

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 370**

51 Int. Cl.:

H04W 88/06 (2009.01)

H03L 7/00 (2006.01)

H04J 3/06 (2006.01)

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2007 PCT/FI2007/050386**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2008 WO08000903**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2007 E 07788761 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 2036374**

54 Título: **Mejora de interoperabilidad entre protocolos de radio de un dispositivo multimodo**

30 Prioridad:

29.06.2006 FI 20065454
08.09.2006 US 517478

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2020

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY
Karakaari 7
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

PIIPPONEN, ANTTI y
PÄRSSINEN, AARNO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 795 370 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

Mejora de interoperabilidad entre protocolos de radio de un dispositivo multimodo

5 **Campo**

La presente invención comprende dos dispositivos multirradio alternativos (reivindicaciones independientes 1 y 3) y dos correspondientes métodos (reivindicaciones independientes 7 y 9). Adicionalmente, comprende un producto de programa informático para ejecutar las etapas del método de o bien la primera alternativa (reivindicación 7) o bien la segunda alternativa (reivindicación 9) de acuerdo con la reivindicación independiente 13.

Antecedentes

Están emergiendo nuevas tecnologías de radio y los dispositivos de usuario en un sistema de comunicaciones se diseñan para poder usar múltiples sistemas de radio, tales como Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), Sistema de Telefonía Móvil Universal (UMTS) y Servicios de Comunicaciones Personales (PCS).

Adicionalmente, también se han desarrollado nuevas clases de servicios y otras redes distintas de sistemas de radio celulares. Ejemplos de tales servicios son Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) que ofrece un acceso inalámbrico a la Internet, Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y Radiodifusión de Vídeo Digital Portátil (DVB-H) que ofrece recepción de transmisiones de televisión digitales.

Si un dispositivo de comunicación soporta más de un sistema de comunicaciones, tal como UMTS, o protocolo de servicio, tal como DVB-H, el dispositivo puede llamarse un dispositivo multirradio.

En diseños de circuitos de frecuencia de radio (RF) para tales dispositivos multirradio, las cadenas receptoras y transmisoras normalmente son reconfigurables para su uso en diferentes sistemas de comunicaciones. En otras palabras, no existen necesariamente transceptores separados para cada sistema soportado.

El uso de recursos compartidos, tales como hardware de frecuencia de radio, es una motivación para la planificación de dominio de tiempo de sistemas de radio activos. Operaciones simultáneas también provocan interferencia entre sistemas, lo que conduce a problemas de interoperabilidad.

Existen varios métodos de la técnica anterior para mejorar la interoperabilidad. Uno de ellos es simplemente usar priorización: un sistema de prioridad más alta puede bloquear un sistema de prioridad inferior. Este enfoque no es práctico, ya que el sistema de prioridad inferior tiene problemas en la planificación de tráfico.

Otro enfoque es usar traspasos entre sistemas. Sin embargo, esto no es adecuado para la gestión de recursos de nivel bajo, tal como hardware de frecuencia de radio, si la operación entre sistemas no se ha resuelto en los organismos de normalización. En concreto, durante un procedimiento de traspaso típico de la técnica anterior, uno de los sistemas de comunicación requiere un acceso a recursos independiente del otro.

El documento WO2005069661 A1 divulga un teléfono de múltiples normas que comprende un oscilador de alta precisión y un oscilador de baja precisión. Durante un modo de suspensión, las bases de tiempo de los relojes de los diferentes protocolos de radio se "cronometran" usando el oscilador de baja precisión. Después de que el teléfono móvil se ha activado, el oscilador de referencia se enciende y de nuevo "cronometra" las bases de tiempo con mayor precisión. Sin embargo, es necesaria una calibración después de la activación debido a la imprecisión del oscilador de baja precisión. No es necesario calibrar todas las diferentes bases de tiempo después de la activación. Es suficiente elegir una unidad de base de tiempo de entre las N unidades de base de tiempo, lo que cumple con los requisitos de precisión de activación de todos los sistemas de radio soportados (por ejemplo, la unidad de base de tiempo con la tasa de reloj más alta). Si puede usarse una cierta unidad de base de tiempo para generar señales de activación para todos los sistemas soportados, entonces se transmite una señal de activación a un controlador de sistema. Puede usarse una señal de sincronización de trama desde esa unidad de base de tiempo y hacerse disponible en todas las unidades de base de tiempo para sincronizar las mismas.

Breve descripción

El alcance de protección buscado para diversas realizaciones de la invención se expone por las reivindicaciones independientes.

Las realizaciones y características, si alguna, descritas en esta memoria descriptiva que no pertenecen al alcance de las reivindicaciones independientes se interpretarán como ejemplos útiles para el entendimiento de las diversas realizaciones de la invención.

La invención proporciona varias ventajas.

Por ejemplo, proporciona una posibilidad de derivar tiempos de sistema para diferentes protocolos de comunicación

(sistema de comunicaciones y/o protocolos de servicio), que mejora la interoperabilidad, por ejemplo, acortando tiempos de guarda y sobrecarga.

Lista de dibujos

5 A continuación, la invención se describirá en mayor detalle con referencia a las realizaciones y los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema de comunicaciones;

10 La Figura 2 es un diagrama de flujo,

La Figura 3 representa un ejemplo del uso de funciones de conversión;

15 La Figura 4 representa un ejemplo de un diagrama de temporización; y

La Figura 5 ilustra un ejemplo de un dispositivo de comunicación.

Descripción de las realizaciones

20 Existen muchos protocolos de radio diferentes a usarse en sistemas de comunicaciones. Algunos ejemplos de diferentes sistemas de comunicación son la red de acceso de radio de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) (UTRAN), Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) y sus modificaciones, Red de Área Local Inalámbrica (WLAN), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), Bluetooth®, Servicios de Comunicaciones Personales (PCS) y sistemas que usan tecnología de Banda Ultra Ancha (UWB).

La Figura 1 es una ilustración simplificada de un sistema de comunicaciones al que son aplicables las realizaciones de acuerdo con la invención. La Figura 1 muestra una parte de una red de acceso de radio de UMTS (UTRAN). UTRAN es una red de acceso de radio que incluye tecnología de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA).

