

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 892**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2015 PCT/CN2015/079805**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15184957**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2015 E 15803958 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3154308**

54 Título: **Dispositivo en sistema y método de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

04.06.2014 CN 201410244379

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

16.01.2020

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**XU, XIAODONG;
HONG, YATENG;
LIU, YA y
KE, XI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 737 892 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

Dispositivo en sistema y método de comunicación inalámbrica

Campo

5 La presente descripción se refiere, en general, al campo de la tecnología de la comunicación inalámbrica y, en particular, a un dispositivo y un método en el sistema de comunicación inalámbrica que pueden coordinar un modo de transmisión discontinua (DTX, por sus siglas en inglés) periódica en un lado de celda con un modo de recepción discontinua (DRX, por sus siglas en inglés) periódica en un lado de equipo de usuario. Cada período del modo de transmisión discontinua periódica incluye una duración de tiempo de activación y una duración de tiempo en reposo, y la celda provee un servicio al equipo de usuario durante la duración del tiempo de activación.

10 Antecedentes

15 Con el rápido desarrollo del requisito de cobertura de red y datos, una escala de una red móvil se expande de manera creciente, y el número de equipos de red, estaciones base y sistemas de energía aumenta en múltiplos y, por lo tanto, la cuestión de consumo de energía en una red de comunicación inalámbrica se ha convertido en el centro de la industria. La estación base en una celda es un dispositivo de consumo de energía principal en la red de comunicación inalámbrica, y el número de estaciones base puede aumentar rápidamente mientras el número de usuarios y capacidad de comunicación en un sistema de comunicación celular aumentan de forma creciente. Por lo tanto, una clave para realizar la comunicación verde es reducir el consumo de energía de la estación base.

20 Con el fin de ahorrar energía en un lado de estación base, como un mecanismo DRX en un lado de terminal, el encendido/apagado dinámico puede llevarse a cabo en el lado de estación base según un requisito de capacidad real y, de esta manera, se asigna razonablemente el consumo de energía y se logra el objeto de ahorro de energía. El contenido descrito más arriba se ha descrito en mejoras de celdas pequeñas de RAN1 de 3GPP, a saber, encendido/apagado de celda pequeña.

25 En la descripción de 3GPP, el encendido/apagado de celda pequeña puede implementarse de muchas maneras, por ejemplo, según la llegada de paquete de datos y la llegada de usuario y similares. Sin embargo, dado que la llegada del paquete de datos y la llegada del usuario son aleatorias, los puntos de tiempo cuando una celda pequeña determina encenderse/apagarse son aleatorios en el presente caso. Por lo tanto, el reposo de la celda pequeña puede resultar en pérdida de rendimiento para un usuario tradicional, y una longitud de tiempo durante el cual la celda pequeña se enciende/apaga puede además afectar el rendimiento del mecanismo de encendido/apagado.

30 El mecanismo DRX provee un equilibrio entre consumo de energía y rápida respuesta para el usuario. Con el mecanismo DRX, el usuario solo monitorea un canal de control de forma periódica, y la ráfaga de datos es tratada por un temporizador de inactividad o mediante el establecimiento de un temporizador DRX más corto. En el mecanismo DRX tradicional, se considera que la celda siempre está encendida por defecto, pero en un escenario en el cual la celda pequeña puede entrar en un estado en reposo, el estado encendido/apagado de la celda es incierto en cierto punto de tiempo. Si un terminal en una duración de tiempo de activación del modo DRX desea recibir datos de una celda mientras la celda se encuentra en la duración de tiempo en reposo en este momento, es imposible lograr la comunicación deseada. Por lo tanto, se requiere coordinar el encendido/apagado en el lado de celda y el modo DRX en el lado de terminal.

La técnica anterior incluye: los documentos WO 2011/147450 A1; US 2012/315948 A1.

Compendio

40 Los aspectos de la presente descripción se definen por las reivindicaciones anexas.

Debe notarse que, en algunos ejemplos en la memoria descriptiva, una celda puede ser cualquier aparato que tenga una función de una estación base, incluida una estación base tradicional, una estación base pequeña, un nodo de retransmisión o equipos de usuario que sirven como una estación base y similares.

