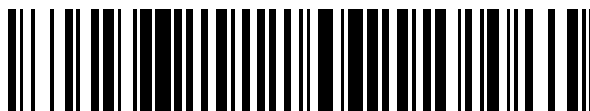


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 806**

51 Int. Cl.:

H04W 36/18 (2009.01)

H04B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2002 E 02757093 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 1421802**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la conectividad en redes inalámbricas**

30 Prioridad:

14.08.2001 US 312126 P

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

12.04.2013

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US**

72 Inventor/es:

**LAROIA, RAJIV;
LI, JUNYI y
CORSON, M. SCOTT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 400 806 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

Procedimiento y aparato para la conectividad en redes inalámbricas

Campo de la invención

5 La presente invención está dirigida a sistemas de comunicaciones y, más en particular, a procedimientos y aparatos para soportar la comunicación entre un terminal inalámbrico, por ejemplo un nodo móvil, y múltiples estaciones base.

Antecedentes de la invención

10 En un sistema de comunicaciones inalámbricas, un terminal inalámbrico, por ejemplo un nodo móvil, está a menudo acoplado a una red cableada, tal como Internet, por medio de estaciones base. Las estaciones base proporcionan conectividad de red dentro de una zona de cobertura denominada célula. El trayecto de comunicaciones desde una estación base hasta el terminal inalámbrico se denomina "enlace descendente", mientras que un trayecto de comunicaciones desde el terminal inalámbrico hasta la estación base se denomina "enlace ascendente".

15 Con el fin de la conectividad a la red, el terminal inalámbrico se comunica, como mínimo, con una estación base. Sin embargo, para diversas consideraciones de rendimiento normalmente en apoyo de la movilidad del terminal —por ejemplo, moverse de una célula a otra—, los terminales inalámbricos a menudo están equipados para mantener simultáneamente conexiones de enlace inalámbrico con múltiples estaciones base. Por ejemplo, en un sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA), el terminal inalámbrico puede estar en un estado de "transferencia blanda".

20 La Fig. 1 ilustra una red 100 conocida de comunicaciones CDMA, que incluye el terminal inalámbrico 102, la estación base 1 104, la estación base 2 106, el centro 108 de conmutación móvil y redes cableadas 110. Las diversas comunicaciones entre los elementos de la red se representan mediante flechas. Las comunicaciones del enlace ascendente están ilustradas en la Fig. 1 y las comunicaciones del enlace descendente están ilustradas en la Fig. 2.

25 El procedimiento existente de transferencia blanda en las tecnologías CDMA de dispersión directa suministra un solo flujo de información de datos repartido en conexiones de múltiples enlaces, cada una desde una estación base diferente, con un terminal inalámbrico, y otro flujo de datos desde el terminal de vuelta a las múltiples estaciones base. Las consiguientes características, incluyendo una estrecha sincronización horaria de estas conexiones entre las estaciones base y el terminal, limitan la elección de la tecnología para el uso en una infraestructura de red de acceso por radio.

30 Con referencia a la Fig. 1, en el estado de transferencia blanda, usando el enlace ascendente, el terminal inalámbrico 102 transmite una señal 112, 114 que representa información que debe enviarse. En este ejemplo, el terminal inalámbrico 102 está en la zona de cobertura de más de una estación base 104, 106. Por lo tanto, más de una estación base 104, 106 escucha simultáneamente la misma señal 112, 114 de enlace ascendente.

35 A continuación, en respuesta a la recepción de la señal 112, 114 procedente del terminal inalámbrico 102, las estaciones base 104, 106 procesan las señales recibidas. Según representan las flechas 116 y 118, los resultados del procesamiento son enviados a una unidad central, a menudo denominada centro 108 de conmutación móvil, que combina los resultados de estaciones base individuales 104, 106 para obtener la información enviada. Acto seguido, el centro 108 de conmutación móvil envía la información a la red cableada 110, por ejemplo Internet. Se representa esto con la flecha 120.

40 Asimismo, en cuanto al enlace descendente, tal como se ilustra en la Fig. 2, el centro 108 de conmutación móvil recibe información procedente de las redes cableadas 110 para el terminal inalámbrico 102, según representa la flecha 220. Acto seguido, el centro 108 de conmutación móvil duplica la información y transmite la información a más de una estación base 104, 106. Esto está representado por las flechas 216, 218. Las estaciones base 104, 106 transmiten simultáneamente al terminal 102 la señal recibida que representa la información. Se muestra esto usando las flechas 212 y 214. El terminal inalámbrico 102 combina las señales recibidas de las estaciones base 104, 106 para obtener la información procedente de las redes cableadas 110.

Una ventaja de tener el estado de transferencia blanda es lograr una macrodiversidad. Además, el estado de transferencia blanda también reduce la pérdida y la latencia de datos durante la transferencia; es decir, cuando el terminal inalámbrico conmuta de una estación base a otra, múltiples estaciones base transmiten datos.

50 Los datos recibidos por un terminal inalámbrico desde una primera estación base pueden combinarse con datos recibidos de un segundo terminal inalámbrico que transmite la misma señal para formar un mensaje completo o conjunto de datos incluso cuando se pierda la comunicación con la primera estación base; por ejemplo, debido a la entrada en la zona de cobertura de la segunda estación base.

La transferencia blanda tiene la desventaja asociada con la complejidad y los requisitos de temporización de utilizar el centro 108 de conmutación móvil como una unidad de combinación en el enlace ascendente y como una unidad

de duplicación en el enlace descendente. Esta característica limita las operaciones de la red, dado que esta característica requiere una tecnología de transporte sincronizado de la red capaz de suministrar información de datos al centro 108 de conmutación móvil y las estaciones base 104, 106, y procedente de los mismos, con muy bajas fluctuaciones de retardo con respecto a las múltiples estaciones base 104, 106. Es decir, en tales sistemas la información destinada a las múltiples 104, 106 estaciones base y el centro 108 de conmutación móvil y procedente de los mismos debe estar estrechamente sincronizada. Esta característica del transporte sincronizado de la red contrasta de forma manifiesta con la operación de las redes de datos conmutadas por paquetes, que normalmente utilizan tecnologías de transporte asíncrono de la red.

En un sistema de comunicaciones móviles, mantener simultáneamente múltiples conexiones de enlaces es importante para garantizar transferencias sin problemas. Sin embargo, hay ventajas económicas de peso para usar formas más asíncronas de tecnologías de redes de datos dentro de las redes de acceso por radio. En consecuencia, existe la necesidad de procedimientos y aparatos mejorados para habilitar la conectividad inalámbrica, al menos parte de los cuales permitirá que los terminales inalámbricos se conecten simultáneamente con múltiples estaciones base mientras se permite que las estaciones base se comuniquen con la red cableada de una manera coherente con el establecimiento de redes asíncronas de datos conmutadas por paquetes.

Se llama la atención sobre el documento EP 1 030 477 A, que presenta un procedimiento para implementar la sincronización entre la temporización de un primer sistema de telecomunicaciones y la temporización de un segundo sistema de telecomunicaciones. El valor de un primer contador es actualizado de manera regular, con una cadencia determinada por el primer sistema de telecomunicaciones, y el valor de un segundo contador es actualizado de manera regular, con una cadencia determinada por el segundo sistema de telecomunicaciones. En un primer instante se guarda el valor actual del primer contador. En un segundo momento posterior, se lee el valor guardado del contador. Usando el valor leído del contador, se programa una etapa operativa para que se conozca su temporización con respecto a la temporización del primer sistema de telecomunicaciones.

Se llama la atención, además, sobre una monografía de Karrer D. et al. titulada "Dynamic handoff of multimedia streams", publicada en PROCEEDINGS OF THE 11TH. INTERNATIONAL WORKSHOP ON NETWORK AND OPERATING SYSTEMS SUPPORT FOR DIGITAL AUDIO AND VIDEO. NOSSDAV 2001. PORT JEFFERSON, Nueva York, 25-26 de junio de 2001 [PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL WORKSHOP ON NETWORK AND OPERATING SYSTEM SUP] 25 de junio de 2001, páginas 125 - 133, XP001134302 ISBN: 978-1-58113-370-7. La monografía describe que las aplicaciones multimedia pueden llevar a cabo una transferencia para conmutar de una conexión antigua de bajo rendimiento a una nueva. Durante tal transferencia, debería suministrarse al reproductor un flujo constante de datos. Esta monografía investiga dos factores importantes que influyen en la calidad percibida por la aplicación: el correcto establecimiento de la nueva conexión, es decir, del primer paquete que ha de enviarse, y cuánto tiempo se permite que la antigua conexión envíe después del inicio de la transferencia. Con una aplicación MPEG se desarrollan y se evalúan cuatro procedimientos para el primer problema.

Se llama la atención, además, sobre el documento EP 1 117 192 A1, que describe un procedimiento para transmitir simultáneamente diferentes instrucciones TPC a varias estaciones base de transmisión según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 14 y una red CDMA usando este procedimiento, en el que el móvil transmite continuamente secuencias de símbolos de señalización y de control, de forma repetitiva, a las estaciones base de transmisión por el canal de control, caracterizado porque la información correspondiente a al menos dos instrucciones TPC individualizadas se envía codificando otros símbolos de señalización o de control transmitidos por el canal de control, para modificar independientemente las potencias de transmisión de al menos dos estaciones base de un grupo de estaciones base definido en relación con el terminal móvil o la estación considerados.

Resumen de la invención

Según la presente invención, se proporcionan un procedimiento de implementación, en un terminal inalámbrico, una transferencia entre una primera estación base y una segunda estación base, según se expone en la reivindicación 1, y un dispositivo de comunicaciones móviles para comunicarse en paralelo con una primera estación base y una segunda estación base, según se expone en la reivindicación 14. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferentes de la invención.

La presente invención está dirigida a procedimientos y aparatos que permiten que un terminal inalámbrico mantenga conexiones simultáneas con múltiples estaciones base.

La invención aquí descrita permite que un terminal inalámbrico esté conectado simultáneamente con múltiples estaciones base, por ejemplo en una red asíncrona, y que, obstante, sea capaz de enviar diferentes flujos de información de datos y/o control en cada conexión de enlace desde cada estación base al terminal, y desde el terminal de vuelta a las estaciones base. De esta manera, son posibles flujos de información simultáneos, aunque diferentes, entre un terminal inalámbrico y múltiples estaciones base. No hay ningún requisito de sincronización horaria entre las conexiones de enlaces de las estaciones base que se comunican con el terminal. En consecuencia, existen más opciones de tecnología para usar en la infraestructura de la red de acceso de radio.

