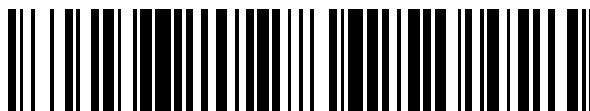


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 664**

51 Int. Cl.:

H04B 1/707 (2011.01)

H04B 1/713 (2011.01)

G06F 1/32 (2006.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2002** **E 08156382 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 1950891**

54 Título: **Procedimiento para reducir el consumo de energía en los modos de operación CDMA y Bluetooth**

30 Prioridad:

15.08.2001 US 930759

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive, R-132D
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

PATTABIRAMAN, GANESH y
BURKE, JOHN M.

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 627 664 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 para reducir el consumo de energía en los modos de operación CDMA y Bluetooth

5 **Campo**

La presente invención se refiere generalmente a sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica y más específicamente a reducir el consumo de energía en dispositivos de comunicación inalámbrica.

10 **Antecedentes**

Bluetooth es una tecnología de red de área personal inalámbrica que soporta la comunicación de datos y voz inalámbrica entre dispositivos diferentes que están típicamente a unos diez metros entre sí. Un número de dispositivos diferentes pueden estar habilitados para Bluetooth, por ejemplo, teléfonos móviles, asistentes digitales personales u ordenadores portátiles. Cada dicho dispositivo está equipado con componentes Bluetooth, incluyendo un receptor y transmisor, permitiéndole comunicarse con otros dispositivos equipados de manera similar cercanos sin el uso de cables u otras conexiones físicas.

A modo de ejemplo, un teléfono móvil de acceso múltiple por división de código (CDMA) inalámbrico puede estar habilitado para Bluetooth, lo que significa que el teléfono móvil podría comunicarse tanto en la red CDMA como la red Bluetooth. Un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth de este tipo comprendería tanto componentes Bluetooth y CDMA.

En los dispositivos habilitados para Bluetooth, por ejemplo un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth ("teléfono"), el componente Bluetooth asume un modo de espera cuando el dispositivo no está comunicándose de forma activa con otros dispositivos habilitados para Bluetooth, es decir, no está participando en una red Bluetooth. Mientras está en modo de espera, el componente Bluetooth busca otros dispositivos habilitados para Bluetooth realizando de forma periódica un proceso de activación, proceso durante el que explora en el entorno circundante otros dispositivos habilitados para Bluetooth. Si el componente Bluetooth encuentra otros dispositivos habilitados para Bluetooth durante el proceso de exploración y determina que se necesita una conexión, puede realizar ciertos protocolos con el fin de establecer una conexión inalámbrica de corto alcance entre el teléfono y dichos otros dispositivos. De lo contrario, la tarea de exploración se desactiva hasta un proceso de activación siguiente. El ciclo de espera de activación, exploración y desactivación se repite típicamente una, dos o cuatro veces cada 1,28 segundos durante el período de espera. Sin embargo, se aprecia que ciertas especificaciones Bluetooth pueden variar la temporización y patrón del ciclo, requiriendo por ejemplo que el proceso se realice continuamente durante 1,28 segundos, o repitiendo el proceso dieciséis veces cada 1,28 segundos. Además, ciertas especificaciones Bluetooth pueden requerir que se repita el proceso de activación Bluetooth, por ejemplo, al menos una vez cada 1,28 segundos, cada 2,56 segundos, o cualquier otro intervalo que pueda requerir una especificación particular.

Mientras el componente Bluetooth del teléfono explora otros dispositivos habilitados para Bluetooth como se analizó anteriormente, el componente CDMA del teléfono realiza tareas relativas a CDMA. Puesto que CDMA requiere sincronización temporal precisa entre el teléfono y la estación base, una tarea que el componente CDMA tiene que realizar es sincronizarse con la estación base. Con el fin de sincronizarse con la estación base mientras está en modo inactivo, el componente CDMA se "activa" de forma periódica durante sus intervalos de tiempo asignados para recibir y procesar señales piloto desde la estación base en el canal de paginación CDMA. El componente CDMA puede sincronizarse con la estación base procesando las señales piloto. Por ejemplo, el tiempo de sistema puede determinarse a partir de la información incrustada en las señales piloto.

Con qué frecuencia el componente CDMA se activa se rige por el índice de ciclo de ranura, que puede fijarse bien por el teléfono o por la estación base, como es conocido en la técnica. Si el índice de ciclo de ranura es cero, el componente CDMA realiza un proceso de activación cada 1,28 segundos, es decir, su intervalo de tiempo asignado vuelve aproximadamente cada 1,28 segundos. De forma alternativa, el índice de ciclo de ranura puede fijarse en, por ejemplo, uno, caso en el que el proceso de activación se realiza cada 2,56 segundos, o dos, caso en el que el proceso de activación se realiza cada 5,12 segundos. Por tanto, cuanto más bajo sea el índice de ciclo de ranura, más frecuentemente se repite el proceso de activación y mayor es la energía consumida.

Ya esté el componente Bluetooth activando y explorando otros dispositivos habilitados para Bluetooth y luego desactivándolos, o ya se active y se sincronice el componente CDMA con la estación base y luego se desactive, se consume energía. Además, debido a que cada uno de los procesos se realiza repetidamente, la cantidad de energía consumida puede vaciar rápidamente la fuente de alimentación del teléfono. El consumo de energía excesivo y derrochador es de particular preocupación en dispositivos inalámbricos puesto que puede dificultar la operación del dispositivo y disminuir su utilidad.

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de un procedimiento y sistema relativo para reducir la cantidad de energía consumida por varios componentes de un dispositivo habilitado para Bluetooth, tal como un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth.

La publicación de la solicitud de patente europea n.º EP 1 089 578 divulga un terminal de comunicación por radio móvil que suprime un aumento del consumo de energía.

5 RESUMEN

Los modos de realización divulgados en el presente documento abordan las necesidades indicadas anteriormente sincronizando el tiempo en el que un módulo Bluetooth realiza un proceso de activación con el tiempo en el que un módulo CDMA realiza un proceso de activación en un dispositivo habilitado para Bluetooth, tal como un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth.

En un aspecto de la invención, se establece el tiempo para realizarse el proceso de activación CDMA programado siguiente por el módulo CDMA. Una vez que se ha establecido el tiempo para el proceso de activación CDMA programado siguiente, el proceso de activación Bluetooth siguiente puede sincronizarse para realizarse por el módulo Bluetooth al mismo tiempo. En un aspecto, el proceso de activación Bluetooth siguiente se sincroniza solamente con el proceso de activación CDMA siguiente si el proceso de activación CDMA siguiente está programado para realizarse antes de que se programe para realizarse el proceso de activación Bluetooth siguiente. A modo de ejemplo, pueden establecerse los tiempos para cuando hayan de realizarse el proceso de activación CDMA siguiente y el proceso de activación Bluetooth siguiente a partir del tiempo CDMA actual y del tiempo Bluetooth actual, respectivamente. Después, cuando llega el momento para que el módulo CDMA realice el proceso de activación CDMA siguiente, el módulo Bluetooth realiza también un proceso de activación Bluetooth. De esta manera, los procesos de activación CDMA y Bluetooth pueden realizarse sustancialmente de forma simultánea, lo que conduce a una reducción significativa de la energía consumida por el dispositivo habilitado para Bluetooth tras realizar cada proceso de activación por separado.

