi-conectado 310 puede incluir un indicador en el mensaje que identifica la estación base 302 (u otra estación base) como el sector en servicio del enlace directo (FLSS). El iniciador de semi-conectado 306 de la estación base 302 (o el iniciador de la estación base FLSS) transmite un mensaje de confirmación de semi-conectado al dispositivo móvil 304 después de recibir el mensaje de comienzo. El iniciador de semi-conectado 306 instruye al dispositivo móvil 304 a entrar en un modo semi-conectado una vez que se recibe el mensaje de confirmación. El dispositivo móvil 304 entra en el modo semi-conectado cuando se recibe una confirmación de semi-conectado. El dispositivo móvil 304, mientras que espera una confirmación pendiente, puede comportarse sin embargo como si se recibe una confirmación si el dispositivo móvil 304 realiza una transferencia.

Se apreciará que se pueden emplear otros esquemas de paso de mensajes para efectuar un comienzo del estado semi-conectado. Por ejemplo, el iniciador de semi-conectado 310 del dispositivo móvil 304 puede transmitir un mensaje de petición a la estación base 302 que incluye el parámetro del periodo de despertar descrito anteriormente. El iniciador de semi-conectado 306 de la estación base 302 puede transmitir un mensaje de comienzo para instruir al dispositivo móvil 304 a operar en el modo semi-conectado. Siguiendo el mensaje de comienzo, el iniciador de semi-conectado 310 puede difundir un mensaje de confirmación a todas las estaciones base en el conjunto activo.

El gestor de semi-conectado 312 del dispositivo móvil 304 mantiene un estado de semi-conectado con todas las estaciones base en el conjunto activo. El gestor de semi-conectado 312 retiene una ID de MAC del dispositivo móvil 304 asignada por la estación base 302. Por consiguiente, la estación base 302 puede reconocer una conexión en curso con el dispositivo móvil 304 mientras que el dispositivo duerme durante los periodos inactivos. El sistema del enlace directo se mantiene entre el dispositivo móvil 304 y la estación base 302 pero no el sistema del enlace inverso. Por ejemplo, el dispositivo móvil 304 en un modo semi-conectado no transmite en los canales de control del enlace inverso tal como el canal de retroalimentación de la calidad del canal, el canal de retroalimentación de la programación de sub-bandas, el canal de retroalimentación de haz, y el canal de retroalimentación del piloto y similares. El gestor de semi-conectado 312 puede conmutar a un modo totalmente conectado para realizar una transferencia. Además, el gestor de semi-conectado 312 del dispositivo móvil 304 puede acceder al sistema para enviar mensajes de latido para impedir los fallos de supervisión. Además, mientras está en el modo semi-conectado el gestor de semi-conectado 312 del dispositivo móvil 304 puede enviar informes de pilotos para añadir nuevos pilotos al conjunto activo.

Mientras que está en el modo semi-conectado el gestor de semi-conectado 312 puede despertar al dispositivo móvil 304 desde un periodo de dormido en los intervalos programados y puede monitorizar la presencia de un bloque de asignación del enlace directo (FLAB). Además el gestor de semi-conectado 312 puede rastrear los pilotos para determinar la necesidad de una transferencia. Si se necesita intercambiar datos o iniciar una transferencia, el

dispositivo móvil 304 sale del estado semi-conectado y accede al sector objetivo. Se puede salir del estado semi-conectado 312 por el gestor de semi-conectado 312 del dispositivo móvil 304 accediendo al sistema de comunicaciones inalámbricas a través de una secuencia de acceso aleatorizado de la ID de MAC similar a la que se emplea en las transferencias asíncronas. Además, el gestor de semi-conectado 312 puede transmitir un mensaje de salida de semi-conectado a todas las estaciones base en el conjunto activo. Este mensaje notifica a las estaciones base no en servicio que el dispositivo móvil 304 está conectado.

La estación base 302 entra en un modo semi-conectado cuando envía una confirmación a un mensaje de comienzo desde el dispositivo móvil 304. Mientras que está en el modo semi-conectado, el gestor de semi-conectado 308 de la estación base 302 monitoriza el acceso aleatorizado de la ID de MAC desde el dispositivo móvil 304. El acceso aleatorizado de la ID de MAC posibilita a la estación base 302 a reconocer al dispositivo móvil 304 una vez que accede y para proporcionar el tratamiento de QoS inmediatamente después del acceso. Además, el gestor de semi-conectado 308 puede transmitir un mensaje FLAB especial al dispositivo móvil 304 cuando hay datos pendientes para el dispositivo móvil 304. Enviando un mensaje FLAB sobre el canal de señalización compartido (SSCH), la estación base 302 puede despertar al dispositivo móvil 304 sin emplear los canales de mensajería. Una vez recibido el mensaje FLAB, el gestor de semi-conectado 312 del dispositivo móvil 304 puede acceder al sistema a través del acceso aleatorizado de la ID de MAC. De acuerdo con otro aspecto, el gestor de semi-conectado puede transmitir un bloque de petición de acceso (ARB) para paginar al dispositivo móvil 304.

De acuerdo con un aspecto del tema desvelado, la estación base 302 se puede configurar para detectar falsas transferencias. La estación base 302 arranca un temporizador cuando otra estación base se apropia de un túnel con el dispositivo móvil 304. Si se recibe un mensaje de salida desde el dispositivo móvil 304, el temporizador se borra. La estación base 302 retoma el túnel si el temporizador expira. Para mitigar las falsas transferencias, las estaciones base no en servicio en el estado semi-conectado con el dispositivo móvil 304 solo pueden iniciar los procedimientos de transferencia de la red de retorno una vez recibidos los paquetes del enlace inverso desde el dispositivo móvil 304.

Refiriéndonos ahora a la **Fig. 4**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 400 de acuerdo con diversos aspectos presentados en este documento. El sistema 400 puede comprender uno o más puntos de acceso 402 que reciben, transmiten, repiten, etc., las señales de comunicaciones inalámbricas a cada uno de los demás y/o uno o más terminales 404. Cada una de las estaciones base 402 puede comprender múltiples cadenas de transmisores y cadenas de receptores, por ejemplo, una para cada una de las antenas de transmisión y recepción, cada una de las cuales a su vez comprende una pluralidad de componentes asociados con la transmisión y recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.). Los terminales 404 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación de mano, dispositivos de computación de mano, radios de satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA, y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación sobre el sistema inalámbrico 400. Además, cada uno de los terminales 404 puede comprender una o más cadenas de transmisores y cadenas de receptores, tales como las usadas para un sistema de entrada múltiple salida múltiple (MIMO). Cada una de las cadenas de transmisores y receptores puede comprender una pluralidad de componente asociados con la transmisión y recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas etc.), como se apreciará por los expertos en la materia.

Como se ilustra en la **Fig. 4**, cada uno de los puntos de acceso proporciona una cobertura de comunicaciones para un área geográfica particular 406. El término "célula" puede referirse a un punto de acceso y/o su área de cobertura, dependiendo del contexto. Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura de un punto de acceso se puede dividir en múltiples áreas más pequeñas (por ejemplo, las tres áreas más pequeñas 408A, 408B y 408C). Cada una de las áreas más pequeñas se sirve por el subsistema de transceptor base respectivo (BTS). El término "sector" se puede referir a un BTS y/o a su área de cobertura dependiendo del contexto. Para una célula sectorizada, el subsistema del transceptor base para todos los sectores de la célula está típicamente situado conjuntamente dentro del punto de acceso para la célula.

Los terminales 404 están típicamente dispersos a través del sistema 400. Cada uno de los terminales 404 puede ser fijo o móvil. Cada terminal 404 puede comunicar con uno o más puntos de acceso 402 sobre los enlaces directo e inverso en cualquier momento determinado.

Para una arquitectura centralizada, un controlador del sistema 410 acopla los puntos de acceso 402 y proporciona coordinación y control de los puntos de acceso 402. Para una arquitectura distribuida, los puntos de acceso 402 pueden comunicar con otros si es necesario. La comunicación entre puntos de acceso a través del controlador del sistema 410 o similares se puede denominar como señalización de la red de retorno.

Las técnicas descritas en este documento se pueden usar para un sistema 400 con células sectorizadas así como para un sistema con células no sectorizadas. Por claridad, la siguiente descripción es para un sistema con células sectorizadas. El término "punto de acceso" se usa de forma genérica para una estación fija que sirve a un sector así como una estación fija que sirve a una célula. Los términos "terminal" y "usuario" se usan de forma intercambiable, y los términos "sector" y "punto de acceso" también se usan de forma intercambiable. Un punto de acceso / sector en servicio es un punto de acceso / sector con el que comunica un terminal. Un punto de acceso / sector vecino es un punto de acceso / sector con el que no está en comunicación un terminal.

Refiriéndonos a las **Fig. 5-6**, se ilustran las metodologías relativas a un modo operacional semi-conectado. Aunque, para propósitos de simplicidad de la explicación, se muestran y se describen las metodologías como una serie de actos, se entenderá y se apreciará que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos pueden ocurrir, de acuerdo con una o más realizaciones, en diferentes órdenes y/o de forma concurrente con otros actos de los mostrados y descritos en este documento. Por ejemplo los expertos en la materia entenderán y apreciarán que podría representarse una metodología alternativamente como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se requieran todos los actos ilustrados para implementar una metodología de acuerdo con una o más realizaciones.