El sistema de comunicaciones es un sistema de radio celular que comprende una estación base (o Nodo B) 100, que tiene enlaces de radio bidireccionales 102 y 104 hacia los dispositivos de usuario 106 y 108. Los dispositivos de usuario pueden ser fijos, montados en vehículo o portátiles. Los dispositivos de usuario son dispositivos multirradio que están equipados para operar en una pluralidad de sistemas de comunicación y/o proporcionar soporte para varios servicios. Por lo tanto, en este ejemplo, los dispositivos de usuario son capaces de soportar además de UMTS también WLAN o Bluetooth®, por ejemplo. Los otros sistemas se marcan en la Figura 1 con una nube 118. Los dispositivos de usuario pueden incluir auriculares inalámbricos, aparato de GPS, etc. para proporcionar conexiones a otros sistemas y/o servicios adicionales. Conexiones a otros sistemas de comunicaciones se marcan en la Figura 1 con las fechas 114, 116.

La estación base incluye transceptores, por ejemplo. Desde los transceptores de la estación base se proporciona una conexión a una unidad de antena que establece enlaces de radio bidireccionales a los dispositivos de usuario. La estación base se conecta adicionalmente a un controlador 110, un controlador de red de radio (RNC), que transmite las conexiones de los dispositivos a otras partes de la red. El controlador de red de radio controla de una manera centralizada varias estaciones base conectadas al mismo. El controlador de red de radio se conecta adicionalmente a una red principal 112 (CN). Dependiendo del sistema, la parte opuesta en el lado de CN puede ser un centro de conmutación de servicios móviles (MSC), una pasarela de medios (MGW) o un nodo de soporte de GPRS (Servicio General de Paquetes de Radio) de servicio (SGSN), etc.

Debería observarse que en futuras redes de radio, la funcionalidad de un RNC puede distribuirse entre (posiblemente un subconjunto de) estaciones base.

Las realizaciones no se restringen, sin embargo, al sistema proporcionado como un ejemplo, sino que un experto en la materia puede aplicar la solución a otros sistemas de comunicaciones proporcionados con las propiedades necesarias. Pueden usarse diferentes protocolos de radio en los sistemas de comunicación en los que son aplicables las realizaciones de la invención. Los protocolos de radio usados no son relevantes con respecto a las realizaciones de la invención.

60 El sistema de comunicaciones también es capaz de comunicarse con otras redes, tales como una red telefónica pública conmutada o la Internet.

En diseños de circuitos de frecuencia de radio (RF) para dispositivos multirradio, las cadenas receptoras y transmisoras normalmente son reconfigurables para su uso en diferentes sistemas de comunicaciones. Esto crea una necesidad de controlar recursos compartidos.

A continuación, se explica en detalle adicional una realización de un método de control de acuerdo con la invención por medio de la Figura 2. La realización efectúa control de configuración de un dispositivo multirradio. Se requiere un punto de control común en un dispositivo multirradio para minimización de interferencia y compartición de recursos. Una realización de la invención usa un reloj general para el control de dispositivo.

5 Un dispositivo multirradio típico tiene una pluralidad de dominios de reloj, al menos uno para cada protocolo de comunicaciones o combinación de protocolos de comunicaciones. Adicionalmente, también se proporcionan dominios de reloj para buses de control y microprocesadores, así como para un reloj de suspensión, etc. Cada protocolo de radio tiene su propio temporizador que se activa, cuando el protocolo de radio se pone en uso. El
10 temporizador se inicia habitualmente desde el momento 0 (cero) y se ejecuta usando una frecuencia de reloj invariable.

Debería observarse, que la temporización se basa en la relación bien conocida entre tiempo y frecuencia (tiempo = 1/frecuencia).

15 En una realización, los tiempos de sistema de diferentes protocolos de radio de operación se transforman a y desde un tiempo multirradio proporcionado por un reloj predeterminado que usa funciones de conversión. En esta solicitud, tiempo multirradio significa un tiempo común usado en un dispositivo multirradio para protocolos de radio. Definiendo y usando un tiempo multirradio, puede armonizarse la concepción de tiempo de diferentes protocolos de radio. En
20 esta solicitud, tiempo de sistema significa tiempo de un protocolo de radio particular. En esta solicitud, tiempo multirradio también se llama un tiempo de referencia multirradio común.

El tiempo multirradio puede ser el tiempo de sistema de radio de un protocolo de radio seleccionado. Puede haber muchas razones posibles para la decisión de qué sistema de radio se selecciona para proporcionar el tiempo multirradio. Una razón puede ser que el sistema que se enciende primero proporciona el tiempo multirradio. Otra
25 opción es un protocolo con la prioridad más alta. El tiempo multirradio también puede conmutarse desde un tiempo de sistema a otro. Brevemente, el tiempo multirradio puede ser cualquier concepto de tiempo adecuado para el uso. Un dispositivo multirradio puede incluir un temporizador multirradio.

30 El hardware de temporización cuenta ciclos de reloj con frecuencias de reloj. Habitualmente, una función de conversión incluye un desplazamiento estático entre un temporizador general (también llamado un temporizador multirradio) y un respectivo temporizador de sistema, y una relación del reloj general y frecuencias de reloj de sistema. Este procedimiento habilita la correlación de ocurrencia de temporización como líneas de tiempo u otra
35 manera apropiada de representación.

El concepto de un desplazamiento estático se explica ahora en detalle adicional.

Para que el sistema de control pueda poner actividades de radio en una línea de tiempo (orden en el dominio del tiempo) realiza seguimiento de desplazamientos estáticos de protocolos de radio. El desplazamiento estático de un
40 protocolo de radio es un valor de contador multirradio en el momento de inicio del contador de sistema de ese protocolo de radio. Si el valor de contador de sistema (o el valor del contador multirradio) se actualiza por alguna razón, el desplazamiento estático también cambia al valor del contador multirradio cuando ese contador de sistema sería cero. El contador de sistema puede entenderse para comprender también medidas de mantenimiento de tiempo de alto nivel, tal como un recuento de número de trama, recuento multitrama, etc.

45 Si se actualiza un temporizador de un protocolo de radio (por ejemplo, cuando un terminal sincroniza con una estación base GSM), también se cambia un desplazamiento estático en relación con tiempo multirradio. Como un nuevo desplazamiento estático puede seleccionarse el momento en el que un temporizador habría sido cero sin una interrupción. Puede aplicarse una forma de acción similar cuando un contador da la vuelta, es decir, empieza de
50 nuevo desde cero.