En otro aspecto, puede montarse una unidad móvil inalámbrica para sincronizar el proceso de activación Bluetooth siguiente con el proceso de activación CDMA siguiente que comprende un módulo CDMA configurado para realizar un proceso de activación CDMA en un tiempo programado siguiente. La unidad móvil inalámbrica puede comprender además un procesador configurado para sincronizar el tiempo del proceso de activación Bluetooth siguiente con el tiempo del proceso de activación CDMA siguiente. Adicionalmente, la unidad móvil inalámbrica puede comprender un módulo Bluetooth configurado para realizar un proceso de activación Bluetooth sustancialmente de forma simultánea con cuando el módulo CDMA realice el proceso de activación CDMA programado siguiente.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para sincronizar un programa de activación para un módulo Bluetooth y un programa de activación para un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica, comprendiendo dicho procedimiento etapas de determinación de un tiempo de activación CDMA siguiente y de sincronización de un nuevo tiempo de activación Bluetooth en dicho tiempo de activación CDMA siguiente cuando dicho tiempo de activación CDMA siguiente sea anterior a un tiempo de activación Bluetooth siguiente.

El procedimiento puede comprender además una etapa de establecimiento de dicho tiempo de activación Bluetooth siguiente después de dicha etapa de determinación y antes de dicha etapa de sincronización. El procedimiento puede comprender determinar un tiempo CDMA actual y determinar un tiempo Bluetooth actual, y opcionalmente, determinar un intervalo CDMA, siendo igual dicho intervalo CDMA a dicho tiempo de activación CDMA siguiente menos dicho tiempo CDMA actual y, opcionalmente, sincronizar dicho nuevo tiempo Bluetooth con dicho siguiente tiempo de activación CDMA cuando dicho tiempo Bluetooth actual más dicho intervalo CDMA sea menos que dicho tiempo Bluetooth siguiente.

El procedimiento puede comprender una etapa de realización de un proceso de activación Bluetooth y un proceso de activación CDMA sustancialmente en dicho nuevo tiempo de activación Bluetooth y, opcionalmente, dicha etapa de realización comprende una etapa de encender dicho módulo Bluetooth y dicho módulo CDMA sustancialmente de forma simultánea a fin de reducir dicho consumo de energía de la unidad móvil inalámbrica.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para sincronizar un programa de activación para un módulo Bluetooth y un programa de activación para un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica, comprendiendo dicho procedimiento etapas de determinación de un tiempo CDMA actual y de un tiempo Bluetooth actual, de cálculo de un intervalo CDMA, siendo igual dicho intervalo CDMA a un tiempo de activación CDMA siguiente menos dicho tiempo CDMA actual y de sincronización de un nuevo tiempo de activación Bluetooth con dicho tiempo de activación CDMA cuando dicho tiempo Bluetooth actual más dicho intervalo CDMA sea menor que el tiempo Bluetooth siguiente.

El procedimiento puede comprender además establecer dicho tiempo de activación CDMA siguiente antes de dicha etapa de cálculo de dicho intervalo de tiempo CDMA y establecer dicho tiempo de activación Bluetooth siguiente antes de dicha etapa de sincronización de dicho nuevo tiempo Bluetooth. El procedimiento puede comprender una etapa de realización de un proceso de activación Bluetooth y un proceso de activación CDMA sustancialmente en dicho nuevo tiempo de activación Bluetooth y, opcionalmente, dicha etapa de realización comprende una etapa de

encender dicho módulo Bluetooth y dicho módulo CDMA sustancialmente de forma simultánea a fin de reducir dicho consumo de energía de la unidad móvil inalámbrica.

La unidad móvil inalámbrica puede comprender un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una unidad móvil inalámbrica que comprende un módulo CDMA configurado para realizar un proceso de activación CDMA en un tiempo de activación CDMA siguiente y un procesador configurado para sincronizar un nuevo tiempo de activación Bluetooth con dicho tiempo de activación CDMA siguiente cuando dicho tiempo de activación CDMA siguiente sea anterior a un tiempo de activación Bluetooth siguiente.

La unidad móvil inalámbrica puede comprender además un módulo Bluetooth configurado para realizar un proceso de activación Bluetooth y, opcionalmente, dicho módulo Bluetooth está configurado para realizar dicho proceso de activación Bluetooth en dicho nuevo tiempo de activación Bluetooth cuando dicho tiempo de activación CDMA siguiente sea anterior a dicho tiempo de activación Bluetooth siguiente.

El módulo CDMA puede comprender un transmisor/receptor CDMA y una antena CDMA, estando configurados dicho transmisor/receptor CDMA y dicha antena CDMA para recibir una señal piloto desde una estación base a fin de sincronizar dicho módulo CDMA con dicha estación base y, opcionalmente, dicho CDMA está configurado además para derivar un tiempo CDMA actual desde dicha señal piloto y, opcionalmente, dicho módulo Bluetooth comprende un reloj, estando configurado dicho reloj para rastrear un tiempo Bluetooth actual. Opcionalmente, dicho procesador está configurado además para calcular un intervalo CDMA, siendo igual dicho intervalo CDMA a dicho tiempo de activación CDMA siguiente menos dicho tiempo CDMA actual. Opcionalmente, dicho procesador está configurado además para sincronizar dicho nuevo tiempo de activación Bluetooth con dicho tiempo de activación CDMA siguiente cuando dicho tiempo Bluetooth actual más dicho intervalo CDMA sea menor que dicho tiempo Bluetooth siguiente.

El módulo CDMA puede realizar dicho proceso de activación CDMA y dicho módulo Bluetooth puede realizar dicho proceso de activación Bluetooth sustancialmente en dicho nuevo tiempo de activación Bluetooth y, opcionalmente, dicho módulo CDMA y dicho módulo Bluetooth están configurados para encenderse sustancialmente de forma simultánea a fin de reducir dicho consumo de energía de la unidad móvil inalámbrica.

La unidad móvil inalámbrica puede ser un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una unidad inalámbrica que comprende un medio para realizar un proceso de activación CDMA en un tiempo de activación CDMA siguiente y un medio para sincronizar un nuevo tiempo de activación Bluetooth con dicho tiempo de activación CDMA siguiente cuando dicho tiempo de activación CDMA sea anterior a un tiempo de activación Bluetooth siguiente.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una unidad móvil inalámbrica que comprende un medio de memoria y un medio para realizar un proceso de activación CDMA en un tiempo de activación CDMA siguiente y para sincronizar un nuevo tiempo de activación Bluetooth con dicho tiempo de activación CDMA siguiente cuando dicho tiempo de activación CDMA siguiente sea anterior a un tiempo de activación Bluetooth siguiente.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato de procesamiento de señales digitales, que comprende un medio de memoria para almacenar datos digitales y un medio de procesamiento de señales digitales para interpretar señales digitales para sincronizar un programa de activación para un módulo Bluetooth y un programa de activación para un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica determinando un tiempo de activación CDMA siguiente y sincronizando un nuevo tiempo de activación Bluetooth con dicho tiempo de activación CDMA siguiente cuando dicho tiempo de activación CDMA siguiente sea anterior a un tiempo de activación Bluetooth siguiente.

Opcionalmente, dicho medio de procesamiento de señales digitales que interpreta además señales digitales para establecer dicho tiempo de activación Bluetooth siguiente después de dicha determinación de un tiempo de activación CDMA siguiente y antes de dicha sincronización de un nuevo tiempo de activación Bluetooth.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de acuerdo con un modo de realización de la invención.

La FIG. 2 muestra tres gráficos que ilustran la sincronización de programas de activación utilizando el sistema de la figura 1.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un proceso para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica de acuerdo con un modo de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención está dirigida a un procedimiento para reducir el consumo de energía en los modos de operación Bluetooth y CDMA. Aunque la invención se describe con respecto a modos de realización específicos, los principios de la invención, tal como se definen en las reivindicaciones adjuntas en el presente documento, pueden aplicarse obviamente más allá de los modos de realización de la descripción descrita específicamente en el presente documento. Además, se han dejado de lado ciertos detalles con el fin de no complicar los aspectos inventivos de la invención. Los detalles específicos no descritos en la presente solicitud están dentro del conocimiento de un experto en la técnica.