Volviendo a la **Fig. 5**, se ilustra una metodología 500 que facilita el empleo del modo semi-conectado en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento 500 se puede emplear, entre otras cosas, para reducir el consumo de batería y aumentar la capacidad del sistema. En la referencia numérica 502, se recibe un mensaje de comienzo de semi-conectado. Este mensaje se puede recibir desde un dispositivo móvil que desea entrar en un modo semi-conectado con una estación base en servicio y todas las demás estaciones base en un conjunto activo. El mensaje se puede recibir como una difusión y además incluir un indicador que identifique el sector en servicio del enlace directo. En la referencia numérica 504, se puede transmitir una confirmación del mensaje de comienzo. La confirmación se puede usar por un dispositivo móvil como confirmación para entrar en un modo semi-conectado. En la referencia numérica 506, se puede transmitir un bloque de asignación del enlace directo (FLAB). El mensaje FLAB se emplea para notificar al dispositivo móvil que solicita el estado semi-conectado que hay datos pendientes. El dispositivo móvil solicitante puede estar en un estado dormido y se emplea la transmisión de FLAB como un mecanismo de paginado que evita los canales de paginado tradicionales para proporcionar un acceso expeditivo. En la referencia numérica 508, se reconoce una ID de MAC en un acceso al sistema que emplea un acceso aleatorizado de la ID de MAC. El dispositivo correspondiente a la ID de MAC se puede proveer con el tratamiento de QoS ya que su identidad es conocida desde el instante de acceso. En la referencia numérica 510, el modo semi-conectado se puede terminar por un mensaje de salida. El mensaje de salida se puede recibir como una difusión que indica que un dispositivo móvil ha transitado en un modo totalmente conectado.

Ahora nos referiremos a la **Fig. 6**, se ilustra una metodología 600 que facilita el empleo de un modo semi-conectado en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento 600 se puede emplear, entre otras cosas para reducir el consumo de batería y aumentar la capacidad del sistema. En la referencia numérica 602, se difunde un mensaje de comienzo de semi-conectado y se retiene la ID de MAC. Este mensaje se puede difundir desde un dispositivo móvil que desea entrar en un modo semi-conectado con una estación base en servicio y todas las demás estaciones base en el conjunto activo. Un dispositivo móvil no abandona su ID de MAC una vez que ha entrado en el modo semi-conectado. La retención de la ID de MAC posibilita a una estación base identificar y reconocer a un dispositivo móvil en un modo semi-conectado en acceso y puede proporcionar garantías de QoS. El mensaje difundido puede incluir además un indicador que identifica un sector en servicio del enlace directo. En la referencia numérica 604, se puede recibir una confirmación del mensaje de comienzo. La confirmación se puede utilizar como una indicación para entrar inmediatamente en el modo semi-conectado. En la referencia numérica 606, se puede recibir una transmisión del bloque de asignación del enlace directo (FLAB). El mensaje FLAB se emplea como una notificación de datos pendientes. El dispositivo móvil semi-conectado puede estar en un estado dormido y la transmisión del mensaje FLAB se emplea como un mecanismo de paginado que evita los canales de paginado tradicionales para proporcionar el acceso expeditivo. En la referencia numérica 608, el sistema de comunicaciones inalámbricas se accede empleando el acceso aleatorizado de la ID del MAC. El dispositivo correspondiente a la ID de MAC se puede proveer con el tratamiento de QoS ya que su identidad se conoce desde el instante de acceso. En la referencia numérica 610, el modo semi-conectado se puede terminar transmitiendo un mensaje de salida. El mensaje de salida se puede recibir como una difusión que indica que un dispositivo móvil ha transitado en un modo completamente conectado.

Se apreciará que, de acuerdo con uno o más aspectos descritos en este documento, se pueden realizar inferencias con respecto a si se debería emplear un modo semi-conectado, determinar un parámetro del periodo de despertar, etc. Como se usa en ese documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere de forma general al procedimiento de razonamiento acerca de los estados de inferencia del sistema, el entorno y/o el usuario a partir de un conjunto de observaciones según se capturan a través de eventos y/o datos. La inferencia se puede emplear para identificar un contexto o acción específica, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, esto es, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre los estados de interés en base a una consideración de datos y eventos. La inferencia también puede referirse a las técnicas empleadas para componer eventos de más alto nivel a partir de un conjunto de eventos y/o datos. Tal inferencia da como resultado la construcción de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o datos de eventos almacenados, tanto si los eventos están correlacionados como si no lo están en una proximidad temporal, y si los eventos y los datos proceden de una o varias fuentes de eventos y datos.

De acuerdo con un ejemplo, uno o más procedimientos presentados anteriormente pueden incluir la realización de inferencias pertenecientes a la selección de un modo semi-conectado, basadas en parte en la situación. A modo de ilustración adicional, se puede realizar una inferencia para seleccionar un número de tramas físicas como un parámetro del periodo de despertar en base a una aplicación pretendida, ahorros deseados de energía, etc. Se apreciará que los ejemplos anteriores son ilustrativos por naturaleza y no pretenden limitar el número de inferencias que se pueden realizar o el modo en el cual tales inferencias se realizan en conjunción con las diversas

realizaciones y/o los procedimientos descritos en este documento.

La **Fig. 7** es una ilustración de un dispositivo móvil 700 que facilita el empleo de un modo semi-conectado. El dispositivo móvil 700 comprende un receptor 702 que recibe una señal desde, por ejemplo, una antena de recepción (no mostrada), y realiza acciones típicas sobre la misma (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte hacia abajo, etc. la señal recibida) y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 702 puede ser, por ejemplo, un receptor MMSE, y puede comprender un modulador 704 que puede demodular los símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 706 para la estimación del canal. El procesador 706 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por el receptor 702 y/o generar información para su transmisión por el transmisor 716, un procesador que controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700, y/o un procesador que analiza la información recibida por el receptor 702, genera la información para la transmisión por el transmisor 716 y controla uno o más componentes del dispositivo móvil 700.

El dispositivo móvil 700 puede comprender adicionalmente la memoria 708 que está acoplada funcionalmente al procesador 706 y que puede almacenar los datos a transmitir, los datos recibidos, la información relacionada con los canales disponibles, los datos asociados con la señal analizada y/o la intensidad de la interferencia, información relacionada con un canal asignado, la potencia, la tasa, o similares, y cualquier otra información adecuada para la estimación del canal y la comunicación a través del canal. La memoria 708 puede almacenar adicionalmente protocolos y/o algoritmos asociados con la estimación y/o utilización de un canal (por ejemplo, basados en el rendimiento, basados en la capacidad, etc.).

Se apreciará que el almacenamiento de datos (por ejemplo, la memoria 708) descrita en este documento puede ser bien una memoria volátil o una memoria no volátil, o puede incluir ambas memorias volátil y no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una ROM programable eléctricamente (EPROM), una PROM que se puede borrar eléctricamente (EEPROM), o una memoria flash. La memoria volátil puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como una memoria externa caché. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible en muchas formas tal como una RAM síncrona (SRAM), una RAM dinámica (DRAM), una DRAM síncrona (SDRAM), una SDRAM de doble tasa de datos (DDR SDRAM), una SDRAM mejorada (ESDRAM), una DRAM de enlace síncrono (SLDRAM), y una RAM directa Rambus (DR-RAM). La memoria 708 de los sistemas y procedimientos objeto pretenden comprender, sin que se limite a estos y cualesquiera otros tipos adecuados de memoria.

El procesador 702 está acoplado operativamente además a un controlador de semi-conectado 710 que facilita el establecimiento y el mantenimiento de un modo operacional semi-conectado entre el dispositivo móvil 700 y todas las estaciones base en un conjunto activo. El controlador de semi-conectado puede incluir un iniciador de semi-conectado y un gestor de semi-conectado como se ha descrito anteriormente con referencia a las **Fig. 2 y 3**. El modo semi-conectado, entre otras cosas, posibilita ahorros de energía para las aplicaciones que intercambian ráfagas de datos entre periodos de inactividad mientras que se minimizan los retardos de mensajería. Mientras está en el modo semi-conectado, el controlador de semi-conectado 710 facilita la retención de la ID del MAC asignada por una estación base incluso durante los periodos de inactividad. De este modo, el controlador de semi-conectado 710 puede realizar un acceso expeditivo a la estación base mientras que se minimiza el consumo de energía. En el modo semi-conectado, el dispositivo móvil 700 puede dormir durante un periodo especificado. El periodo de sueño proporciona ahorros de energía de batería en comparación con el estado conectado. Una estación base reconoce al dispositivo móvil 700 durante un periodo de acceso como una conexión en procedimiento. De este modo, la estación base puede proporcionar un tratamiento correcto de QoS después del acceso. La estación base puede evitar los canales de paginado para despertar al terminal móvil 700, reduciendo la latencia y el coste asociado con la mensajería. El modo semi-conectado puede volver a un estado totalmente conectado con un pequeño retardo. Durante la transición, las referencias de potencia y temporización se pueden enviar después del intervalo en el que se desactivaron los canales de control inversos. El dispositivo móvil 700 comprende además un modulador 714 y un transmisor 716 que transmite una señal (por ejemplo, CQI base y CQI diferencial) a, por ejemplo, una estación base, otro dispositivo móvil, etc. Aunque se ha representado separado del procesador 706, se apreciará que el controlador de semi-conectado 710 y/o el modulador 714 pueden ser parte del procesador 706 o de varios procesadores (no mostrados).