Según la invención, se operan independientemente múltiples conexiones simultáneas. Cada una de las conexiones puede incluir un enlace ascendente, un enlace descendente o también un enlace ascendente como un enlace descendente. En la capa física, bucles separados de sincronización se sintonizan individualmente y se usan para cada una de las múltiples conexiones. Para facilitar la operación simultánea de bucles independientes de sincronización horaria usados para soportar la comunicación simultánea con múltiples estaciones base, pueden incluirse en cada terminal inalámbrico circuitos receptores y de sincronización horaria de enlace ascendente y enlace descendente múltiple.

En las capas superiores de las comunicaciones, las señales de control —por ejemplo, de temporización y control de potencia— y la información de datos transportadas por las distintas conexiones pueden ser diferentes, y normalmente lo son.

Con respecto a las conexiones establecidas por un terminal inalámbrico, el terminal inalámbrico y las estaciones base tienen la opción de dejar que un conjunto de enlaces descendentes y/o de enlaces ascendentes esté activo y de mantener inactivos los enlaces restantes. En diversas realizaciones, para un enlace descendente o un enlace ascendente activos, el terminal inalámbrico tiene la opción de transportar flujos de información de datos y/o de control por ese enlace.

El terminal inalámbrico está equipado con múltiples pares de circuitos transmisores y receptores, estando dedicado cada par transmisor/receptor para una conexión particular. Preferentemente, una pluralidad de pares transmisores/receptores comparte los mismos componentes de dispositivos analógicos; por ejemplo, circuitería receptora/transmisora. En la realización ejemplar, las diferentes conexiones están sincronizadas individualmente y separadas en el dominio digital.

Un procedimiento de transferencia realizada antes de la desconexión implementado según la invención implica un terminal inalámbrico que mantenga múltiples conexiones simultáneas independientes tanto con la estación base actual como con la candidata de la transferencia antes de que la conexión con la estación base actual se pierda. Las conexiones tanto con la estación base actual como con la candidata de la transferencia se operan de forma independiente. Durante la transferencia realizada antes de la desconexión, los enlaces descendentes y los enlaces ascendentes de las múltiples conexiones pueden permanecer activos, y todos pueden transportar flujos tanto de control como de datos. Sin embargo, debido a limitaciones del sistema y/o de los terminales, el comportamiento de transferencia antes mencionado también puede estar restringido, de modo que la mayor parte o la totalidad de los enlaces descendentes de las múltiples conexiones esté activa y transporte flujos de control. Aunque múltiples enlaces ascendentes estén activos y transporten flujos de control a la vez para un dispositivo dado, en una realización ejemplar se usa un solo enlace ascendente para comunicar el flujo de datos del dispositivo en cualquier momento dado.

En la descripción detallada que sigue se describen numerosas características adicionales, beneficios y detalles de los procedimientos y aparatos de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un sistema conocido de comunicaciones con señalización de enlace ascendente durante, por ejemplo, una transferencia blanda.

La Fig. 2 ilustra un sistema conocido de comunicaciones con señalización de enlace descendente durante, por ejemplo, una transferencia blanda.

La Fig. 3 ilustra un sistema de comunicaciones implementado según una realización ejemplar de la presente invención.

Las Figuras 4-6 ilustran tres realizaciones para mantener conexiones múltiples de red según la presente invención.

La Fig. 7 ilustra la presencia de múltiples bucles separados de sincronización, uno para cada estación base con la que el terminal inalámbrico pueda interactuar en cualquier punto dado en el tiempo.

La Fig. 8 es un diagrama de bloques que muestra un terminal inalámbrico ejemplar implementado según la presente invención con mayor detalle.

La Fig. 9 ilustra circuitería transmisora que puede ser usada como la circuitería transmisora del terminal inalámbrico de la Fig. 8.

La Fig. 10 ilustra circuitería receptora que puede ser usada como la circuitería receptora del terminal inalámbrico de la Fig. 8.

Las Figuras 11-14 ilustran la señalización y las conexiones establecidas como parte de una operación de transferencia efectuada antes de la desconexión realizada según la presente invención.

Descripción detallada

La Fig. 3 ilustra un sistema 300 de comunicaciones implementado según la presente invención. El sistema 300 de comunicaciones incluye el terminal inalámbrico 302, la estación base 1 304, la estación base 2 306 y redes cableadas 308. Las comunicaciones entre los elementos del sistema 300 están representadas por flechas y serán descritas a continuación.

El terminal inalámbrico 302 está equipado para mantener múltiples conexiones inalámbricas con múltiples estaciones base 304, 306 en paralelo; por ejemplo, simultáneamente. Una conexión inalámbrica enlaza el terminal inalámbrico 302 con una estación base particular, por ejemplo la estación base 1 304, y es usada para intercambiar información de datos, de nivel de red y superior, y/o de control, de la capa de enlaces y MAC, es un flujo de datos y/o un flujo de control, entre el terminal inalámbrico 302 y la estación base 1 304. Según la invención, el terminal inalámbrico 302 puede establecer una conexión inalámbrica con más de una estación base; por ejemplo, la estación base 1 304 y la estación base 2 306. Las tecnologías y/o el espectro usados por las distintas conexiones simultáneas pueden ser los mismos o diferentes.

Según la invención, en cualquier momento dado, las informaciones transportadas por las distintas conexiones simultáneas entre el terminal inalámbrico 302 y las estaciones base 304, 306 pueden ser diferentes, y normalmente lo son. Por lo tanto, las conexiones que transportan información diferente a la vez son conexiones independientes o, en otras palabras, la información es transportada por canales diferentes.

La Fig. 3 ilustra las dos conexiones simultáneas e independientes que el terminal inalámbrico 302 realiza con las estaciones base 304, 306. Estas conexiones usan el mismo ancho de banda disponible, pero usan diferentes canales de comunicaciones para que las conexiones no se interfieran mutuamente. Las flechas 310 y 312 representan los canales de comunicaciones.

El procedimiento de múltiples conexiones simultáneas independientes es diferente del procedimiento de transferencia blanda debido, al menos, a la razón siguiente. En particular, según la invención, las señales intercambiadas entre el terminal inalámbrico 302 y las múltiples estaciones base 304, 306 transportan informaciones diferentes, mientras que en la transferencia blanda las señales de los múltiples enlaces transportan las mismas informaciones. Dado que ambos canales transportan información separada, no se precisa un centro de conmutación móvil como una unidad de combinación y/o de duplicación. Por lo tanto, según la invención, las estaciones base 304, 306 pueden estar acopladas directa, individual e independientemente a redes cableadas 308. Esto se representa en la Fig. 3 por medio de las flechas 314 y 316.

Un canal o conexión está compuesto de un par de trayectos separados de comunicaciones: un enlace descendente y un enlace ascendente, cada uno de los cuales transporta flujos de información separados. El enlace descendente, el enlace ascendente o ambos están activos para una conexión en cualquier momento dado. Además, cuando un enlace descendente o un enlace ascendente están activos, se transmiten flujos de señales de datos y/o de control por medio de la conexión.

Según la invención, las actividades de las distintas conexiones pueden ser diferentes y, cuando están activas, los tipos de los flujos de información transmitidos por las distintas conexiones pueden ser diferentes. Durante cualquier periodo de tiempo dado en el que existan conexiones múltiples con un terminal inalámbrico dado 302, el terminal inalámbrico 302 o las estaciones base 304, 306 tienen la opción de establecer dinámicamente un conjunto de enlaces descendentes y/o de enlaces ascendentes para que estén activos y, opcionalmente, de mantener inactivos los restantes. Para un enlace descendente o un enlace ascendente activos, el terminal inalámbrico o las estaciones base tienen la opción de transportar flujos de información de datos y/o de control por ese enlace. Ahora se describirán diversas realizaciones para las configuraciones de las conexiones.

Las Figuras 4-6 ilustran tres realizaciones de la presente invención implementadas con las estaciones base 1 y 2 304, 306 del sistema 300 de comunicaciones. Los flujos de control están representados por líneas discontinuos y los flujos de datos están representados por líneas continuas. Los enlaces descendentes o los enlaces ascendentes activos están representados por puntas de flecha en la dirección apropiada; es decir, apuntando hacia el terminal inalámbrico para los enlaces descendentes y apuntando hacia la estación base para los enlaces ascendentes.

En la primera realización, ilustrada en la Fig. 4, el terminal inalámbrico 302 tiene conexiones 410, 414 con unas estaciones base primera y segunda 304, 306, respectivamente. Cada conexión 410, 414 incluye un enlace ascendente 408, 412 de control y un enlace descendente 409, 413 de control, respectivamente. Cada conexión incluye también un enlace ascendente 416, 418 de datos y un enlace descendente 417, 419 de datos, respectivamente. En consecuencia, en el ejemplo de la Fig. 4, se soportan las comunicaciones bidireccionales de control y de datos para las comunicaciones con ambas estaciones base 304, 306.

En una segunda realización de la presente invención, ilustrada en la Fig. 5, el terminal inalámbrico 302 tiene conexiones 510, 514 con unas estaciones base primera y segunda 304, 306, respectivamente. Cada una de las conexiones primera y segunda 510, 514 incluye un enlace ascendente 508, 512 de control y un enlace descendente 509, 513 de control, respectivamente. La primera conexión 510 también incluye un enlace ascendente 516 de datos y un enlace descendente 517 de datos. La segunda conexión 514 incluye un enlace descendente 519 de datos, pero ningún enlace ascendente de datos. En consecuencia, en el ejemplo de la Fig. 5 se soportan la señalización bidireccional de control para ambas conexiones con ambas estaciones base 304, 306, se soporta la comunicación bidireccional de datos con una estación base 304, mientras que las comunicaciones de datos de enlace descendente están soportadas para la conexión 514 con la segunda estación base 306.

Tal como se ilustra en la Fig. 5, la estación base 1 304 tiene conexiones tanto de enlace ascendente (508, 516) como de enlace descendente (509, 517) con el terminal inalámbrico 502 que transportan flujos de control y datos. por otra parte, con la estación base 2 306, tiene una conexión tanto de enlace ascendente 512 como de enlace descendente 513 para flujos de control, pero solo conexión 519 de enlace descendente para flujos de datos. En ejemplo de la Fig. 5, un dispositivo usa un solo enlace ascendente para transmitir datos en cualquier momento dado pese a la existencia de múltiples enlaces ascendentes activos, cualquiera o la totalidad e los cuales puedan ser usados para comunicar información de control.

