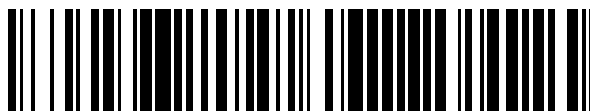


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 647**

51 Int. Cl.:

H04B 7/04 (2007.01)

H04B 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2006 E 10154104 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2187535**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la gestión de comunicaciones multiportadora en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

04.04.2005 US 668437

30.03.2006 US 394450

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

25.07.2017

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**CASSACIA, LORENZO y
MALLADI, DURGA**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 626 647 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 gestión de comunicaciones multiportadora en un sistema de comunicación inalámbrica.

Reivindicación de prioridad en virtud del artículo 35 U.S.C. §119

La presente solicitud de patente reivindica prioridad para la solicitud provisional número 60/668.437 titulada "*METHOD AND APPARATUS FOR RECEIVER CONTROL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM*", presentada el 4 de abril de 2005 y transferida al cesionario de la misma.

ANTECEDENTES

Campo

La presente invención se refiere, en general, a sistemas de comunicación celulares y, más específicamente, a un procedimiento y a un aparato para gestionar comunicaciones multiportadora.

Antecedentes

Los sistemas de comunicación celulares basados en el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) proporcionan servicios de comunicaciones a dispositivos móviles y portátiles a través de una disposición de estaciones base. En los sistemas GSM, las tramas de ranuras de tiempo y bloques de radio se transmiten y se reciben en la estación móvil utilizando multiplexación por división de tiempo. Aunque los sistemas GSM proporcionaron originalmente servicios de comunicaciones de voz, los sistemas GSM han evolucionado para proporcionar también servicios de comunicaciones de datos. Normas tales como el Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS) y Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE) definen adicionalmente los protocolos para la comunicación de datos en sistemas basados en GSM. Los terminales de acceso, denominados en ocasiones como dispositivos móviles, dispositivos portátiles y mediante otros nombres, se comunican a través de canales en las direcciones del enlace ascendente y del enlace descendente. Con el fin de mejorar el rendimiento, algunos terminales de acceso utilizan técnicas de diversidad de recepción donde dos o más antenas se utilizan para recibir señales transmitidas en un único canal. Debido a las diferencias entre las antenas tales como, por ejemplo, la posición de antena, al menos algunas de las señales entrantes pueden recibirse a una mayor calidad. Por ejemplo, debido a las características de desvanecimiento múltiple de la señal en la trayectoria de comunicación, múltiples señales pueden combinarse de manera destructiva en una antena y combinarse de manera constructiva en otra antena. Sin embargo, utilizando diversidad de recepción, aumentan las posibilidades de recibir una señal de mayor calidad. En algunos casos de diversidad de recepción, las señales procedentes de múltiples antenas se combinan para mejorar la calidad de la señal.

Para tener en cuenta las características de los canales de comunicaciones entre el punto de acceso y varios terminales que varían de un terminal a otro, pueden necesitarse diferentes esquemas de transmisión para diferentes terminales. Por consiguiente, el documento US 2003/235 147 A1 sugiere proporcionar un transmisor que seleccione un modo de transmisión de diversidad particular para el uso para uno o más flujos de datos, dependiendo de las capacidades del receptor y las capacidades de canal para mejorar la fiabilidad.

A medida que los sistemas GSM evolucionan para proporcionar más servicios de datos y de voz, aumenta la necesidad de ancho de banda y de capacidad del sistema. En un sistema de comunicación multiportadora, las señales se transmiten utilizando múltiples canales en diferentes frecuencias de portadora. El receptor recibe simultáneamente los múltiples canales a través de múltiples antenas, dando como resultado un mayor ancho de banda global. Los sistemas convencionales no incluyen un procedimiento para utilizar múltiples antenas para diversidad y comunicaciones multicanal en un único terminal de acceso.

Por lo tanto, existe la necesidad de un aparato y de un procedimiento para gestionar las comunicaciones multiportadora en un sistema de comunicación GSM.

SUMARIO

Un ejemplo que no está reivindicado y que ilustra los antecedentes de la invención es un transmisor configurado para transmitir un mensaje a un terminal de acceso que ordena al terminal de acceso conmutar entre un modo de diversidad, donde cada módulo de antena de una pluralidad de módulos de antena recibe una señal de portadora única transmitida en una frecuencia de portadora única, y un modo multiportadora, donde un primer módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena recibe una primera señal multiportadora transmitida en una primera frecuencia de portadora y un segundo módulo de antena recibe una segunda señal multiportadora transmitida en una segunda frecuencia de portadora.

Otro ejemplo de este tipo es un procedimiento para gestionar las comunicaciones en un sistema de comunicación,

comprendiendo el procedimiento transmitir un mensaje a un terminal de acceso que ordena al terminal de acceso conmutar entre un modo un modo de diversidad, donde cada módulo de antena de una pluralidad de módulos de antena recibe una señal de portadora única transmitida en una frecuencia de portadora única, y un modo multiportadora, donde un primer módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena recibe una primera señal multiportadora transmitida en una primera frecuencia de portadora y un segundo módulo de antena recibe una segunda señal multiportadora transmitida en una segunda frecuencia de portadora.