La **Fig. 8** es una ilustración de un sistema 800 que facilita el empleo de un modo semi-conectado. El sistema 800 comprende una estación base 802 (por ejemplo, punto de acceso, ...) con un receptor 810 que recibe una señal desde uno o más dispositivos móviles 804 a través de una pluralidad de antenas de recepción 806, y un transmisor 822 que transmite a uno o más dispositivos móviles 804 a través de una pluralidad de antenas de transmisión 808. El receptor 810 puede recibir información desde las antenas de recepción 806 y está asociado operativamente con un demodulador 812 que demodula la información recibida. Los símbolos demodulados se analizan por un procesador 814 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la **Fig. 7**, y que está acoplado a una memoria 816 que almacena la información relacionada con la estimación de una intensidad de señal (por ejemplo, el piloto) y/o la intensidad de la interferencia, los datos a transmitir o recibidos desde el dispositivo móvil 804 (o una estación base dispar (no mostrada)) y/o cualquier otra información adecuada relacionada con la realización de las diversas acciones y funciones mostradas en ese documento.

El procesador 814 está acoplado además a un controlador de semi-conectado 818 que establece y mantiene los estados semi-conectados con uno o más dispositivos móviles 804. El controlador de semi-conectado 818 inicia el modo semi-conectado con el dispositivo móvil 804 a través de mensajes con los dispositivos móviles 804. Por ejemplo, el controlador de semi-conectado 818 puede transmitir y/o recibir mensajes que comienzan o confirman un modo semi-conectado. El controlador de semi-conectado 818 posibilita que la estación base 800 reconozca a los dispositivos móviles 804 como una conexión en curso y proporcionar las garantías de QoS inmediatamente después del acceso incluso aunque los dispositivos móviles 804 pueden dormir durante un periodo para conservar energía de la batería. Además, el controlador de semi-conectado 818 posibilita que la estación base 800 evite el canal de paginado y señalar a los dispositivos móviles 804 con un bloque de asignación del enlace directo (FLAB) para notificar a los dispositivos móviles 804 de datos pendientes. Además, el procesador 814 puede efectuar la transmisión sobre el canal del enlace directo para conducir un mensaje FLAB o un mensaje ARB. La información a transmitir se puede proporcionar a un modulador 822. El modulador 822 puede multiplexar la información para su transmisión por el transmisor 826 a través de la antena 808 a los dispositivos móviles 804. Aunque se ha representado separado del procesador 814, se apreciará que el controlador de semi-conectado 818 y/o el modulador 822 pueden ser parte del procesador 814 o de varios procesadores (no mostrados).

La **Fig. 9** muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo 900. El sistema de comunicaciones inalámbricas 900 representa una estación base 910 y un dispositivo móvil 950 en beneficio de la brevedad. Sin embargo se apreciará que el sistema 900 puede incluir más de una estación base y/o más de un dispositivo móvil, en donde las estaciones base y/o los dispositivos móviles adicionales pueden ser sustancialmente similares o diferentes de la estación base del ejemplo 910 y el dispositivo móvil 950 descritos más adelante. Además se apreciará que la estación base 910 y/o el dispositivo móvil 950 pueden emplear los sistemas (**Fig. 1 - 4 y 7 - 8**) y/o los procedimientos (**Fig. 5 - 6**) descritos en este documento para facilitar la comunicación inalámbrica entre ellos.

En la estación base 910, se proporcionan los datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 912 al procesador de datos de transmisión (TX) 914. De acuerdo con un ejemplo, cada uno de los flujos de datos se puede transmitir sobre una antena respectiva. El procesador de los datos de TX 914 formatea, codifica e intercala el flujo de datos de tráfico en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar los datos codificados.

Los datos codificados para cada uno de los flujos de datos se puede multiplexar con datos del piloto usando las técnicas de multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM). Adicionalmente o alternativamente, los símbolos del piloto se pueden multiplexar por división de frecuencias (FDM), multiplexar por división del tiempo (TDM), o multiplexar por división de códigos (CDM). Los datos del piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de un modo conocido y pueden usarse en el dispositivo móvil 950 para estimar la repuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada uno de los flujos de datos se pueden modular (por ejemplo, mapear a símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, la codificación por desplazamiento binario de fase (BPSK), codificación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), codificación por desplazamiento de M fases (M-PSK), modulación de amplitud en M cuadraturas (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar los símbolos de modulación. La tasa de datos, la codificación, y la modulación para cada uno de los flujos de datos se puede determinar por las instrucciones realizadas o proporcionadas por el procesador 930.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos se pueden proporcionar a un procesador MIMO de TX 920, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO de TX 920 proporciona a continuación N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) de 922a hasta 922t. En diversas realizaciones, el procesador MIMO de TX 920 aplica las ponderaciones de formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se están transmitiendo los símbolos.

Cada uno de los transmisores 922 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y además acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte hacia arriba) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión sobre el canal MIMO. Además, las N_T señales moduladas de los transmisores 922a hasta 922t se transmiten desde las N_T antenas 924a hasta 924t, respectivamente.

En el dispositivo móvil 950, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas de 952a hasta 952r y la señal recibida de cada una de las antenas 952 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) de 954a hasta 954r. Cada uno de los receptores 954 acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte hacia abajo) la señal respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar las muestras, y además procesa las muestras para proporcionar un flujo correspondiente de símbolos "recibidos".

Un procesador de datos de RX 960 puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos a partir de los N_R receptores 954 en base a una técnica de procesamiento del receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 960 puede demodular, des-intercalar y decodificar cada uno de los flujos de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 960 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 920 y el procesador de datos de TX 914 en la estación base 910.

Un procesador 970 puede determinar periódicamente qué matriz de premodificación utilizar como se ha tratado anteriormente. Además, el procesador 970 puede formular un mensaje del enlace inverso que comprende una porción del índice de la matriz y una porción del valor del rango.

El mensaje del enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicaciones y/o el flujo de datos recibidos. El mensaje del enlace inverso se puede procesar por un procesador de datos de TX 938, que también recibe datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 936, modulados por un modulador 980, acondicionados por los transmisores 954a hasta 954r y transmitidos de vuelta a la estación base 910.

En la estación base 910, las señales moduladas desde el dispositivo móvil 950 se reciben por las antenas 924, se acondicionan por los receptores 922, se demodulan por un demodulador 940, y se procesan por el procesador de datos de RX 942 para extraer el mensaje del enlace inverso transmitido por el dispositivo móvil 950. Además el procesador 930 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de pre-codificación usar para la determinación de las ponderaciones de formación de haz.

Los procesadores 930 y 970 pueden dirigir la operación (por ejemplo, el control, la coordinación, la gestión, etc.) en la estación base 910 y el dispositivo móvil 950, respectivamente. Los procesadores respectivos 930 y 970 se pueden asociar con la memoria 932 y 972 que almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 930 y 970 también pueden realizar cálculos para deducir las estimaciones de la frecuencia y la respuesta a impulsos para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

Se entenderá que las realizaciones descritas en este documento se pueden implementar en hardware, software, firmware, middleware, micro-código, o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación hardware, las unidades de procesamiento se pueden implementar dentro de uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores digitales de señal (DSP), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), redes de puertas programables en campo (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en este documento o una combinación de los mismos.

Cuando las realizaciones se implementan en software, firmware, middleware, o micro-código, código de programa o segmentos de código, se pueden almacenar en un medio legible por una máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un sub-programa, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o declaraciones de programa. Un segmento de código se puede acoplar a otro segmento de código o un circuito hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros, o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc. se pueden pasar, redirigir o transmitir usando cualquier medio adecuado incluyendo memoria compartida, paso de mensajes, paso de testigo, transmisión de red, etc.

Para una implementación software, las técnicas descritas en este documento se pueden implementar con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, y así sucesivamente) que realizan las funciones descritas en este documento. Los códigos software se pueden almacenar en unidades de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria se puede implementar dentro del procesador o fuera del procesador, en cuyo caso puede estar acoplado de forma comunicativa con el procesador a través de diversos medios como se sabe en la técnica.