45 Otros aspectos de las realizaciones de la descripción se presentarán en la siguiente descripción detallada y sirven para describir de forma completa las realizaciones preferidas de la descripción, pero no para limitar la descripción.

Breve descripción de los dibujos

50 La descripción puede comprenderse mejor con referencia a la descripción detallada provista más abajo en conjunto con los dibujos anexos, a lo largo de los cuales signos de referencia idénticos o similares denotan componentes idénticos o similares. Los dibujos anexos junto con la siguiente descripción detallada se incorporan a y forman una parte de la memoria descriptiva y sirven para además ilustrar las realizaciones preferidas de la descripción y para explicar el principio y las ventajas de la descripción a modo de ejemplo. En los dibujos:

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción;

la Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según otra realización de la presente descripción;

5 la Figura 3 es un diagrama esquemático que muestra configuraciones a modo de ejemplo de un modo de transmisión discontinua periódica y un modo de recepción discontinua periódica;

la Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según otra realización de la presente descripción;

10 la Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según otra realización de la presente descripción;

la Figura 6 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción;

la Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción;

15 la Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción;

la Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción;

20 la Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción; y

la Figura 11 es un diagrama de bloques que muestra una estructura a modo de ejemplo de un ordenador personal que sirve como un dispositivo de procesamiento de información que puede adoptarse en una realización de la presente descripción.

Descripción detallada de las realizaciones

25 Las realizaciones a modo de ejemplo de la presente descripción se describirán más abajo en conjunto con los dibujos anexos. En aras de la claridad y brevedad, no se describen todas las características de implementaciones prácticas en la memoria descriptiva. Sin embargo, se apreciará que numerosas decisiones específicas a la implementación se tomarán durante el desarrollo de cualquiera de dichas implementaciones prácticas para lograr los objetivos específicos del desarrollador, por ejemplo, cumplir con condiciones de restricción relacionadas con el sistema y con la actividad comercial que variarán de una implementación a otra. Además, también se apreciará que dicho esfuerzo de desarrollo puede ser muy complejo y consumir mucho tiempo, pero puede simplemente ser una tarea de rutina para las personas con experiencia en la técnica que se benefician de la presente descripción.

30 Además, se notará que solo las estructuras de dispositivo y/o etapas de proceso estrechamente relevantes para las soluciones de la descripción se ilustran en los dibujos mientras que otros detalles menos relevantes para la descripción se omiten para no oscurecer la descripción debido a dichos detalles innecesarios.

35 Las realizaciones de la presente descripción se describen más abajo con referencia a la Figura 1 a la Figura 11.

40 En primer lugar, un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción se describirá con referencia a la Figura 1. La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción.

Según se muestra en la Figura 1, un dispositivo 100 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una unidad de configuración de celda 102 y una unidad de configuración de equipo de usuario 104. Un ejemplo de configuración de funciones de cada una de la unidad de configuración de celda 102 y la unidad de configuración de equipo de usuario 104 se describe en detalle más abajo.

45 La unidad de configuración de celda 102 puede configurarse para controlar un modo de transmisión discontinua periódica de una celda y configurar un parámetro, incluido un período, del modo de transmisión discontinua periódica, según una condición de carga de la celda y/o una condición de interferencia entre celdas. Cada período del modo de transmisión discontinua periódica incluye una duración de tiempo de activación y una duración de tiempo en reposo, y la celda provee un servicio al equipo de usuario durante la duración del tiempo de activación.