En un tercer ejemplo de la presente invención, ilustrado en la Fig. 6, en cualquier punto dado en el tiempo, cada una de las conexiones 610, 614 del terminal inalámbrico incluye enlaces descendentes activos de control (609, 613) y enlaces descendentes activos de datos (613, 619), mientras que una sola de las conexiones 610, 614 del terminal inalámbrico incluye tanto un enlace ascendente activo 608 de control como un enlace ascendente activo 616 de datos. De esta manera, el terminal inalámbrico puede interactuar plenamente con una estación base 304 en un momento dado, pero recibir señales de control y de datos procedentes de múltiples estaciones base 304, 306.

Por ejemplo, el terminal inalámbrico 602 tiene enlaces descendentes (609, 617) y enlaces ascendentes (608, 616) activos de control y de datos con la estación base 1 304, permitiendo con ello que una comunicación bidireccional de los flujos transporte flujos tanto de control como de datos. Por otra parte, para la estación base 2 306, el terminal inalámbrico 302 tiene enlaces descendentes activos 613, 619 para flujos de control y datos, respectivamente, pero ninguna conexión activa de enlace ascendente.

Para que se establezca una conexión, el terminal inalámbrico 302 y las correspondientes estaciones base 304, 306 a las que ha de conectarse el terminal 302 deben sincronizarse entre sí, implicando normalmente la operación de sincronización una sincronización de las frecuencias de las portadoras y una sincronización horaria de símbolos/tramas. En el caso en el que las estaciones base 304, 306 no estén sincronizadas entre sí, según la invención, las operaciones de sincronización para las conexiones individuales 310, 312 se llevan a cabo de manera independiente.

Específicamente, los parámetros de las frecuencias de las portadoras y la sincronización de símbolos/tramas tanto en el transmisor como en el receptor del terminal inalámbrico 302 se establecen y/o se sintonizan independientemente para las conexiones individuales 310, 312. La Fig. 7 ilustra el uso de bucles 704, 706 separados de control de sincronización dentro del transmisor inalámbrico 302 para garantizar la debida sincronización horaria independiente con cada una de las estaciones base 304, 306 a las que está conectado el terminal inalámbrico 302.

En el ejemplo de la Fig. 7, el terminal inalámbrico 302 tiene una conexiones primera y segunda 310, 312 independientes, por ejemplo asíncronas. La primera conexión 310 es con la estación base 1 304, mientras que la segunda conexión 312 es con la estación base 2 306. Dado que las estaciones base 304, 306 no están sincronizadas, el terminal inalámbrico 302 mantiene bucles 704, 706 separados de sincronización para cada conexión. El bucle 1 704 de sincronización es para la primera conexión 1 310, mientras que el segundo bucle 706 de sincronización es para la segunda conexión 312. Aunque los bucles 704, 706 de sincronización funcionan independientemente, pueden compartir soporte físico común, por ejemplo circuitería receptora analógica, usada para recibir señales correspondientes a las conexiones 310, 312, mientras que puede usarse un procesamiento digital independiente para llevar a cabo la totalidad o una porción del control horario implementado en cada uno de los bucles 704 de sincronización.

La Fig. 8 ilustra un terminal inalámbrico ejemplar 302 de la presente invención con mayor detalle que las figuras precedentes. El terminal inalámbrico incluye una antena transmisora 752 que está acoplada a circuitería transmisora 754. También incluye una antena receptora 756 que está acoplada a circuitería receptora 758. La circuitería transmisora 754 recibe señales digitales de control y de datos que han de transmitirse desde el bus 767. La circuitería receptora 758 genera señales digitales de control y de datos a partir de las señales recibidas, a las que se da salida por el bus 767. La circuitería transmisora y receptora es sensible a señales de temporización, de control de potencia y otras recibidas de otros componentes del terminal a través del bus 767.

El bus 767 acopla entre sí diversos componentes del terminal inalámbrico, tal como se muestra en la Fig. 8. Los componentes que están acoplados entre sí incluyen un dispositivo 770 de entrada, un dispositivo 772 de salida, circuitería transmisora 754, circuitería receptora 758, un procesador, por ejemplo la CPU 774, y memoria 760. El dispositivo de entrada puede ser, por ejemplo, un teclado y/o un micrófono. El dispositivo 772 de salida puede incluir un altavoz y/o un dispositivo de visualización. La memoria 760 incluye datos 760, por ejemplo, voz, texto, correos electrónicos y otros tipos de datos, guardados en forma de ficheros, que han sido recibidos o que han de ser transmitidos. Los datos pueden estar guardados como paquetes o ser empaquetados antes de la transmisión. La memoria también incluye rutinas 764 de transmisión, rutinas 766 de recepción y diferentes conjuntos de parámetros 777, 779 para cada conexión que se mantenga con una estación base. Las rutinas 764 de transmisión y las rutinas 766 de recepción son ejecutadas por el procesador 774 y controlan diversas operaciones de transmisión/recepción. Las rutinas 766 de transmisión pueden incluir una rutina de un bucle de sincronización y una rutina principal de procesamiento digital que puede ser ejecutada para cada conexión con una estación base que esté soportada por el terminal inalámbrico 302 en cualquier momento dado para proporcionar, cuando se ejecute, un bucle de

sincronización y un módulo principal de procesamiento digital (véase, por ejemplo, la Fig. 9). Asimismo, las rutinas 766 de recepción también pueden incluir una rutina de un bucle de sincronización y una rutina principal de procesamiento digital que puede ser ejecutada para cada conexión con una estación base que esté soportada por el terminal inalámbrico 302 en cualquier momento dado para proporcionar, cuando se ejecute, un bucle de sincronización y un módulo principal de procesamiento digital (véase, por ejemplo, la Fig. 10).

Las rutinas 764 de transmisión y las rutinas 766 de recepción son ejecutadas por el procesador 774 y controlan diversas operaciones de transmisión/recepción. Bajo el control de las rutinas 766, 774, la circuitería procesadora 774 puede ser configurada para operar como circuitos de bucles receptores y transmisores de sincronización y módulos principales de procesamiento digital receptores/transmisores. Alternativamente, tales circuitos y/o módulos pueden ser implementados usando circuitos de soporte físico dedicado.

Ahora se describirán sistemas transmisores y receptores que usan estas múltiples bucles de sincronización.

El terminal inalámbrico 302 está equipado con múltiples pares transmisores y receptores, estando dedicado cada par para una conexión particular. En una realización de la invención, se construyen pares individuales de receptores/transmisores con componentes de dispositivos separados. Se describe un sistema transmisor 800 ejemplar con respecto a la Fig. 8 y se describe un sistema receptor 900 ejemplar con respecto a la Fig. 9.

La Fig. 9 ilustra componentes 800 de un terminal inalámbrico usados para transmitir señales a estaciones base según la presente invención. Los componentes 800 del terminal inalámbrico incluyen un módulo 814 de procesamiento analógico, un convertidor 812 digital-analógico (DAC), una unidad sumadora 810, bucles 806, 808 de sincronización y módulos principales 802, 804 de procesamiento digital, acoplados entre sí según se muestra en la Fig. 8. El módulo 814 de procesamiento analógico, el convertidor D/A 812 y la unidad sumadora 810 pueden ser parte de la circuitería transmisora 754 mostrada en la Fig. 8. Los bucles 806, 808 de sincronización y los módulos 802, 804 de procesamiento digital pueden ser implementados ejecutando las rutinas 764 en el procesador 774 o usando circuitos de soporte físico dedicado. El módulo 814 de procesamiento analógico puede incluir elementos tales como filtros de radiofrecuencia (RF) y analógicos, mezcladores analógicos, etc. Las señales transmitidas a las estaciones base 304 y 306 son procesadas por cada uno de estos circuitos. Sin embargo, tales circuitos podrían ser duplicados para la transmisión a cada una de las estaciones base 304, 306, evitando la necesidad de la unidad sumadora 810, pero requiriendo módulos 814 y convertidores D/A 812 múltiples.

En una operación ejemplar de transmisión, se generan en primer lugar las señales digitales correspondientes a diferentes conexiones de estaciones base, representando cada señal la información de control y/o de datos que ha de enviarse por la correspondiente conexión. Las señales puede ser generadas por el procesador 774. Según la invención, las señales digitales que han de transmitirse a cada estación base son procesadas independientemente por módulos principales 802, 804 de procesamiento digital y bucles 806, 808 de sincronización separados usados para procesar señales dirigidas a la estación base a la que se dirigen las señales. En el ejemplo de la Fig. 8, las señales digitales que han de ser transmitidas por las diferentes conexiones son, además, procesadas digitalmente, por ejemplo codificadas por canal, por los módulos principales 802, 804 de procesamiento digital.

Las estaciones base pueden no estar sincronizadas. Por lo tanto, según la invención, con fines de sincronización, se llevan a cabo independientemente correcciones de frecuencia y temporización con base en los parámetros de sincronización usando un procesamiento digital de señales para las señales digitales de las conexiones individuales. Esta corrección de frecuencias y temporización se lleva a cabo de forma independiente de una conexión de estación base en estación base, mediante los bucles 806, 808 de sincronización.

A continuación, las señales digitales separadas que han de ser transmitidas a las estaciones base 304, 306 son sumadas y convertidas en una señal analógica única por la unidad sumadora 810 y el DAC 812, respectivamente. La información sobre las diferentes conexiones se lleva por canales de comunicaciones separados, por ejemplo canales de comunicaciones OFDM implementados usando, por ejemplo, tonos de diferentes frecuencias. Por lo tanto, cuando se combina la información, la unidad sumadora introduce una interferencia mínima en la información que ha de enviarse. La señal analógica convertida es amplificada y luego transmitida por el canal inalámbrico por medio del módulo 814 de procesamiento analógico.

La Fig. 10 ilustra componentes 900 de un terminal inalámbrico usados para recibir señales de estaciones base según la presente invención. Los componentes 900 del terminal inalámbrico incluyen un módulo 902 de procesamiento analógico, un convertidor 904 analógico-digital (ADC), una unidad duplicadora 906, circuitos separadores 905, 907 de señales, bucles 908, 910 de sincronización y módulos principales 912, 914 de procesamiento digital, acoplados entre sí según se muestra en la Fig. 10. El módulo 902 de procesamiento analógico puede incluir elementos tales como filtros de radiofrecuencia (RF) y analógicos, mezcladores analógicos, etc. El módulo 902 de procesamiento analógico, el convertidor A/D 904, la unidad duplicadora 906 y los circuitos separadores 905, 907 pueden estar implementados como parte de la circuitería receptora 758. Los bucles 908, 910 de sincronización y los módulos 912, 914 de procesamiento digital pueden ser implementados ejecutando las rutinas 766 en el procesador 774 o usando circuitos de soporte físico dedicado.