A continuación, el procesamiento de datos, es decir, definir y almacenar funciones de conversión se representa en la Figura 2 usando líneas discontinuas, ya que se efectúa habitualmente por adelantado para proporcionar funciones de conversión para el control. La definición y almacenamiento de las funciones de conversión se efectúan
55 habitualmente por adelantado, y las funciones de conversión pueden almacenarse en un dispositivo de usuario o un elemento de red en una fase de producción. La red también puede transportar funciones de conversión a un dispositivo de usuario cuando se necesite.

Una realización comienza en el bloque 200. Los bloques 202 y 204 pertenecen a una parte de procesamiento de
60 datos.

En el bloque 202, se define al menos una función de conversión. Las funciones de conversión pueden definirse por adelantado, en cuyo caso pueden almacenarse en una memoria de un elemento de red o un dispositivo de usuario, o pueden definirse cada vez que se activa un nuevo sistema, en cuyo caso se transportan a un dispositivo de
65 usuario, o ambos.

A continuación, se proporciona un ejemplo de una función de conversión que se usa cuando un transceptor GSM y un receptor DVB-H están operando simultáneamente. La función de conversión ilustrativa se representa en este documento para calcificar adicionalmente la realización, pero es obvio para un experto en la materia que para otras combinaciones de protocolos se proporcionan otras funciones de conversión.

5 En la Figura 3, se representa un ejemplo del uso de funciones de conversión. En este caso, la potencia de recepción de DVB-H es baja y la recepción de señal se bloquea durante transmisiones de GSM debido a la alta potencia de las transmisiones de GSM.

10 En la Figura 3, un eje vertical 300 muestra tiempo multirradio. Una cadena 302 representa conversión de tiempo desde tiempo de WCDMA a tiempo multirradio y una cadena 304 representa conversión de tiempo desde tiempo multirradio a tiempo de WCDMA. En consecuencia, una cadena 306 representa conversión de tiempo desde tiempo de Bluetooth® a tiempo multirradio y una cadena 308 representa conversión de tiempo desde tiempo multirradio a tiempo de DVB-H.

15 La Figura 4 representa un diagrama de temporización del ejemplo: un número de referencia 400 representa tiempo multirradio, 402 representa un contador de DVB-H, 404 representa un contador de GSM y 406 representa un reloj de suspensión del dispositivo en cuestión.

20 Existe un desplazamiento entre tiempo de protocolo de radio y tiempo multirradio y una relación de frecuencias de reloj. En este caso, por ejemplo, el tiempo multirradio (t_{MR}) comienza en el intervalo de tiempo 0 (cero) y se está ejecutando en un reloj de 38,4 MHz. Por lo tanto $\Delta t_{MR} = 1/38,4 \text{ MHz} = 26,04 \text{ ns}$. El reloj de GSM se ejecuta a 270,833 kHz que da $\Delta t_{GSM} = 3,692 \text{ }\mu\text{s}$. El reloj de DVB-H se ejecuta a 9,142857 MHz que da $\Delta t_{DVB-H} = 109,4 \text{ ns}$, respectivamente.

25 En el ejemplo, el temporizador de GSM se inicializa a $t_{MR} = 3$ ciclos (véase la Figura 4).

A continuación, se define una función de conversión como un ejemplo. Como un experto en la materia conoce, realizaciones de la invención no se restringen a la función de conversión ilustrativa.

30 Sea t tiempo absoluto,
 Δt_{GSM} resolución de tiempo de un contador de GSM (3,692 μs , es decir $1/f_{GSM}$),
 $C_{GSM}(t)$ un valor del contador de GSM en el momento t ,
 Δt_{MR} resolución de tiempo de un contador multirradio y
 $C_{MR}(t)$ un valor del contador multirradio en el momento t .

35 Se ha de observar que si queremos tener un valor de $C_{GSM}(t)$ o $C_{MR}(t)$ en puntos de tiempo que no resultan en un número de ciclos enteros, debemos redondear hacia cero.

40 La activación de un contador multirradio es en $t = 0$:

$$C_{MR}(t) = t / \Delta t_{MR}, \text{ cuando } t \geq 0, \text{ de lo contrario } = 0. \quad (1)$$

La activación de un contador de GSM es en $t = t_{0,GSM}$:

45
$$C_{GSM}(t) = (t - t_{0,GSM}) / \Delta t_{GSM}, \text{ cuando } t \geq t_{0,GSM}, \text{ de lo contrario } = 0. \quad (2)$$

Definamos un desplazamiento estático (definido anteriormente) de un tiempo de GSM en relación con un tiempo multirradio para que sea

50
$$C_{MR}(t_{0,GSM}) = t_{0,GSM} / \Delta t_{MR} \quad (3)$$

en ciclos de contador multirradio.

Ahora, podemos definir la función de conversión desde el tiempo de GSM al tiempo multirradio en términos de respectivos valores de contador. A partir de (1) y (2), resolver t resulta en

$$t = C_{MR}(t) \cdot \Delta t_{MR}, \text{ y } t = C_{GSM}(t) \cdot \Delta t_{GSM} + t_{0,GSM},$$

respectivamente.

60 Ahora podemos escribir

$$C_{MR}(t) \cdot \Delta t_{MR} = C_{GSM}(t) \cdot \Delta t_{GSM} + t_{0,GSM},$$

65 resolver $t_{0,GSM}$ a partir de (3) y sustituirlo, conduciendo finalmente a

$$C_{MR}(t) = C_{GSM}(t) \cdot \Delta t_{GSM}/\Delta t_{MR} + C_{MR}(t_{0,GSM}). \quad (4)$$

Como podemos ver, la función de conversión desde un tiempo de GSM a un tiempo multirradio incluye el valor actual de un contador de GSM, escalado por una relación de frecuencias de reloj, a continuación aumentado por un desplazamiento estático. Es posible una función de conversión similar entre contadores arbitrarios siempre que se conozcan las frecuencias de reloj y desplazamientos estáticos.

Ya que la resolución de tiempo multirradio es $1/\text{frecuencia}$, y relojes de sistema generalmente tienen diferentes frecuencias de reloj, las funciones de conversión habitualmente resultan en un número no entero de ciclos de reloj como también en el ejemplo anterior.