Debe comprenderse que, durante la duración del tiempo en reposo, como en el encendido/apagado de celda pequeña, cuando una celda se apaga, con el propósito de ahorrar energía, la mayoría de las funciones de radiofrecuencia de la celda pueden apagarse de modo que una señal de referencia como, por ejemplo, una señal de referencia para la medición de celdas (por ejemplo, una señal de referencia de celda (CRS, por sus siglas en inglés), una señal de referencia de información del estado del canal (CSI-RS, por sus siglas en inglés) o similares) o una señal de referencia para la demodulación de datos (por ejemplo, una señal de referencia de demodulación (DMRS, por sus siglas en inglés) o similares), por medio de la cual la comunicación normal del equipo de usuario puede asegurarse, ya no se transmite. Sin embargo, con el fin de que el usuario pueda descubrir dicha celda, una señal de referencia de descubrimiento (DRS, por sus siglas en inglés) de celda dedicada puede introducirse en estándares futuros, y la señal de referencia de descubrimiento de celda se transmite de manera constante incluso durante la duración del tiempo en reposo (a saber, durante una duración de tiempo cuando la celda está apagada).

Debe notarse que, correspondiendo al modo DRX en el lado de equipo de usuario, un modo DTX se usa para el lado de celda. En la presente descripción, dado que un período del modo DRX cumple con un período del modo DTX (como, por ejemplo, el período del modo DRX es un entero múltiplo del período del modo DTX), no se lleva a cabo comunicación alguna en la duración del tiempo en reposo del modo DTX y, por consiguiente, no es necesario transmitir y recibir datos de enlace ascendente y de enlace descendente. El modo DTX es un concepto propuesto basado en el encendido/apagado de celda pequeña. Por lo tanto, en algunos ejemplos, el comportamiento de la celda durante la duración del tiempo en reposo puede adaptarse al comportamiento definido en el encendido/apagado de celda pequeña. Además, el lado de celda puede determinar, según el tamaño de un bloque de datos que se transmitirá del equipo de usuario antes de que un temporizador expire, si extender la duración del tiempo de activación en un período actual del modo DTX, y, por consiguiente, es posible extender la duración del tiempo de activación en el modo DTX después de que la transmisión actual se haya completado. De manera alternativa, puede determinarse no extender (p.ej., no se provee mecanismo de extensión alguno) la duración del tiempo de activación en el modo DTX y transmitir el bloque de datos en un próximo período.

Debe comprenderse que, en general, una estrategia de reposo de la celda se aplica principalmente a una región de despliegue densa. Por lo tanto, el principal objeto para configurar el modo de DTX periódica en el lado de celda reside en: (1) ahorrar consumo de energía y mejorar una tasa de utilización de recursos: el despliegue de celda densa tiene como objeto satisfacer un servicio de transmisión de una gran cantidad de datos en una región de punto de acceso público, sin embargo, debido a una propiedad variable en el tiempo de la cantidad de tráfico de datos y no uniformidad de una distribución de tráfico, la cantidad de usuarios en la celda densa puede reducirse en algunos instantes en el tiempo y, mientras tanto, un requisito de servicio de datos es bajo. En el presente caso, no hay necesidad de que la celda sirva constantemente a los usuarios. Por lo tanto, la celda que tiene una carga pequeña puede apagarse en algunos instantes en el tiempo, con el fin de ahorrar consumo de energía de red y mejorar la tasa de utilización de recursos; y (2) coordinar la interferencia entre celdas: dado que las posiciones geográficas de las celdas son cercanas entre sí y la atenuación de señal entre las celdas es pequeña en la región de despliegue densa, una celda puede sufrir una fuerte interferencia de una celda vecina, lo cual resulta en la reducción de la tasa de utilización de recursos de la celda. Por lo tanto, una celda vecina que interfiere fuertemente con la celda puede apagarse temporalmente para asegurar una calidad de servicio para el equipo de usuario y reducir la interferencia entre celdas. De manera alternativa, la celda puede interactuar con la información de celda vecina sobre si el modo DTX puede soportarse. En un caso en el que la celda vecina puede apagarse (p.ej., soporta el modo DTX), puede configurarse que una duración del tiempo de activación en un período del modo DTX de la celda actual sea escalonada con respecto a una duración del tiempo de activación en un período del modo DTX en una celda vecina para evitar la interferencia. De manera alternativa, en un caso en el que la celda vecina no puede apagarse (p.ej., no soporta el modo DTX), puede configurarse que el modo DTX de la celda actual esté en la duración del tiempo en reposo si la interferencia de la celda vecina es grande, y el modo DTX de la celda actual esté en la duración del tiempo de activación si la interferencia de la celda vecina es pequeña.