5 En una operación ejemplar de recepción, se procesan en primer lugar las señales recibidas, por ejemplo las señales analógicas, por los componentes de dispositivos analógicos, por ejemplo filtros y amplificadores analógicos, por el módulo 902 de procesamiento analógico. A continuación, la señal procesada es convertida en una sola señal digital por el ADC 904. Acto seguido, la señal digital es duplicada por la unidad duplicadora 906, formando múltiples copias de la misma señal digital. Cada una de las múltiples copias de señales digitales es procesada adicionalmente en una conexión con cada estación base.

10 Según la invención, el sistema receptor 900 incluye circuitos separadores 905, 907 de señales, bucles 908, 910 de sincronización y módulos principales 912, 914 de procesamiento digital separados para cada una de sus conexiones de estaciones base 310, 312. Con fines de sincronización, se llevan a cabo independientemente correcciones de frecuencia y temporización para las señales digitales de conexiones individuales con base en los parámetros de sincronización y llevando a cabo operaciones de procesamiento digital de señales después de que uno de los circuitos 905, 907 realiza la separación de señales. En este ejemplo, la separación de las correspondientes conexiones de lleva a cabo en el dominio digital.

15 Las operaciones de separación de señales, sincronización horaria y decodificación son realizadas por el circuito 905, 907 de separación de señales, el bucle 908, 910 de sincronización y el módulo principal 912, 914 de procesamiento digital correspondiente a cada conexión de las estaciones base. En consecuencia, las señales correspondientes a diferentes estaciones base se procesan independientemente en el dominio digital.

20 El procesamiento digital principal llevado a cabo por los módulos 912, 914 puede incluir, por ejemplo, operaciones de decodificación por canal. Como consecuencia de la decodificación llevada a cabo por los módulos 912, 914, las señales transmitidas de datos y/o control correspondientes a cada estación base individual son recuperadas por separado. La información recuperada de control y/o datos se guarda en la memoria 810 y/o es sometida a procesamiento adicional por el procesador 824.

25 Según diversas implementaciones de la presente invención, varios pares de transmisores/receptores pueden compartir los mismos componentes de dispositivos analógicos, tales como filtros de radiofrecuencia (RF) y analógicos.

30 Una situación en la que un terminal inalámbrico 302 puede mantener conexiones con múltiples estaciones base es durante una operación de transferencia. Según la invención, cuando un terminal inalámbrico 302 está llevando a cabo una operación de transferencia, mantiene múltiples conexiones independientes simultáneas con las estaciones base 304, 306 de la zona vecina. Ahora se expondrá una operación ejemplar de transferencia con respecto al sistema de comunicaciones de la Fig. 3.

35 Los terminales inalámbricos pueden moverse y, en consecuencia, encontrar nuevas estaciones base dentro de su alcance de transmisión. Cuando un terminal inalámbrico 302 detecta la presencia de una nueva estación base, por ejemplo la estación base 2 306, y determina que la nueva estación base 306 es una candidata a la transferencia, establece una nueva conexión con la nueva estación base 306. Esto se hace ya sea directamente comunicándose con la nueva estación base 306, por ejemplo proporcionar a la nueva estación base 306 información de establecimiento de la conexión específica al dispositivo y/o comunicándose indirectamente con la nueva estación base, por ejemplo, haciendo que la estación base servidora actual 304 informe a la nueva estación base 306 de la presencia del terminal inalámbrico 302 en la zona de cobertura de la nueva estación base.

40 Preferentemente, en la operación de transferencia, se establece la nueva conexión antes de que la conexión con la estación base actual 304 se pierda, dando como resultado una característica de la operación de transferencia de una transferencia realizada antes de la desconexión. La característica de una transferencia realizada antes de la desconexión reduce o incluso elimina la pérdida y la latencia de los datos que, si no, podrían ocurrir durante una transferencia.

45 Las Figuras 11-14 ilustran las conexiones establecidas como parte de una operación de transferencia de la presente invención de una transferencia realizada antes de la desconexión. En el ejemplo de las Figuras 11-14 se soportan enlaces de comunicaciones bidireccionales de control y datos. El terminal inalámbrico mantiene un enlace ascendente activo para cada estación base con la que se comunica. Los enlaces ascendentes se usan para transmitir a estaciones base individuales información de control, tal como información de potencia y acuse de recibo de la capa de enlaces. Según la invención, esas informaciones de control pueden ser diferentes para estaciones base diferentes.

50 La Fig. 11 ilustra la etapa 1 de una transferencia. En esta etapa, el terminal inalámbrico 302 tiene una conexión con una estación base, por ejemplo la primera estación base 304. La conexión transporta información de control por el enlace 1010 e información de datos por el enlace 1008 en la dirección tanto del enlace ascendente como del enlace descendente.

55 Cuando el terminal inalámbrico 302 se acerca a la estación base 2 306 en la etapa 2, el terminal inalámbrico 302 decide añadir la estación base 2 306 como candidato de transferencia. Por lo tanto, tal como se ilustra en la Fig. 12,

el terminal inalámbrico 302 establece y mantiene dos conexiones: una con la primera estación base 304 y otra con la segunda estación base 306.

Según la presente invención, las dos conexiones se operan de forma independiente. Para esta realización ejemplar, en el enlace descendente, se reciben diferente información de paquetes de datos y de control procedente de cada una de las estaciones base primera y segunda 304, 306. Los paquetes de datos recibidos por las diferentes estaciones base 304, 306 pueden ser partes diferentes del mismo fichero o mensaje, por ejemplo un mensaje de voz, correo electrónico o texto, que esté siendo transmitido. En el enlace ascendente se transmite información de control a ambas estaciones base 304, 306, tal como se representa por medio de las puntas de flecha que apuntan hacia arriba en las flechas 1010 y 1112. La información de control transmitida a diferentes estaciones base 304, 306 puede ser diferente, por ejemplo, dado que las estaciones base pueden no estar sincronizadas. Es decir, en algunas realizaciones, se usan diferentes instantes para el comienzo de transmisión de los símbolos por cada estación base 304, 306, lo que requiere que se lleve a cabo una sincronización horaria de los diferentes símbolos en cuanto a las señales intercambiadas con las diferentes estaciones base 302, 304.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 12, se transmiten paquetes desde el terminal inalámbrico hasta una sola estación base, por ejemplo la primera estación base 304, en cualquier momento dado. La estación base única a la que el terminal inalámbrico 302 transmite su flujo de datos de enlace ascendente es, preferentemente, la que tiene la mejor condición de canal inalámbrico. Por ejemplo, supongamos que la estación base 1 304 tiene la mejor condición del canal inalámbrico. Por lo tanto, el terminal inalámbrico 302 transmitirá los paquetes de datos a través de la conexión 1008 del enlace a la estación base 304.

Supongamos ahora que la condición del canal inalámbrico de la segunda estación base 306 se vuelva mejor que la de la primera estación base 304. El terminal inalámbrico 302 conmutará a la segunda estación base 306 con fines de la transmisión de datos y transmitirá los paquetes de datos a través de la conexión con la segunda estación base 306 en lugar de la conexión con la primera estación base 304.

Cuando se realiza la conmutación puede haber un periodo de tiempo de solapamiento. En este tiempo, son evidentes los beneficios de tener dos conexiones. Por ejemplo, el terminal inalámbrico 302 puede seguir transmitiendo los flujos de datos a la primera estación base 304 para acabar de servir los paquetes de datos, que están en medio de la transmisión, mientras que también se inician los flujos de datos de los nuevos paquetes de datos diferentes a la segunda estación base 306. Los diferentes paquetes de datos transmitidos a las estaciones base primera y segunda 304, 306 pueden incluir, por ejemplo, paquetes IP que representen diferentes porciones del mismo mensaje o fichero. Las transmisiones simultáneas de datos a dos estaciones base 304, 306 son posibles porque las dos conexiones son sobre dos canales diferentes de comunicaciones. Alternativamente, el terminal inalámbrico 302 puede acabar de servir primero los paquetes de datos que estén en medio de la transmisión a la primera estación base 304, y luego iniciar los flujos de datos de nuevos paquetes de datos a la segunda estación base 2 306.

Cuando mejoran las condiciones del canal para la conexión a la segunda estación base 306 con respecto a las condiciones del canal para la conexión con la primera estación base 304, por ejemplo, cuando el terminal inalámbrico se traslada de una célula a otra, en una tercera etapa, el terminal inalámbrico 302 iniciará una conmutación de su flujo de datos de la primera estación base 304 a la segunda estación base 306. Esto da como resultado conexiones y flujos de señales según se ilustra en la Fig. 13. En la Fig. 13, la conexión del flujo de datos de enlace ascendente del terminal inalámbrico con la primera estación base 304 se ha terminado y el terminal inalámbrico 302 ha formado una conexión 1210 del flujo de datos de enlace ascendente con la segunda estación base 306. En consecuencia, con el inicio de la transmisión de datos a la segunda estación base 306, se detendrá el flujo de datos a la primera estación base 304. En esta realización, en un momento dado, se usa una sola conexión de enlace ascendente para transportar el flujo de datos, mientras que todas las conexiones del enlace ascendente activo transportan los flujos de control. Los flujos de control del enlace ascendente activo están representados en la Fig. 13 por medio de puntas de flecha que apuntan hacia arriba en las conexiones 1209 y 1211.

Cuando el terminal inalámbrico 302 sale del alcance de la primera estación base 304, la correspondiente conexión 1208, 1209 se cierra en la etapa 4 de una transferencia de la presente invención. En consecuencia, tal como se muestra en la Fig. 14, el terminal inalámbrico 302 tendrá una conexión 1210, 1211 con la segunda estación base 306. Así, al final de la operación de transferencia, el nodo móvil 302 tendrá una sola conexión con la estación base.

La transferencia realizada antes de la desconexión es fundamentalmente diferente de la transferencia blanda, porque las múltiples conexiones simultáneas entre un terminal inalámbrico y diferentes estaciones base son independientes y porque transportan información diferente de control y/o de datos. Según la invención, las conexiones con las estaciones base tanto actual como nueva se operan de forma independiente.

