

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 874 898**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2014** **PCT/EP2014/063871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016** **WO16000746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2014** **E 14734469 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021** **EP 3162133**

54 Título: **Provisión de información de tiempo a un dispositivo inalámbrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.11.2021

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
ERIKSSON, ERIK;
FRENGER, PÅL y
HESSLER, MARTIN

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 874 898 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

Provisión de información de tiempo a un dispositivo inalámbrico

Campo técnico

- 5 Las realizaciones presentadas en la presente memoria se refieren a la provisión de información de tiempo a un dispositivo inalámbrico, y particularmente a un método, un nodo de red, un programa informático, y un producto de programa informático para proporcionar información de temporización a un dispositivo inalámbrico, y un método, un dispositivo inalámbrico, un programa informático, y un producto de programa informático para adquirir información de temporización.

Antecedentes

- 10 En las redes de comunicaciones, puede resultar difícil obtener buen rendimiento y capacidad para un protocolo de comunicaciones dado, sus parámetros y el entorno físico en el que se despliega la red de comunicaciones.

Por ejemplo, un parámetro para proporcionar buen rendimiento y capacidad para un protocolo de comunicaciones dado en una red de comunicaciones es la disponibilidad de información precisa del tiempo del sistema.

- 15 Por ejemplo, puede requerirse información precisa del tiempo del sistema en redes de comunicaciones basadas en radio para facilitar buenas oportunidades de reposo tanto para los dispositivos inalámbricos como para los nodos de red, ahorrando energía significativa en ambos lados, sin introducir ambigüedades en los enlaces de comunicación entre los dispositivos inalámbricos y los nodos de red. En términos generales, la información de tiempo es proporcionada al dispositivo inalámbrico por el nodo de red en la celda de servicio del dispositivo inalámbrico. Al mantener la información de tiempo por celda, se elimina la necesidad de sincronizar las celdas, lo que simplifica el despliegue de redes de comunicaciones basadas en radio.

- 20 La información de tiempo se proporciona en las emisiones del sistema y la frecuencia y la granularidad de la información es un intercambio entre la eficiencia de reposo de los dispositivos inalámbricos, el tiempo máximo de reposo de los dispositivos inalámbricos y la sobrecarga del sistema. Por ejemplo, en las redes de telecomunicaciones basadas en los estándares de evolución a largo plazo (LTE), el número de trama del sistema se proporciona en el bloque de información maestro (MIB) que se transmite una vez cada 10 ms. La granularidad de tiempo es de 10,24 segundos, o 1024 tramas, limitada por el número de bits utilizados en el MIB para indicar el número de trama.

- 25 Se ha considerado extender la información de tiempo en las redes de comunicaciones para permitir tiempos de reposo más largos para el dispositivo inalámbrico, por ejemplo reservando bits adicionales para indicar o para introducir nuevos mensajes para proporcionar una temporización secundaria, diferenciando entre ciclos de la temporización existente.

- 30 Sin embargo, en algunas redes de comunicaciones, como en algunos entornos de tecnología múltiple de múltiples capas, la capacidad de ahorro de energía de la red mediante la inactividad del nodo de red y el ahorro de sobrecarga se reduce por la necesidad de proporcionar información de tiempo frecuente para permitir un reposo eficiente de los dispositivos inalámbricos. El nodo de red todavía necesita proporcionar información de tiempo con frecuencia para que el dispositivo inalámbrico pueda (volver a) adquirir rápidamente información de temporización.

- 35 El documento US 2012/163250 A1 propone técnicas para sincronizar sistemas TD-SCDMA y TDD-LTE. Ciertos aspectos proporcionan un método que generalmente incluye obtener, desde una estación base (BS) de una primera tecnología de acceso de radio (RAT), la temporización y un número de trama del sistema (SFN) para una BS de una segunda RAT, y realizar operaciones de adquisición de red con la BS de la segunda RAT utilizando la temporización y el SFN.

- 40 Por lo tanto, todavía existe la necesidad de una provisión mejorada de información de tiempo a un dispositivo inalámbrico.

Compendio

- 45 Un objeto de las realizaciones en la presente memoria es proporcionar una provisión mejorada de información de tiempo a un dispositivo inalámbrico.

- 50 Según un primer aspecto, se presenta un método para proporcionar información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización a un dispositivo inalámbrico. El método es realizado por un nodo de red. El método comprende determinar que la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización está disponible y que la información de temporización de la primera fuente de información de temporización puede derivarse de la segunda información de temporización. El método comprende dar instrucciones al dispositivo inalámbrico para que utilice la segunda información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización.

De manera ventajosa, esto permite una provisión eficiente de información de tiempo al dispositivo inalámbrico.

De manera ventajosa, esto permite un tiempo de reposo prolongado en el dispositivo inalámbrico y en los nodos de red mientras se reduce la sobrecarga de proporcionar información de temporización en la red de comunicaciones.

5 Según un segundo aspecto, se presenta un nodo de red para proporcionar información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización a un dispositivo inalámbrico. El nodo de red comprende una unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento se configura para determinar que la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización está disponible y que la información de temporización de la primera fuente de información de temporización puede derivarse de la segunda información de temporización. La unidad de procesamiento se configura para dar instrucciones al dispositivo inalámbrico para que utilice la segunda información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización.

15 Según un tercer aspecto, se presenta un programa informático para proporcionar información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización a un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el programa informático un código de programa informático que, cuando se ejecuta en una unidad de procesamiento, provoca que la unidad de procesamiento realice un método según el primer aspecto.

20 Según un cuarto aspecto, se presenta un método para adquirir información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización. El método se realiza mediante un dispositivo inalámbrico. El método comprende recibir instrucciones de un nodo de red para utilizar la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización. El método comprende recibir la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización.

25 Según un quinto aspecto, se presenta un dispositivo inalámbrico para adquirir información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización. El dispositivo inalámbrico comprende una unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento se configura para recibir instrucciones de un nodo de red para utilizar la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización. La unidad de procesamiento se configura para recibir la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización.

30 Según un sexto aspecto, se presenta un programa informático para adquirir información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización, comprendiendo el programa informático un código de programa informático que, cuando se ejecuta en una unidad de procesamiento, provoca que la unidad de procesamiento realice un método según el cuarto aspecto.

35 Según un séptimo aspecto, se presenta un producto de programa informático que comprende un programa informático según al menos uno del tercer aspecto y del sexto aspecto, y un medio legible por ordenador en el que se almacena el programa informático.

40 Cabe señalar que cualquier característica de los aspectos primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo puede aplicarse a cualquier otro aspecto, siempre que sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja del primer aspecto puede aplicarse igualmente al segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y/o séptimo aspecto, respectivamente, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, de las reivindicaciones dependientes adjuntas así como de los dibujos.

45 Generalmente, todos los términos utilizados en las reivindicaciones deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en la presente memoria. Todas las referencias a "un/una/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc." deben interpretarse abiertamente como una referencia a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que se indique explícitamente.

Breve descripción de los dibujos

El concepto inventivo se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las Figs. 1a y 1b son diagramas esquemáticos que ilustran una red de comunicaciones según las realizaciones;

La Fig. 2a es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de red según una realización;

La Fig. 2b es un diagrama esquemático que muestra módulos funcionales de un nodo de red según una realización;

La Fig. 3a es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un dispositivo inalámbrico según una realización;

5 La Fig. 3b es un diagrama esquemático que muestra módulos funcionales de un dispositivo inalámbrico según una realización;

La Fig. 4 muestra un ejemplo de un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador según una realización;

Las Figs. 5, 6, 7 y 8 son diagramas de flujo de métodos según las realizaciones;

Las Figs. 9 y 10 son diagramas de señalización según las realizaciones; y

10 La Fig. 11 ilustra esquemáticamente información de temporización según una realización.

Descripción detallada

15 El concepto inventivo se describirá ahora con más detalle en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas realizaciones del concepto inventivo. Sin embargo, este concepto inventivo puede incorporarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitado a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo de modo que esta descripción sea minuciosa y completa, y transmita completamente el alcance del concepto inventivo a los expertos en la técnica. Los números similares se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción. Cualquier paso o característica ilustrada por líneas discontinuas debe considerarse opcional.