Por lo tanto, preferiblemente, el dispositivo 100 puede además incluir una unidad interactuante. La unidad interactuante puede configurarse para permitir que la celda interactúe con información de una celda interferente vecina sobre los parámetros de los respectivos modos de transmisión discontinua periódica. La unidad de configuración de celda puede además configurarse para hacer, según la información interactuada sobre los parámetros, que la duración del tiempo de activación en el período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda se encuentre espaciada de la duración del tiempo de activación en el período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda interferente vecina.

Preferiblemente, la unidad de configuración de celda 102 puede configurar, según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas, al menos uno de un punto de tiempo inicial, una longitud del período, una longitud de la duración del tiempo de activación y/o una longitud de la duración del tiempo en reposo, del modo de transmisión discontinua periódica de la celda.

Además, preferiblemente, la unidad de configuración de celda 102 puede configurarse de modo que cuando mayor sea la carga, más corto será el período del modo de transmisión discontinua periódica y/o más larga será la duración del tiempo de activación del modo de transmisión discontinua periódica, y cuanto más pequeña sea la carga, más

largo será el período del modo de transmisión discontinua periódica y/o más corta será la duración del tiempo de activación del modo de transmisión discontinua periódica.

De manera específica, en un caso de configuración según la condición de carga de la celda, la unidad de configuración de celda 102 puede configurarse para calcular una tasa de utilización de recursos dentro de un rango de cobertura de la celda en un lapso de tiempo de una longitud predeterminada, encender un modo de DTX periódica de la celda para ahorrar consumo de energía si la tasa de utilización de recursos es menor que un umbral predeterminado, y establecer el período (a saber, un período DTX) del modo de DTX periódica según la tasa de utilización de recursos. Preferiblemente, la unidad de configuración de celda 102 puede configurar el período del modo de DTX periódica de la celda, de modo que una relación de la duración del tiempo de activación (a saber, duración ENCENDIDO) con respecto a la duración del tiempo en reposo (a saber, duración APAGADO) en un período se mantiene aproximadamente en una tasa de utilización de recursos actual de la celda. Debe notarse que, dado que la tasa de utilización de recursos dentro de la celda en la presente memoria es el resultado del promedio para una duración de tiempo larga, la condición de carga de la celda puede no cambiarse de manera significativa según una escala de tiempo grande. Aunque la celda puede cambiar de manera adaptativa según una situación de comunicación actual, en términos generales, la relación de la duración del tiempo de activación con respecto a la duración del tiempo en reposo en un período del modo DTX de la celda puede mantenerse en la relación actual aproximadamente. Sin embargo, en un caso en el que el cambio de carga se acumula para una duración de tiempo larga, la celda puede ajustar el período DTX e informar al equipo de usuario en el rango de cobertura sobre ello en una manera de radiodifusión del sistema.

Además, en el caso de configuración según la condición de interferencia entre celdas, la unidad de configuración de celda 102 puede además adquirir información de interferencia de una celda vecina a través del informe de medición por los equipos de usuario, encender el modo de DTX periódica de la celda si la mayoría de los equipos de usuario dentro de la celda informan simultáneamente que se miden interferencias altas, y configurar el período DTX mediante la coordinación con la celda interferente vecina. De manera específica, la unidad de configuración de celda 102 puede configurarse para hacer que, si una interferencia grande existe entre dos celdas, las duraciones de tiempo de activación en los períodos DTX de las dos celdas estén espaciadas entre sí en el tiempo y, de esta manera, reducir la interferencia entre celdas y mejorar el caudal del sistema.

Debe comprenderse que la unidad de configuración de celda 102 puede configurar el modo de DTX periódica de la celda teniendo en cuenta la condición de carga de la celda y la condición de interferencia entre celdas en aquella y, de esta manera, ahorrar consumo de energía mientras se reduce la interferencia entre celdas.