Específicamente, en la capa física, y en la memoria 760 del terminal inalámbrico, el terminal inalámbrico mantiene conjuntos separados de parámetros 777, 779 de sincronización del transmisor/receptor para las diferentes conexiones. Además, en las capas superiores, las informaciones transportadas por las conexiones para diferentes estaciones base pueden ser diferentes. En la dirección del enlace descendente, los flujos de datos y control procedentes de las estaciones base hacia el terminal inalámbrico pueden contener diferentes informaciones. Por

ejemplo, las estaciones base pueden enviar simultáneamente diferentes paquetes independientes de datos al terminal inalámbrico, y en diversas realizaciones lo hacen. Asimismo, en la dirección del enlace ascendente, los flujos de datos y control procedentes del terminal inalámbrico hacia las estaciones base también pueden incluir informaciones diferentes.

- 5 Las etapas de los diversos procedimientos de la presente invención pueden ser implementados de varias maneras; por ejemplo, usando soporte físico, soporte lógico o una combinación de soporte físico y soporte lógico para llevar a cabo cada etapa individual o combinación de etapas expuestas. Diversas realizaciones de la presente invención incluyen medios para llevar a cabo los etapas de los diversos procedimientos. Cada medio puede ser implementado usando soporte lógico, soporte físico, por ejemplo circuitos, o una combinación de soporte lógico y soporte físico.
- 10 Cuando se usa soporte lógico, el medio para realizar una etapa también puede incluir circuitería tal como un procesador para ejecutar el soporte lógico. En consecuencia, la presente invención se dirige, entre otras cosas, a instrucciones ejecutables por ordenador, tales como soporte lógico para controlar una máquina o un circuito para llevar a cabo una o más de las etapas u operaciones expuestas de procesamiento de señales.

- 15 Los bucles de sincronización horaria de la presente invención pueden ser implementados usando diversas técnicas y/o circuitos. La solicitud de patente estadounidense con número de serie 10/090.871, presentada el 4 de marzo de 2002, titulada "Method of Symbol Timing Synchronization in Communication Systems" y la solicitud de patente estadounidense con número de serie 09/503.040, presentada el 11 de febrero de 2000, las dos de las cuales se incorporan expresamente al presente documento por referencia, describen diversos circuitos y técnicas de sincronización horaria que pueden usarse para implementar los bucles de temporización usados en un terminal inalámbrico de la presente invención. sin embargo, pueden usarse técnicas y/o circuitos alternativos.
- 20

- Ha de entenderse que son posibles numerosas variaciones en los procedimientos y aparatos descritos en lo que antecede sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la invención ha sido explicada en términos de un terminal inalámbrico que establece conexiones con dos estaciones base. Según la invención, pueden establecerse y mantenerse conexiones simultáneas entre un terminal inalámbrico y un número cualquiera de
- 25 estaciones base. Además, se contemplan realizaciones en las que un terminal inalámbrico (303) soporta múltiples enlaces ascendentes de datos con diferentes estaciones base (304, 306) a la vez pero un solo enlace ascendente de datos en cualquier momento dado. Tales enlaces de datos serían además de los enlaces de control, por ejemplo enlaces de control bidireccionales, con ambas estaciones base. Tal implementación sería similar a la mostrada en la Fig. 5, pero con la flecha 519 invertida para representar un enlace ascendente en vez de un enlace descendente.

- 30 Ha de entenderse también que aunque los procedimientos y los aparatos de la presente invención son adecuados para aplicaciones multiplexadas de división ortogonal de frecuencia (OFDM), también pueden ser usados con otras técnicas de comunicaciones y no están limitados a sistemas OFDM.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de implementación de una transferencia de un terminal inalámbrico (302) entre una primera estación base (304) y una segunda estación base (306), comprendiendo el procedimiento:
 - 5 comunicarse con la primera estación base (304);
 - establecer una conexión con la segunda estación base (306);
 - transmitir, en paralelo, diferentes señales de comunicaciones a dichas estaciones base primera y segunda (304, 306), **caracterizado por**
 - usar diferentes momentos de inicio de la transmisión de símbolos cuando se transmiten símbolos que representan diferentes señales de comunicaciones a dichas estaciones base primera (304) y segunda (306).

2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que dichas señales diferentes de comunicaciones son señales de datos que representan paquetes de datos digitales; y en el que dicha etapa de transmisión de datos diferentes a dichas estaciones base primera y segunda (304, 306) incluye la transmisión de un primer paquete de datos a dicha primera estación base (304) y la transmisión de un segundo paquete de datos a dicha segunda estación base (306), incluyendo cada uno de los paquetes de datos primero y segundo diferentes datos de un conjunto de datos que ha de ser transmitido.

3. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que dicho conjunto de datos que ha de ser transmitido es uno de un mensaje de correo electrónico, un mensaje de voz y un mensaje de texto.

4. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que el uso de diferentes momentos de inicio de la transmisión de símbolos comprende el uso de diferentes momentos de inicio de la transmisión de símbolos cuando se transmiten símbolos que representan al menos porciones de dichos paquetes de datos primero y segundo a dichas estaciones base primera (304) y segunda (306).

5. El procedimiento de la reivindicación 4 que, además, comprende:
 - 25 monitorizar la calidad de las conexiones con las estaciones base primera y segunda (304, 306); y
 - dejar de transmitir datos a la conexión de menor calidad.

6. El procedimiento de la reivindicación 4 que, además, comprende:
 - 30 monitorizar la calidad de las conexiones con las estaciones base primera y segunda (304, 306); y
 - cambiar la estación base (304, 306) a la que se transmiten los datos cuando la calidad de la conexión que se usa para transmitir datos se vuelve peor que la calidad de la conexión de datos con la estación base a la que no se transmitían los datos.

7. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la primera estación base está asociada con una primera tecnología de radio y la segunda estación base está asociada con una segunda tecnología de radio.

8. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la señal de comunicaciones a la primera estación base comprende datos y la señal de comunicaciones a la segunda estación base comprende datos diferentes de los datos a la primera estación base.

9. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la señal de comunicaciones a la primera estación base comprende datos y la señal de comunicaciones a la segunda estación base comprende información de control.

10. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la señal de comunicaciones a la primera estación base comprende información de control y la señal de comunicaciones a la segunda estación base comprende información de control diferente de la información de control a la primera estación base.

11. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende el uso de diferentes frecuencias de portadora cuando se transmiten diferentes señales de comunicaciones a dichas estaciones base primera y segunda.

12. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la primera estación base y la segunda estación base no están sincronizadas entre sí.

13. El procedimiento de las reivindicaciones 8 o 9 en el que los datos transmitidos a la primera estación base comprenden datos de voz.

14. Un dispositivo (302) de comunicaciones móviles para comunicarse en paralelo con una primera estación base y una segunda estación base, comprendiendo el dispositivo de comunicaciones móviles:
 - 50 un medio para comunicarse con la primera estación base (304);

- un medio para establecer una conexión con la segunda estación base (306);
 un medio para transmitir, en paralelo, diferentes señales de comunicaciones a dichas estaciones base primera y segunda (304, 306), **caracterizado por**
 un medio para usar diferentes momentos de inicio de la transmisión de símbolos cuando se transmiten
 5 símbolos que representan diferentes señales de comunicaciones a dichas estaciones base primera y segunda.
15. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14
 en el que dichas señales diferentes de comunicaciones son señales de datos que representan paquetes de
 10 datos digitales; y
 en el que dicho medio de transmisión de datos diferentes a dichas estaciones base primera y segunda (304, 306) incluye un medio de transmisión de un primer paquete de datos a dicha primera estación base (304) y un medio de transmisión de un segundo paquete de datos a dicha segunda estación base (306), incluyendo cada uno de los paquetes de datos primero y segundo diferentes datos de un conjunto de datos que ha de ser transmitido.
- 15 16. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 15 en el que dicho conjunto de datos que ha de ser transmitido es uno de un mensaje de correo electrónico, un mensaje de voz y un mensaje de texto.
17. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 15 en el que los medios para usar diferentes momentos de inicio de la transmisión de símbolos están adaptados para usar diferentes momentos de inicio de la transmisión de símbolos cuando se transmiten símbolos que representan al menos porciones de dichos
 20 paquetes de datos primero y segundo a dichas estaciones base primera (304) y segunda (306).
18. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 17 que, además, comprende:
 un medio para monitorizar la calidad de las conexiones con las estaciones base primera y segunda (304, 306); y
 un medio para dejar de transmitir datos a la conexión de menor calidad.
- 25 19. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 17 que, además, comprende:
 un medio para monitorizar la calidad de las conexiones con las estaciones base primera y segunda (304, 306); y
 un medio para cambiar la estación base (304, 306) a la que se transmiten los datos cuando la calidad de la
 30 conexión que se usa para transmitir datos se vuelve peor que la calidad de la conexión de datos con la estación base a la que no se transmitían los datos.
20. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14 en el que la primera estación base está asociada con una primera tecnología de radio y la segunda estación base está asociada con una segunda tecnología de radio.
- 35 21. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14 en el que la señal de comunicaciones a la primera estación base comprende datos y la señal de comunicaciones a la segunda estación base comprende datos diferentes de los datos a la primera estación base.
22. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14 en el que la señal de comunicaciones a la primera estación base comprende datos y la señal de comunicaciones a la segunda estación base comprende información de control.
- 40 23. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14 en el que la señal de comunicaciones a la primera estación base comprende información de control y la señal de comunicaciones a la segunda estación base comprende información de control diferente de la información de control a la primera estación base.
24. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14 que, además, comprende un medio para usar diferentes frecuencias de portadora cuando se transmiten diferentes señales de comunicaciones a dichas
 45 estaciones base primera y segunda.
25. El dispositivo de comunicaciones móviles de la reivindicación 14 en el que la primera estación base y la segunda estación base no están sincronizadas entre sí.
26. El dispositivo de comunicaciones móviles de las reivindicaciones 21 o 22 en el que los datos transmitidos a la primera estación base comprenden datos de voz.