20 La Fig. 1a es un diagrama esquemático que ilustra una red de comunicaciones 10a donde se pueden aplicar las realizaciones presentadas en la presente memoria. La red de comunicaciones 10a comprende dispositivos transceptores de radio 11a, 11b en forma de nodos de red (NN). Los nodos de red pueden proporcionarse como cualquier combinación de nodos de red de acceso por radio, como estaciones transceptoras base (BTS), Nodos B, Nodos B Evolucionados o puntos de acceso, como puntos de acceso para Wi-Fi. Los dispositivos transceptores de radio 11a, 11b en la Fig. 1a se configuran para proporcionar cobertura de red en las celdas 16a, 16b a un dispositivo transceptor de radio 12 en forma de dispositivo inalámbrico (WD). El dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo transceptor inalámbrico portátil, como un teléfono móvil, un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil o similar, u otro tipo de equipo de usuario (UE) o dispositivo Wi-Fi. Dentro de las celdas 16a, 16b, los dispositivos transceptores de radio 11a, 11b actúan así como estaciones base de radio para el dispositivo transceptor de radio 12. Los dispositivos transceptores de radio 11a, 11b y el dispositivo transceptor de radio 12 se configuran para conectarse operativamente a través de los enlaces inalámbricos 15a, 15b. La red de comunicaciones 10a comprende además una red central 13. Los dispositivos transceptores de radio 11a, 11b están conectados operativamente a la red central 13. La red central 13 está a su vez conectada operativamente a una red 14 de servicio basada en el Protocolo de Internet (IP). De este modo, el dispositivo transceptor de radio 12 está habilitado para acceder a contenidos y servicios proporcionados por la red 14 de servicio basada en IP a través de los enlaces inalámbricos 15a, 15b.

35 La Fig. 1b es un diagrama esquemático que ilustra una red de comunicaciones 10b donde se pueden aplicar las realizaciones presentadas en la presente memoria. La red de comunicaciones 10b es similar a la red de comunicaciones 10a de la Fig. 1a y comprende un dispositivo transceptor de radio 11 en la forma de un nodo de red 11a configurado para proporcionar cobertura de red a un dispositivo transceptor de radio 12 en forma de dispositivo inalámbrico. El dispositivo transceptor de radio 11a se configura para proporcionar cobertura de red en las celdas 16a, 16b, por ejemplo, utilizando diferentes tecnologías de acceso por radio. Por tanto, el dispositivo transceptor de radio 11a puede, alternativamente en tiempo o frecuencia o al mismo tiempo y/o frecuencia, actuar como una estación transceptora base (BTS), un Nodo B, un Nodo B Evolucionado, y un punto de acceso. La red de comunicaciones 10b comprende además una red central 13 como se describe con referencia a la Fig. 1a y una red 14 de servicio como se describe con referencia a la Fig. 1a.

45 Cada nodo de red 11a, 11b comprende una fuente 17a, 17b de información de temporización y se configura para proporcionar información de temporización al dispositivo inalámbrico 12. En el ejemplo de la Fig. 1a, el nodo de red 11a comprende una primera fuente 17a de información de temporización y el nodo de red 11b comprende una segunda fuente 17b de información de temporización. En el ejemplo de la Fig. 1b, el nodo de red 11a comprende una primera fuente 17a de información de temporización y una segunda fuente 17b de información de temporización. La información de temporización puede representar información del tiempo del sistema en la red de comunicaciones 10a, 10b. Al menos algunas de las realizaciones descritas en la presente memoria permiten que un nodo de red 11a (o fuente de información de temporización) de una primera celda 16a informe a un dispositivo inalámbrico 12 sobre la información de temporización de una segunda celda 16b y/o un nodo de red 11a (o fuente de información de temporización) de una primera celda 16a para proporcionar al dispositivo inalámbrico 12 información sobre una segunda celda 16b que puede proporcionar información de temporización al dispositivo inalámbrico 12 de la primera celda 16a. Al menos algunas de las realizaciones descritas en presente memoria permiten que un dispositivo

inalámbrico 12 utilice esta información para derivar la temporización para supervisar un canal del enlace descendente y para mejorar su tiempo de reposo.

Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren, particularmente, a la información de temporización relacionada con un dispositivo inalámbrico. Para proporcionar información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización a un dispositivo inalámbrico, se proporciona un nodo de red, un método realizado por el nodo de red, un programa informático que comprende un código, por ejemplo en forma de un producto de programa informático, que cuando se ejecuta en una unidad de procesamiento del nodo de red, provoca que el nodo de red realice el método. Para adquirir información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización, se proporciona además un dispositivo inalámbrico, un método realizado por el dispositivo inalámbrico, un programa informático que comprende un código, por ejemplo en forma de un producto de programa informático, que cuando se ejecuta en una unidad de procesamiento del dispositivo inalámbrico, provoca que el dispositivo inalámbrico realice el método.

La Fig. 2a ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un nodo de red 11a según una realización. Se proporciona una unidad de procesamiento 21 que utiliza cualquier combinación de una o más de una unidad de procesamiento central (CPU) adecuada, multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), circuito integrado específico de aplicación (ASIC), matrices de puertas programables de campo (FPGA), etc., capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto de programa informático 41a (como en la Fig. 4), p. ej., en la forma de un medio de almacenamiento 23. Por tanto, la unidad de procesamiento 21 está dispuesta de este modo para ejecutar los métodos como se describen en la presente memoria. El medio de almacenamiento 23 también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser una cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de forma remota. El nodo de red 11a puede comprender además una interfaz de comunicaciones 22 para las comunicaciones con el otro nodo de red 11b, la red central 13, y al menos un dispositivo inalámbrico 12. Como tal, la interfaz de comunicaciones 22 puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales y un número adecuado de antenas para las comunicaciones por radio y un número adecuado de puertos para las comunicaciones por cable. La unidad de procesamiento 21 controla el funcionamiento general del nodo de red 11a, p. ej., enviando datos y señales de control a la interfaz de comunicaciones 22 y al medio de almacenamiento 23, recibiendo datos e informes de la interfaz de comunicaciones 22, y recuperando datos e instrucciones del medio de almacenamiento 23. Otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del nodo de red 11a se omiten para no oscurecer los conceptos presentados en la presente memoria.

La Fig. 2b ilustra esquemáticamente, en términos de varios módulos funcionales, los componentes de un nodo de red 11a según una realización. El nodo de red 11a de la Fig. 2b comprende varios módulos funcionales; un módulo de determinación 21a y un módulo de instrucción 21b. El nodo de red 11a de la Fig. 2b puede comprender además varios módulos funcionales opcionales, tales como cualquiera de un módulo de suministro 21c, un módulo de notificación 21d, un módulo de envío y/o recepción 21e y un módulo de verificación 21f. La funcionalidad de cada módulo funcional 21a-f se describirá adicionalmente a continuación en el contexto del cual, se pueden utilizar los módulos funcionales 21a-f. En términos generales, cada módulo funcional 21a-f puede implementarse en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más, o todos los módulos funcionales 21a-f pueden ser implementados por la unidad de procesamiento 21, posiblemente en colaboración con las unidades funcionales 22 y/o 23. Así, la unidad de procesamiento 21 puede estar dispuesta desde el medio de almacenamiento 23 para obtener instrucciones según sean proporcionadas por un módulo funcional 21a-f y para ejecutar estas instrucciones, realizando de ese modo cualquier paso como se describirá en lo sucesivo.