Con referencia a la **Fig. 10**, se ilustra un sistema 1000 que efectúa un consumo de energía reducido durante los periodos de inactividad operando en un modo de potencia reducido para aplicaciones que entremezclan tráfico de ráfagas con inactividad. Por ejemplo, el sistema 1000 puede residir, al menos parcialmente, dentro de un dispositivo móvil. Se apreciará que el sistema 1000 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan las funciones implementadas por un procesador, por software, o por una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1000 incluye un agrupamiento lógico 1002 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, el agrupamiento lógico 1002 puede incluir un componente eléctrico para iniciar un modo semi-conectado. Los modos semi-conectados posibilitan a un dispositivo móvil conservar energía de la batería durante los periodos de inactividad mientras que permiten una rápida readquisición del sistema. Un dispositivo móvil entra en un estado semi-conectado a través del paso de mensajes con una estación base. Además, el dispositivo móvil opera en el modo semi-conectado con todas las estaciones base en el conjunto activo. Además, el agrupamiento lógico 1002 puede comprender un componente eléctrico para operar en un modo semi-conectado. Por ejemplo, un dispositivo móvil puede dormir durante los periodos de inactividad mientras que está en un modo semi-conectado. Además, el dispositivo móvil retiene la ID de MAC durante la inactividad para un acceso expeditivo al sistema cuando despierta. El dispositivo móvil puede emplear el acceso aleatorizado de la ID de MAC que posibilita a la estación base a identificar el dispositivo móvil y proporcionar inmediatamente el tratamiento de QoS, entre otras cosas en el acceso. El dispositivo móvil retiene una ID de MAC durante los periodos de inactividad de modo que la vuelta al acceso no es anónima. Adicionalmente, el sistema 1000 puede incluir una memoria 1008 que retiene las instrucciones para la ejecución de funciones asociadas con los componentes eléctricos 1004 y 1006. Aunque se ha mostrado como externo a la memoria 1008, se entenderá que uno o más componentes eléctricos 1004 y 1006 pueden existir dentro de la memoria 1008.

Con referencia a la **Fig. 11**, ilustrada en un sistema 1100 que calcula la retroalimentación reducida empleando operaciones de interferencia sucesivas sobre palabras de código permutadas. El sistema 1100 puede residir dentro de una estación base, por ejemplo. Como se representa, el sistema 1100 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software, o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1100 incluye un agrupamiento lógico 1102 de componentes eléctricos que facilitan el control de la transmisión del enlace directo. El agrupamiento lógico 1102 puede incluir un componente eléctrico para recibir una petición de un modo semi-conectado 1104. Por ejemplo, se puede incluir un receptor en una estación base para recibir un mensaje desde un dispositivo móvil que desea entrar en un modo semi-conectado. El mensaje inicial desde el dispositivo móvil puede incluir un parámetro que especifica un periodo de despertar en tramas físicas. Además, el agrupamiento lógico 1102 puede incluir un componente eléctrico para la transmisión de un bloque de información 1106. De acuerdo con un ejemplo, se transmite un bloque de asignación del enlace directo sobre el canal de señalización compartido durante el periodo de despertar para un dispositivo móvil en un modo semi-conectado. El bloque de información puede proporcionar una notificación a un dispositivo móvil de que hay datos pendientes. El dispositivo móvil puede acceder al sistema para recuperar los datos. Además, el agrupamiento lógico 1102 puede comprender un componente eléctrico para la aceptación del acceso aleatorizado de la ID de MAC 1008. Un dispositivo móvil puede emplear el acceso aleatorizado de la ID de MAC para recuperar los datos pendientes. El medio de acceso posibilita a una estación base reconocer al dispositivo móvil rápidamente después de un periodo de inactividad y, en consecuencia puede proporcionar el tratamiento de QoS, entre otras cosas, en el acceso. Adicionalmente, el sistema 1100 puede incluir una memoria 1110 que retiene las instrucciones para la ejecución de las funciones asociadas con los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108. Aunque se han mostrado como externos a la memoria 1110, se entenderá que los componentes eléctricos 1104, 1106, y 1108 puede existir dentro de la memoria 1110.

Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de una o más realizaciones. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el propósito de describir las realizaciones mencionadas anteriormente, pero un experto en la materia puede reconocer que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales de las diversas realizaciones. Por consiguiente, las realizaciones descritas pretenden abarcar todas las alteraciones, modificaciones y variaciones que caen dentro de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la extensión que se usa el término "incluye" tanto en la descripción detallada como en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusive en un modo similar al término "comprendiendo" como se interpreta "comprendiendo" cuando se emplea como una palabra de transición en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de operación de un dispositivo móvil en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - la iniciación (602) de un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo en el cual el dispositivo móvil envía un mensaje de comienzo de semi-conectado, retiene una ID de MAC y entra en un estado dormido;
 - la operación en el modo semi-conectado en el cual el dispositivo móvil despierta a intervalos programados para monitorizar un bloque de asignación de enlace directo; y
 - la salida (606; 608) del modo semi-conectado a la recepción del bloque de asignación del enlace directo sobre un canal de señalización compartido posibilitando por lo tanto el acceso expeditivo al sistema recibiendo el bloque de asignación del enlace directo como un mecanismo de mensajería.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además la recepción del bloque de información sobre un canal de señal compartido durante el periodo de despertar.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la iniciación de un modo semi-conectado comprende la transmisión de al menos un mensaje a una o más de las estaciones base en un conjunto activo que incluye un parámetro que especifica el número de tramas físicas de despertar por periodo.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la transmisión de al menos un mensaje comprende el envío de un mensaje de comienzo de semi-conectado a una estación base del sector en servicio.
5. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el mensaje de comienzo se envía sobre el aire o se abre un túnel a través de un sector en servicio a todas las estaciones base en el conjunto activo.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el bloque de información es un bloque de asignación del enlace directo.
7. Un aparato de comunicaciones inalámbricas que efectúa un consumo de potencia reducido durante los periodos de inactividad, que comprende:
 - medios para la iniciación de un modo semi-conectado con una o más estaciones base en un conjunto activo en el cual el dispositivo móvil envía un mensaje de comienzo de semi-conectado y retiene una ID de MAC y entra en un estado dormido;
 - medios para la operación en el modo semi-conectado, en el cual el dispositivo móvil despierta a intervalos programados para monitorizar un bloque de asignación de enlace directo; y
 - medios para la salida del modo semi-conectado a la recepción del bloque de asignación del enlace directo sobre un canal de señalización compartido posibilitando por lo tanto el acceso expeditivo al sistema recibiendo el bloque de asignación del enlace directo como un mecanismo de mensajería.
8. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 7, que comprende además medios para la recepción del bloque de información sobre un canal de señal compartido durante un periodo de despertar.
9. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 7, en el que el medio para la iniciación del modo semi-conectado comprende medios para la transmisión de al menos un mensaje a una o más estaciones base en un conjunto activo que incluye un parámetro que especifica el número de tramas físicas de despertar por periodo.
10. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 9, en el que la transmisión de al menos un mensaje comprende el envío de un mensaje de comienzo de semi-conectado a una estación base del sector en servicio.
11. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 10, en el que el mensaje de comienzo se envía sobre el aire o se abre un túnel a través de un sector en servicio a todas las estaciones base en el conjunto activo.
12. El aparato de comunicaciones inalámbricas de la reivindicación 7, en el que el bloque de información es un bloque de asignación del enlace directo.
13. Un procedimiento de operación de un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - recepción de una petición desde un dispositivo móvil para iniciar un modo semi-conectado;
 - retención de una ID de MAC del dispositivo móvil;
 - transmisión de un bloque de asignación del enlace directo sobre un canal de señalización compartido para notificar a un dispositivo móvil de datos pendientes;
 - aceptar el acceso usando la ID de MAC; y
 - salida (606; 608) del modo semi-conectado a la recepción del bloque de asignación del enlace directo sobre un canal de señalización compartido posibilitando por lo tanto el acceso expeditivo al sistema por la recepción del bloque de asignación del enlace directo como un mecanismo de mensajería.

14. El procedimiento de la reivindicación 13 que comprende además la detección de una falsa transferencia por el arranque de un temporizador cuando una estación base no en servicio se apropia de un túnel; readquisición del túnel a la expiración del temporizador; y borrado del temporizador a la recepción de un mensaje de salida de semi-conectado.

5 15. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para la recepción de una petición desde un dispositivo móvil para iniciar un modo semi-conectado;
medios para la retención de una ID de MAC del dispositivo móvil;
medios para la transmisión de un bloque de asignación del enlace directo sobre un canal de señalización compartido para notificar a un dispositivo móvil de datos pendientes;
10 medios para la aceptación de comunicaciones usando la ID de MAC; y
medios para la salida (608, 608) del modo semi-conectado a la recepción del bloque de asignación del enlace directo sobre un canal de señalización compartido posibilitando por lo tanto el acceso expeditivo al sistema por la recepción del bloque de asignación del enlace directo como un mecanismo de mensajería.