Los dibujos en la presente solicitud y su descripción detallada adjunta están dirigidos meramente a ejemplos de modos de realización de la invención. Para mantener la brevedad, otros modos de realización de la invención que usan los principios de la presente invención no se describen específicamente en la presente solicitud y no se ilustran específicamente por los presentes dibujos. La palabra "ejemplar" no ha de interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso a través de otros modos de realización.

La figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica ejemplar de acuerdo con un modo de realización de la invención. Un sistema de comunicación inalámbrica 100 ejemplar mostrado en la figura 1 puede comprender, por ejemplo, parte de un sistema de comunicación de acceso múltiple por división de código ("CDMA"). Los principios generales de los sistemas de comunicación CDMA, y, en particular, los principios generales para la generación de señales de espectro ensanchado para su transmisión a través de un canal de comunicación, se describen en la patente estadounidense 4.901.307 titulada "Spread Spectrum Multiple Access Communication System Using Satellite or Terrestrial Repeaters" y asignada al cesionario de la presente invención. Además, la patente estadounidense 5.103.459 titulada "System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone System" y asignada al cesionario de la presente invención divulga principios relativos a la propagación de PN, al recubrimiento de Walsh y a técnicas para generar señales de comunicación de espectro ensanchado CDMA. Además, la presente invención utiliza la multiplexación temporal de datos y varios principios relativos a sistemas de comunicación de "alta velocidad de datos", y la presente invención puede usarse en sistemas de comunicación de "alta velocidad de datos", tales como los divulgados en la solicitud de patente estadounidense "Method and Apparatus for High Rate Packet Data Transmission", n.º de serie 08/963.386 presentada el 3 de noviembre de 1997 y asignada al cesionario de la presente invención.

Como se muestra en la figura 1, el sistema de comunicación inalámbrica 100 ejemplar de la invención comprende un dispositivo Bluetooth 110, una unidad móvil inalámbrica 140 y una estación base CDMA 180. El dispositivo Bluetooth 110 puede ser cualquier dispositivo habilitado para Bluetooth, por ejemplo, un ordenador portátil equipado con componentes Bluetooth. El dispositivo Bluetooth 110 está configurado para comunicarse con otros dispositivos habilitados para Bluetooth que utilicen el transmisor/receptor 112 y la antena 114.

Continuando con la figura 1, la unidad móvil inalámbrica 140 del sistema de comunicación inalámbrica 100 podría ser, por ejemplo, un teléfono móvil CDMA habilitado para Bluetooth en el presente modo de realización. Como tal, la unidad móvil inalámbrica 140 comprende tanto componentes Bluetooth y CDMA, es decir, el módulo Bluetooth 142 y el módulo CDMA 144, respectivamente. De acuerdo con la presente invención, el módulo Bluetooth 142 y el módulo CDMA 144 comparten el procesador 146, que puede configurarse para monitorizar y dirigir los ciclos de activación/reposo del módulo Bluetooth 142 en el modo de espera y los ciclos de activación/reposo del módulo CDMA 144 en el modo inactivo. Además, como se muestra, la unidad móvil inalámbrica 140 comprende una referencia de reloj 160, que puede configurarse para proporcionar al módulo Bluetooth 142 y al módulo CDMA 144 una fuente de tiempo común.

Como se ha indicado anteriormente, cuando un dispositivo habilitado para Bluetooth no está comunicándose de forma activa en una red Bluetooth, el componente Bluetooth del dispositivo asume un modo de espera desde el cual se "activa" de forma periódica con el fin de explorar otros dispositivos habilitados para Bluetooth. Además, durante el proceso de activación, el componente Bluetooth determina si es necesario establecer una conexión con los dispositivos habilitados para Bluetooth que encuentre. La exploración en el entorno de otros dispositivos habilitados para Bluetooth se hace de una manera conocida en la técnica y puede implicar, por ejemplo, la transmisión, la recepción y el procesamiento de señales de paginación específicas. Cabe destacar que el proceso de activar, explorar y luego desactivar realizado por el módulo Bluetooth 142 se denomina también "proceso de activación Bluetooth" en la presente solicitud.

Con referencia de nuevo a la figura 1, el módulo Bluetooth 142 tiene un transmisor/receptor Bluetooth 148 que está conectado a la antena Bluetooth 150. Durante el modo de espera, el módulo Bluetooth 142 puede utilizar el transmisor/receptor Bluetooth 148 y la antena Bluetooth 150 para explorar en el entorno otros dispositivos habilitados para Bluetooth, por ejemplo, el dispositivo Bluetooth 110. En el presente modo de realización, el módulo Bluetooth 142 está configurado para realizar un proceso de activación Bluetooth dos veces cada 1,28 segundos. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que el módulo Bluetooth 142 puede configurarse para realizar un proceso de activación Bluetooth en otros intervalos, por ejemplo, cada 1,28 segundos, cada 0,32 segundos o cada 0,16 segundos. Además, se aprecia que ciertas especificaciones Bluetooth pueden requerir que el módulo Bluetooth

142 se configure para realizar un proceso de activación Bluetooth, por ejemplo, al menos una vez cada 1,28 segundos, cada 2,56 segundos o cualquier otro intervalo requerido por la especificación Bluetooth particular. Como se muestra en la figura 1, el dispositivo Bluetooth 110 y el módulo Bluetooth 142 pueden comunicarse entre sí a través del enlace aéreo Bluetooth 116 usando sus elementos transmisor/receptor respectivos y de antena.

El módulo Bluetooth 142 comprende además el reloj 158. En un modo de realización, el reloj 158 es el reloj interno para el módulo Bluetooth 142. El reloj 158 puede ser, por ejemplo, un contador de 28 bits que rastree un tiempo Bluetooth actual y retransmita el tiempo Bluetooth actual al procesador 146. Cabe destacar que el tiempo Bluetooth actual se denomina también "BT_{actual}" en la presente solicitud.

Continuando con la figura 1, el módulo CDMA 144 de la unidad móvil inalámbrica 140 comprende un transmisor/receptor CDMA 152, que está conectado a la antena CDMA 154. El módulo CDMA 144 utiliza el transmisor/receptor CDMA 152 y la antena CDMA 154 para comunicarse en una red CDMA y, más particularmente, con la estación base CDMA 180, a través del enlace aéreo CDMA 184. El módulo CDMA 144 se comunica con la estación base CDMA 180 utilizando el transmisor/receptor CDMA 152 y la antena CDMA 154 para transmitir y recibir señales. Al mismo tiempo, la estación base CDMA 180 utiliza la antena de estación base 182 para recibir señales desde el, y transmitir señales al, módulo CDMA 144. La comunicación entre el módulo CDMA 144 y la estación base CDMA 180 se hace de una manera conocida en la técnica.

Cuando la unidad móvil inalámbrica 140 no esté comunicándose de forma activa en la red CDMA, el módulo CDMA 144 asume un modo inactivo. El módulo CDMA 144 participa en un número de tareas mientras está en el modo inactivo, incluyendo la tarea de sincronización con el tiempo de sistema CDMA. Como es conocido en la técnica, la solidez de la comunicación en una red CDMA depende parcialmente de la sincronización temporal de cada componente en la red CDMA, incluyendo unidades móviles, estaciones base, controladores de estación base, etc.