La Fig. 3a ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un dispositivo inalámbrico 12 según una realización. Se proporciona una unidad de procesamiento 31, que utiliza cualquier combinación de una o más de una unidad de procesamiento central (CPU) adecuada, multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), circuito integrado específico de aplicación (ASIC), matrices de puertas programables de campo (FPGA), etc., capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto de programa informático 41b (como en la figura 4), p. ej., en forma de un medio de almacenamiento 43. Por tanto, la unidad de procesamiento 31 está dispuesta de este modo para ejecutar los métodos como se describen en la presente memoria. El medio de almacenamiento 33 también puede comprender un almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser una cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de forma remota. El dispositivo inalámbrico 12 puede comprender además una interfaz de comunicaciones 32 para las comunicaciones con al menos un nodo de red 11a, 11b. Como tal, la interfaz de comunicaciones 32 puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales y un número adecuado de antenas para las comunicaciones por radio. La unidad de procesamiento 31 controla el funcionamiento general del dispositivo inalámbrico 12, p. ej., enviando datos y señales de control a la interfaz de comunicaciones 32 y al medio de almacenamiento 33, recibiendo datos e informes de la interfaz de comunicaciones 32, y recuperando datos e instrucciones del medio de almacenamiento 33. Otros componentes, así como la funcionalidad relacionada, del dispositivo inalámbrico 12 se omiten para no oscurecer los conceptos presentados en la presente memoria.

La Fig. 3b ilustra esquemáticamente, en términos de varios módulos funcionales, los componentes de un dispositivo inalámbrico 12 según una realización. El dispositivo inalámbrico 12 de la Fig. 3b comprende un módulo de envío y/o recepción 31a. El dispositivo inalámbrico 12 de la Fig. 3b puede comprender además varios módulos funcionales opcionales, tales como cualquiera de un módulo de uso 31b, un módulo de determinación 31c y un módulo de solicitud 31d. La funcionalidad de cada módulo funcional 31a-d se describirá adicionalmente a continuación en el contexto del cual, se pueden utilizar los módulos funcionales 31a-d. En términos generales, cada módulo funcional 31a-d puede implementarse en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más, o todos los módulos funcionales 31a-d pueden ser implementados por la unidad de procesamiento 31, posiblemente en colaboración con las unidades funcionales 32 y/o 33. Así, la unidad de procesamiento 31 puede estar dispuesta desde el medio de almacenamiento 33 para obtener instrucciones según sean proporcionadas por un módulo funcional 31a-d y para ejecutar estas instrucciones, realizando de ese modo cualquier paso como se describirá en lo sucesivo.

La Fig. 4 muestra un ejemplo de un producto de programa informático 41a, 41b que comprende un medio legible por ordenador 43. En este medio legible por ordenador 43, se puede almacenar un programa informático 42a, programa informático 42a que puede hacer que la unidad de procesamiento 21, y las entidades y dispositivos acoplados operativamente al mismo, como la interfaz de comunicaciones 22 y el medio de almacenamiento 23, ejecute métodos según las realizaciones descritas en la presente memoria. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para realizar cualquier paso como se describe en la presente memoria. En este medio legible por ordenador 43, se puede almacenar un programa informático 42b, programa informático 42b que puede hacer que la unidad de procesamiento 31, y las entidades y dispositivos acoplados operativamente al mismo, como la interfaz de comunicaciones 32 y el medio de almacenamiento 33, ejecute métodos según las realizaciones descritas en la presente memoria. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41b pueden así proporcionar medios para realizar cualquier paso como se describe en la presente memoria.

En el ejemplo de la Fig. 4, el producto de programa informático 41a, 41b se ilustra como un disco óptico, como un CD (disco compacto) o un DVD (disco versátil digital) o un disco Blu-Ray. El producto de programa informático 41a, 41b también podría incorporarse como una memoria, como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable borrable (EPROM) o una memoria de solo lectura programable borrable eléctricamente (EEPROM) y más particularmente, como un medio de almacenamiento no volátil de un dispositivo en una memoria externa como una memoria USB (Bus Serie Universal). Así, mientras que cada programa informático 42a, 42b se muestra aquí esquemáticamente como una pista en el disco óptico representado, el programa informático 42a, 42b puede almacenarse de cualquier forma que sea adecuada para el producto de programa informático 41a, 41b.

Las Figs. 5 y 6 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de métodos para proporcionar información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización a un dispositivo inalámbrico, realizados por el nodo de red 11a. Las Figs. 7 y 8 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de métodos para adquirir información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización, realizados por el dispositivo inalámbrico 12. Los métodos se proporcionan ventajosamente como programas informáticos 42a, 42b.

Nodo de red

Se hace referencia ahora a la Fig. 6 que ilustra un método para proporcionar información de temporización de una primera fuente 17a de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente 17b de información de temporización a un dispositivo inalámbrico 12, realizado por un nodo de red 11a según una realización. Se hacen referencias paralelas a los diagramas de señalización de las Figs. 9 y 10.

El nodo de red 11a en un paso S104 determina que la segunda información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización está disponible. El nodo de red 11a en el paso S104 determina además que la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización se puede derivar de la segunda información de temporización. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S104 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de determinación 21a. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

El nodo de red 11a en un paso S106 da instrucciones al dispositivo inalámbrico 12 para utilizar la segunda información de temporización como una fuente para derivar la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S106 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de instrucción 21b. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

Esto permite que una fuente de información de temporización de una celda 16a proporcione información de tiempo a un dispositivo inalámbrico 12 en una segunda celda 16b y, al hacerlo, permite que el dispositivo inalámbrico 12 ahorre energía. Esto también permite reducir la sobrecarga en la red de comunicaciones 10a, 10b en un área donde ya existe cobertura de una segunda fuente de información de temporización.

Se hace referencia ahora a la Fig. 7 que ilustra métodos para proporcionar información de temporización de una primera fuente 17a de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente 17b de información de temporización a un dispositivo inalámbrico 12, realizados por un nodo de red 11a según realizaciones adicionales. Se continúan las referencias paralelas a los diagramas de señalización de las Figs. 9 y 10.

5 La información de temporización proporcionada por la primera fuente 17a de información de temporización y por la segunda fuente 17b de información de temporización puede representar información del tiempo del sistema en la red de comunicaciones 10a, 10b. La segunda información de temporización puede proporcionarse en una frecuencia de portadora separada (dedicada). Se proporcionarán a continuación más detalles de la información de temporización.

10 Puede haber diferentes formas para que el nodo de red 11a adquiera la información de que la segunda información de temporización está disponible. Según una realización general, la información de que la segunda información de temporización está disponible se adquiere del dispositivo inalámbrico. Según una realización general, la información de que la segunda información de temporización está disponible se adquiere de la segunda fuente 17b de información de temporización. Según una realización general, la información de que la segunda información de temporización está disponible se adquiere de un nodo de red 11b de la segunda fuente 17b de información de temporización.

15 Puede haber diferentes tipos de fuentes 17a, 17b de información de temporización. Según una realización general, la primera fuente 17a de información de temporización es una fuente de información de temporización de una primera celda 16a. Según una realización general, la segunda fuente 17b de información de temporización es una fuente de información de temporización de una segunda celda 16b. La primera celda 16a y la segunda celda 16b pueden ser servidas por el mismo nodo de red 11a. Por lo tanto, la primera fuente 17a de información de temporización y la
20 segunda fuente 17b de información de temporización pueden proporcionarse en el mismo nodo de red 11a.