En implementaciones prácticas, ciclos de reloj no enteros se redondean normalmente a un número entero de ciclos de reloj, por ejemplo la función de redondeo es "suelo" (redondeando hacia arriba) o "techo" (redondeando hacia abajo) dependiendo de la naturaleza de la acción. Acciones que inician una operación se redondean a "suelo" y acciones que detienen una operación se redondean a "techo", cuando tiempo de sistema se convierte a tiempo multirradio. Esta elección proporciona tiempos de guarda mínimos en el orden de un ciclo de reloj en el sistema de control multirradio. Los tiempos de guarda pueden necesitarse en una situación en la que los bordes de diferentes señales de reloj coinciden entre sí deficientemente. Es posible que en algunos casos se requieren tiempos de guarda para evitar sobrecarga de control. Otra opción es usar el redondeo descrito anteriormente para ejecutar operaciones seleccionadas en tiempo.

Funciones de conversión que corresponden a la del ejemplo pueden usarse para transformar tiempo multirradio a tiempo de protocolo de radio o desde tiempo de protocolo de radio a tiempo multirradio.

En el bloque 204, la al menos una función de conversión se almacena para uso posterior habitualmente en una memoria de un dispositivo de red o un dispositivo de usuario. El almacenamiento puede efectuarse una vez cuando el dispositivo de usuario se enciende o varias veces dependiendo de las necesidades de actualización. Las funciones de conversión se almacenan habitualmente en una memoria para usarse cuando se necesiten transformaciones de tiempo. Habitualmente, se define una función de conversión por protocolo de radio para ambas direcciones: desde el tiempo multirradio (tiempo general) y al tiempo multirradio. La función de conversión puede definirse para todos los protocolos de radio soportados por el dispositivo en cuestión.

En esta realización, el control incluye los bloques 206 a 212.

En el bloque 206, al menos se busca una función de conversión predeterminada. Las funciones de conversión se buscan habitualmente en una memoria de un elemento de red o un dispositivo de usuario. Si las funciones de conversión no se almacenan en la memoria de un dispositivo de usuario, un elemento de red puede transportar las mismas a un dispositivo de usuario.

Debería observarse que las funciones de conversión pueden ser similares a todos los sistemas de radio; únicamente cambian los parámetros. Por lo tanto, puede almacenarse una función de conversión en la memoria de un dispositivo de usuario y se buscan únicamente los parámetros. En esta solicitud, también se piensa que buscar parámetros para funciones de conversión pertenece a la búsqueda de función de conversión.

En el bloque 208, se comprueba un tiempo de sistema de al menos un protocolo de radio. El tiempo de sistema puede comprobarse a partir de un contador. Cada protocolo de radio tiene un propio contador que se activa cuando el protocolo de radio se pone en uso.

En el bloque 210, se define un tiempo multirradio. El tiempo multirradio puede ser el tiempo de sistema de radio de un protocolo de radio seleccionado obtenido a partir de un temporizador de sistema. Puede haber muchas razones posibles para la decisión de qué sistema de radio se selecciona para proporcionar el tiempo multirradio. Una razón puede ser que el sistema que se pone en marcha primero proporciona el tiempo multirradio. Otra opción es un protocolo con la prioridad más alta. El protocolo que tiene la prioridad más alta puede determinarse de muchas formas, por ejemplo, en un teléfono celular, un protocolo de radio celular puede tener la prioridad más alta.

Normalmente se supone que cuando se inicializa un protocolo de radio, su contador se ejecuta a su frecuencia nominal. En esta solicitud, esto se llama un modo de plena potencia. Habitualmente, en este estado, el dispositivo está transmitiendo y recibiendo de forma bastante activa. Un sistema de control tiene que estar en un modo de plena potencia, si controla los protocolos de radio, cuyos periodos inactivos son relativamente cortos.

Por otra parte, si los periodos inactivos son largos, puede ser beneficioso apagar un transceptor de radio, en cuyo caso relaciones de desplazamientos estáticos y/o frecuencia pueden actualizarse cuando el transceptor que incluye el contador de sistema se enciende de nuevo. Si todos los transceptores de radio del dispositivo están inactivos durante un periodo largo, el sistema de control multirradio también puede establecerse a un modo de suspensión. Un modo de suspensión habitualmente se refiere a un modo en el que se ralentiza un reloj para ahorrar corriente, si no existe necesidad de procesamiento de datos. Cuando cualquier sistema de radio se establece al modo de

5 suspensión o reposo, puede usar un reloj de menor frecuencia como un contador. Una activación se basa en esa secuencia. Por lo tanto, un sistema de radio puede tener una función de conversión entre un tiempo de referencia multirradio común y un tiempo de sistema, y otra función de conversión entre un tiempo de referencia multirradio común y un reloj/contador de suspensión de un sistema de radio. La función de conversión a usarse se selecciona basándose en un modo de un sistema (protocolo).

Un nuevo valor para un temporizador multirradio puede calcularse a partir de una función de conversión de temporización de suspensión, cuando el temporizador multirradio está en un modo de operación de nuevo.

10 Debería observarse que, si los temporizadores de diferentes protocolos están separados físicamente, puede requerirse una señal de actualización para propósitos de sincronización.

15 El contador multirradio puede comparar su tiempo con los tiempos de protocolos de radio y actualizar desplazamientos entre el tiempo multirradio y tiempos de diferentes protocolos.

20 En el bloque 212, el tiempo de sistema de al menos un protocolo de radio se convierte al tiempo multirradio con la al menos una función de conversión y protocolo de radio y/u otros comandos de control relacionados se procesan en el tiempo multirradio, y/o el tiempo multirradio se convierte al tiempo de sistema de al menos un protocolo de radio con la al menos una función de conversión y protocolo de radio y/u otros comandos de control relacionados se procesan en el tiempo de sistema.

25 Brevemente, el objetivo de la transferencia es que el tiempo multirradio y cada tiempo de protocolo de radio seleccionado se expresen en relación entre sí, o en otras palabras, los tiempos se expresen en el tiempo de un reloj seleccionado en lugar de varios relojes diferentes.

Para habilitar el control de una función multirradio del dispositivo, las actividades de transceptor pueden ponerse en una línea de tiempo o representarse de otra manera, en la que se expresan en relación entre sí y/o con el tiempo multirradio. Para la expresión de línea de tiempo se necesitan funciones de conversión.