Otro ejemplo adicional es un terminal de acceso en un sistema de comunicación inalámbrica, estando configurado el terminal de acceso para responder a un mensaje, ordenando el mensaje al terminal de acceso que conmute entre un modo de diversidad, donde cada módulo de antena de una pluralidad de módulos de antena recibe una señal de portadora única transmitida en una frecuencia de portadora única, y un modo multiportadora, donde un primer módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena recibe una primera señal multiportadora transmitida en una primera frecuencia de portadora y un segundo módulo de antena recibe una segunda señal multiportadora transmitida en una segunda frecuencia de portadora.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un terminal de acceso que se comunica con una estación base de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo de la invención.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de mensajes de señalización intercambiados entre la red GSM y el terminal de acceso de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un mensaje de capacidades de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un mensaje de comando de conmutación a multiportadora de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un mensaje de comando de conmutación a RXDIV de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento para gestionar las comunicaciones multiportadora en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación GSM 100 de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo de la invención. La expresión "a modo de ejemplo" se utiliza en el presente documento con el significado de "que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Por lo tanto, cualquier modo de realización descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no debe considerarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros modos de realización. Las diversas funciones y operaciones de los bloques descritos con referencia al sistema GSM 100 pueden implementarse en cualquier número de dispositivos, circuitos o elementos. Dos o más de los bloques funcionales pueden integrarse en un único dispositivo y las funciones descritas como llevadas a cabo en cualquier único dispositivo pueden implementarse, en algunos casos, en varios dispositivos. Aunque el sistema GSM 100 incluye características, mensajes y otros aspectos no definidos actualmente por las normas de Red de Acceso por Radio EDGE GSM (GERAN), el sistema GSM 100 funciona por lo demás de acuerdo con las técnicas de comunicaciones GERAN en el modo de realización a modo de ejemplo. Por consiguiente, el modo de realización a modo de ejemplo proporciona un ejemplo de cambios en la norma de comunicaciones GERAN actual.

El sistema GSM 100 incluye una red GSM 114 que proporciona servicios de comunicaciones a una pluralidad de terminales de acceso 102. Un terminal de acceso 102 puede ser cualquiera de varios tipos de dispositivos que faciliten cualquier combinación de comunicación de voz y/o de datos con la red GSM 114. Los terminales de acceso 102, denominados en ocasiones micrófonos, estaciones móviles (MS), dispositivos de comunicaciones inalámbricas y otros términos, incluyen dispositivos tales como, por ejemplo, teléfonos celulares y asistentes personales digitales (PDA). La red GSM 114 incluye una pluralidad de estaciones base 104 que intercambian señales inalámbricas con los terminales de acceso 102 así como otra infraestructura, bases de datos y red de retroceso. La red GSM 114 gestiona recursos controlando las comunicaciones de los terminales de acceso utilizando mensajes de comando y de control de acuerdo con un protocolo de comunicaciones definido normalmente mediante un protocolo estándar. Las estaciones base 104 con la red GSM 114 incluyen transmisores para la transmisión de voz, datos y mensajes de señalización hacia los terminales de acceso 102. Los receptores de las estaciones base 104 reciben voz, datos y mensajes de señalización transmitidos desde los terminales de acceso 102.

Las señales transmitidas por una o más estaciones base 104 de la red GSM 114 se reciben mediante un receptor 116 a través de un sistema de antenas 120, donde el sistema de antenas 120 incluye al menos una antena 106, 108.

Uno o más terminales de acceso 102 pueden incluir sistemas de antena 102 con múltiples antenas 106, 108. Un terminal de acceso 102 con múltiples antenas 106, 108 puede utilizar técnicas de diversidad de recepción para mejorar el rendimiento de los receptores. Durante la operación de diversidad de recepción, múltiples antenas 106, 108 se sintonizan a la misma frecuencia de portadora para recibir múltiples versiones de una señal transmitida. El rendimiento se mejora cuando se obtiene información adicional a partir de las señales recibidas a través de una antena adicional o a partir de una combinación de señales recibidas desde más de una antena 106, 108. En algunos casos, la frecuencia de portadora para la señal recibida puede cambiar durante el transcurso de una transmisión. Una situación de este tipo se produce cuando se utilizan saltos de frecuencia, por ejemplo, en cuyo caso la frecuencia de portadora es una señal transmitida en función de cambios para cada trama TDMA siguiendo una secuencia predeterminada. Por lo tanto, las múltiples antenas 106, 108 permanecen sintonizadas a la misma señal y siguen la frecuencia de portadora "con saltos".

Tal y como se ha analizado anteriormente, la comunicación multiportadora proporciona una técnica para aumentar la velocidad máxima de transferencia de datos de una comunicación de enlace descendente en una infraestructura GERAN existente. En un modo multiportadora, al menos dos antenas 106, 108 reciben señales diferentes en frecuencias de portadora diferentes. Utilizando múltiples señales de portadora, se utiliza más ancho de banda para la recepción de información, dando como resultado mayores velocidades de transferencia de datos de recepción en el terminal de acceso 102.

El terminal de acceso 102 de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo puede funcionar en un modo de diversidad de recepción (RXDIV) y en un modo multiportadora. El terminal de acceso 102 incluye un sistema de antenas 120 que incluye una pluralidad de antenas 106, 108. El sistema de antenas 120 incluye una primera antena 106 y una segunda antena 108 en el modo de realización a modo de ejemplo. El receptor multiportadora y RXDIV 202 incluye hardware, software y/o firmware apropiados para la recepción de múltiples versiones de una señal a través de al menos dos antenas 106, 108 en el modo RXDIV. Además, el receptor 202 puede recibir una primera señal 110 en una primera frecuencia de portadora (C1) a través de una de las antenas 106 y una segunda señal 112 en una segunda frecuencia de portadora (C2) a través de la otra antena 108.