La primera celda 16a puede ser una celda de servicio del dispositivo inalámbrico 12 cuando el nodo de red 11a da instrucciones al dispositivo inalámbrico 12 para utilizar la segunda información de temporización como su fuente para la información de temporización en el paso S106.

25 En algunas realizaciones, la primera fuente 17a de información de temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización son separables al tener diferentes áreas de cobertura geográfica, transmitirse desde puntos separados, como desde diferentes nodos de red 11a, 11b, transmitirse en diferentes frecuencias de portadora y/o constituyen diferentes tecnologías de acceso por radio. La primera fuente 17a de información de temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización pueden así utilizar las mismas o diferentes tecnologías de acceso por radio (RATs) para transmitir la información de temporización. La primera fuente 17a de información de
30 temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización pueden así transmitir en la misma o en un área diferente. Por lo tanto, la primera fuente 17a de información de temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización pueden tener la misma o diferente cobertura de red. La primera fuente 17a de información de temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización pueden así utilizar la misma o diferente frecuencia de portadora para transmitir la información de temporización. Por lo tanto, según una realización general, al menos una de la RAT, de la cobertura de red, y de la frecuencia de portadora de la primera fuente 17a de
35 información de temporización y de la segunda fuente 17b de información de temporización es diferente. Por lo tanto, según una realización general, la primera fuente 16a de información de temporización comparte al menos una de la RAT, de la cobertura de red, y de la frecuencia de portadora con la segunda fuente 17b de información de temporización.

40 El nodo de red 11a también puede proporcionar información de temporización al dispositivo inalámbrico 12. En particular, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S108, proporcionar información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización al dispositivo inalámbrico 12. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S108 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de suministro 21c. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así
45 proporcionar medios para este paso. La información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización y la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización pueden ser utilizadas por el dispositivo inalámbrico 12 de forma separada, complementaria o conjunta. En algunas realizaciones, el nodo de red 11a notifica al dispositivo inalámbrico 12 servido por el nodo de red 11a de la primera fuente 17a de información de temporización para adquirir una mejor resolución de tiempo combinando la información
50 de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización y de la segunda fuente 17b de información de temporización. Así, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S110, dar instrucciones al dispositivo inalámbrico 12 para combinar la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización y la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S110 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de instrucción 21b. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así
55 proporcionar medios para este paso.

En algunas realizaciones, una primera fuente 17a de información de temporización proporciona información de temporización con una primera resolución y una segunda fuente 17b de información de temporización de celda proporciona información de temporización de una segunda resolución, donde la resolución aquí se refiere a la duración
60 de tiempo de un ciclo de tiempo en una primera celda 16a y en una segunda celda 16b, o el tiempo entre mensajes

emitidos por la primera fuente 17a de información de temporización y por la segunda fuente 17b de información de temporización que indica el tiempo actual del sistema. La información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización y la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización pueden así tener una resolución diferente. Esto se ilustra en la Fig. 11 (véase más abajo). Por ejemplo, la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización puede tener una resolución más alta que la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización. Esto se ilustra en la Fig. 11 (véase más abajo). La resolución puede así definirse mediante una duración de tiempo de un ciclo de tiempo o una duración de tiempo entre dos mensajes que indican el tiempo actual del sistema.

En algunas realizaciones, la granularidad de tiempo de la primera fuente 17a de información de temporización y de la segunda fuente 17b de información de temporización es la misma, pero la frecuencia de provisión de información de tiempo es diferente. En este caso, puede ser suficiente informar al dispositivo inalámbrico 12 acerca de una relación en el tiempo entre la primera fuente 17a de información de temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización. Además, la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización y la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización pueden así tener la misma granularidad de tiempo. Una frecuencia de provisión de la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización y de la información de temporización de la primera fuente 17b de información de temporización puede así ser diferente.

La duración total del ciclo de tiempo de la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización puede ser diferente de la duración total del ciclo de la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización. Esto se ilustra en la Fig. 11 (ver más abajo). Así, en algunas realizaciones, la duración total del ciclo de tiempo de la primera fuente 17a de información de temporización es diferente de la duración total del ciclo de la segunda fuente 17b de información de temporización. Si la diferencia en la duración del ciclo se mantiene no múltiplo entre sí, las dos fuentes 17a, 17b de información de temporización se desviarán entre sí en un número de tramas de una manera predecible, permitiendo de este modo que la información de temporización de las dos fuentes 17a, 17b de información de temporización se combinen, permitiendo así determinar una granularidad de tiempo prolongada. Como ejemplo, considere las fuentes 17a, 17b de información de temporización de dos celdas de evolución a largo plazo (LTE) donde la fuente 17b de información de temporización de una celda comete un ligero error de tiempo intencional de modo que el ciclo de tiempo de una celda es de 10.23s mientras que la otra celda tiene un ciclo de tiempo de 10.24 s. Esto aumentaría efectivamente la granularidad de la información de temporización hasta más de 100 s. Un dispositivo inalámbrico 12 puede entonces configurarse para supervisar la paginación en cualquier trama de radio que satisfaga su ocasión de paginación en ambas celdas simultáneamente, dando un ciclo de paginación significativamente más largo, pero aún determinista.

Las propiedades de la primera fuente 17a de información de temporización y de la segunda fuente 17b de información de temporización pueden reportarse al dispositivo inalámbrico 12. Por ejemplo, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S112, notificar al dispositivo inalámbrico 12 acerca de una relación en el tiempo entre la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización y la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S112 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de notificación 21d. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. En algunas realizaciones, el nodo de red 11a notifica al dispositivo inalámbrico 12 acerca de una desviación máxima en el tiempo entre la primera fuente 17a de información de temporización y la segunda fuente 17b de información de temporización. Así, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S114, notificar al dispositivo inalámbrico 12 acerca de una desviación en el tiempo entre la información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización y la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S114 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de notificación 21d. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

Puede haber diferentes razones para que el nodo de red 11a determine que la segunda información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización está disponible, como en el paso S104. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 12 reporta al nodo de red 11a en su celda de servicio si tiene suficiente cobertura de una segunda fuente 17b de información de temporización para usarlo como referencia de tiempo. Así, la determinación en el paso S104 puede activarse mediante una solicitud del dispositivo inalámbrico 12. Por lo tanto, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S102, recibir una solicitud del dispositivo inalámbrico 12 para proporcionar información de temporización. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S102 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de envío y/o recepción 21e. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a puede así proporcionar medios para este paso.

La determinación en el paso S104 y la instrucción en el paso S106 pueden entonces realizarse en respuesta a la solicitud que es recibida por el nodo de red 11a como en el paso S102. El nodo de red 11a puede configurarse para manejar la solicitud recibida en el paso S102 basándose en al menos una propiedad del dispositivo inalámbrico 12 que envía la solicitud. Dicha propiedad es una suscripción. Particularmente, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S118, verificar un criterio de suscripción del dispositivo inalámbrico 12. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S118 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de

verificación 21f. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. La instrucción en el paso S102 puede entonces realizarse solo si se cumple el criterio de suscripción. El criterio de suscripción puede relacionarse con una suscripción a una información de temporización adicional (además de la información de temporización prevista por la fuente 17a de información de temporización del nodo de red de servicio 11a del dispositivo inalámbrico 12). Por lo tanto, la instrucción en el paso S102 puede realizarse sólo si el dispositivo inalámbrico 12 tiene una suscripción a dicha información de temporización adicional.