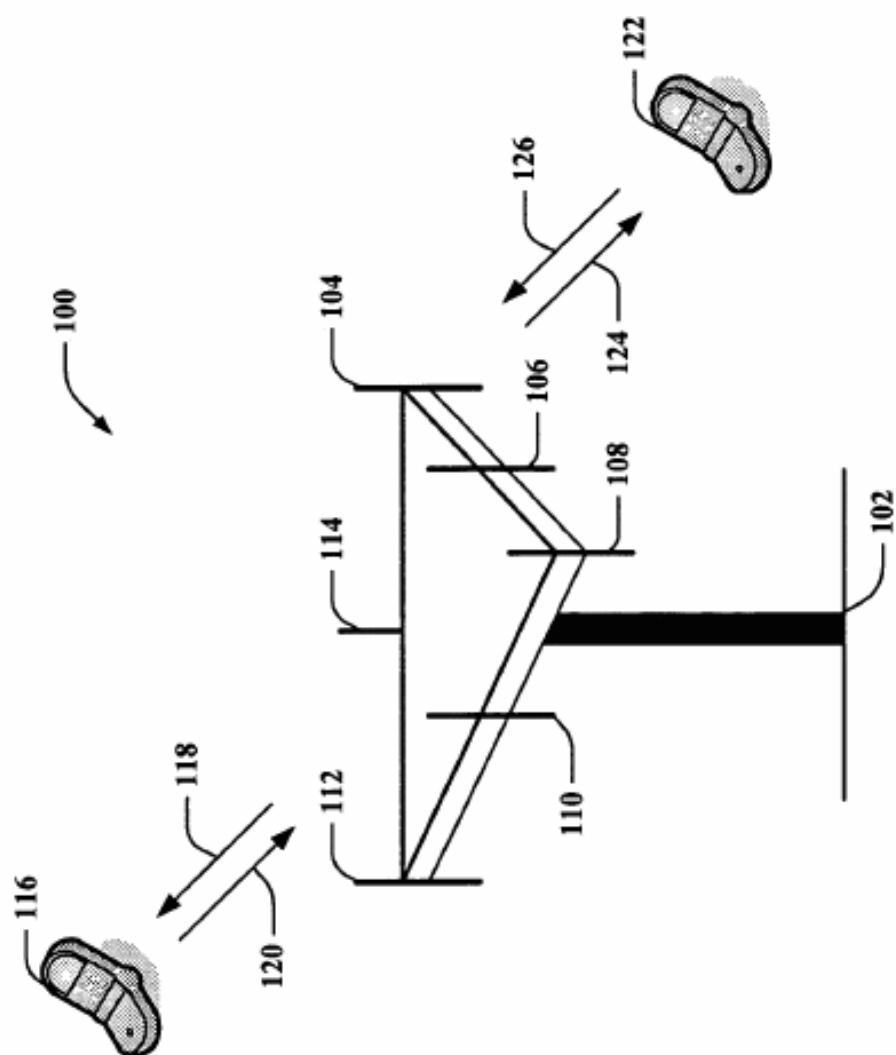


FIG. 1

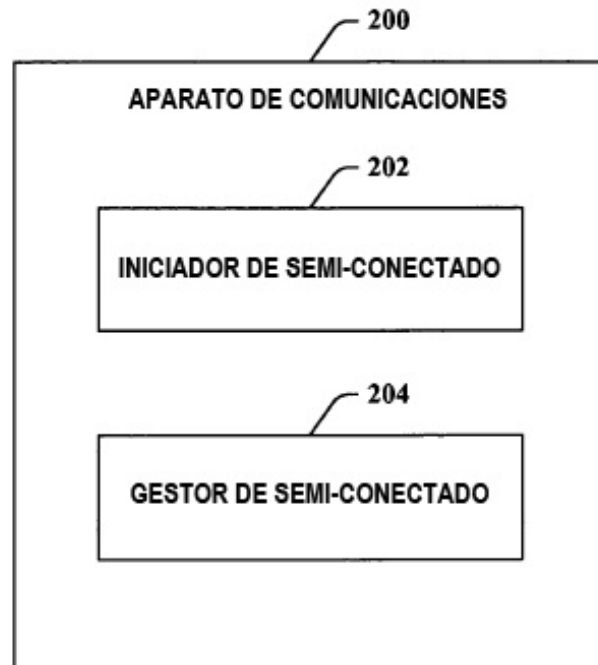


FIG. 2

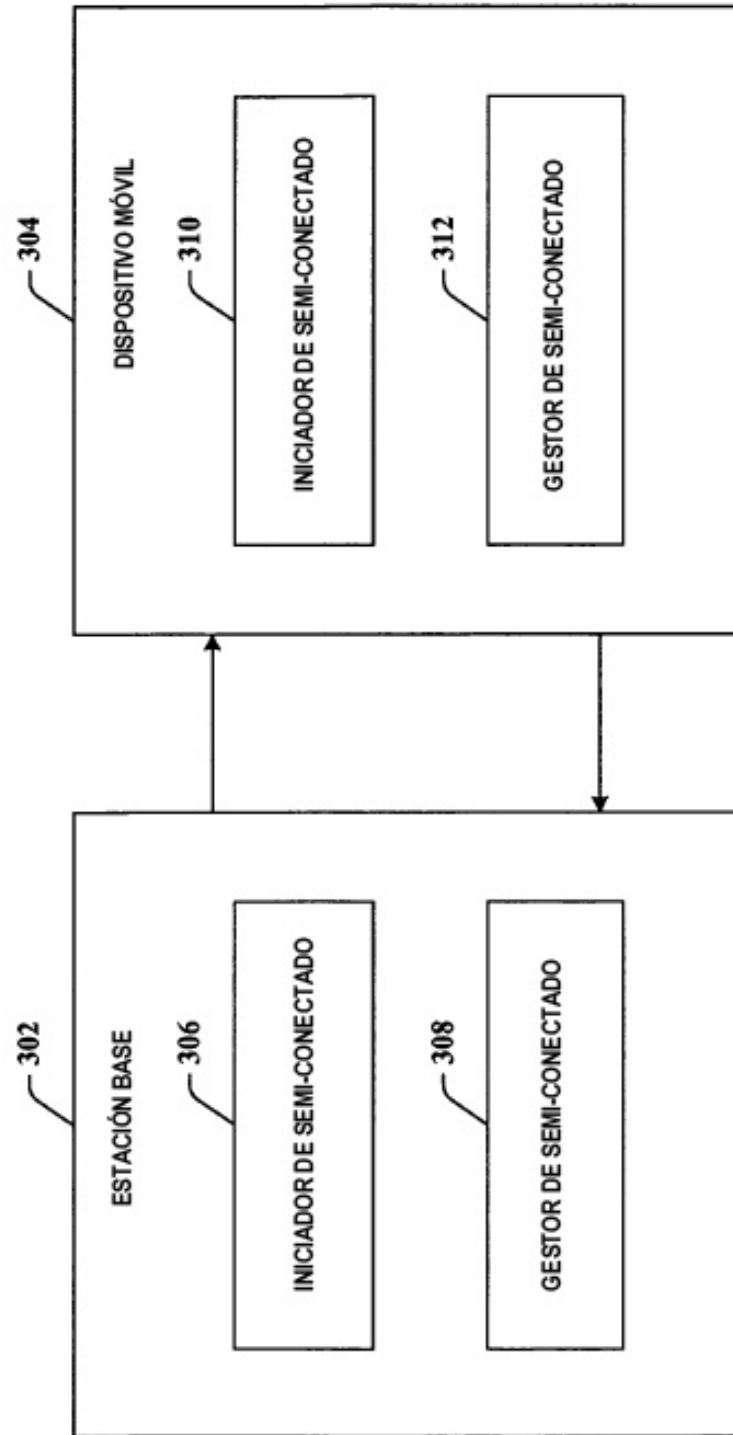