El controlador 118 es cualquier combinación de hardware, software y/o firmware configurada para realizar las funciones descritas en el presente documento así como para facilitar la funcionalidad global del terminal de acceso. El controlador 118 puede incluir cualquier número y combinación de sistemas de circuitos, dispositivos eléctricos, dispositivos de memoria y de procesamiento, donde los dispositivos de procesamiento pueden incluir un único procesador, microprocesador, disposición de procesadores o puertas lógicas. Al menos partes del controlador 118 pueden implementarse utilizando componentes discretos, como parte de un circuito integrado, o como parte de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). En el modo de realización a modo de ejemplo, el software y el firmware que se ejecutan en un procesador llevan a cabo las funciones de control descritas en el presente documento. En función de las instrucciones recibidas desde la red GSM 114, el controlador 116 genera señales de control para configurar el receptor 116. Además de configurar el hardware y de invocar el código, el controlador 118 genera mensajes de respuesta, de confirmación y de solicitud de acuerdo con el protocolo del sistema GSM 100.

En el modo de realización a modo de ejemplo, el terminal de acceso 102 permanece en el modo de diversidad de recepción como una configuración por defecto. Como respuesta a un mensaje de comando de conmutación multiportadora recibido desde la red GSM 114, el terminal de acceso conmuta al modo multiportadora. El terminal de acceso vuelve a conmutar al modo de diversidad de recepción como respuesta a un mensaje de comando de conmutación RXDIV recibido desde la red GSM 114. Cuando se recibe el mensaje de comando de conmutación multiportadora, el terminal de acceso 102 genera las señales de control apropiadas y configura el receptor 116 para recibir una primera señal 110 en una primera frecuencia de portadora a través de la primera antena 106 y para recibir una segunda señal 112 en una segunda frecuencia de portadora a través de la segunda antena 108. En el modo de realización a modo de ejemplo, el receptor incluye una derivación de receptor conectada a cada antena 106, 108, permitiendo a cada derivación de receptor sintonizarse a una frecuencia de portadora diferente. Un ejemplo de una derivación de receptor adecuada incluye uno o más mezcladores para desplazar la frecuencia de la señal entrante a la frecuencia intermedia o a la banda base deseada mezclando la señal entrante con una señal de mezcla apropiada. La señal desplazada en frecuencia se procesa adicionalmente y se desmodula mediante otros componentes 116 de receptor. En algunos casos, cada derivación de receptor puede incluir filtros además de los filtros comunes compartidos por las múltiples derivaciones de receptor. Cada derivación de receptor es responsable de controlar las señales para sintonizar una frecuencia de portadora indicada. En el modo de diversidad de recepción, las derivaciones de receptor se sintonizan a la misma frecuencia permitiendo la recepción de múltiples versiones de una única señal. En el modo multiportadora, al menos una de las derivaciones de receptor se sintoniza a una frecuencia de portadora diferente con respecto a la otra derivación de receptor. Por consiguiente, el receptor 116 puede sintonizar múltiples derivaciones de receptor a una frecuencia de portadora única durante el modo de diversidad de recepción y sintonizar las derivaciones de receptor a diferentes frecuencias de portadora durante el modo multiportadora como respuesta al controlador. En algunas circunstancias pueden utilizarse en el receptor 116 otras técnicas que faciliten las capacidades multiportadora y de diversidad. Aunque en el presente documento la descripción está limitada a dos antenas y dos portadoras, el análisis puede aplicarse a cualquier configuración que incluya m derivaciones de diversidad y n portadoras, donde $n \leq m$.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de mensajes de señalización 202 a 212 intercambiados entre la red GSM 114 y el terminal de acceso 102 de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo. Los mensajes de señalización 202 a 212 pueden incorporarse en mensajes de señalización convencionales definidos actualmente en las especificaciones GERAN o pueden implementarse como mensajes adicionales con respecto a las especificaciones GERAN, donde partes de los mensajes 202 a 212 pueden implementarse sobre múltiples mensajes de señalización convencionales y donde dos o más mensajes 202 a 212 pueden implementarse en un único mensaje.

En un modo de realización a modo de ejemplo, la red GSM 214 es informada por defecto de las capacidades multiportadora y de diversidad de recepción de un terminal de acceso 102. La red GSM 214 es informada de las capacidades multiportadora y de diversidad de recepción de un terminal de acceso 102 cuando el terminal de acceso envía un mensaje de capacidades 204 que indica al menos las capacidades multiportadora y de diversidad de recepción del terminal de acceso. El mensaje de capacidades 204 se describe posteriormente en mayor detalle con referencia a la FIG. 3.

Si el terminal de acceso presenta capacidades RXDIV y capacidades multiportadora, la red GSM gestiona los recursos ordenando al terminal de acceso que conmute entre el modo RXDIV y el modo multiportadora. La determinación para conmutar puede basarse en cualquiera de varios factores tales como, por ejemplo, el ancho de banda disponible, la cantidad de datos que se recibirá mediante el terminal de acceso, el número de otros terminales de acceso cercanos, las velocidades de transferencia de datos de otros terminales de acceso, las capacidades de otros terminales de acceso en el área, o en cualquier otro motivo que dependa de los algoritmos de red.

La red GSM transmite un comando de conmutación multiportadora 206 para ordenar al terminal de acceso que conmute desde el modo de diversidad de recepción al modo multiportadora. Un ejemplo de un comando de conmutación multiportadora 206 adecuado incluye una modificación de un mensaje de acuerdo con la especificación GERAN tales como mensajes de asignación de enlace descendente a paquetes, de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete o mensajes similares.

Después de que el terminal de acceso haya completado de manera satisfactoria la conmutación desde el modo de diversidad de recepción al modo multiportadora, el terminal de acceso puede transmitir un mensaje de confirmación de conmutación 208 que indica que la conmutación ha sido satisfactoria. Un ejemplo de un mensaje de confirmación 208 adecuado incluye un mensaje de acuerdo con la especificación GERAN existente, tal como el mensaje de confirmación de enlace descendente de paquete. En algunos casos no se envía ninguna confirmación.