En algunas realizaciones, se proporciona información adicional en las ocasiones de tiempo en las que se proporciona información de temporización, donde esta información adicional proporciona información sobre la necesidad de que el dispositivo inalámbrico 12 se active en el siguiente período de tiempo y supervise la programación. Como ejemplo, una señal que proporciona información de temporización de una granularidad específica puede ir acompañada de una indicación de señal si el nodo de red 11a tiene mensajes de paginación pendientes para ser entregados, a todos o un subconjunto de dispositivos inalámbricos 12 servidos hasta la próxima ocasión de una señal que proporciona información de temporización de la misma granularidad. Esto se puede proporcionar en un enfoque de señalización de varios pasos, donde la información de temporización se proporciona en múltiples niveles de granularidad.

En algunas realizaciones pueden configurarse recursos adicionales mediante un nodo de red 11a para proporcionar información de temporización, por ejemplo en el caso de que el nodo de red 11a sirva a un dispositivo inalámbrico 12 sin cobertura de ninguna segunda fuente 17b de información de temporización. El nodo de red 11a puede así, en un paso opcional S120, proporcionar información de temporización adicional al dispositivo inalámbrico 12. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S120 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de suministro 21c. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. Esta información de temporización adicional puede ser diferente, o idéntica a la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización. Por ejemplo, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S116, recibir una indicación del dispositivo inalámbrico 12 de que la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización no está disponible. El nodo de red 11a puede configurarse para realizar el paso S116 mediante la unidad de procesamiento 21 que ejecuta la funcionalidad del módulo de envío y/o recepción 21e. El programa informático 42a y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. La información de temporización adicional puede entonces proporcionarse al dispositivo inalámbrico 12 en respuesta a la misma. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 12 puede estar fuera de la cobertura 16b de la segunda fuente 17b de información de temporización y, por tanto, no ser capaz de recibir directamente ninguna información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede entonces solicitar información de temporización adicional del nodo de red 11a. La información de temporización adicional puede, mediante el nodo de red 11a, proporcionarse al dispositivo inalámbrico 12 durante un intervalo de tiempo en el que el dispositivo inalámbrico 12 se configura para activarse y supervisar la programación.

En algunas realizaciones, es la segunda fuente 17b de información de temporización la que proporciona al dispositivo inalámbrico 12 con información acerca de la información de tiempo para la primera fuente 17a de información de temporización. Esta información puede, por ejemplo, proporcionarse en la emisión del sistema donde la segunda fuente 17b de información de temporización puede señalar una o varias de otras celdas, para las que puede proporcionar una referencia de tiempo.

En algunas realizaciones, no se indica una celda específica sino una frecuencia de portadora, donde cualquier celda en la frecuencia de portadora indicada puede utilizarse como referencia de tiempo o utilizar esta celda como referencia de tiempo. Un ejemplo de una red de comunicaciones de este tipo es donde una nueva tecnología de acceso por radio que proporciona información del sistema, e información de temporización relacionada en una escala de tiempo lenta, p. ej., mediante un mensaje de difusión enviado cada 10,24 segundos se añade a una red de comunicaciones existente. Si esta nueva tecnología de acceso por radio se despliega en un área con una cobertura de red existente al menos parcial, como cobertura de evolución a largo plazo (LTE), el dispositivo inalámbrico 12 puede ser informado, desde el nodo de red 11a de la celda 16a de servicio o desde el celda LTE (como se ejemplifica en la celda 16b), que estas dos celdas comparten una relación de temporización, o una desviación de tiempo máxima. El dispositivo inalámbrico 12 puede entonces utilizar esta información para activarse y supervisar la información de tiempo en la celda LTE, proporcionada cada 10 ms, para corregir su temporización de reloj actual hacia la celda 16a de servicio. Esto permite al dispositivo inalámbrico 12 un tiempo de reposo más prolongado y una activación más precisa, ahorrando así energía en el dispositivo inalámbrico 12.

Dispositivo inalámbrico

Se hace referencia ahora a la Fig. 8 que ilustra un método para adquirir información de temporización de una primera fuente 17a de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente 17b de información de temporización realizado por un dispositivo inalámbrico 12 según una realización. Se continúan las referencias paralelas a los diagramas de señalización de las Figs. 9 y 10.

El dispositivo inalámbrico 12 en un paso 8208 recibe instrucciones de un nodo de red 11a para utilizar una segunda información de temporización de una segunda fuente 17b de información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente 17b de información de temporización. El

dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso 8208 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de envío y/o recepción 31a. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

5 El dispositivo inalámbrico 12 en un paso S210 recibe la segunda información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S210 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de envío y/o recepción 31a. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

10 Se hace referencia ahora a la Fig. 9 que ilustra métodos para adquirir información de temporización de una primera fuente 17a de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente 17b de información de temporización realizados por un dispositivo inalámbrico 12 según realizaciones adicionales. Se continúan las referencias paralelas a los diagramas de señalización de las Figs. 9 y 10.

15 El dispositivo inalámbrico 12 puede, en un paso opcional S212, utilizar la segunda información de temporización como su fuente para la información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S212 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de uso 31b. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. Existen diferentes formas para que el dispositivo inalámbrico 12 utilice la segunda información de temporización como su fuente para la información de temporización. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede, en un paso opcional S214, determinar, basándose en la segunda información de temporización, la temporización para transmitir una señal del enlace ascendente al nodo de red 11a de la primera fuente 17a de información de temporización. El dispositivo
20 inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S214 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de determinación 31c. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 12 utiliza la información de temporización proporcionada para, p. ej., calcular las ocasiones de tiempo para supervisar un canal del enlace descendente. Así, el dispositivo inalámbrico puede, en un paso opcional S216, determinar, basándose en la segunda información de temporización, la temporización para supervisar un canal del enlace descendente. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S216 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de determinación 31c. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

30 Como se describió anteriormente, una razón para que el nodo de red 11a determine que la segunda información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización está disponible, como en el paso S104, es una solicitud recibida por el nodo de red 11a, como en el paso S102, del dispositivo inalámbrico 12. Por tanto, el dispositivo inalámbrico 12 puede, en un paso opcional S202, solicitar información de temporización del nodo de red 11a de la primera fuente 17a de información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para
35 realizar el paso S202 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de solicitud 31d. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso.

Además, el dispositivo inalámbrico 12 puede, en un paso opcional S204, determinar que el dispositivo inalámbrico 12 tiene suficiente cobertura 16b de la segunda fuente 16b de información de temporización. El dispositivo inalámbrico
40 12 puede configurarse para realizar el paso S204 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de determinación 31c. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. El dispositivo inalámbrico 12 puede entonces, en un paso opcional S206, enviar un informe del mismo al nodo de red 11a de la primera fuente 17a de información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S206 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de envío y/o recepción 31a. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. El nodo de red 11a puede entonces
45 determinar si dar instrucciones o no al dispositivo inalámbrico 12 para que utilice la segunda información de temporización como su fuente de información de temporización.

50 Como se describió anteriormente, el nodo de red 11a puede, en un paso opcional S116, recibir una indicación del dispositivo inalámbrico 12 de que la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización no está disponible. En algunas realizaciones, puede así haber ocasiones en las que el dispositivo inalámbrico 12 no tenga suficiente cobertura de la segunda fuente 17b de información de temporización. Sin embargo, esto puede ser detectado por el dispositivo inalámbrico 12, y puede resultar en que el dispositivo inalámbrico 12 tenga que realizar un seguimiento de la información de temporización proporcionada por el nodo de red 11 de su celda de servicio. Esto eliminaría la oportunidad de ahorro de energía para este dispositivo inalámbrico 12 específico, pero no interrumpiría el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 12 puede, en un paso opcional
55 S218, determinar que el dispositivo inalámbrico 12 no tiene suficiente cobertura 16b de la segunda fuente 17b de información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S218 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de determinación 31c. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. El dispositivo inalámbrico 12 puede entonces, en un paso opcional S220, enviar un informe del mismo al nodo de red 11a de la

primera fuente 17a de información de temporización. El dispositivo inalámbrico 12 puede configurarse para realizar el paso S220 mediante la unidad de procesamiento 31 que ejecuta la funcionalidad del módulo de envío y/o recepción 31a. El programa informático 42b y/o el producto de programa informático 41a pueden así proporcionar medios para este paso. El nodo de red 11a puede entonces determinar si proporcionar o no información de temporización adicional al dispositivo inalámbrico 12, como en el paso S120.