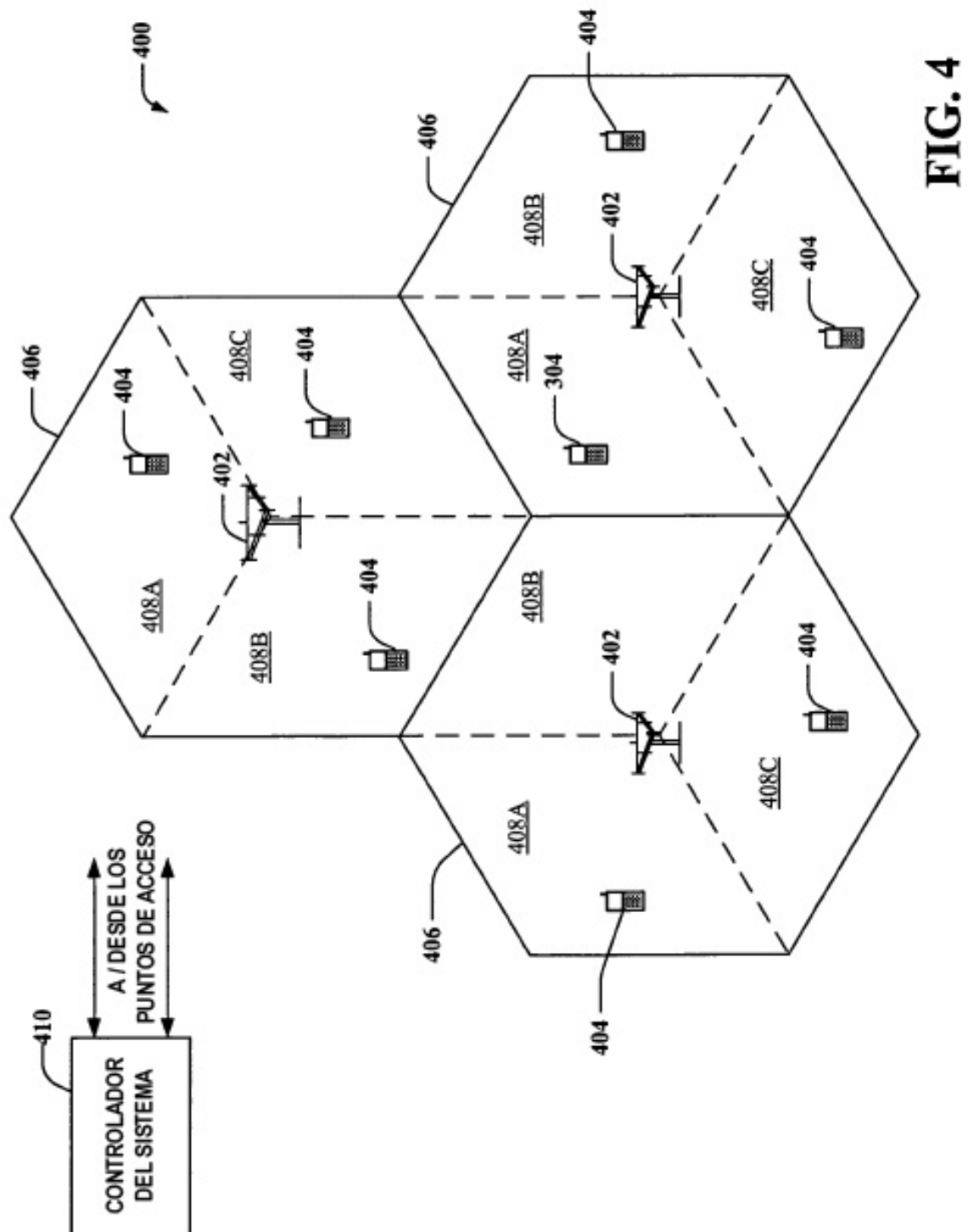
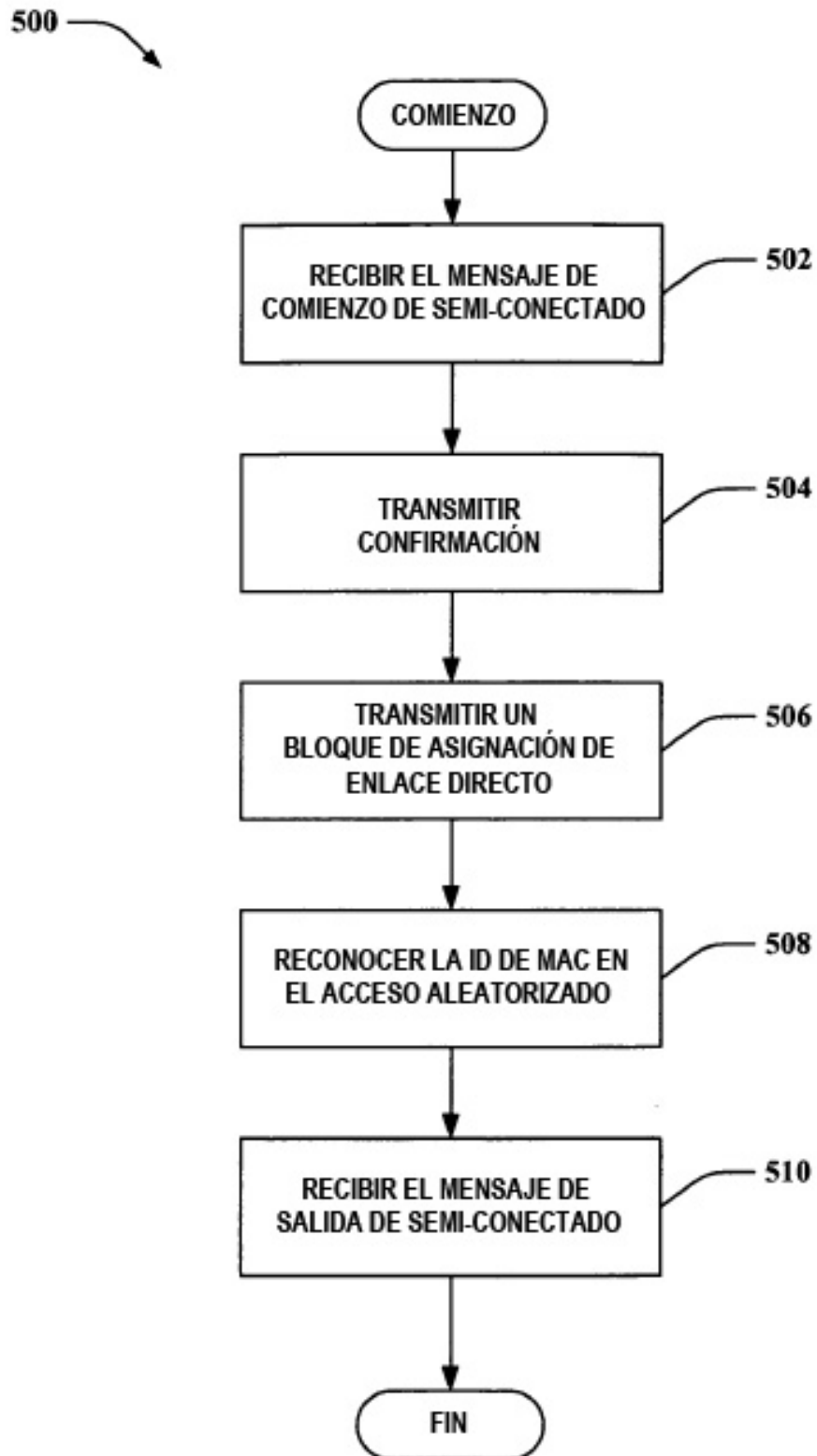
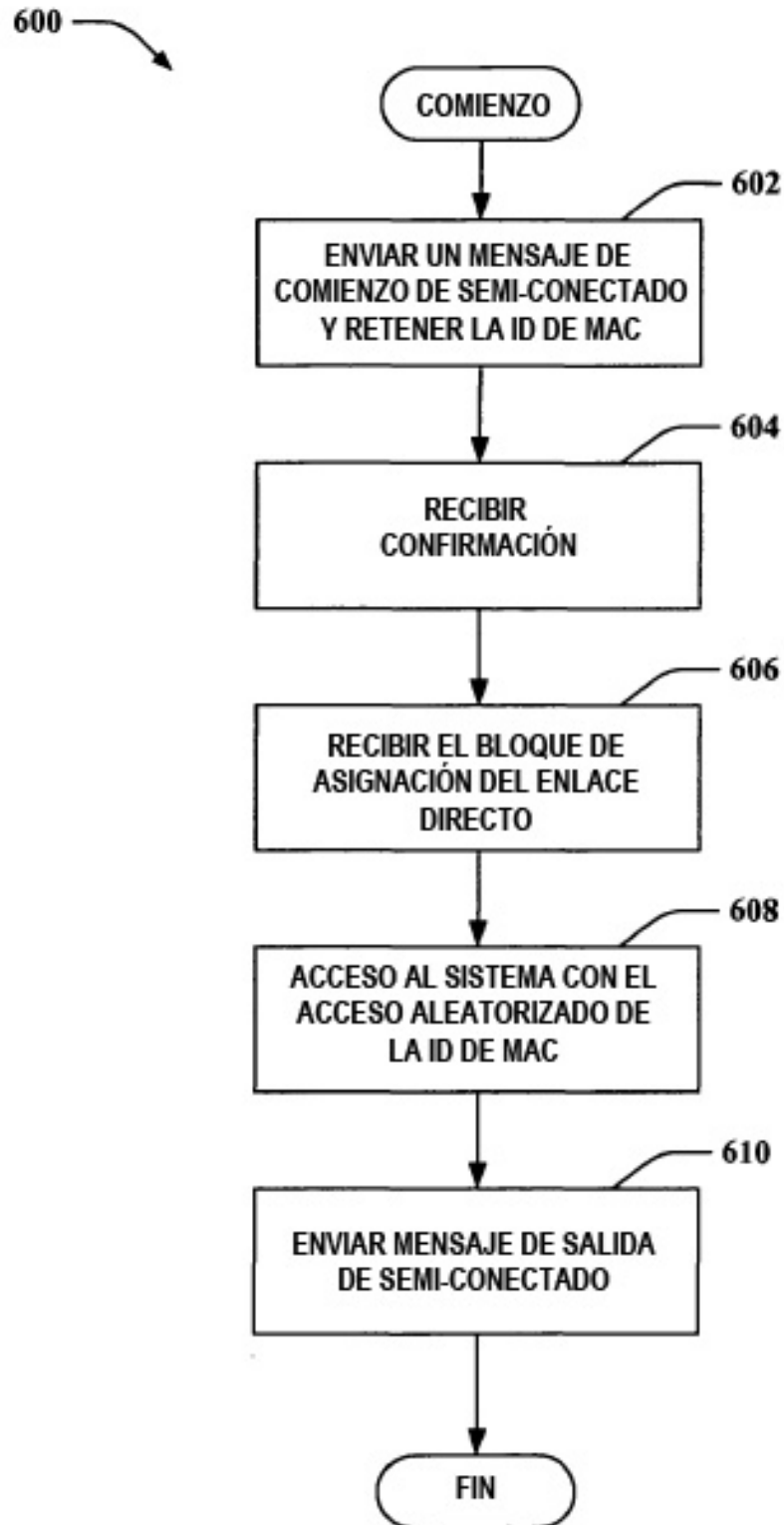
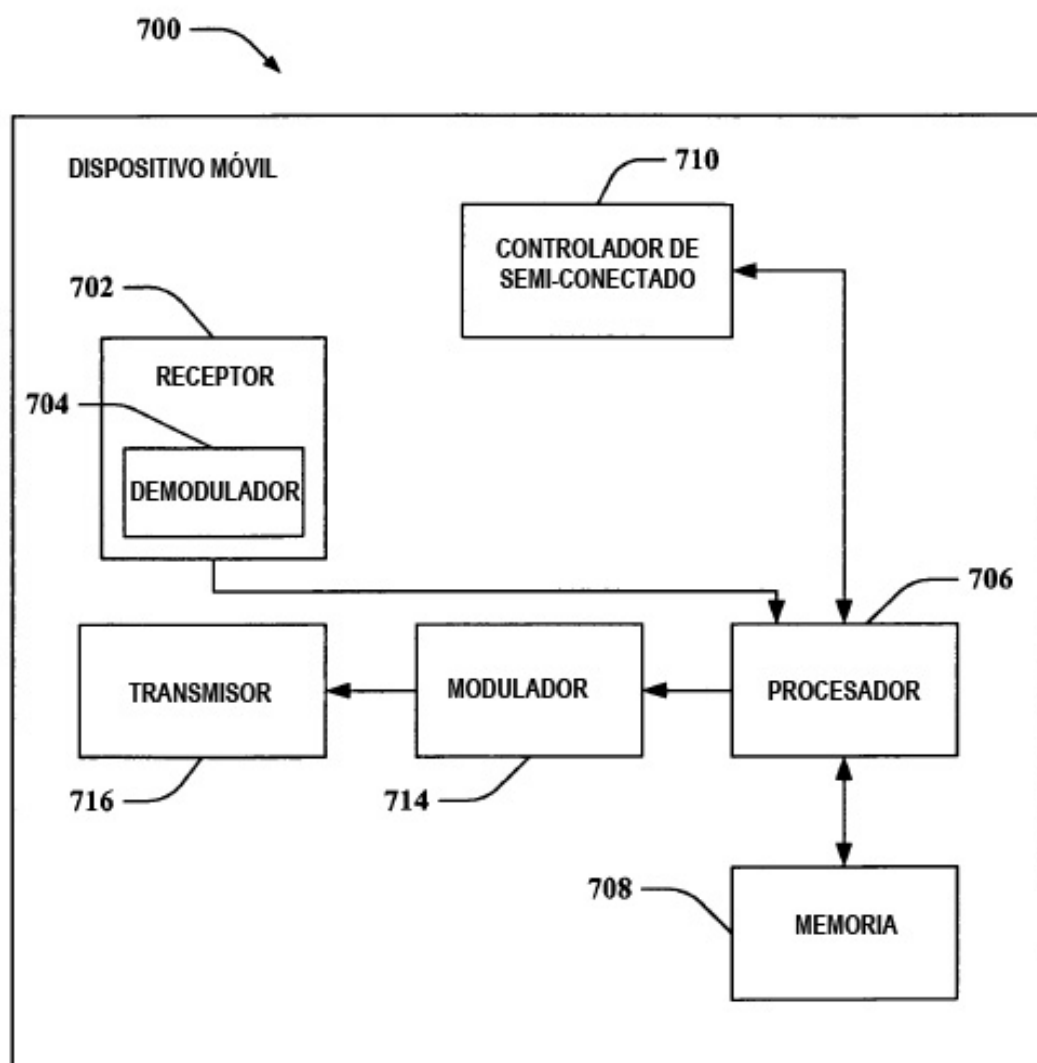