Cuando la red GSM determina que el terminal de acceso debe volver al modo de diversidad de recepción, la red GSM transmite un comando de conmutación RXDIV 210. Un ejemplo de un comando de conmutación RXDIV 206 adecuado incluye una modificación o una ampliación de un mensaje de acuerdo con la especificación GERAN existente, tales como un mensaje de asignación de enlace descendente a paquetes, de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete o mensajes similares.

El terminal de acceso puede transmitir un mensaje de confirmación de conmutación 212 que indica que la conmutación desde el modo multiportadora al modo de diversidad de recepción ha sido satisfactoria. En algunos casos no se envía ninguna confirmación.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un mensaje de capacidades 204 de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo. Tal y como se ha analizado anteriormente, el terminal de acceso transmite el mensaje de capacidades 204 que indica las capacidades multiportadora y de diversidad de recepción. El mensaje de capacidades 204 puede incluir un indicador RXDIV 302 y un indicador de multiportadora 304. En el modo de realización a modo de ejemplo, el mensaje de capacidades 204 incluye un indicador RXDIV 203 de un bit y un indicador de multiportadora 304 de un bit, así como otros indicadores 306 que describen las demás capacidades del terminal de acceso. Por lo tanto, en el modo de realización a modo de ejemplo, un único bit indica si el terminal de acceso tiene capacidad de diversidad de recepción y un único bit indica si el terminal de acceso tiene capacidad multiportadora. En algunos casos, los indicadores pueden incluir múltiples bits para transportar información adicional. Un ejemplo de un mensaje de capacidades 204 adecuado incluye un mensaje de acuerdo con el mensaje de capacidades de acceso por radio MS, donde los bits se reciben o se añaden al formato actual para transportar las capacidades RXDIV y multiportadora. En algunos casos, el mensaje de capacidades 204 incluye solamente un indicador de multiportadora 304 de un bit bajo la suposición de que todos los terminales móviles que soportan múltiples portadoras también pueden soportar de manera implícita RXDIV.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un mensaje de comando de conmutación multiportadora 206 de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo. El mensaje de comando de conmutación multiportadora 206 incluye al menos una instrucción que indica que el terminal de acceso debe conmutar al modo multiportadora. En el modo de realización a modo de ejemplo, el mensaje de comando de conmutación multiportadora 206 incluye un indicador de conmutación multiportadora 402, un indicador de canal multiportadora 404 y otros comandos relacionados con las configuraciones de ranura de tiempo de las múltiples portadoras a las que está asignado el terminal. Un ejemplo de un comando de este tipo incluye una modificación o una ampliación de un mensaje de acuerdo con la especificación

GERAN existente tal como el mensaje de asignación de enlace descendente a paquetes, el mensaje de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete o mensajes similares.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un mensaje de comando de conmutación RXDIV 210 de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo. El mensaje de comando de conmutación RXDIV 210 incluye al menos una instrucción que indica que el terminal de acceso debe conmutar al modo de diversidad de recepción. En el modo de realización a modo de ejemplo, el mensaje de comando de conmutación RXDIV 210 incluye un indicador de conmutación RXDIV 502, un indicador de canal de portadora única 504 y otros comandos relacionados con las configuraciones de ranura de tiempo de la única portadora a la que está asignado el terminal. Un ejemplo de un comando de este tipo incluye una modificación o ampliación de un mensaje de acuerdo con la especificación GERAN existente tal como el mensaje de asignación de enlace descendente a paquetes, el mensaje de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete o mensajes similares. El indicador de canal de portadora única 504 indica el único canal que se utilizará para transmitir señales al terminal de acceso.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento para gestionar comunicaciones multiportadora en un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con el modo de realización a modo de ejemplo de la invención. El procedimiento puede llevarse a cabo utilizando cualquier combinación de hardware, software y/o firmware. En el modo de realización a modo de ejemplo, el procedimiento se lleva a cabo en una estación base o en otra de red 104 de la red GSM 114. Aunque el procedimiento se describe con referencia a un único terminal de acceso 102, el procedimiento se lleva a cabo simultáneamente para cualquier número de terminales de acceso 102 que se comuniquen con la red GSM 114.

En la etapa 602, la estación base 104 recibe el mensaje de capacidades 204 que indica al menos las capacidades multiportadora y de diversidad de recepción del terminal de acceso 102.

En la etapa 604 se determina si el terminal de acceso 102 tiene capacidades multiportadora. Si el terminal de acceso 102 no tiene capacidades multiportadora, la gestión de multiportadora para el terminal de acceso 102 particular finaliza y el procedimiento avanza hasta la etapa 606. En caso contrario, el procedimiento continúa en la etapa 608.

En la etapa 608 se determina si el terminal de acceso 102 debe conmutar al modo multiportadora. Tal y como se ha analizado anteriormente, el terminal de acceso 102 está por defecto en el modo de diversidad de recepción en el modo de realización a modo de ejemplo y, por lo tanto, solo conmuta al modo multiportadora de acuerdo con determine la red GSM 114. La decisión puede basarse en cualquier número de factores y depende de la implementación particular del sistema GSM y de las capacidades del sistema. La determinación para conmutar puede basarse en cualquiera de varios factores tales como, por ejemplo, el ancho de banda disponible, la cantidad de datos que se recibirá mediante el terminal de acceso 102, el número de otros terminales de acceso (102) cercanos, las velocidades de transferencia de datos de otros terminales de acceso (102), las capacidades de otros terminales de acceso (102) en el área, o en cualquier otro motivo que dependa de los algoritmos de red. Si se determina que el terminal de acceso 102 debe permanecer en la diversidad de recepción (RXDIV), el procedimiento vuelve a la etapa 608 para seguir supervisando el sistema. Si se determina que el terminal de acceso 102 debe conmutar al modo multiportadora, el procedimiento continúa en la etapa 610.