Con el fin de sincronizar con el tiempo de sistema CDMA, el módulo CDMA 144 utiliza el transmisor/receptor 152 y la antena CDMA 154 para recibir una señal piloto transmitida por la estación base CDMA 180. Se procesa la señal piloto recibida y se determina el tiempo de sistema CDMA actual a partir de los datos contenidos en la señal piloto. El procesamiento de la señal piloto por el módulo CDMA 144 y la determinación del tiempo de sistema CDMA actual a partir de los mismos se realizan de una manera conocida en la técnica. En el presente modo de realización, el tiempo "actual" para módulo CDMA 144, que se denomina también COMA_{actual} en la presente solicitud, se fija al tiempo de sistema CDMA derivado de la señal piloto. En un modo de realización, la referencia de reloj 160 proporciona al módulo CDMA 144 y al módulo Bluetooth 142 una fuente común de tiempo de tal manera que el tiempo "actual" para ambos módulos, es decir, BT_{actual} y COMA_{actual}, es el mismo. En otro modo de realización, la referencia de reloj 160 proporciona al módulo CDMA 144 y al módulo Bluetooth 142 un reloj común, pero los valores absolutos de BT_{actual} y COMA_{actual} pueden ser diferentes. Una vez que se ha establecido COMA_{actual}, se retransmite al procesador 146. Cabe destacar que el proceso de activación, de sincronización con la estación base 180 y de desactivación realizado por el módulo CDMA 144 se denomina también "proceso de activación CDMA" en la presente solicitud.

Con qué frecuencia el componente CDMA se activa se rige por el índice de ciclo de ranura ("SCI"), que puede fijarse por el teléfono o por la estación base de una manera conocida en la técnica. Por ejemplo, si el SCI para el módulo CDMA es cero, luego el módulo CDMA 144 realiza un proceso de activación CDMA cada 1,28 segundos. De forma alternativa, el SCI puede fijarse en, por ejemplo, uno, caso en el que se realiza un proceso de activación CDMA cada 2,56 segundos, o el SCI puede fijarse en dos, caso en el que el proceso de activación se realiza cada 5,12 segundos. Cabe destacar que cuanto menor es el SCI, más frecuentemente el módulo CDMA 144 realiza procesos de activación CDMA. En el presente modo de realización, el SCI para el módulo CDMA 144 se fija en cero, es decir, se fija el módulo CDMA 144 para realizar un proceso de activación CDMA cada 1,28 segundos.

Continuando con la figura 1, el procesador 146 usa la información que recibe desde el reloj 158, es decir, BT_{actual}, y desde el módulo CDMA 144, es decir, COMA_{actual}, con el fin de sincronizar el programa de activación del módulo Bluetooth 142 con el programa de activación del módulo CDMA 144. En el presente modo de realización, con el fin de sincronizar los dos programas de activación, el procesador 146 tiene que determinar cuánto tiempo queda hasta que se programe el proceso de activación siguiente tanto para el módulo Bluetooth 142 y como para el módulo CDMA 144. Los tiempos respectivos del proceso de activación programado siguiente se denominan de aquí en adelante BT_{siguiente} para el módulo Bluetooth 142 y COMA_{siguiente} para el módulo CDMA 144.

El procesador 146 puede configurarse para determinar BT_{siguiente} y COMA_{siguiente} en base a con qué frecuencia se se fijan para realizarse los procesos de activación Bluetooth y los procesos de activación CDMA, respectivamente. Como se ha indicado anteriormente, puede fijarse que el módulo Bluetooth 142 realice un proceso de activación Bluetooth en intervalos o frecuencia diferentes, por ejemplo, una vez cada 0,64 segundos, y puede fijarse que el módulo CDMA 144 realice un proceso de activación CDMA cada 1,28 segundos, cada 2,56 segundos o cada 5,12 segundos, dependiendo de su SCI. Por tanto, el procesador 146 puede determinar BT_{siguiente} monitorizando cuándo el módulo Bluetooth 142 realizó por última vez un proceso de activación Bluetooth y luego calculando cuándo ha de realizarse el proceso de activación Bluetooth siguiente. Por tanto, como ilustración, si el procesador 146 determina que el módulo Bluetooth 142 realizó por última vez un proceso de activación Bluetooth en el tiempo T y se fija que el

módulo Bluetooth 142 realice un proceso de activación Bluetooth cada 0,64 segundos, luego el procesador 146 puede calcular $ST_{siguiente}$ para que sea T más 0,64 segundos. De manera similar, si el procesador 146 determina que el módulo CDMA 144 realizó por última vez un proceso de activación CDMA en el tiempo Y y se fija que el módulo CDMA 144 realice un proceso de activación CDMA cada 1,28 segundos, es decir, su SCI se fija en cero, luego el procesador 146 puede calcular $CDMA_{siguiente}$ para que sea Y más 1,28 segundos.

Una vez que se ha establecido el proceso de activación programado siguiente de la manera descrita anteriormente, el tiempo restante hasta el proceso de activación programado siguiente puede determinarse calculando la diferencia de tiempo entre el tiempo actual y el tiempo del proceso de activación programado siguiente. En consecuencia, el procesador 146 puede determinar el tiempo restante hasta el proceso de activación CDMA programado siguiente como $CDMA_{siguiente}$ menos $CDMA_{actual}$. En la presente solicitud, el tiempo restante hasta el proceso de activación CDMA programado siguiente se denomina también $CDMA_{intervalo}$.

Continuando con la figura 1, el procesador 146 sincroniza el programa de activación del módulo Bluetooth 142 con el programa de activación del módulo CDMA 144 determinando cuándo ha de realizarse el proceso de activación Bluetooth siguiente en relación con cuándo ha de realizarse el proceso de activación CDMA siguiente. Si el procesador 146 determina que el proceso de activación Bluetooth siguiente está programado para realizarse más tarde que el proceso de activación CDMA siguiente, el procesador 146 moverá el programa de activación del módulo Bluetooth 142 hacia delante de tal manera que el módulo Bluetooth 142 realice el proceso de activación Bluetooth siguiente al mismo tiempo que el módulo CDMA 144 realice el proceso de activación CDMA siguiente. En otras palabras, el procesador 146 puede provocar que el módulo Bluetooth 142 realice su proceso de activación Bluetooth siguiente en $CDMA_{siguiente}$, en lugar de esperar hasta $BT_{siguiente}$. El proceso de activación Bluetooth siguiente se sincronizaría por tanto con el proceso de activación CDMA siguiente. Cabe destacar que el tiempo "nuevo" o "sincronizado" para el proceso de activación Bluetooth siguiente se denomina también BT_{nuevo} en la presente solicitud. La tarea de sincronizar el programa de activación del módulo Bluetooth 142 con el programa de activación del módulo CDMA 144 puede realizarse por software o hardware en el procesador 146 de la unidad móvil inalámbrica 140.

La sincronización de los dos programas de activación reduce el consumo de energía de la unidad móvil inalámbrica 140, porque la energía necesaria para activar por separado el módulo Bluetooth 142 y el módulo CDMA 144 cuando realizan sus procesos de activación respectivos puede compartirse cuando los dos módulos se activan al mismo tiempo. Por tanto, la figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica ejemplar en el que una unidad móvil inalámbrica configurada para comunicarse tanto en una red Bluetooth y una red CDMA sincroniza los programas de activación de su módulo Bluetooth y su módulo CDMA con el fin de reducir el consumo de energía asociado con programas de activación no sincronizados.

Con referencia ahora a la figura 2, los gráficos 200, 240 y 270 ilustran el resultado de sincronizar el programa de activación de un módulo Bluetooth con el programa de activación de un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica tal como, por ejemplo, la unidad móvil inalámbrica 140 de la figura 1, de acuerdo con un modo de realización. Por tanto, se harán referencias a la unidad móvil inalámbrica 140 con el fin de facilitar el análisis de los gráficos 200, 240 y 270.