FIG. 3







**FIG. 7**

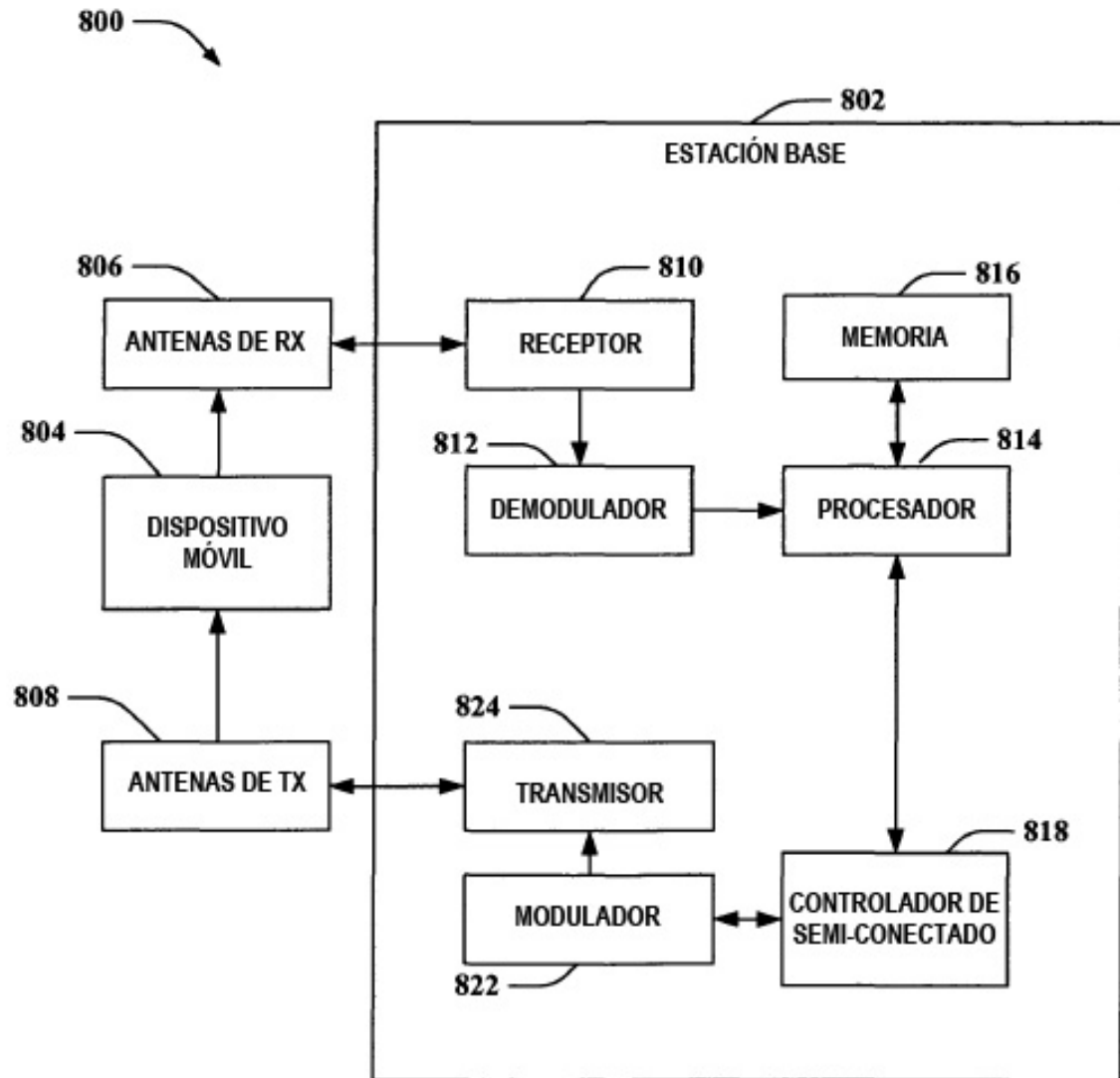


FIG. 8

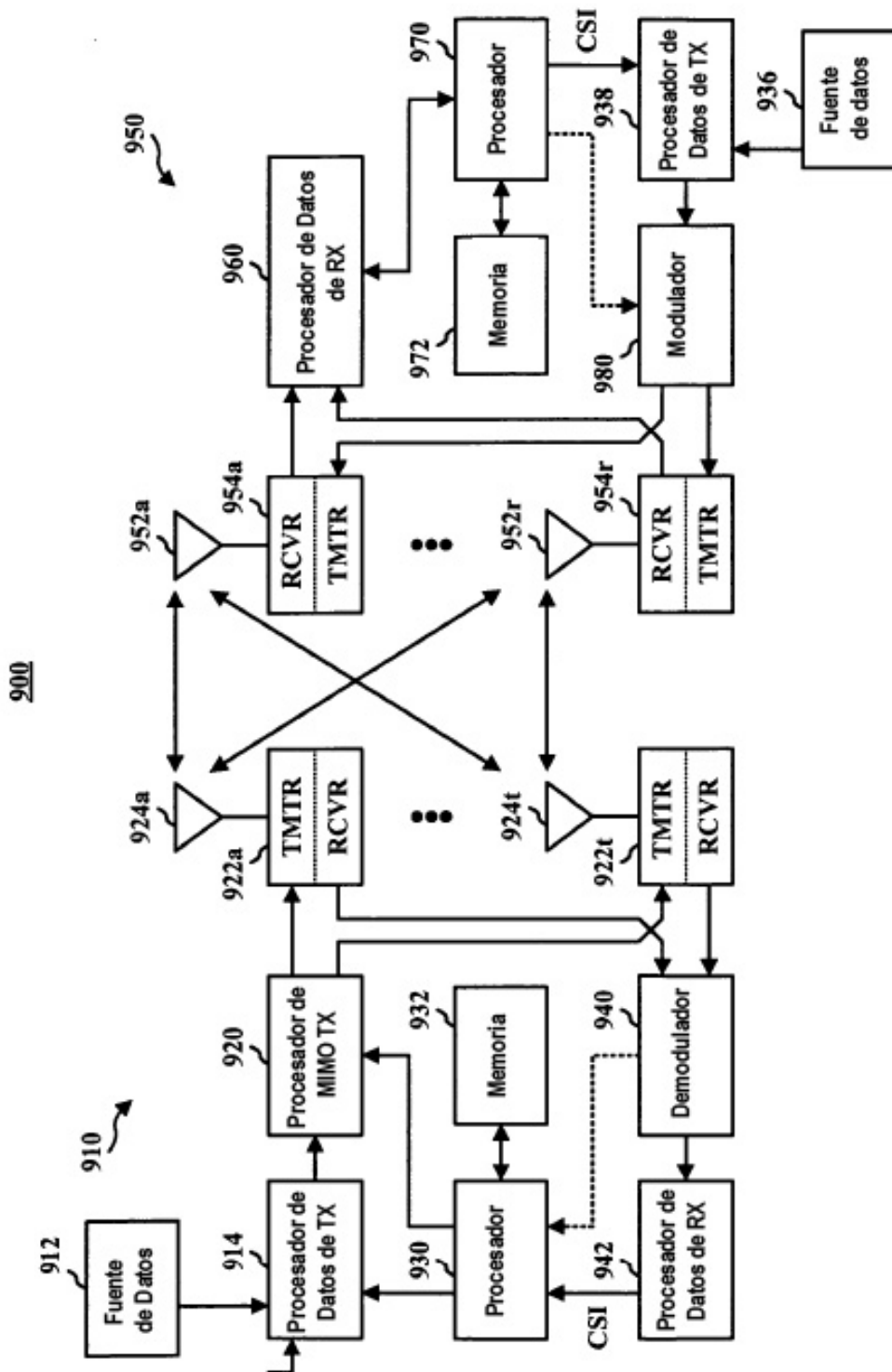