Ejemplos

Como ejemplo, considere un dispositivo inalámbrico 12 que se encuentra en una frecuencia de portadora en una celda 16a de servicio que no proporciona ninguna información de temporización excepto por una señal de sincronización periódica enviada con una periodicidad P_{sinc} de subtramas. La información de temporización de la primera fuente 17a de información de temporización puede así representar una señal de sincronización periódica. En una frecuencia de portadora separada, otra celda 16b cubre la misma área proporcionando una resolución de tiempo de hasta 10,24 s en $\text{CellB}_{\text{SFN}}$, donde SFN es la abreviatura del número de trama del sistema, y donde CellB es la celda de la segunda fuente 17b de información de temporización. Un dispositivo inalámbrico 12 podría entonces derivar un conjunto de subtramas (SF) para supervisar un canal de control ya que todas las subtramas cumplen:

$$\text{SF mod } P_{\text{sinc}} = n; \text{ y}$$

$$\text{floor}(\text{CellB}_{\text{SFN}} / k) * q \text{ mod } 1024 = m,$$

donde n, k, q y m son parámetros (derivados o configurados) para el dispositivo inalámbrico 12. Por tanto, el conjunto de subtramas SF puede escribirse como $\text{SF} = \{\text{all } x; x \text{ mod } P_{\text{sinc}} = n\}$ y el conjunto de posibles SFN puede escribirse como $\text{SFN} = \{\text{all } y; \text{floor}(\text{CellB}_y / k) * q \text{ mod } 1024 = m\}$, donde CellB_y es el número de trama del sistema y. Por tanto, SF es un número de subtrama en la celda 16a (que utiliza la primera fuente 17a de información de temporización) y SFN es un número de subtrama en la celda 16b (que utiliza la segunda fuente 17b de información de temporización). Por tanto, la monitorización de subtramas se realizaría en el número SF n de la celda 16a de servicio del dispositivo inalámbrico 12, pero solo durante las duraciones de tiempo en las que la información de temporización de la segunda fuente 17b de información de temporización cumple alguna condición.

La Fig. 11 ilustra esquemáticamente un ejemplo de dos fuentes 17a, 17b de información de temporización que funcionan con diferente información de tiempo, donde la primera fuente de información de temporización 17 tiene un tiempo máximo mayor y donde la segunda fuente 17b de información de temporización proporciona información de tiempo más frecuente. Como ejemplo, un sistema de información de temporización para proporcionar el tiempo del sistema a un dispositivo inalámbrico 12 puede estar formado por múltiples señales, p. ej., una señal de temporización T_1 enviada cada N subtramas (como se representa mediante la primera fuente 17a de información de temporización en la parte (a) de la Fig. 11) y una segunda señal de temporización T_2 enviada cada $m*N$ subtramas (como se representa mediante la segunda fuente 17b de información de temporización en la parte (b) de la Fig. 11), y así sucesivamente. Un dispositivo inalámbrico 12 (como se representa mediante el dispositivo inalámbrico en la parte (c) de la Fig.11) que se activa desde un tiempo de reposo muy largo tendría primero que ubicar la segunda señal de temporización T_2 (en el tiempo t_1 en la Fig.11) para encontrar información de temporización de la granularidad necesaria. Después de encontrar la información de temporización T_2 , el dispositivo inalámbrico 12 puede volver a reposar (en el tiempo t_2 en la Fig. 11) para activarse (en el tiempo t_3 en la Fig.11) y encontrar T_1 para finalmente activarse en la ocasión de paginación (en el tiempo t_4 en la Fig.11) relativa a T_2 y T_1 y luego volver a reposar (en el tiempo t_5 en la Fig. 11). El dispositivo inalámbrico 12 también puede volver a reposar de nuevo (en el tiempo t_5 en la Fig.11) y omitir la ocasión de paginación si se recibe información de que no se está enviando la paginación en la ocasión de T_2 o T_1 (p. ej., en el tiempo t_4 en la Fig. 11).

El concepto inventivo se ha descrito anteriormente, principalmente con referencia a algunas realizaciones. Sin embargo, como apreciará fácilmente un experto en la técnica, otras realizaciones distintas de las descritas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance del concepto inventivo, como se define mediante las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para adquirir información de temporización de una primera fuente (17a) de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente (17b) de información de temporización, siendo realizado el método por un dispositivo inalámbrico (12) y comprendiendo los pasos de:
 - 5 recibir (S208) instrucciones de un nodo de red (11a) para utilizar la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización; y
 - recibir (S210) la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización.
2. Un terminal inalámbrico (12) para adquirir información de temporización de una primera fuente (17a) de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente (17b) de información de temporización, comprendiendo el dispositivo inalámbrico (12) una unidad de procesamiento (31) configurada para:
 - 10 recibir instrucciones de un nodo de red (11a) para utilizar la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización; y
 - 15 recibir la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización.
3. Un programa informático (42b) para adquirir información de temporización de una primera fuente de información de temporización utilizando la información de temporización de una segunda fuente de información de temporización, comprendiendo el programa informático un código informático que, cuando se ejecuta en una unidad de procesamiento (31), provoca que la unidad de procesamiento:
 - 20 reciba (S208) instrucciones de un nodo de red (11a) para utilizar la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización como una fuente para derivar la primera información de temporización de la primera fuente de información de temporización; y
 - reciba (S210) la segunda información de temporización de la segunda fuente de información de temporización.
4. Un producto de programa informático (41b) que comprende un programa informático (42b) según la reivindicación 3, y un medio legible por ordenador (43) en el que se almacena el programa informático.
- 25