En la etapa 610, el mensaje de comando de conmutación multiportadora 206 se transmite al terminal de acceso 102. En el modo de realización a modo de ejemplo, el mensaje de comando de conmutación multiportadora 206 se transmite mediante un transmisor en la estación base 104.

En la etapa 612, el mensaje de confirmación de conmutación 208 se recibe desde el terminal de acceso. En el modo de realización a modo de ejemplo, el mensaje de confirmación de conmutación 208 se recibe a través de un receptor en la estación base 104. La estación base 104 lleva a cabo un procedimiento de retransmisión o de resolución si no se recibe el mensaje de confirmación 208.

En la etapa 614 se determina si el terminal de acceso 102 debe conmutar al modo de diversidad de recepción de portadora única. Si la red GSM 114 determina que el terminal de acceso debe conmutar al modo RXDIV para una asignación de recursos eficiente o por otros motivos, el procedimiento continúa en la etapa 616. En caso contrario, el procedimiento vuelve a la etapa 614 para seguir supervisando el sistema 100.

En la etapa 616, el mensaje de comando de conmutación RXDIV 210 se transmite al terminal de acceso. Tal y como se ha analizado anteriormente, el mensaje de comando de conmutación RXDIV 210 incluye un indicador de canal de portadora única 504 en el modo de realización a modo de ejemplo.

En la etapa 618 se recibe un mensaje de confirmación de conmutación 212 que indica que la conmutación desde el modo multiportadora al modo de diversidad de recepción ha sido satisfactoria. La estación base 104 lleva a cabo un procedimiento de retransmisión o de resolución si no se recibe el mensaje de confirmación 208. Después, el procedimiento vuelve a la etapa 608 para supervisar el sistema para determinar si el terminal de acceso 102 debe conmutar al modo multiportadora. En algunos casos puede no ser necesario utilizar mensajes de confirmación.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información a los que pueden haberse hecho referencia a lo largo de la anterior descripción pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos con relación a los modos de realización dados a conocer en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, como software informático, o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente en general en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa en hardware o en software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un apartamiento del alcance de la presente invención.

Los diversos circuitos, módulos y bloques lógicos ilustrativos descritos con relación a los modos de realización dados a conocer en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas programables de campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier máquina de estados, microcontrolador, controlador, o procesador convencionales. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a los modos de realización dados a conocer en el presente documento pueden representarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

La anterior descripción de los modos de realización dados a conocer se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica pueda realizar o utilizar la presente invención. Diversas modificaciones de estos modos de realización serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas dados a conocer en el presente documento.

Entre los modos de realización preferidos adicionales de la invención se incluyen:

1. Una estación base, que comprende:

un transmisor configurado para transmitir un mensaje a un terminal de acceso que ordena al terminal de acceso conmutar entre un modo de diversidad, donde cada módulo de antena de una pluralidad de módulos de antena recibe una señal de portadora única transmitida en una frecuencia de portadora única, y un modo multiportadora, donde un primer módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena recibe una primera señal multiportadora transmitida en una primera frecuencia de portadora y un segundo módulo de antena recibe una segunda señal multiportadora transmitida en una segunda frecuencia de portadora.

2. Una estación base de acuerdo con el número 1, en la que el mensaje es un mensaje de comando de conmutación multiportadora que comprende un indicador de conmutación multiportadora que ordena al terminal de acceso conmutar al modo multiportadora.

3. Una estación base de acuerdo con el número 2, en la que el mensaje de comando de conmutación multiportadora comprende además un indicador de canal multiportadora que asigna canales al terminal de acceso.

4. Una estación base de acuerdo con el número 3, en la que el mensaje de comando de conmutación multiportadora

es un mensaje modificado de asignación de enlace descendente a paquetes de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).

- 5 5. Una estación base de acuerdo con el número 3, en la que el mensaje de comando de conmutación multiportadora es un mensaje modificado de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 10 6. Una estación base de acuerdo con el número 1, en la que el mensaje es un mensaje de comando de conmutación RXDIV que comprende un indicador de conmutación RXDIV que ordena al terminal de acceso conmutar al modo de diversidad de recepción.
- 15 7. Una estación base de acuerdo con el número 6, en la que el mensaje de comando de conmutación RXDIV comprende además un indicador de canal de portadora única que asigna un canal de portadora única al terminal de acceso.
- 20 8. Una estación base de acuerdo con el número 7, en la que el mensaje de comando de conmutación RXDIV es un mensaje modificado de asignación de enlace descendente a paquetes de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 25 9. Una estación base de acuerdo con el número 7, en la que el mensaje de comando de conmutación RXDIV es un mensaje modificado de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 30 10. Una estación base de acuerdo con el número 1, que comprende además:
un receptor configurado para recibir un mensaje de confirmación de conmutación que indica que el terminal de acceso se ha configurado de manera satisfactoria para funcionar en el modo multiportadora.
- 35 11. Un procedimiento para gestionar comunicaciones en un sistema de comunicación, comprendiendo el procedimiento:
transmitir un mensaje a un terminal de acceso que ordena al terminal de acceso conmutar entre un modo de diversidad, donde cada módulo de antena de una pluralidad de módulos de antena recibe una señal de portadora única transmitida en una frecuencia de portadora única, y un modo multiportadora, donde un primer módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena recibe una primera señal multiportadora transmitida en una primera frecuencia de portadora y un segundo módulo de antena recibe una segunda señal multiportadora transmitida en una segunda frecuencia de portadora.
- 40 12. Un procedimiento de acuerdo con el número 11, en el que el mensaje es un mensaje de comando de conmutación multiportadora que comprende un indicador de conmutación multiportadora que ordena al terminal de acceso conmutar al modo multiportadora.
- 45 13. Un procedimiento de acuerdo con el número 12, en el que el mensaje de comando de conmutación multiportadora comprende además un indicador de canal multiportadora que asigna canales al terminal de acceso.
- 50 14. Un procedimiento de acuerdo con el número 13, en el que el mensaje de comando de conmutación multiportadora es un mensaje modificado de asignación de enlace descendente a paquetes de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 55 15. Un procedimiento de acuerdo con el número 13, en el que el mensaje de comando de conmutación multiportadora es un mensaje modificado de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 60 16. Un procedimiento de acuerdo con el número 11, en el que el mensaje es un mensaje de comando de conmutación RXDIV que comprende un indicador de conmutación RXDIV que ordena al terminal de acceso conmutar al modo de diversidad de recepción.
- 65 17. Un procedimiento de acuerdo con el número 16, en el que el mensaje de comando de conmutación RXDIV comprende además un indicador de canal de portadora única que asigna un canal de portadora única al terminal de acceso.