30 Un temporizador multirradio se activa cuando un dispositivo que incluye el sistema de control multirradio se enciende. Protocolos de radio soportados por el dispositivo tienen temporizadores propios, que se activan cuando se enciende un transceptor del protocolo de radio. El desplazamiento estático de un protocolo de radio es el momento de inicio de ese protocolo de radio, que es el momento en el que se inició su temporizador. Por ejemplo, cuando se activa un protocolo Bluetooth®, un desplazamiento estático del transceptor Bluetooth® es el tiempo en el que el temporizador Bluetooth® se enciende.

40 Cuando se conocen una frecuencia de reloj de un temporizador multirradio, una frecuencia de reloj del protocolo de radio cuyo tiempo tiene que transferirse y un desplazamiento estático del protocolo de radio, los tiempos son transferibles desde tiempo de protocolo de radio a tiempo multirradio y viceversa.

45 Cuando los tiempos se expresan en relación entre sí, el sistema de control es capaz de rastrear el uso de recursos, tales como ramas de receptor.

Comandos de control de protocolo de radio habitualmente se relacionan con el establecimiento, terminación y control de una conexión de radio.

50 En una realización, el procesamiento del comando de protocolo de radio comprende planificar recursos de acuerdo con los comandos de protocolo de radio en el tiempo multirradio, y activar los recursos en el tiempo de sistema, siendo el tiempo de sistema un tiempo de sistema original u obtenido a partir de la conversión de tiempo de tiempo multirradio a tiempo de sistema, o planificar y activar los recursos de acuerdo con los comandos de protocolo de radio en el tiempo multirradio.

55 Cuando se efectúa planificación en tiempo multirradio, es posible minimizar la interferencia entre diferentes protocolos de radio y utilizar recursos de forma eficiente. Esto habitualmente demanda que protocolos de radio se planifiquen relacionados entre sí, es decir, teniendo en cuenta las necesidades de recursos como un todo.

60 Por otra parte, en ocasiones podría ser más beneficioso activar recursos en un tiempo de sistema en lugar de tiempo multirradio. Por ejemplo, protocolos de radio tienen límites de temporización para varias acciones, tales como para un comienzo de una transmisión. Conversiones entre diferentes dominios de reloj normalmente provocan inseguridad en la precisión de una señal de reloj. Para limitar la imprecisión, puede usarse el tiempo de sistema original o tiempo obtenido a partir de una conversión de tiempo desde tiempo multirradio a tiempo de sistema.

65 La realización finaliza en el bloque 214. La realización se puede repetir de varias formas diferentes. Una flecha 216 muestra una opción: la realización se repite para otro protocolo de radio. Como puede verse, las funciones de conversión no necesitan definirse para cada nuevo protocolo de radio cada vez que se activa el transceptor de radio del protocolo. Las funciones de conversión pueden almacenarse en una memoria por adelantado para todos los

protocolos de radio soportados por el dispositivo en cuestión. Otra opción es que una red proporcione las funciones de conversión cuando se requieran, por ejemplo cuando se solicita por un mensaje.

5 Debería prestarse atención al hecho de que un reloj puede cambiarse por algunas otras razones distintas de obtener únicamente un tiempo de referencia multirradio común.

Las realizaciones de la invención pueden implementarse como un programa informático que comprende instrucciones para ejecutar un proceso informático para el control de configuración.

10 El programa informático puede almacenarse en un medio de distribución de programa informático legible por un ordenador o un procesador. El medio de programa informático puede ser, por ejemplo, pero sin limitarse a, un sistema, dispositivo o medio de transmisión eléctrico, magnético, óptico, infrarrojo o semiconductor. El medio de programa informático puede incluir al menos uno de los siguientes medios: un medio legible por ordenador, un medio de almacenamiento de programa, un medio de grabación, una memoria legible por ordenador, una memoria de acceso aleatorio, una memoria de sólo lectura borrrable y programable, un paquete de distribución de software legible por ordenador, una señal legible por ordenador, una señal de telecomunicaciones legible por ordenador, material impreso legible por ordenador y un paquete de software comprimido legible por ordenador.

15 También son posibles soluciones de implementación distintas de un programa informático, tales como diferentes implementaciones (módulos) de hardware, por ejemplo un circuito creado de componentes lógicos separados o uno o más circuitos integrados específicos de cliente (Circuito Integrado Específico de la Aplicación, ASIC). También es factible un híbrido de estas implementaciones.

20 A continuación, se describirá una estructura de un dispositivo de comunicación que proporciona soporte para una pluralidad de diferentes protocolos de radio con referencia al ejemplo simplificado de la Figura 5. Las realizaciones no se restringen, sin embargo, al dispositivo dado como un ejemplo, sino que un experto en la materia puede aplicar la solución a otros dispositivos proporcionado con las propiedades necesarias.

25 El dispositivo de comunicación puede ser un teléfono móvil, un ordenador, un portátil o PDA (Asistente Digital Personal). Debería observarse que el dispositivo de comunicación también puede proporcionar características de varios dispositivos, tales como un ordenador con capacidad de ofrecer servicios de datos inalámbricos o transferencia de voz.

30 El dispositivo de comunicación del ejemplo incluye una pluralidad de interfaces de comunicación 512 a 516 para proporcionar conexiones de radio inalámbricas 508, 510 a otros dispositivos, tales como estaciones base. Las interfaces de comunicaciones incluyen habitualmente al menos un transceptor. Las interfaces de comunicaciones 512 a 516 normalmente proporcionan conexiones que emplean diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Es obvio para un experto en la materia que el número de interfaces de comunicación puede variar de una implementación a otra.

35 El dispositivo de comunicación incluye adicionalmente una unidad de control 502 para controlar funciones del dispositivo 500. La unidad de control 502 comprende medios para crear conexiones de radio entre el dispositivo de comunicación 500 y otros dispositivos de comunicación o redes. La unidad de control 502 también comprende medios para controlar un número de conexiones de radio simultáneas en el dispositivo de comunicación. La unidad de control puede configurarse para realizar al menos parcialmente realizaciones del método de control descrito anteriormente. Brevemente, la unidad de control del ejemplo transfiere tiempos desde el tiempo de reloj general al tiempo de reloj de protocolo de radio y/o desde el tiempo de protocolo de radio al tiempo de reloj general usando las funciones de conversión.

40 La unidad de control 502 puede implementarse con un procesador de señales digitales con software adecuado o con circuitos lógicos separados, por ejemplo con ASIC (Circuito Integrado Específico de la Aplicación). La unidad de control 502 también puede ser una combinación de estas dos implementaciones, tal como un procesador con software adecuado embebido dentro de un ASIC.