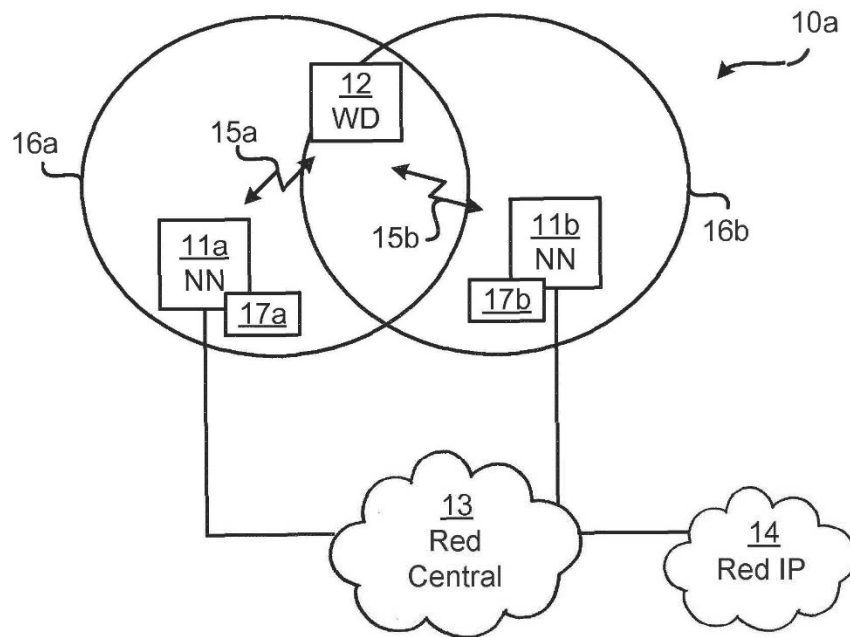


Fig. 1a

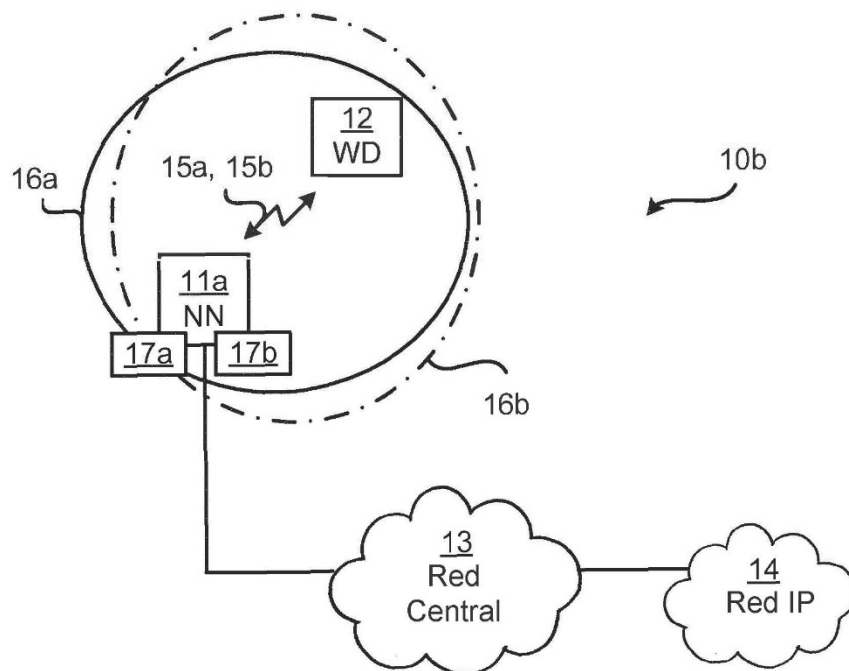


Fig. 1b

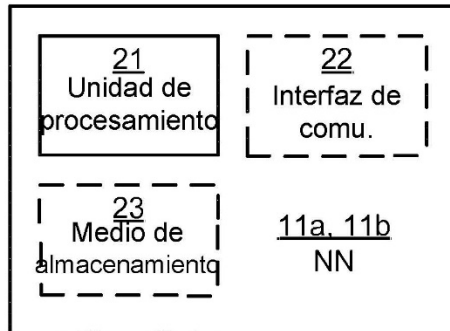


Fig. 2a

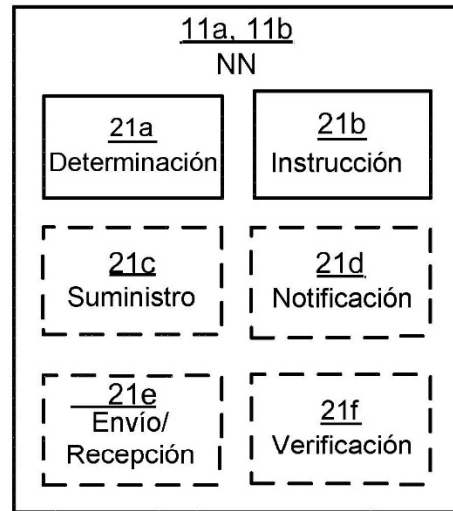


Fig. 2b

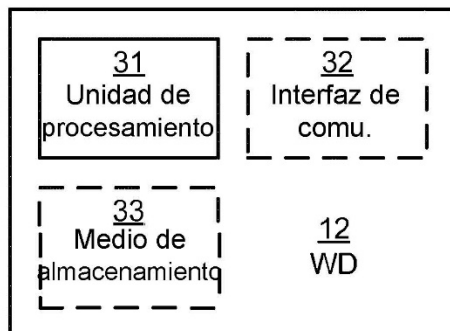


Fig. 3a

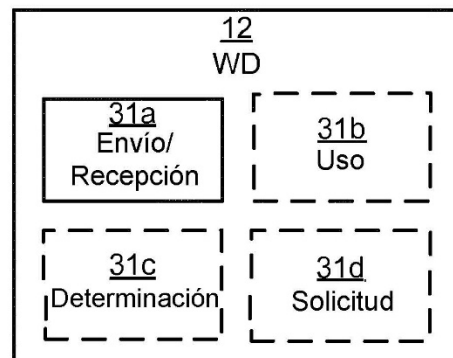
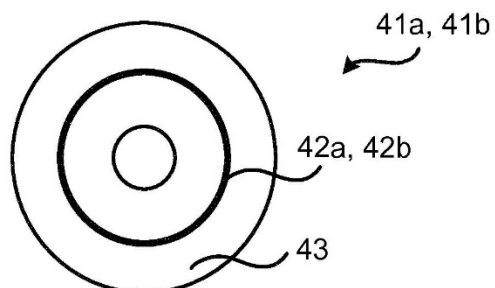
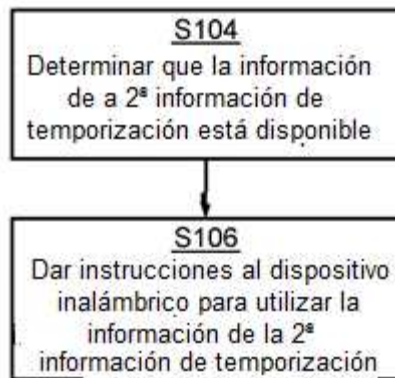


Fig. 3b

Fig. 4





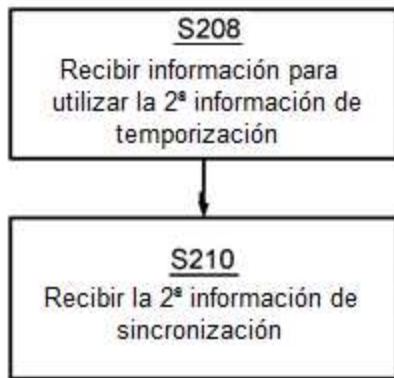


Fig. 7

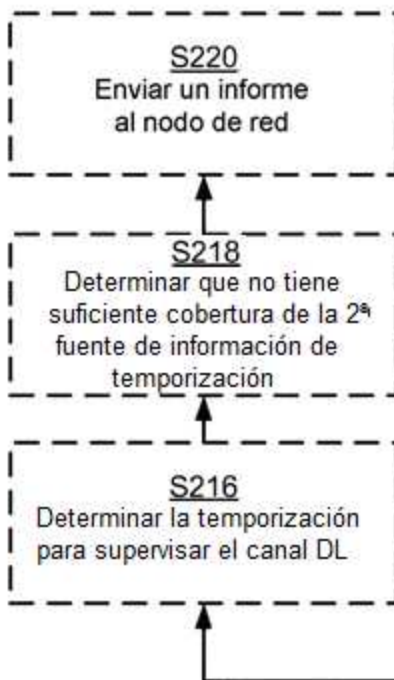
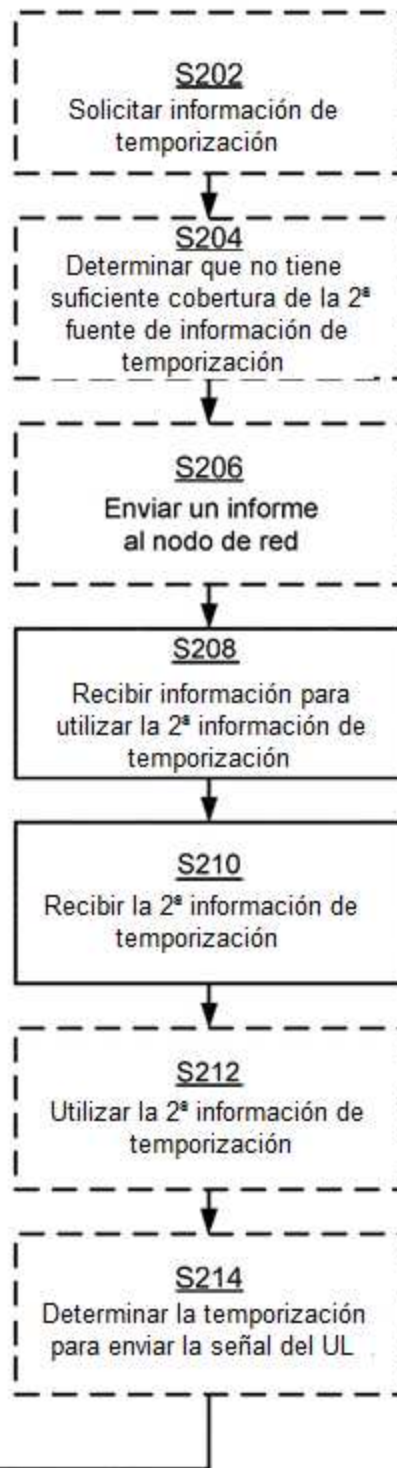