El gráfico 200 ilustra una secuencia temporal del programa de activación para un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica, por ejemplo, el módulo CDMA 144 en la unidad móvil inalámbrica 140. En el gráfico 200, el eje 202 muestra el estado encendido/apagado del módulo CDMA 144 y el eje 204 corresponde al tiempo. El tiempo de sistema CDMA actual, que puede derivarse desde una señal piloto recibida desde una estación base como se ha mencionado anteriormente, se muestra como tiempo $CDMA_{actual}$ 206. El módulo CDMA 144 está en modo inactivo en el tiempo $CDMA_{actual}$ 206 y no está realizando un proceso de activación CDMA, es decir, el módulo CDMA 144 está "apagado". Sin embargo, en el tiempo $CDMA_{siguiente}$ 208, el módulo CDMA 244 se enciende y comienza el proceso de activación CDMA 214. El intervalo de tiempo entre el tiempo de $CDMA_{actual}$ 206 y el tiempo $CDMA_{siguiente}$ 208 se muestra en el gráfico 200 como el intervalo 210. Por tanto, el intervalo 210 representa el período de tiempo entre el tiempo CDMA actual y el tiempo cuando ha de realizarse el proceso de activación CDMA siguiente. El intervalo 212 representa el tiempo transcurrido entre el inicio del proceso de activación CDMA 214 y el inicio del proceso de activación CDMA 216. El intervalo 212 puede ser, por ejemplo, 1,28 segundos, lo que significa que se fija que el módulo CDMA 144 realice un proceso de activación CDMA cada 1,28 segundos. En otras palabras, el SCI del módulo CDMA 144 se fija en cero.

Con referencia ahora al gráfico 240 de la figura 2, se ilustra una secuencia temporal de un programa de activación para el módulo Bluetooth de la unidad móvil inalámbrica, por ejemplo, el módulo Bluetooth 142 de la unidad móvil inalámbrica 140, antes de la sincronización con el programa de activación del módulo CDMA. En el gráfico 240, el eje 242 muestra el estado de encendido/apagado del módulo Bluetooth 142, mientras que el eje 244 corresponde al tiempo. Se ve que, en el tiempo BT_{actual} 246, el módulo Bluetooth 142 está "apagado" y no está realizando un proceso de activación Bluetooth. Sin embargo, en el tiempo $BT_{siguiente}$ 248, el módulo Bluetooth 142 se enciende y comienza el proceso de activación Bluetooth 250. El intervalo de tiempo entre el tiempo BT_{actual} 246 y el tiempo $BT_{siguiente}$ 248 se representa con el intervalo 252. Por tanto, el intervalo 252 es la duración de tiempo entre el tiempo Bluetooth actual y el tiempo del proceso de activación programado Bluetooth siguiente, es decir, el proceso de

activación Bluetooth 250. Después de un tiempo transcurrido igual al intervalo 254 posterior al tiempo $BT_{siguiente}$ 248, el módulo Bluetooth 142 realiza el proceso de activación Bluetooth 256 y, además, después de otro tiempo transcurrido igual al intervalo 258, el módulo Bluetooth 142 realiza el proceso de activación Bluetooth 260. En el presente modo de realización, puede fijarse que el módulo Bluetooth 142 realice un proceso de activación Bluetooth cada 0,64 segundos. Por tanto, cada intervalo 252, 254 y 258 es igual a 0,64 segundos. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que puede fijarse que el módulo Bluetooth 142 realice procesos de activación Bluetooth en otros intervalos o frecuencias, por ejemplo, una vez cada 1,28 segundos o una vez cada 0,32 segundos.

Al comparar los gráficos 200 y 240 en la figura 2, se ve que el intervalo 252 es mayor que el intervalo 210. En otras palabras, la duración de tiempo antes de que el proceso de activación Bluetooth siguiente, es decir, el proceso de activación Bluetooth 250, se programe para realizarse es mayor que la duración de tiempo antes de que se programe para realizarse el proceso de activación CDMA siguiente, es decir, el proceso de activación CDMA 214. Esta diferencia de tiempo entre cuando se programan para realizarse los procesos de activación siguientes puede dar como resultado un vaciado significativo en la fuente de alimentación de la unidad móvil inalámbrica 140, porque el módulo Bluetooth 142 y el módulo CDMA 144 tienen que activarse por separado para llevar a cabo sus procesos de activación.

Con referencia ahora al gráfico 270, se ilustra una secuencia de tiempo de postsincronización para el programa de activación del módulo Bluetooth 142. En el gráfico 270, el eje 272 muestra el estado de encendido/apagado del módulo Bluetooth 142 y el eje 274 corresponde al tiempo. Además, el tiempo BT_{actual} 276 en el gráfico 270 es el mismo que el tiempo BT_{actual} 246 en el gráfico 240, lo que significa que el tiempo Bluetooth "actual" es el mismo en ambos gráficos. Sin embargo, como se muestra en el gráfico 270, el proceso de activación programado Bluetooth siguiente, es decir, el proceso de activación Bluetooth 280, se ha "reprogramado" como resultado de la sincronización y se fija ahora que se realice en el tiempo BT_{nuevo} 278. Por tanto, en lugar de tener el módulo Bluetooth 142 que realizar el proceso de activación Bluetooth siguiente en el tiempo $BT_{siguiente}$ 248 como se muestra en el gráfico 240, el resultado de sincronizar el programa de activación del módulo Bluetooth 142 con el programa de activación del módulo CDMA 144 es un cambio temporal del proceso de activación Bluetooth siguiente, de tal manera que el proceso de activación Bluetooth siguiente se realiza al mismo tiempo que el proceso de activación CDMA siguiente. Más particularmente, la sincronización da como resultado la igualación del intervalo 282 en el gráfico 270 y del intervalo 210 en el gráfico 200, conduciendo al rendimiento simultáneo del proceso de activación Bluetooth 280 y del proceso de activación CDMA 214 en el tiempo ST_{nuevo} 278 y en el tiempo $COMA_{siguiente}$ 208.. Esta sincronización del proceso de activación Bluetooth 280 con el proceso de activación CDMA 214 significa que el módulo Bluetooth 142 y el módulo CDMA 144 pueden encenderse al mismo tiempo para realizar sus procesos de activación, lo que da como resultado una reducción significativa del consumo de energía por la unidad móvil inalámbrica 140.

Continuando con el gráfico 270, el proceso de activación Bluetooth 286 sigue el proceso de activación Bluetooth 280 después de que ha transcurrido una duración de tiempo igual al intervalo 284 y el proceso de activación Bluetooth 290 sigue después de otro tiempo transcurrido igual al intervalo 288. Cabe destacar que los procesos de activación Bluetooth 286 y 290 son equivalentes a los procesos de activación Bluetooth 256 y 260 en el gráfico 240, desplazados hacia delante como resultado de la sincronización del proceso de activación Bluetooth 280 con el proceso de activación CDMA 214. Los gráficos 200, 240 y 270 de la figura 2 ilustran por tanto el resultado de sincronizar los programas de activación del módulo Bluetooth 142 y del módulo CDMA 144 en la unidad móvil inalámbrica 140, dando como resultado una reducción de la cantidad de energía consumida por la unidad móvil inalámbrica 140.

La figura 3 muestra el diagrama de flujo 300 que describe un proceso ejemplar para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y de un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica de acuerdo con un modo de realización. Más particularmente, el proceso mostrado en el diagrama de flujo 300 puede realizarse por una unidad móvil inalámbrica, tal como una unidad móvil inalámbrica 140 en la figura 1, que comprende tanto un componente Bluetooth, es decir, el módulo Bluetooth 142, como un componente CDMA, es decir, el módulo CDMA 144. Por tanto, con propósitos ilustrativos, el proceso mostrado en el diagrama de flujo 300 se describirá en el contexto de la unidad móvil inalámbrica 140 en la figura 1.