45 El dispositivo de comunicación habitualmente comprende una unidad de memoria 504 para almacenar funciones de conversión, por ejemplo.

50 El dispositivo de comunicación 500 comprende además una interfaz de usuario 506 conectada a la unidad de control. La interfaz de usuario 506 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz, un visualizador y/o una cámara.

55 Es obvio para un experto en la materia que el dispositivo de comunicación puede incluir partes, tal como una batería, no representada en la Figura 5.

60 Incluso aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a un ejemplo de acuerdo con los dibujos adjuntos, está claro que la invención no está restringida al mismo, sino que puede modificarse de varias maneras

dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo multirradio **caracterizado por** que comprende:

5 medios para buscar (206) en una memoria al menos una función de conversión predeterminada, en el que la al menos una función de conversión predeterminada comprende una ecuación en la que un valor de un contador para un tiempo de sistema de al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio se multiplica por una relación de una frecuencia de reloj de un reloj común del dispositivo multirradio y una frecuencia de reloj del al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio y se añade un desplazamiento estático del al menos un protocolo de radio, dando como resultado un valor de un contador para un tiempo común usado en el dispositivo multirradio para protocolos de radio, en donde el desplazamiento estático del al menos un protocolo de radio es un valor que corresponde a un momento en el que se inició el contador del al menos un protocolo de radio, siendo cada contador hardware de temporización que cuenta ciclos de reloj con una correspondiente frecuencia de reloj;

10 medios para comprobar (208) el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio, siendo el tiempo de sistema un tiempo del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del contador del al menos un protocolo de radio;

15 medios para definir (210) el tiempo común usado en el dispositivo multirradio para protocolos de radio, siendo el tiempo común un tiempo obtenido a partir del contador del tiempo común;

20 medios para convertir (212) el valor del contador para el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio al valor del contador para el tiempo común con la al menos una función de conversión predeterminada; y

medios para procesar (212) comandos de control del al menos un protocolo de radio en el tiempo común obtenido a partir del valor del contador del tiempo común al que se convierte el valor del contador para el tiempo de sistema.

25 2. El dispositivo multirradio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una función de conversión predeterminada comprende además una ecuación en la que un valor del contador del tiempo común se multiplica por una relación de la frecuencia de reloj del al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio y la frecuencia de reloj del reloj común del dispositivo multirradio y se añade un desplazamiento estático del reloj común dando como resultado un valor del contador para el tiempo de sistema, en donde el desplazamiento estático del reloj común es un valor que corresponde a un momento en el que se inició el contador del tiempo común, comprendiendo el dispositivo multirradio adicionalmente,

30 medios para convertir (212) el valor del contador para el tiempo común al valor del contador para el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio con la al menos una función de conversión predeterminada; y medios para procesar (212) los comandos de control del al menos un protocolo de radio en el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del valor del contador del tiempo de sistema al que se convierte el valor del contador para el tiempo común.

3. Un dispositivo multirradio **caracterizado por** que comprende:

40 medios para buscar (206) en una memoria al menos una función de conversión predeterminada, en donde la al menos una función de conversión predeterminada comprende una ecuación en la que un valor de un contador de un tiempo común se multiplica por una relación de una frecuencia de reloj de al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio y una frecuencia de reloj de un reloj común del dispositivo multirradio y se añade un desplazamiento estático del reloj común dando como resultado un valor de un contador para un tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio, en donde el desplazamiento estático del reloj común es un valor que corresponde a un momento en el que se inició el contador del tiempo común, siendo cada contador hardware de temporización que cuenta ciclos de reloj con una correspondiente frecuencia de reloj;

45 medios para comprobar (208) el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio, siendo el tiempo de sistema un tiempo del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del contador del al menos un protocolo de radio;

50 medios para definir (210) el tiempo común usado en el dispositivo multirradio para protocolos de radio, siendo el tiempo común un tiempo obtenido a partir del contador del tiempo común;

medios para convertir (212) el valor del contador para el tiempo común al valor del contador para el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio con la al menos una función de conversión predeterminada; y

55 medios para procesar (212) los comandos de control en el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del valor del contador del tiempo de sistema al que se convierte el valor del contador para el tiempo común.

60 4. El dispositivo multirradio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, comprendiendo el dispositivo multirradio adicionalmente:

medios para planificar recursos de acuerdo con los comandos de control en el tiempo común y activar los recursos en el tiempo de sistema, siendo el tiempo de sistema un tiempo obtenido a partir de una conversión de tiempo desde el tiempo común al tiempo de sistema; o

65 medios para planificar y activar los recursos de acuerdo con los comandos de control en el tiempo común.

5. El dispositivo multirradio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo multirradio está configurado adicionalmente para redondear ciclos no enteros de reloj a un número entero de ciclos de reloj.

5 6. El dispositivo multirradio de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el tiempo común se conmuta desde un tiempo de sistema a otro.

7. Un método de control realizado por un dispositivo multirradio en un sistema de comunicación, **caracterizado por** que el método comprende:

10 buscar (206) en una memoria al menos una función de conversión predeterminada, en donde la al menos una función de conversión predeterminada comprende una ecuación en la que un valor de un contador para un tiempo de sistema de al menos un protocolo de radio se multiplica por una relación de la frecuencia de reloj de un reloj común del dispositivo multirradio y una frecuencia de reloj del al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio y se añade un desplazamiento estático del al menos un protocolo de radio, dando como resultado un valor del contador para un tiempo común usado en el dispositivo multirradio para protocolos de radio, en donde el desplazamiento estático del al menos un protocolo de radio es un valor que corresponde a un momento en el que se inició un contador del al menos un protocolo de radio, siendo cada contador hardware de temporización que cuenta ciclos de reloj con una correspondiente frecuencia de reloj;

15 comprobar (208) el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio, siendo el tiempo de sistema un tiempo del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del contador del al menos un protocolo de radio;

20 definir (210) el tiempo común usado en el dispositivo multirradio para protocolos de radio siendo el tiempo común un tiempo obtenido a partir del contador del tiempo común; y

25 convertir (212) el valor del contador para el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio al valor del contador para el tiempo común con la al menos una función de conversión predeterminada; y

procesar (212) comandos de control del al menos un protocolo de radio en el tiempo común obtenido a partir del valor del contador del tiempo común al que se convierte el valor del contador para el tiempo de sistema.