Fig. 8



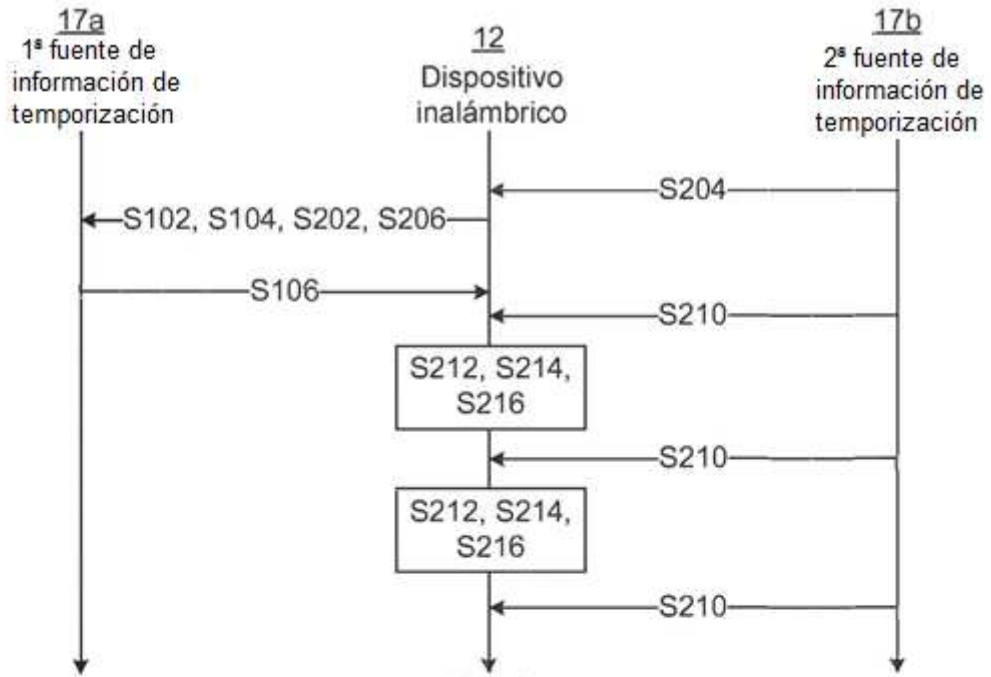


Fig. 9

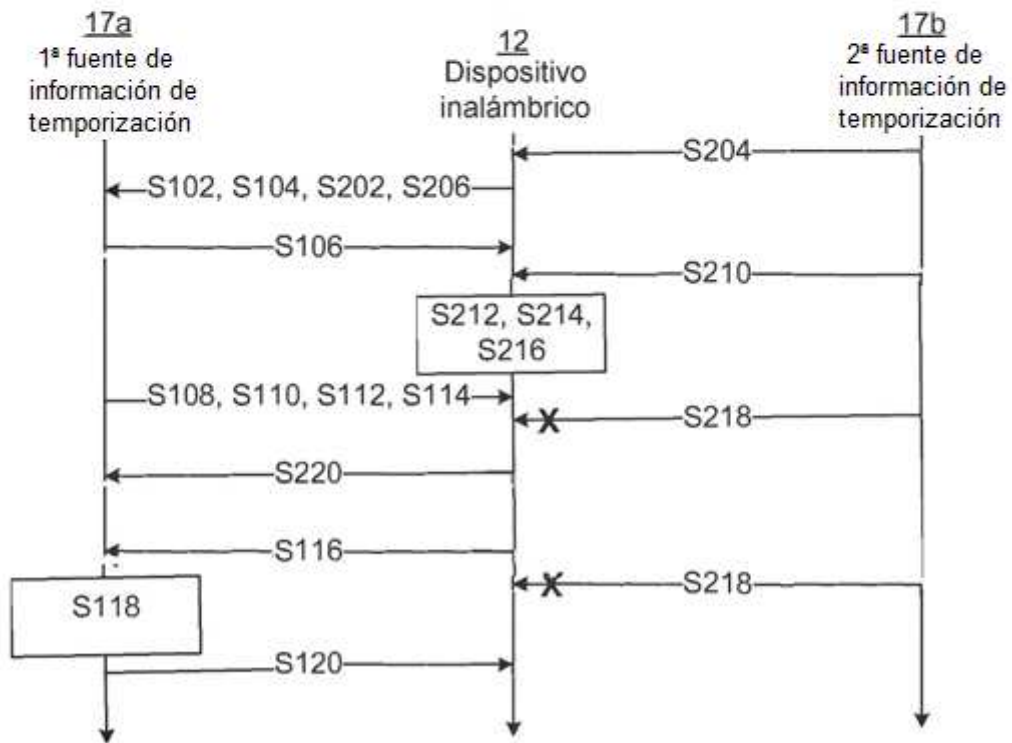


Fig. 10

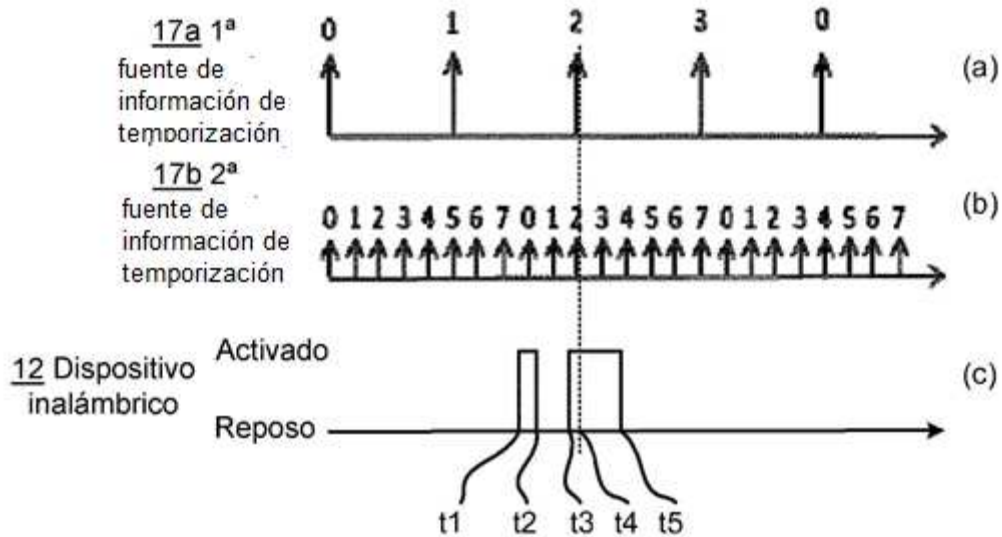


Fig. 11