Continuando con la figura 3, el proceso para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y de un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica comienza en la etapa 310 cuando, por ejemplo, la unidad móvil inalámbrica 140 no está comunicándose ni en una red Bluetooth ni en una red CDMA. En otras palabras, el proceso comienza cuando el módulo Bluetooth 142 está en modo de espera y el módulo CDMA 144 está inactivo. En la etapa 312, se determinan el tiempo Bluetooth actual y el tiempo CDMA actual. Por ejemplo, el tiempo Bluetooth actual, o BT_{actual} , puede determinarse por un reloj interno en el módulo Bluetooth 142, que rastrea el tiempo Bluetooth actual. El tiempo CDMA actual, o $CDMA_{actual}$, puede determinarse, por ejemplo, a partir de los datos en una señal piloto transmitida por una estación base y recibida por el módulo CDMA 144. En un modo de realización, la referencia de reloj 160 proporciona al módulo CDMA 144 y al módulo Bluetooth 142 una fuente común de tiempo de tal manera que el tiempo "actual" para ambos módulos, es decir, BT_{actual} y $CDMA_{actual}$, es el mismo. También en la etapa 312, BT_{actual} y $CDMA_{actual}$ se retransmiten a un procesador tal como el procesador 146 de la unidad móvil inalámbrica 140 en la figura 1 para procesar más.

Continuando con el diagrama de flujo 300 de la figura 3, en la etapa 314 del proceso para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y de un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica, se determinan el tiempo para el proceso de activación programado Bluetooth siguiente y el tiempo para el proceso de activación CDMA siguiente. El tiempo para el proceso de activación programado Bluetooth siguiente, o $BT_{siguiente}$, se determina en base al tiempo en el que el proceso de activación Bluetooth anterior se realizó por el módulo Bluetooth 142. $BT_{siguiente}$ es también una función de con qué frecuencia deben realizarse procesos de activación Bluetooth, por ejemplo, una vez cada 1,28 segundos, cada 0,64 segundos o cada 0,32 segundos. En un modo de realización, el procesador 146 monitoriza el tiempo del proceso de activación Bluetooth anterior y calcula $BT_{siguiente}$ añadiendo, por ejemplo, 1,28 segundos, 0,64 segundos o 0,32 segundos al tiempo del último proceso de activación Bluetooth, dependiendo de con qué frecuencia se fijan para realizarse los procesos de activación Bluetooth. De manera similar, puede calcularse $CDMA_{siguiente}$. En otras palabras, el procesador 146 puede monitorizar el tiempo del último proceso de activación CDMA y luego añadir, por ejemplo, 1,28, 2,56 segundos o 5,12 segundos al tiempo del último proceso de activación CDMA, dependiendo del SCI fijado para el módulo CDMA 144, con el fin de calcular $CDMA_{siguiente}$.

Continuando con el diagrama de flujo 300, se determina en la etapa 316 si BT_{actual} más el intervalo entre $CDMA_{siguiente}$ y $CDMA_{actual}$ es mayor que $BT_{siguiente}$. Si se determina que BT_{actual} más el intervalo entre $CDMA_{siguiente}$ y $CDMA_{actual}$ es mayor que $BT_{siguiente}$, indica que el proceso de activación CDMA siguiente está programado para realizarse por el módulo CDMA 144 después de que se programe el proceso de activación Bluetooth siguiente para realizarse por el módulo Bluetooth 142. En un ejemplo de este tipo, el proceso para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica pasa a la etapa 318, donde el tiempo para el proceso de activación Bluetooth siguiente, denominado también BT_{nuevo} , se fija como $BT_{siguiente}$. El proceso pasa luego a la etapa 322.

Si, en la etapa 316, el procesador 146 determina en su lugar que BT_{actual} más el intervalo entre $CDMA_{siguiente}$ y $CDMA_{actual}$ no es mayor que $BT_{siguiente}$, luego el proceso pasa a la etapa 320. En la etapa 320, el nuevo tiempo para el proceso de activación Bluetooth siguiente, o BT_{nuevo} , se sincroniza con $CDMA_{siguiente}$, es decir, BT_{nuevo} se fija como $CDMA_{siguiente}$. En otras palabras, si el procesador 146 determina en la etapa 316 que el proceso de activación CDMA siguiente está programado para realizarse antes del proceso de activación Bluetooth siguiente, el procesador 146 "reprograma" el proceso de activación Bluetooth siguiente para realizarse de forma simultánea con el proceso de activación CDMA siguiente sincronizando ST_{nuevo} con $CDMA_{siguiente}$.

El proceso para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y de un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica pasa luego a la etapa 322. En la etapa 322, el módulo Bluetooth 142 realiza un proceso de activación Bluetooth cuando se alcanza el Stew. Cabe destacar que, si el procesador 146 hubiera determinado en la etapa 316 que la diferencia de tiempo entre $CDMA_{siguiente}$ y $CDMA_{actual}$ no es mayor que la diferencia de tiempo entre $BT_{siguiente}$ y BT_{actual} , de tal manera que BT_{nuevo} se sincroniza con $CDMA_{siguiente}$ en la etapa 320, el módulo CDMA 144 realizaría también un proceso de activación CDMA en la etapa 322. De esta manera, es decir, realizando el módulo Bluetooth 142 y el módulo CDMA 144 su proceso de activación al mismo tiempo, el consumo de energía de la unidad móvil inalámbrica 140 puede reducirse significativamente, puesto que los dos módulos pueden activarse de forma simultánea.

Después de la etapa 322, el proceso para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y de un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica vuelve a la etapa 310. El proceso continúa hasta que, por ejemplo, el módulo Bluetooth 142 sale del modo de espera o el módulo CDMA 144 sale del modo inactivo.

Los expertos en la técnica aprecian que las etapas del diagrama de flujo 300 pueden intercambiarse sin apartarse del alcance de la presente invención. El diagrama de flujo 300 de la figura 3 ilustra por tanto un proceso ejemplar para sincronizar los programas de activación de un módulo Bluetooth y un módulo CDMA en una unidad móvil inalámbrica, dando como resultado una reducción del consumo de energía por la unidad móvil inalámbrica, de acuerdo con un modo de realización.

Los expertos en la técnica entenderían que la información y señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan mencionarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarían además que los varios bloques, módulos, circuitos y etapas algorítmicas lógicos ilustrativos descritos en conexión con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente generalmente varios componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas, en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software dependerá de la solicitud particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de formas diferentes para cada solicitud particular, pero dichas decisiones de implementación no deberían interpretarse

como causantes de una salida del alcance de la presente invención.

5 Los varios bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en conexión con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados
10 convencional. Un procesador puede implementarse también como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y de un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo DSP o cualquier otra dicha configuración.

15 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden realizarse 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 una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de tal manera que el procesador
20 puede leer la información del y escribir la información en el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser parte integrante del procesador. El medio de almacenamiento y procesador pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en una unidad móvil inalámbrica. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en una unidad móvil inalámbrica.