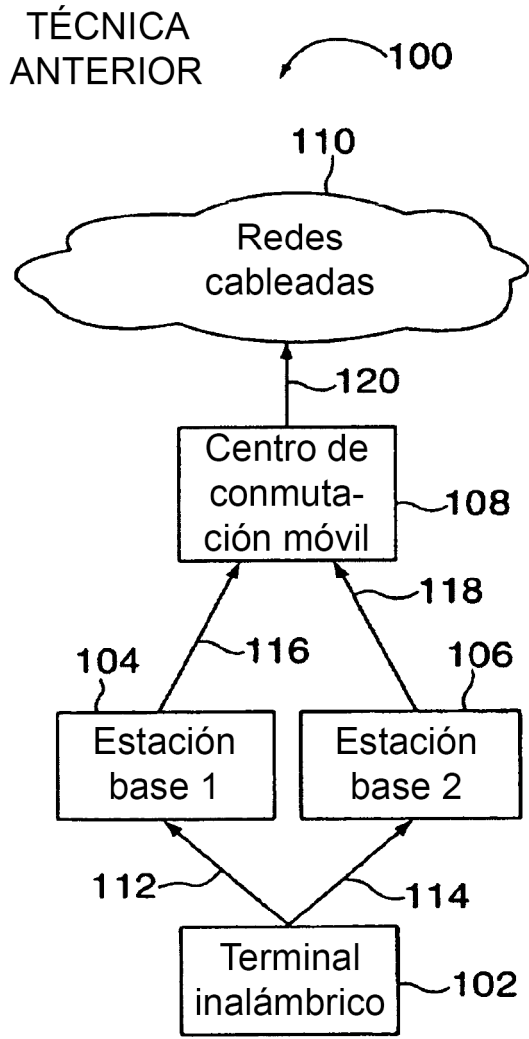


FIG. 1

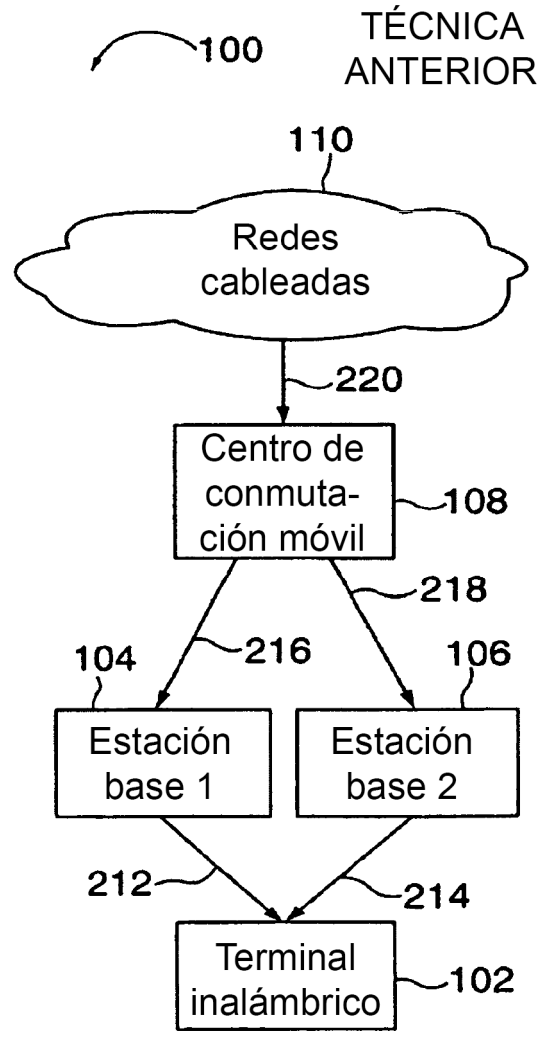


FIG. 2

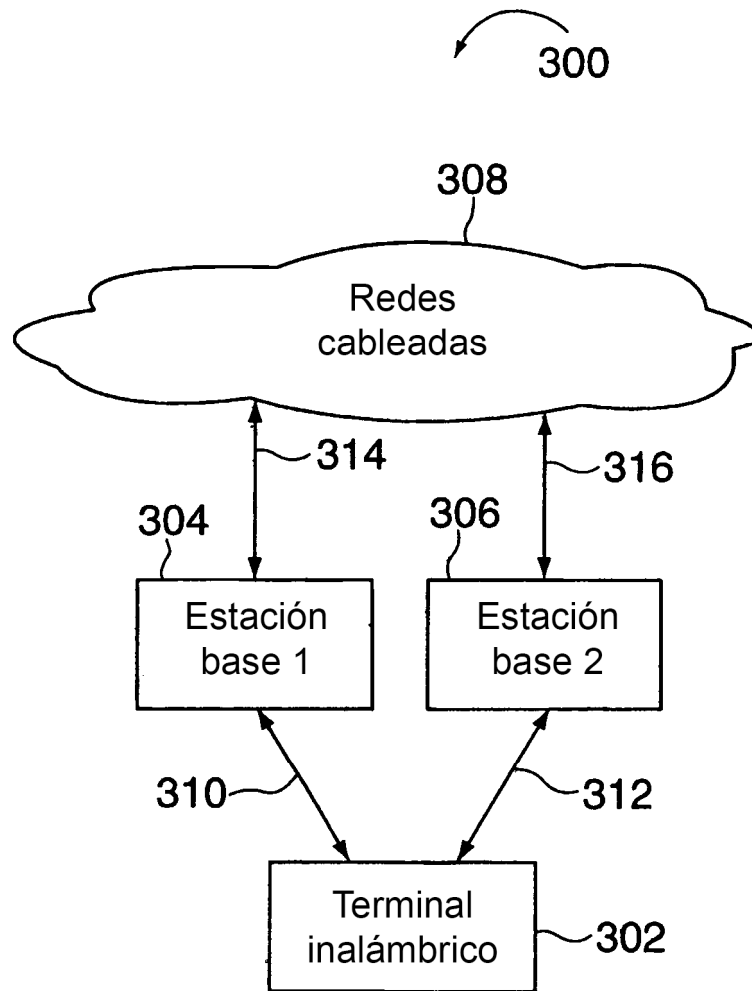


FIG. 3

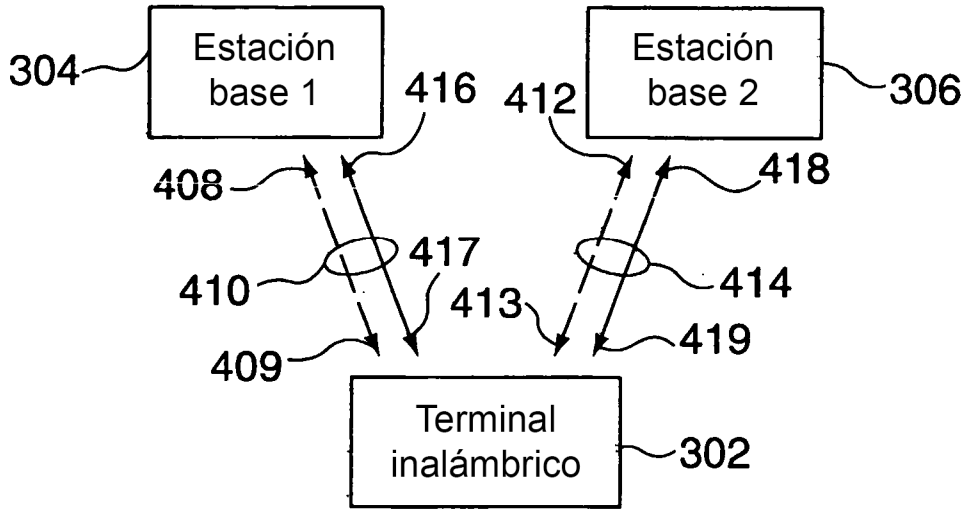


FIG. 4

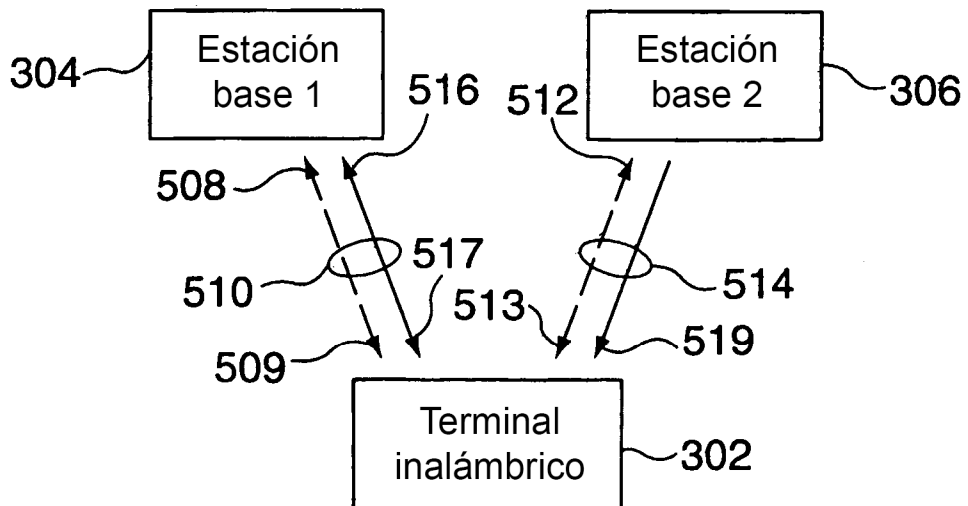