30 8. El método de control de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la al menos una función de conversión predeterminada comprende además una ecuación en la que un valor del contador del tiempo común se multiplica por una relación de la frecuencia de reloj del al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio y la frecuencia de reloj del reloj común del dispositivo multirradio y se añade un desplazamiento estático del reloj común dando como resultado un valor del contador para el tiempo de sistema, en donde el desplazamiento estático del reloj común es un valor que corresponde a un momento en el que se inició el contador del tiempo común, comprendiendo

35 el método adicionalmente;

convertir (212) el valor del contador para el tiempo común al valor del contador para el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio con la al menos una función de conversión predeterminada; y

40 procesar (212) los comandos de control del al menos un protocolo de radio en el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del valor del contador del tiempo de sistema al que se convierte el valor del contador para el tiempo común.

9. Un método de control realizado por un dispositivo multirradio en un sistema de comunicación, **caracterizado por** que el método comprende:

45 buscar (206) en una memoria al menos una función de conversión predeterminada, en donde la al menos una función de conversión predeterminada comprende una ecuación en la que un valor de un contador de un tiempo común se multiplica por una relación de una frecuencia de reloj de al menos un protocolo de radio del dispositivo multirradio y una frecuencia de reloj de un reloj común del dispositivo multirradio y se añade un desplazamiento estático del reloj común dando como resultado un valor de un contador para un tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio, en donde el desplazamiento estático del reloj común es un valor que corresponde a un momento en el que se inició el contador del tiempo común, siendo cada contador hardware de temporización que cuenta ciclos de reloj con una correspondiente frecuencia de reloj;

50 comprobar (208) el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio, siendo el tiempo de sistema un tiempo del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del contador del al menos un protocolo de radio;

55 definir (210) el tiempo común usado en el dispositivo multirradio para protocolos de radio, siendo el tiempo común un tiempo obtenido a partir del contador del tiempo común;

convertir (212) el valor del contador para el tiempo común al valor del contador para el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio con la al menos una función de conversión predeterminada; y

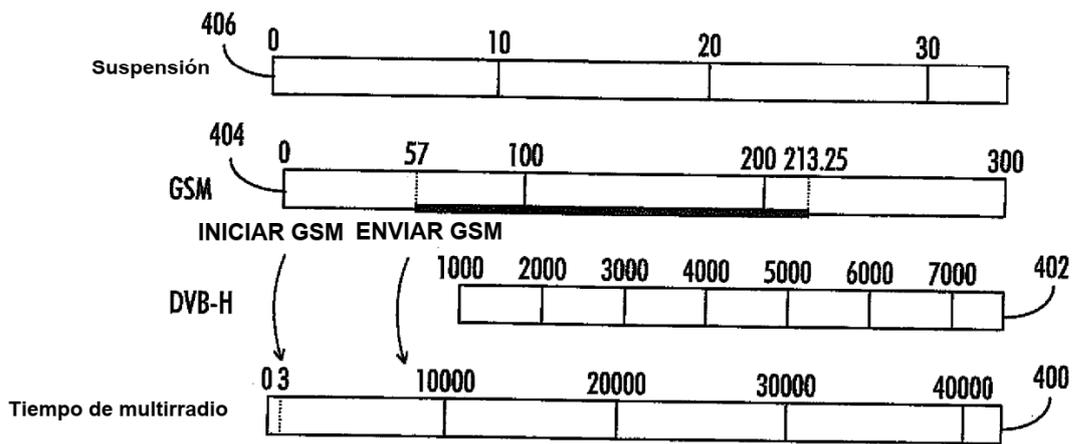
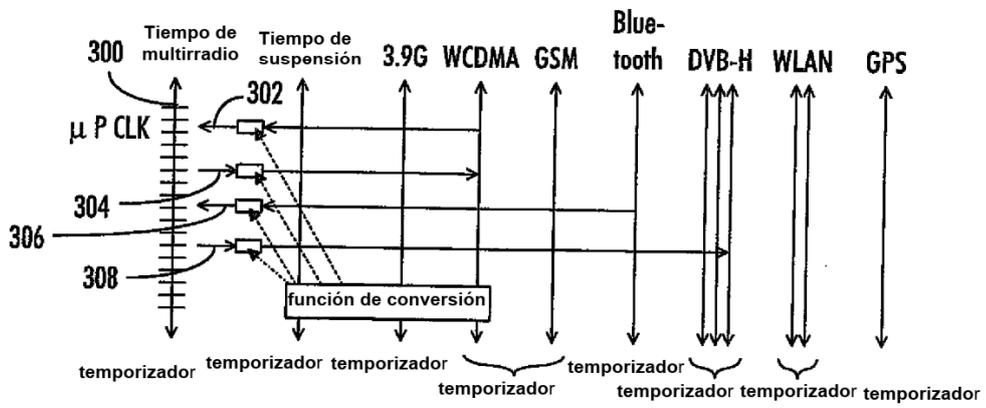
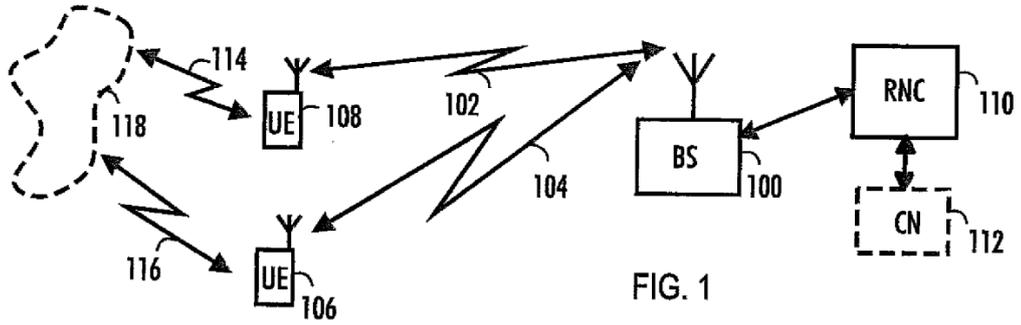
60 procesar (212) los comandos de control en el tiempo de sistema del al menos un protocolo de radio obtenido a partir del valor del contador del tiempo de sistema al que se convierte el valor del contador para el tiempo común.