En otro aspecto, en un caso en el que una condición de carga promedio de la celda dentro del lapso de tiempo de la longitud predeterminada es mayor que el umbral predeterminado o en un caso en el que los servicios de algunos equipos de usuario dentro de la celda no pueden implementarse en el modo de DTX periódica, la unidad de configuración de celda 102 puede apagar el modo de DTX periódica de la celda para mantener la celda para que se opere en un estado normalmente encendido y, por consiguiente, proveer servicios requeridos para los equipos de usuario.

Además, se conoce que en un modo DRX del equipo de usuario, el equipo de usuario en un estado inactivo (p.ej., estado INACTIVO RRC) necesita detectar una subtrama de paginación en una subtrama específica, para asegurar que el equipo de usuario *per se* pueda paginarse. Por lo tanto, cuando se configura la duración del tiempo de activación en el modo DTX según estándares de comunicación existentes, también necesita tener dicho factor en cuenta de modo que la celda se mantiene en un intervalo de tiempo de la subtrama de paginación.

La unidad de configuración de equipo de usuario 104 puede configurarse para configurar un parámetro, incluido un período, de un modo de recepción discontinua periódica del equipo de usuario según el parámetro del modo de transmisión discontinua periódica, de modo que el período del modo de recepción discontinua periódica del equipo de usuario es compatible con el período del modo de transmisión discontinua periódica.

Preferiblemente, la unidad de configuración de usuario 104 puede configurar el parámetro relacionado con el modo de DRX periódica del equipo de usuario según la configuración del modo de DTX periódica en el lado de celda, de modo que cuando el modo de repetición discontinua periódica del equipo de usuario se encuentra en la duración del tiempo de activación, el modo de transmisión discontinua periódica de la celda también se encuentra en la duración del tiempo de activación, y el período del modo de recepción discontinua periódica es un entero múltiplo del período del modo de transmisión discontinua periódica para asegurar la compatibilidad. Asimismo, la unidad de configuración de equipo de usuario 104 puede además configurarse para mantener configuraciones DRX para múltiples equipos de usuario dentro de la celda que se alinearán entre sí tanto como sea posible (es decir, los puntos de tiempo inicial de las duraciones del tiempo de activación en los períodos DRX de los respectivos equipos de usuario se mantienen coherentes) para facilitar la planificación.

Preferiblemente, la unidad de configuración de equipo de usuario 104 puede configurar al menos uno de un punto de tiempo inicial, una longitud del período, una longitud de la duración del tiempo de activación y/o una longitud de la duración del tiempo en reposo, del modo de transmisión discontinua periódica. Además, preferiblemente, de manera

similar a la configuración del modo de DTX periódica en el lado de celda, la unidad de configuración de equipo de usuario 104 puede configurarse de modo que cuanto más corto sea el período del modo de transmisión discontinua periódica, más corto será el período del modo de recepción discontinua periódica, y cuanto más largo sea el período del modo de transmisión discontinua periódica, más largo será el período del modo de recepción discontinua periódica.

Debe comprenderse que el período del modo de DRX periódica está altamente relacionado con el período del modo de DTX periódica, pero la duración del tiempo de activación en el período del modo de DRX periódica no está relacionada necesariamente de forma directa con la duración del tiempo de activación en el período del modo de DTX periódica. Ello se debe a que la duración del tiempo de activación en el período del modo de DTX periódica también está relacionada con el número de grupos de los equipos de usuario soportados por la celda, cuanto más sean los grupos, más corta es la duración del tiempo de activación asignado a cada grupo de los equipos de usuario.

Puede verse a partir de la descripción de más arriba que, en un caso en el que la unidad de configuración de celda 102 configura el modo de DTX periódica de la celda y la unidad de configuración de equipo de usuario 104 configura el modo de DRX periódica del equipo de usuario, la coordinación entre el modo de transmisión discontinua periódica en el lado de celda y el modo de recepción discontinua periódica en el lado de equipo de usuario puede implementarse y, de esta manera, se reduce el consumo de energía del sistema tanto como sea posible mientras se asegura una calidad de servicio para los equipos de usuario.