FIG. 5

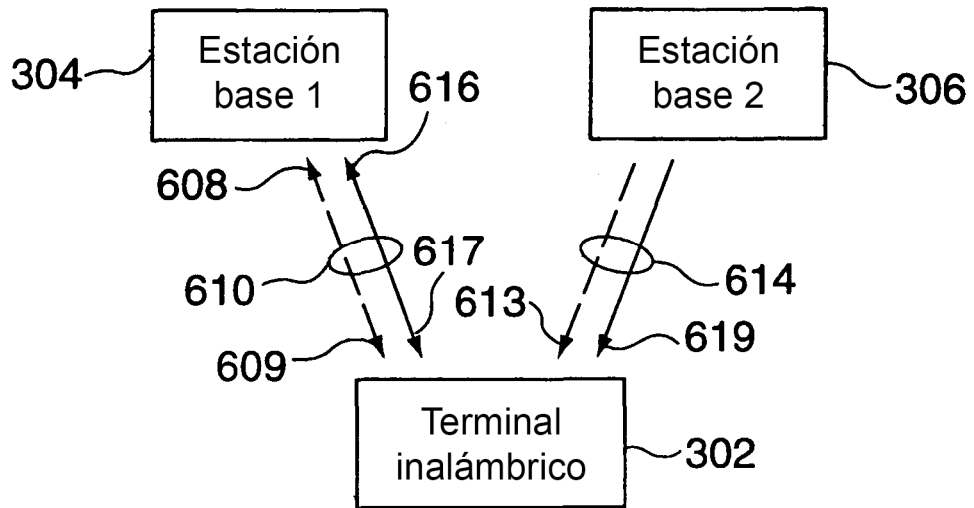


FIG. 6

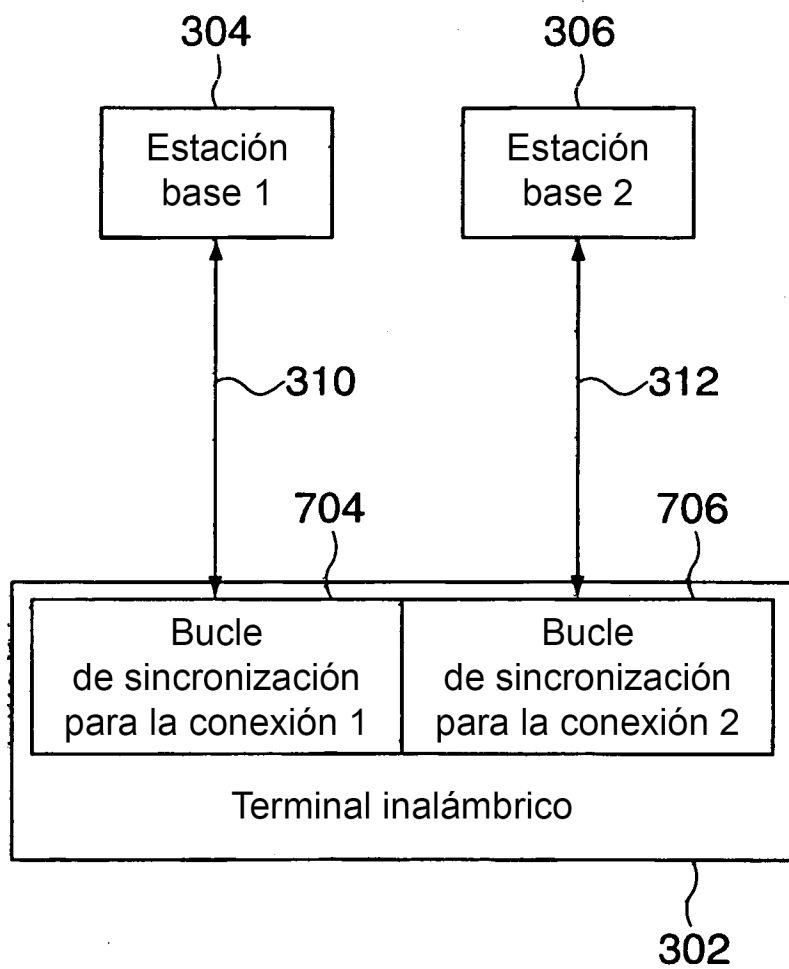


FIG. 7

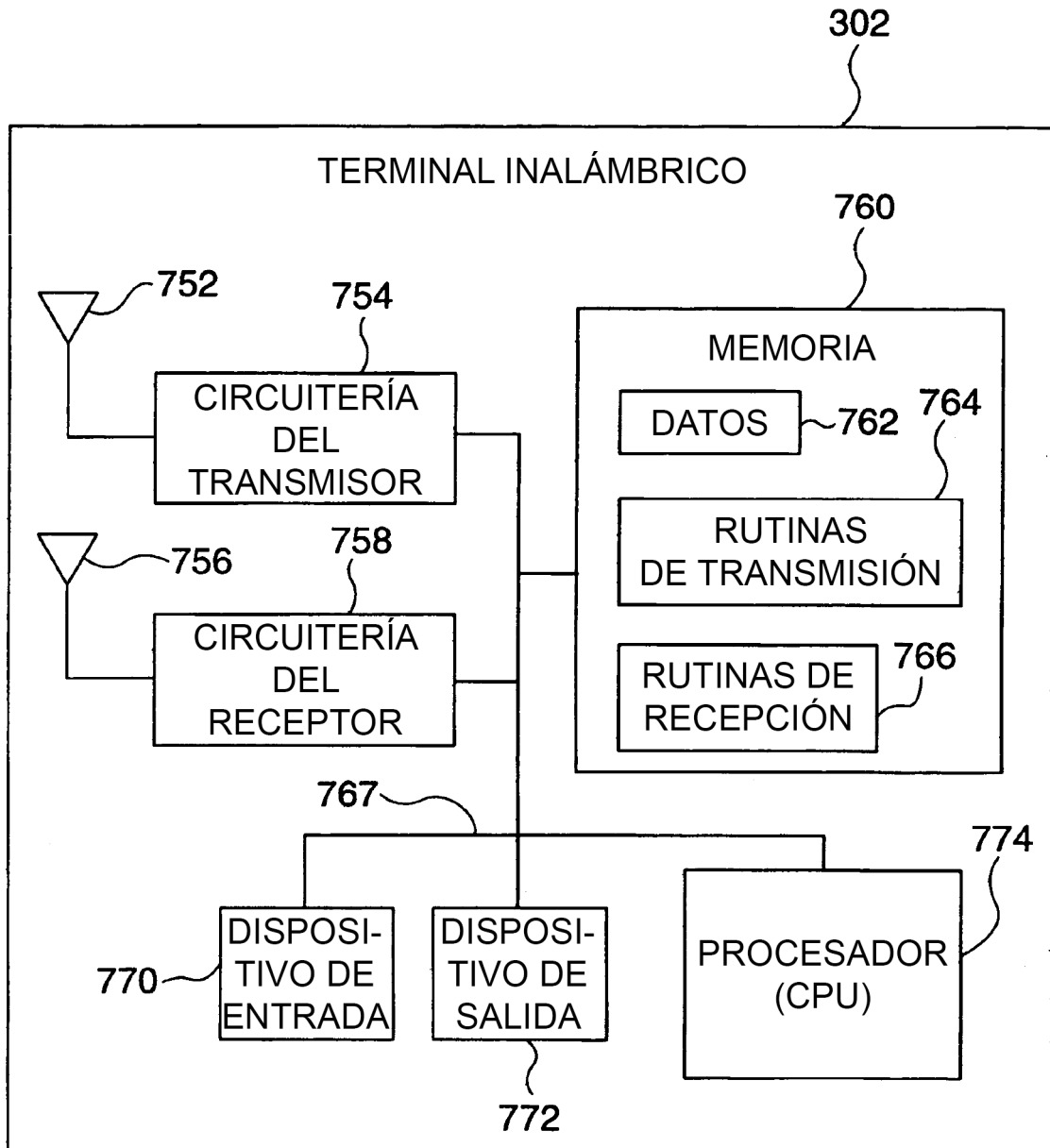


FIG. 8

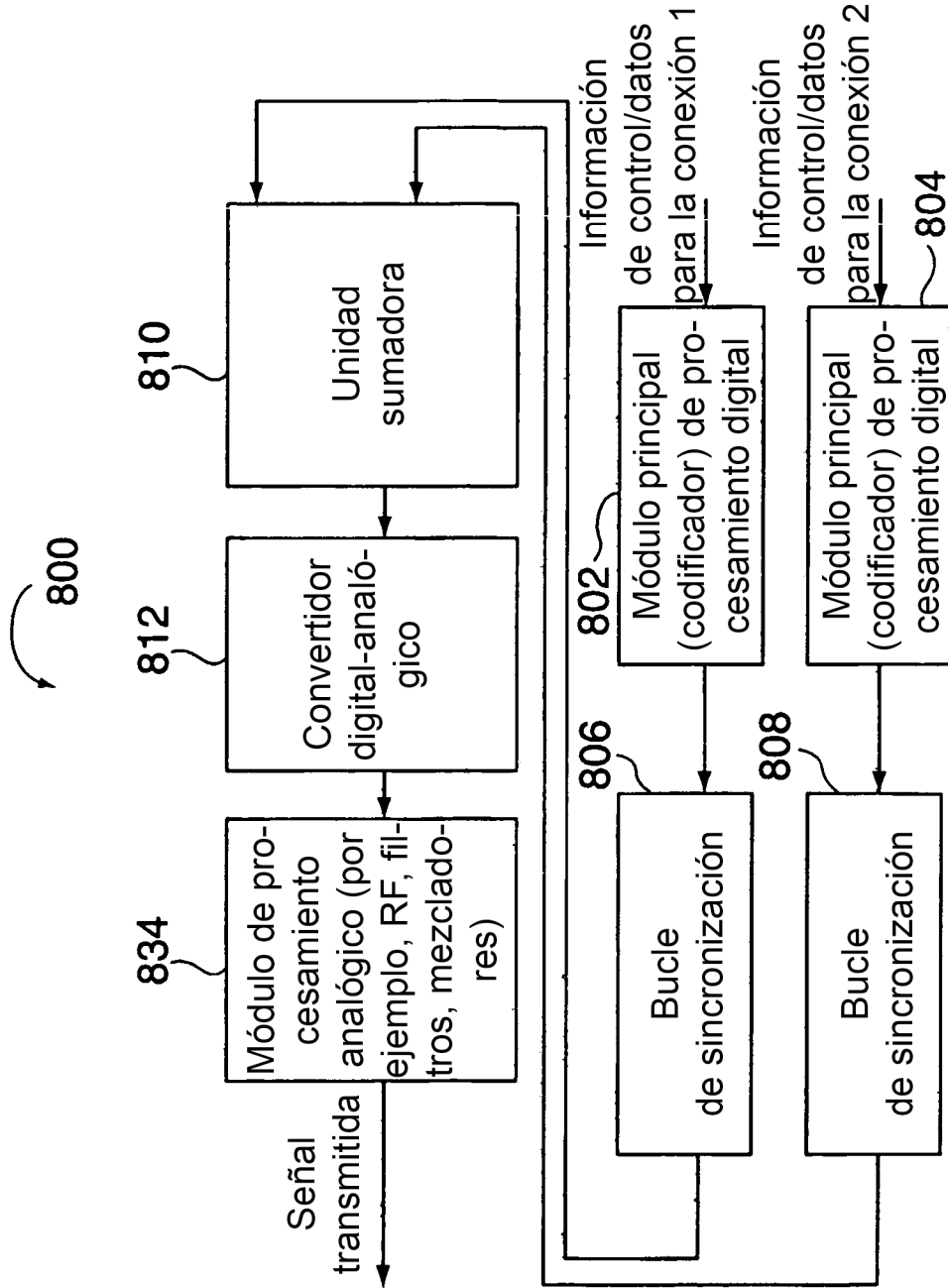


FIG. 9