- 5 18. Un procedimiento de acuerdo con el número 17, en el que el mensaje de comando de conmutación RXDIV es un mensaje modificado de asignación de enlace descendente a paquetes de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 10 19. Un procedimiento de acuerdo con el número 17, en el que el mensaje de comando de conmutación RXDIV es un mensaje modificado de reconfiguración de ranura de tiempo de paquete de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).
- 15 20. Un procedimiento de acuerdo con el número 1, que comprende además:
recibir un mensaje de confirmación de conmutación que indica que el terminal de acceso se ha configurado de manera satisfactoria para funcionar en el modo multiportadora.
- 20 21. Un terminal de acceso en un sistema de comunicación inalámbrica, caracterizado por que el terminal de acceso está configurado para responder a un mensaje, ordenando el mensaje al terminal de acceso que conmute entre un modo de diversidad, donde cada módulo de antena de una pluralidad de módulos de antena recibe una señal de portadora única transmitida en una frecuencia de portadora única, y un modo multiportadora, donde un primer módulo de antena de la pluralidad de módulos de antena recibe una primera señal multiportadora transmitida en una primera frecuencia de portadora y un segundo módulo de antena recibe una segunda señal multiportadora transmitida en una segunda frecuencia de portadora.
- 25 22. El terminal de acceso de acuerdo con el número 21, en el que el mensaje comprende un indicador de conmutación multiportadora que ordena al terminal de acceso conmutar al modo multiportadora.
- 30 23. El terminal de acceso de acuerdo con el número 22, en el que el mensaje comprende además un indicador de canal multiportadora que asigna canales al terminal de acceso.
- 35 24. El terminal de acceso de acuerdo con el número 23, en el que el mensaje es un mensaje modificado de asignación de enlace descendente a paquetes de acuerdo con un protocolo estándar de Red de Acceso Radio (GERAN) de Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) de Datos Mejorados para la Evolución Global (EDGE).

REIVINDICACIONES

1. Un terminal de acceso (102) en un sistema de comunicación inalámbrica (100), en el que el terminal de acceso (102) incluye un sistema de antenas (120) que incluye una pluralidad de antenas (106, 108), **caracterizado por que** el terminal de acceso puede funcionar en un modo de diversidad de recepción y en un modo multiportadora, en el que en la operación de diversidad de recepción, la pluralidad de antenas están sintonizadas a la misma frecuencia de portadora, con el terminal de acceso que comprende un receptor que incluye una derivación de receptor conectada a cada antena (106, 108), permitiendo que cada derivación de receptor esté sintonizada a una frecuencia de portadora diferente.
2. El terminal de acceso de la reivindicación 1, en el que la derivación de receptor incluye uno o más mezcladores para desviación de frecuencia de la señal entrante a una frecuencia intermedia o a banda base mezclando la señal entrante con una señal de mezcla.
3. El terminal de acceso de la reivindicación 2, en el que la señal de desviación de frecuencia es además procesada y desmodulada por los componentes de otro receptor (116).
4. El terminal de acceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada derivación de receptor incluye filtros y adición a los filtros comunes compartidos por múltiples derivaciones de receptor.
5. El terminal de acceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada derivación de receptor es sensible a las señales de control para sintonizar una frecuencia de portadora indicada.
6. El terminal de acceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el terminal de acceso puede conmutar desde el modo de diversidad de recepción al modo multiportadora como respuesta a un mensaje de comando de conmutación a multiportadora recibido desde una red (114).
7. Procedimiento para hacer funcionar un terminal de acceso en un sistema de comunicación inalámbrica (100), en el que el terminal de acceso (102) incluye un sistema de antena (120) que incluye una pluralidad de antenas (106, 108), **caracterizado por que** el terminal de acceso puede funcionar en un modo de diversidad de recepción y en un modo multiportadora, en el que durante el modo de diversidad de recepción, las derivaciones de receptor están sintonizadas a la misma frecuencia, permitiendo la recepción de múltiples versiones de una única señal y en el que en la operación de diversidad de recepción, las derivaciones de receptor están sintonizadas a la misma frecuencia de portadora.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que durante el modo multiportadora, al menos una de las derivaciones de receptor está sintonizada a una frecuencia de portadora diferente a la otra derivación de receptor.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que el receptor (116) sintoniza múltiples derivaciones de receptor a una única frecuencia de portadora durante el modo de diversidad de recepción y sintoniza las derivaciones de receptor a diferentes frecuencias de portadora durante el modo multiportadora en respuesta a un controlador.
10. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que uno o más mezcladores en la frecuencia de derivación de receptor conmuta la señal entrante a la frecuencia intermedia deseada mezclando la señal entrante con una señal de mezcla.
11. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que uno o más mezcladores en la frecuencia de derivación de receptor conmuta la señal entrante a banda base mezclando la señal entrante con la señal de mezcla.
12. El procedimiento de la reivindicación 10 u 11 en el que otros componentes de receptor (116) procesan y desmodulan adicionalmente la señal de conmutación de frecuencia.
13. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que el terminal de acceso (102) cambia del modo de diversidad de recepción al modo multiportadora en respuesta a un mensaje de comando de conmutación a multiportadora recibido de una red (114).
14. Medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por ordenador adaptadas para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13 si el programa informático se ejecuta en un ordenador.

15. Programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador adaptadas para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13 si el programa informático se ejecuta en un ordenador.

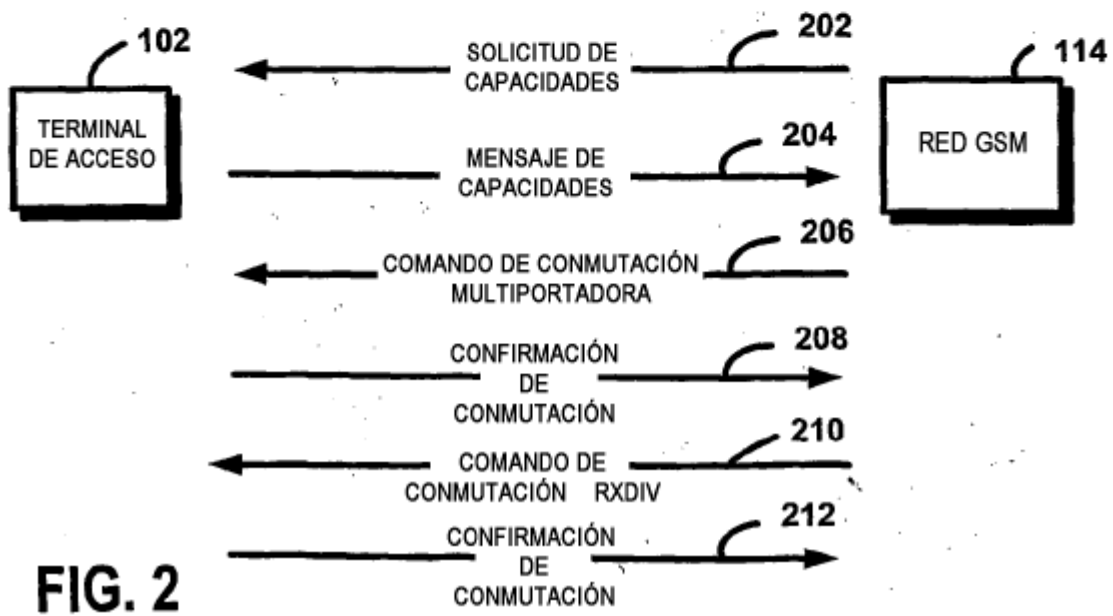
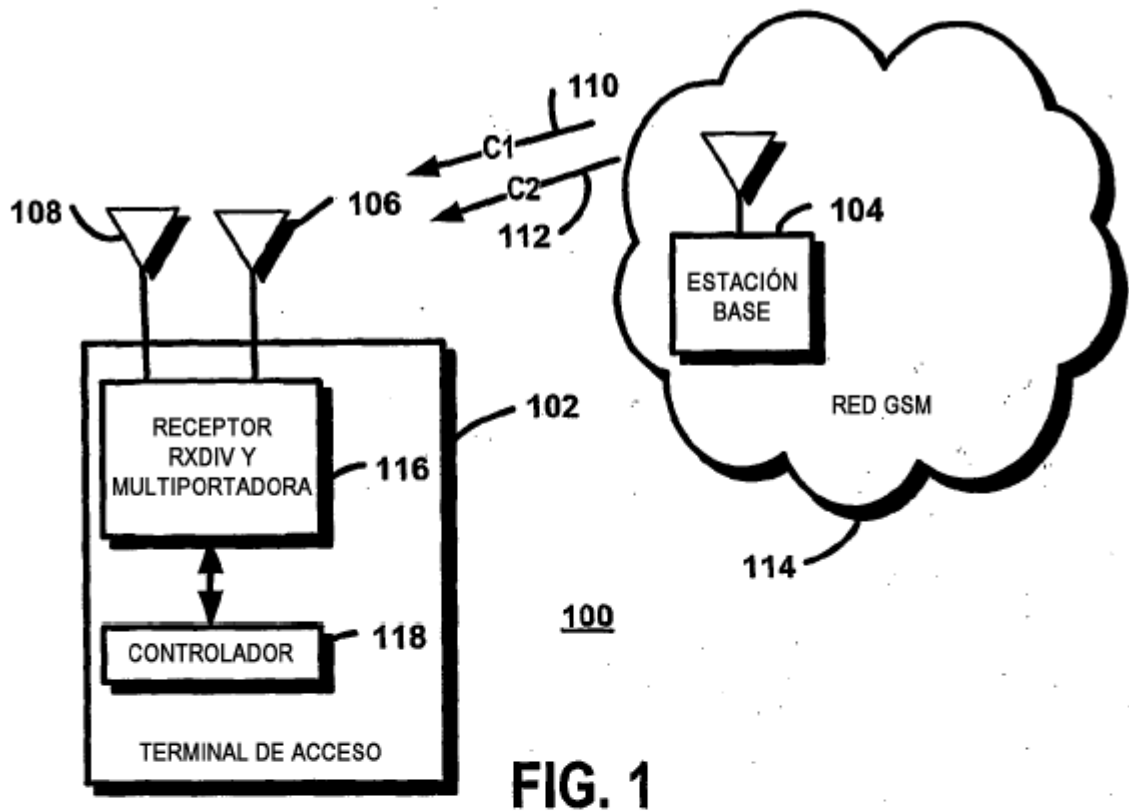