25 La descripción anterior de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica haga o use la presente invención. Varias modificaciones a estos modos de realización resultarán 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 divulgación. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los modos de realización mostrados en el presente documento sino que ha de
30 estar de acuerdo con el alcance más amplio coherente con los principios y características novedosos divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para sincronizar un programa de activación para un módulo BLUETOOTH (142) y un programa de activación para un módulo CDMA (144) en una unidad móvil inalámbrica operable en un sistema de comunicación síncrona, **caracterizado por:**

determinar intervalos de activación (252) para el módulo BLUETOOTH; determinar intervalos de activación (210) para el módulo CDMA, en el que al menos uno de dichos intervalos de activación para el módulo BLUETOOTH es diferente de uno de dichos intervalos de activación para el módulo CDMA; y siendo igual dicho al menos un intervalo de activación para el módulo BLUETOOTH que dicho intervalo de activación para el módulo CDMA.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de intervalos de activación para el módulo BLUETOOTH comprende:

determinar un tiempo BLUETOOTH actual;
determinar un tiempo de activación BLUETOOTH siguiente; y
determinar los intervalos de activación del BLUETOOTH, siendo iguales los intervalos de activación del BLUETOOTH al tiempo de activación BLUETOOTH siguiente menos el tiempo BLUETOOTH actual.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de intervalos de activación para el módulo CDMA comprende:

determinar un tiempo CDMA actual;
determinar un tiempo de activación CDMA siguiente; y
determinar los intervalos de activación del CDMA, siendo iguales los intervalos de activación del CDMA al tiempo de activación CDMA siguiente menos el tiempo CDMA actual.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el tiempo BLUETOOTH actual se determina por un reloj en el módulo BLUETOOTH, estando configurado dicho reloj para rastrear el tiempo BLUETOOTH actual.
5. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el tiempo CDMA actual se determina a partir de una señal piloto recibida desde una estación base.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el programa de activación para el módulo CDMA comprende frecuencias regidas por al menos un índice de ciclo de ranura, SCI.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además encender el módulo BLUETOOTH y el módulo CDMA de forma sustancialmente simultánea para reducir el consumo de energía de dicha unidad móvil inalámbrica.
8. Un aparato para sincronizar un programa de activación para un módulo BLUETOOTH (142) y un programa de activación para un módulo CDMA (144) en una unidad móvil inalámbrica operable en un sistema de comunicación síncrona, **caracterizado por:**

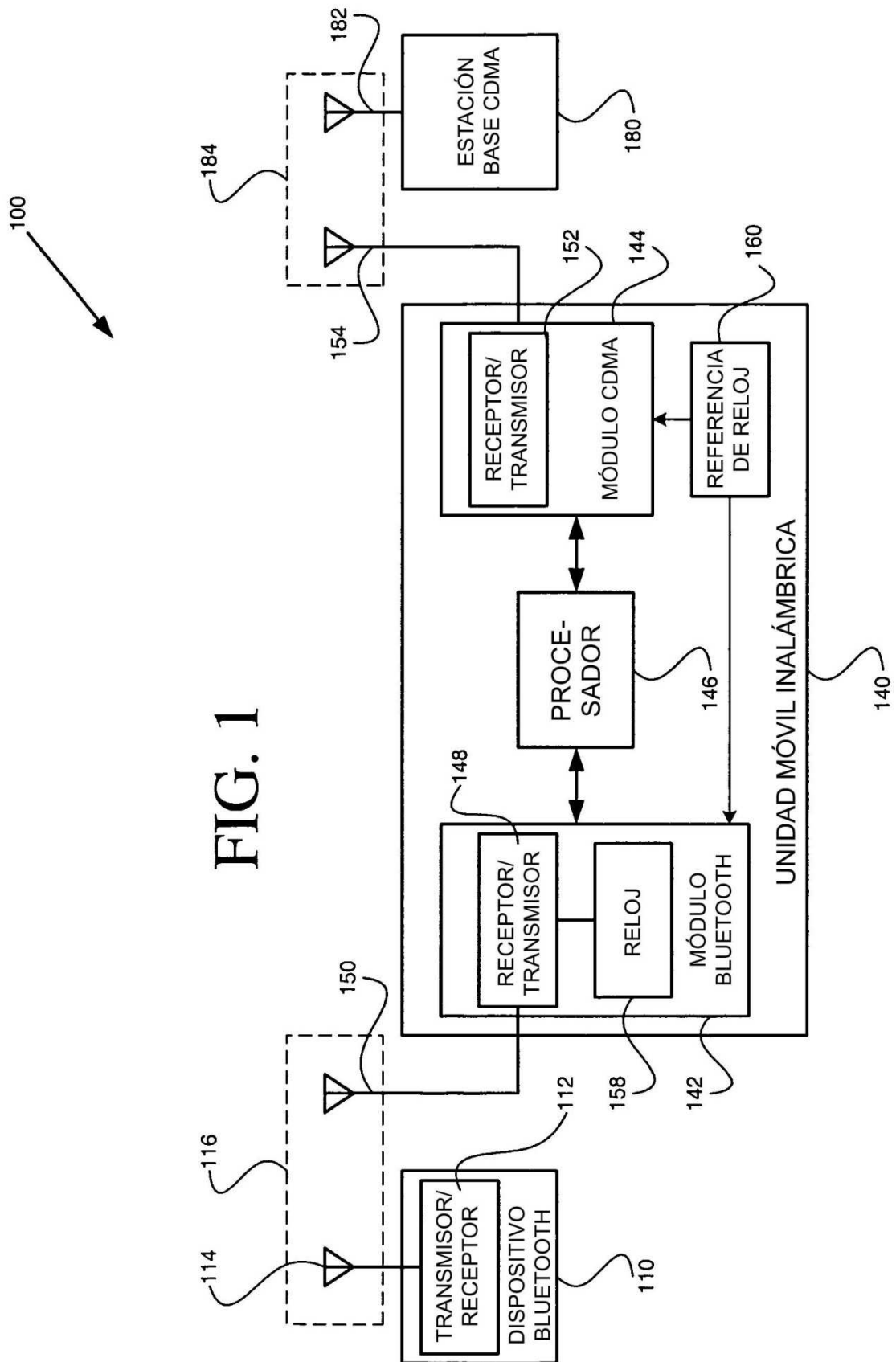
medios para determinar intervalos de activación (252) para el módulo BLUETOOTH; medios para determinar intervalos de activación (210) para el módulo CDMA, en el que al menos uno de dichos intervalos de activación para el módulo BLUETOOTH (142) es diferente de uno de dichos intervalos de activación para el módulo CDMA (144); y
siendo igual dicho al menos un intervalo de activación para el módulo BLUETOOTH (142) que dicho intervalo de activación para el módulo CDMA (144).
9. El aparato de la reivindicación 8, en el que los medios para determinar los intervalos de activación para el módulo BLUETOOTH comprenden:

medios para determinar un tiempo BLUETOOTH actual;
medios para determinar un tiempo de activación BLUETOOTH siguiente; y
medios para determinar los intervalos de activación del BLUETOOTH, siendo iguales los intervalos de activación BLUETOOTH al tiempo de activación BLUETOOTH siguiente menos el tiempo BLUETOOTH actual.
10. El aparato de la reivindicación 8, en el que los medios para determinar intervalos de activación para el módulo CDMA comprenden:

medios para determinar un tiempo CDMA actual;
medios para determinar un tiempo de activación CDMA siguiente; y

medios para determinar los intervalos de activación del CDMA, siendo iguales los intervalos de activación del CDMA al tiempo de activación CDMA siguiente menos el tiempo CDMA actual.

- 5 **11.** El aparato de la reivindicación 9, en el que los medios para determinar el tiempo BLUETOOTH actual comprenden un reloj en el módulo BLUETOOTH, estando configurado dicho reloj para rastrear el tiempo BLUETOOTH actual.
- 10 **12.** El aparato de la reivindicación 10, en el que los medios para determinar el tiempo CDMA actual comprenden medios para derivar el tiempo CDMA actual de una señal piloto recibida desde una estación base.
- 15 **13.** El aparato de la reivindicación 8, en el que el programa de activación para el módulo CDMA comprende frecuencias regidas por al menos un índice de ciclo de ranura, SCI.
- 20 **14.** El aparato de la reivindicación 1 que comprende además medios para encender el módulo BLUETOOTH y el módulo CDMA de forma sustancialmente simultánea para reducir el consumo de energía de dicha unidad móvil inalámbrica.
- 15.** Un programa informático que comprende instrucciones de programa para hacer que un ordenador realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.