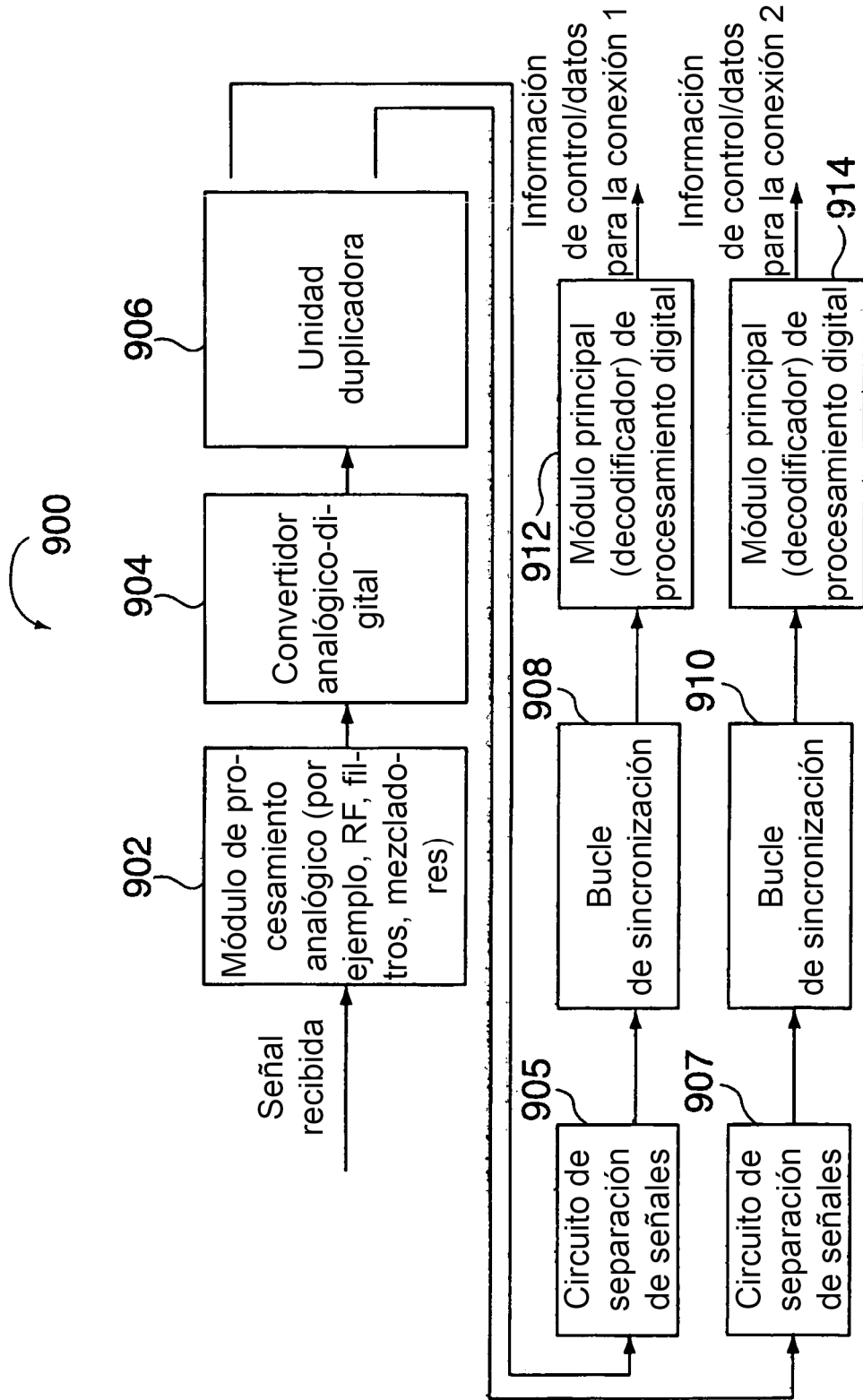


FIG. 10

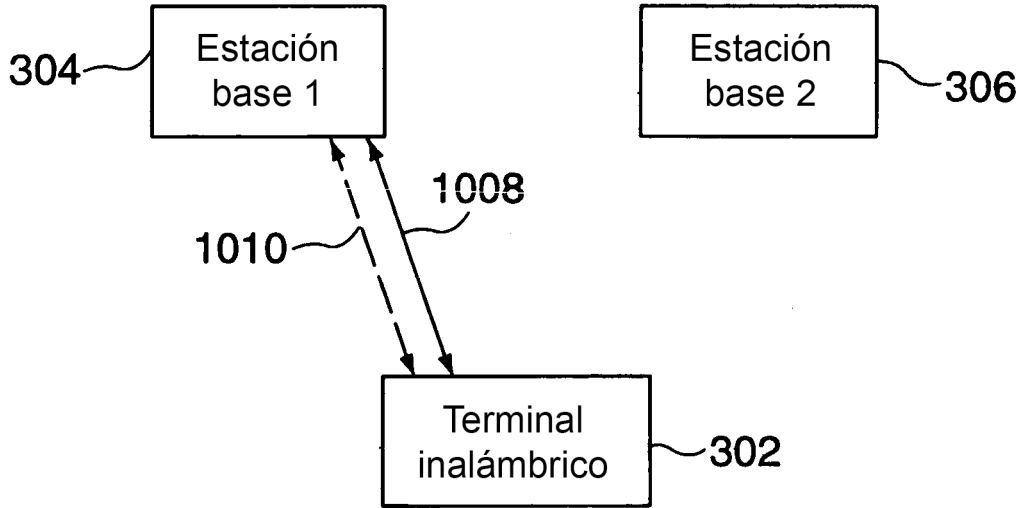


FIG. 11

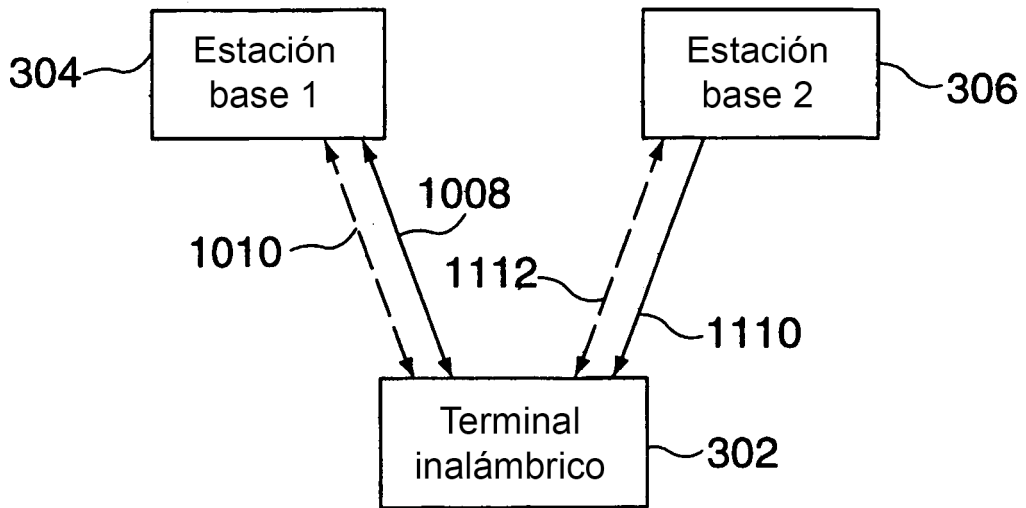


FIG. 12

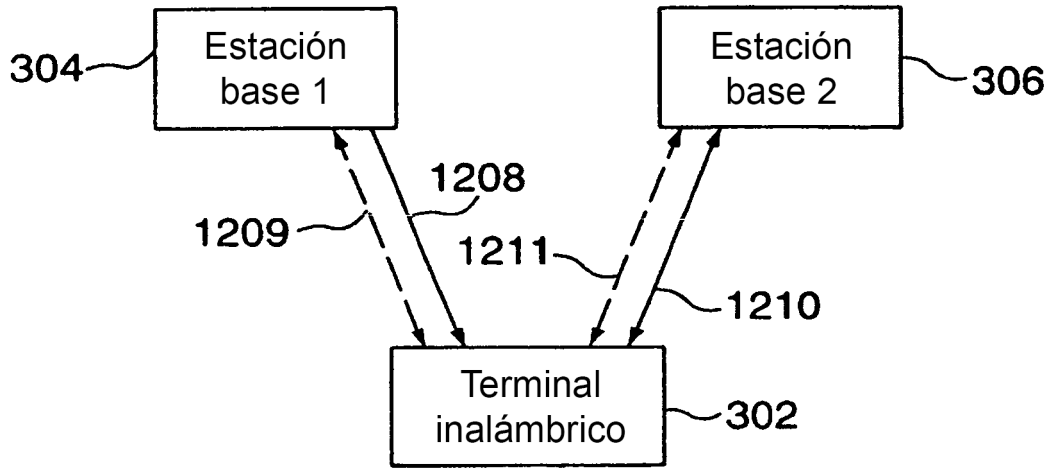


FIG. 13

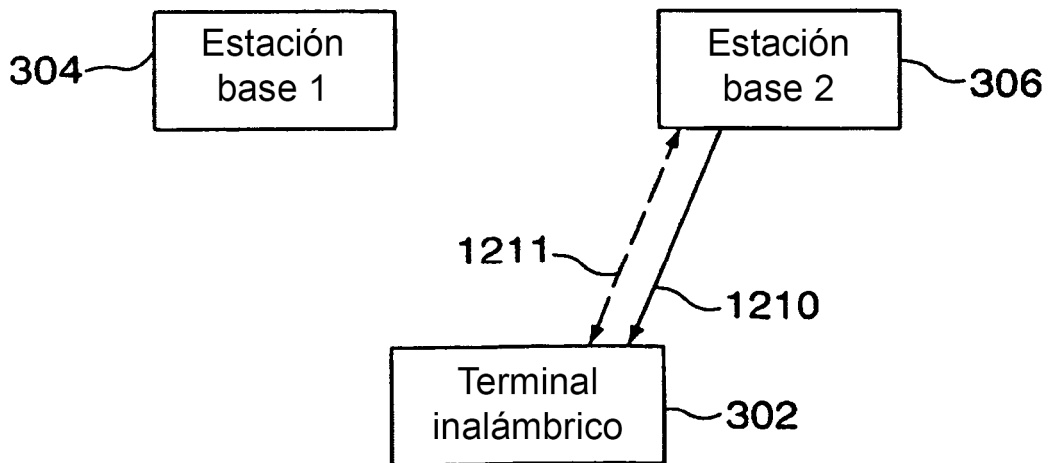


FIG. 14