FIG. 9

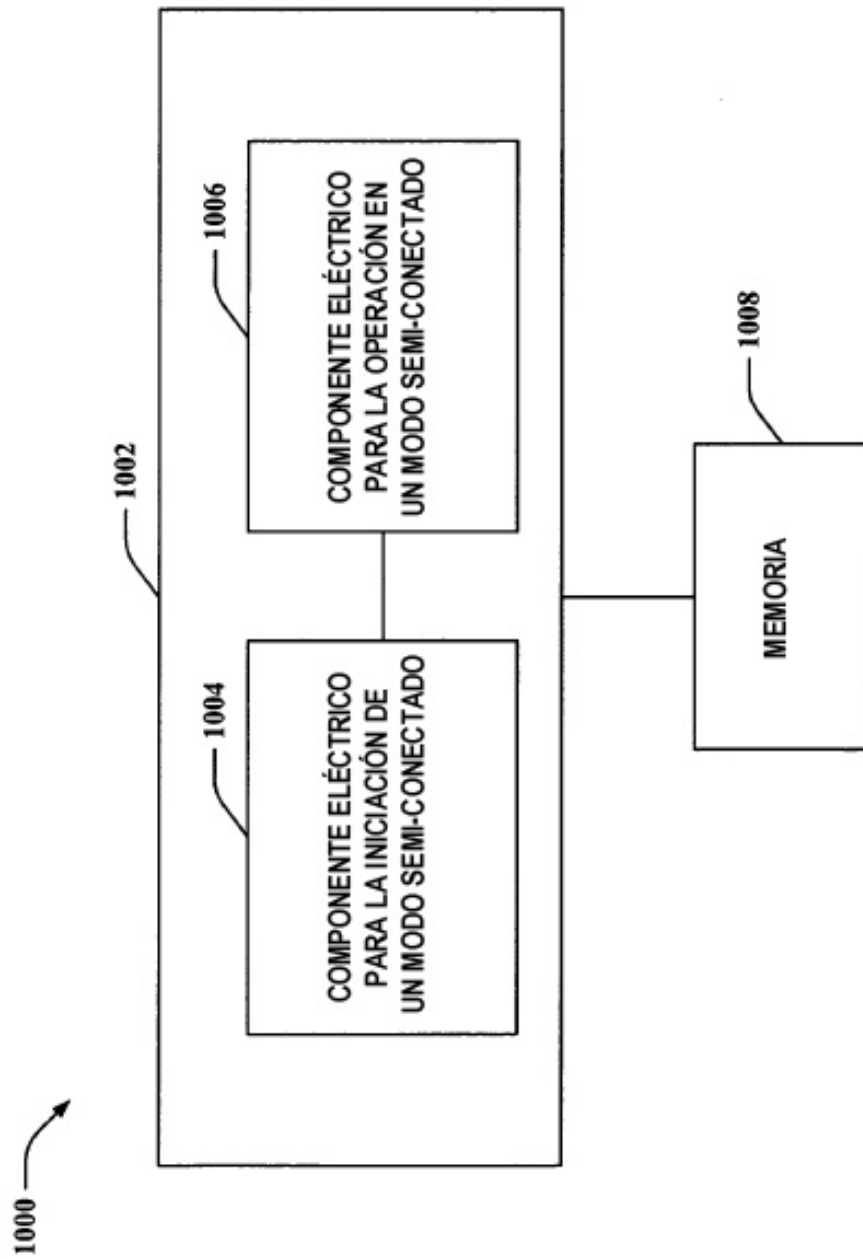


FIG. 10

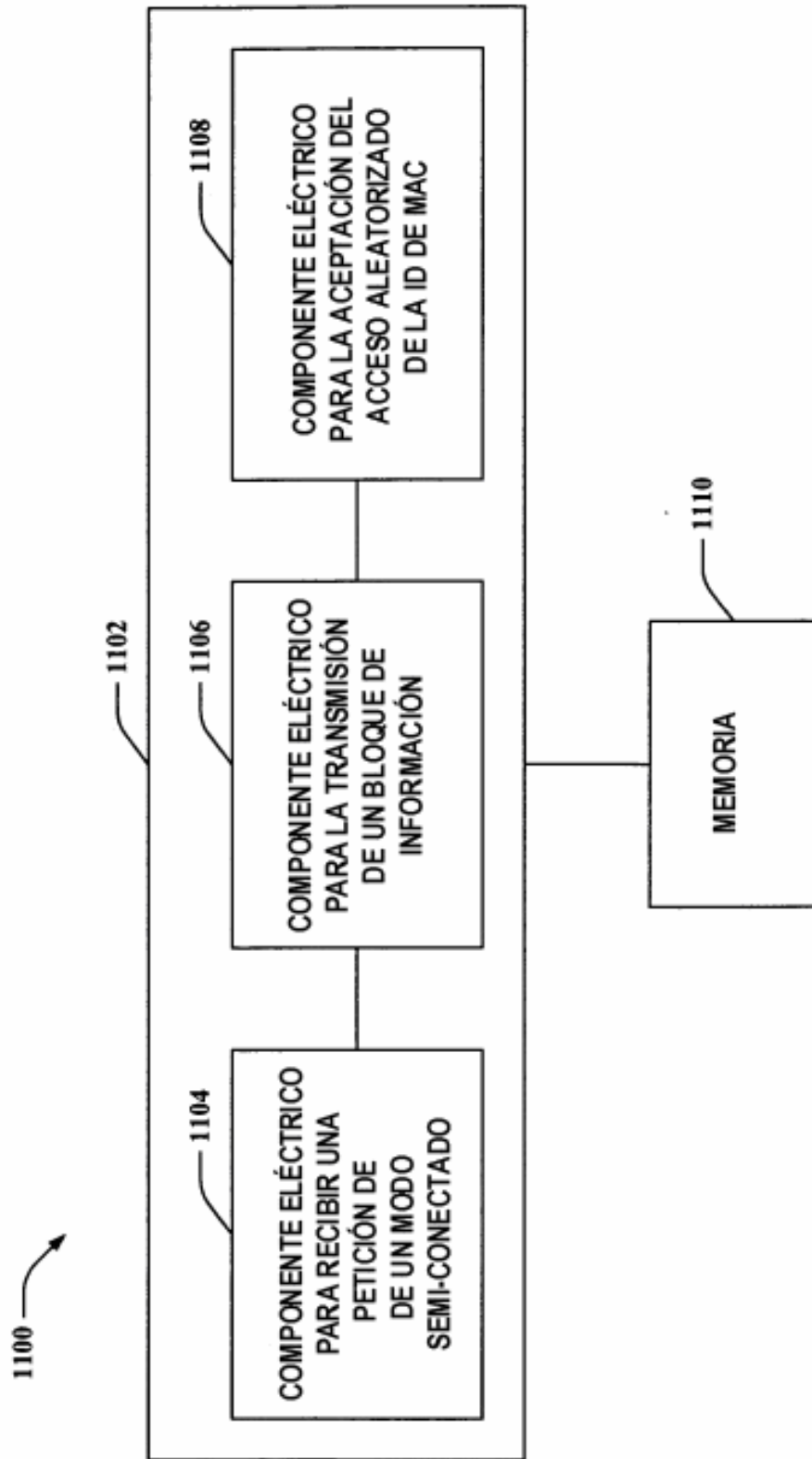


FIG. 11