FIG. 3

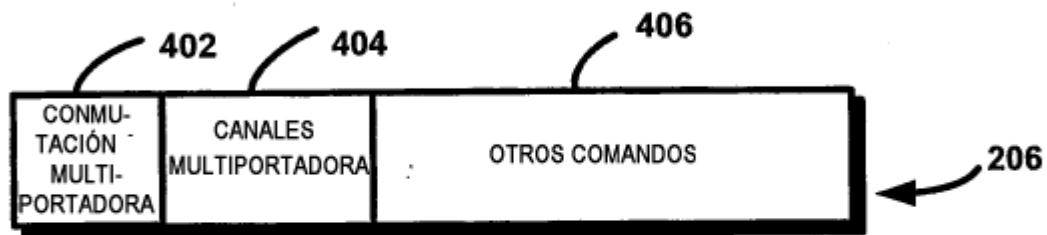


FIG. 4

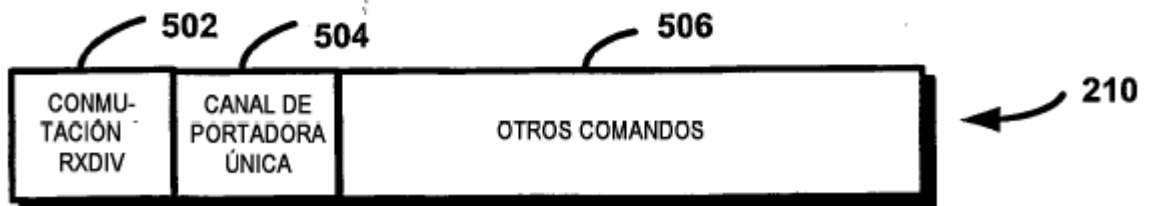


FIG. 5

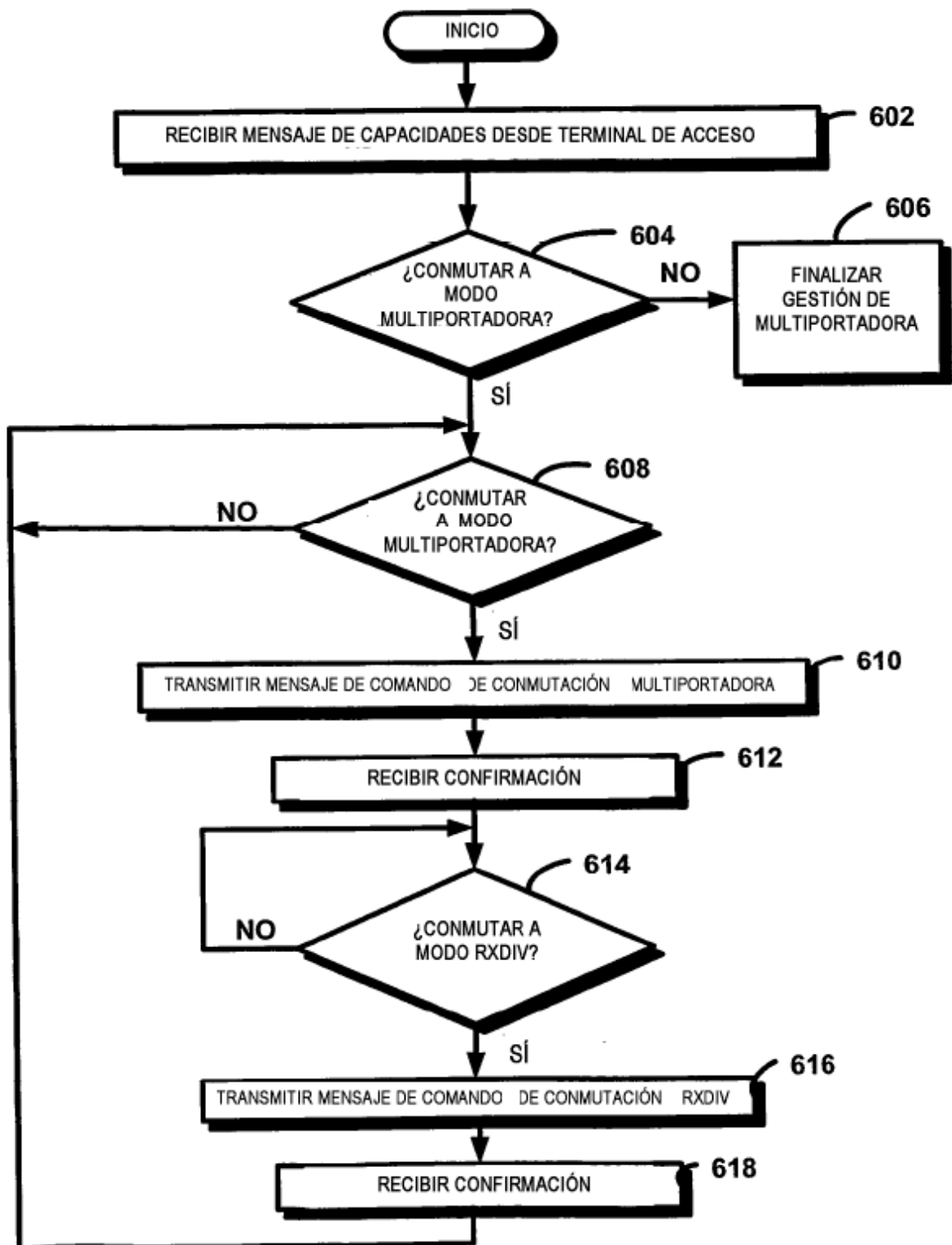


FIG. 6