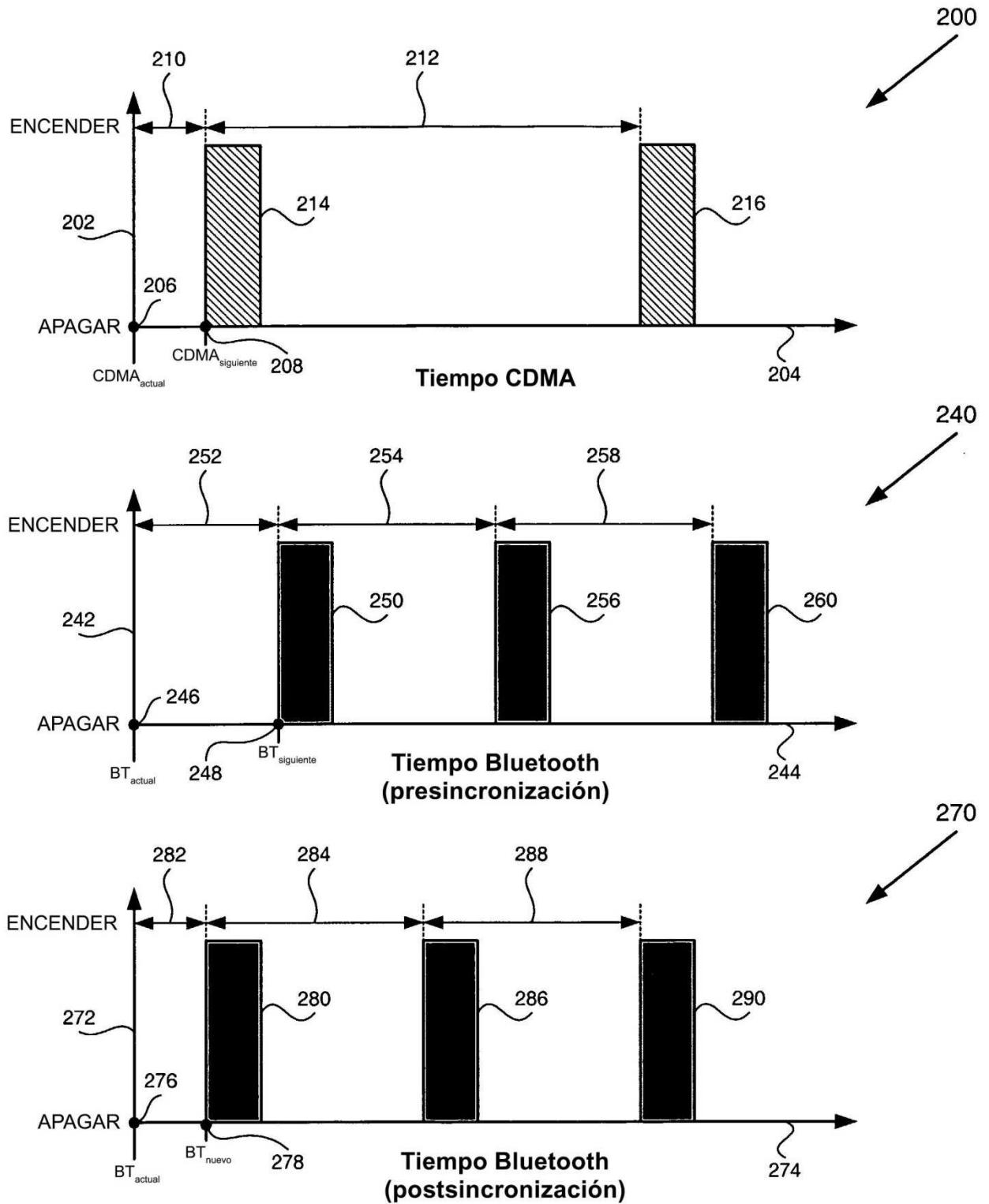


FIG. 2

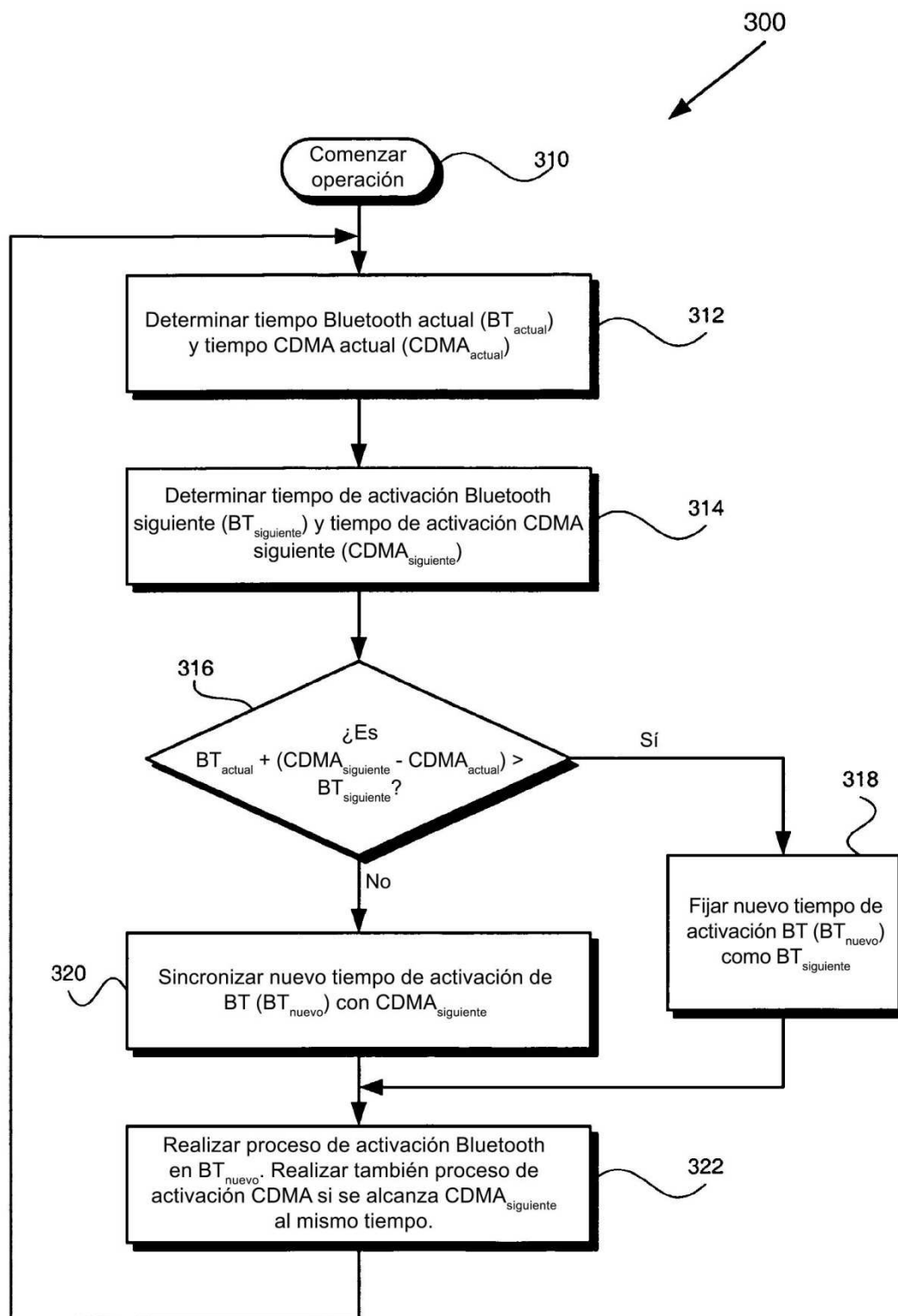


FIG. 3