10. El método de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el procesamiento de los comandos de control comprende:

65 planificar recursos de acuerdo con los comandos de protocolo de radio en el tiempo común y activar los recursos en el tiempo de sistema, siendo el tiempo de sistema un tiempo obtenido a partir de la conversión de tiempo del

tiempo común al tiempo de sistema, o
planificar y activar los recursos de acuerdo con los comandos de protocolo de radio en el tiempo común.

- 5 11. El método de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, comprendiendo el método adicionalmente: redondear ciclos no enteros de reloj a un número entero de ciclos de reloj.
12. El método de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende adicionalmente: conmutar el tiempo común desde un tiempo de sistema a otro.
- 10 13. Un producto de programa informático que codifica un programa informático de instrucciones que, cuando es ejecutado por un procesador de un dispositivo multirradio, realiza las etapas de método de o bien el método de cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, o bien el método de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12.



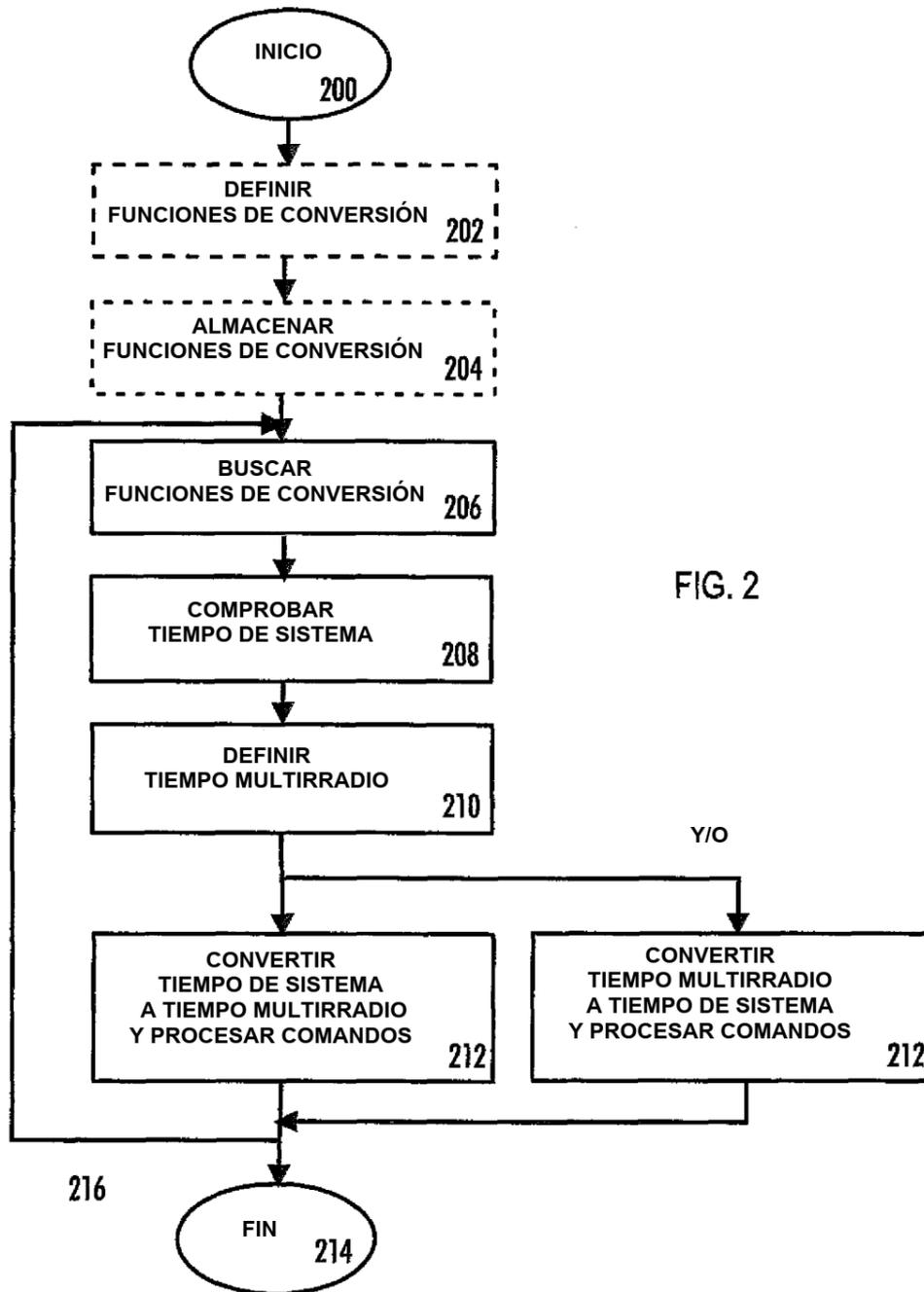


FIG. 2

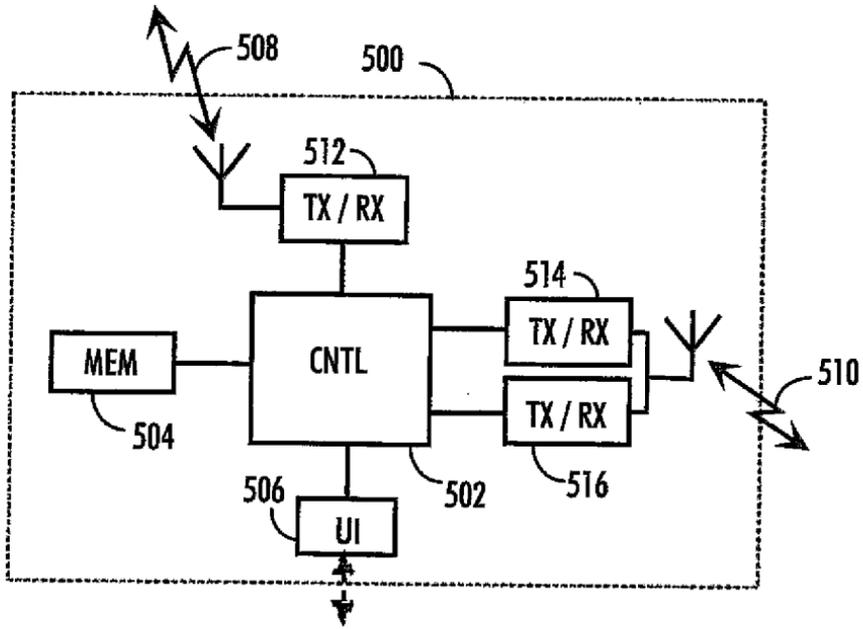


FIG. 5