Sin embargo, si todos los equipos de usuario dentro de la celda entran simultáneamente en un estado de activación a partir de un estado en reposo, algunos de los equipos de usuario no pueden planificarse inmediatamente. Con el fin de abordar el presente problema, la presente descripción provee una solución según se describe a continuación. La solución se describe más abajo en detalle con referencia a la Figura 2.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según otra realización de la presente descripción.

Según se muestra en la Figura 2, un dispositivo 200 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una unidad de configuración de celda 202, una unidad de configuración de equipo de usuario 204, una unidad de agrupación 206 y una unidad de asignación 208. Las configuraciones de funciones de la unidad de configuración de celda 202 y de la unidad de configuración de equipo de usuario 204 son iguales a las configuraciones de funciones de la unidad de configuración de celda 102 y de la unidad de configuración de equipo de usuario 104 descritas más arriba con referencia a la Figura 1, respectivamente, y no se describen de manera reiterada aquí. Solamente ejemplos de configuración de funciones de la unidad de agrupación 206 y de la unidad de asignación 208 se describen en detalle más abajo.

La unidad de agrupación 206 puede configurarse para agrupar el equipo de usuario, de modo que los períodos de los modos de recepción discontinua periódica de equipos de usuario en un mismo grupo se mantienen alineados entre sí, y las duraciones del tiempo de activación de los modos de recepción discontinua periódica de equipos de usuario en diferentes grupos se encuentran desplazadas entre sí. Un objeto de dividir los equipos de usuario en diferentes grupos DTX/DRX es llevar a cabo la asignación de recursos y la planificación en el tiempo.

Se hace referencia a la Figura 3, la cual es un diagrama esquemático que muestra configuraciones a modo de ejemplo de un modo de DTX periódica y un modo de DRX periódica. Como se muestra en la Figura 3, en el ejemplo, los equipos de usuario se agrupan en un grupo DTX/DRX 1 y un grupo DTX/DRX 2, donde las duraciones del tiempo de activación de los equipos de usuario en los dos grupos se encuentran desplazadas entre sí.

La unidad de asignación 208 puede configurarse para asignar las duraciones del tiempo de activación en un período en el modo de transmisión discontinua periódica de la celda según la agrupación de los equipos de usuario, de modo que diferentes duraciones del tiempo de activación se asignan a diferentes grupos de equipos de usuario.

Preferiblemente, la unidad de asignación 208 puede configurarse para establecer, en un caso en el que solo hay una duración del tiempo de activación en un período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda, diferentes desplazamientos de duración del tiempo de activación para diferentes grupos de equipos de usuarios, y para asignar, en un caso en el que hay múltiples duraciones del tiempo de activación en un período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda, diferentes duraciones del tiempo de activación de las múltiples duraciones del tiempo de activación a diferentes grupos de equipos de usuario. En general, la celda solo planifica, en una duración del tiempo de activación, equipos de usuario en un grupo correspondiente a la duración del tiempo de activación para recibir una señal de enlace descendente en la duración del tiempo de activación, para equilibrar el tráfico en diferentes duraciones de tiempo.

Además, preferiblemente, la unidad de configuración de equipo de usuario 204 puede configurarse según la duración del tiempo de activación asignada al equipo de usuario, de modo que la duración del tiempo de activación dentro de un período del modo de recepción discontinua periódica del equipo de usuario concuerda con la duración del tiempo de activación asignada al equipo de usuario.

Como se muestra en la Figura 3, la duración del tiempo de activación en el período DRX del grupo DTX/DRX 1 corresponde a una porción sombreada en línea vertical de la duración del tiempo de activación en el período DTX, y la duración del tiempo de activación en el período DRX del grupo DTX/DRX 2 corresponde a una porción sombreada en línea oblicua de la duración del tiempo de activación en el período DTX.

5 Asimismo, preferiblemente, la unidad de asignación 208 puede además configurarse para asignar, en un caso en el que un servicio con alto rendimiento en tiempo real y/o una gran cantidad de transferencia de datos llega a un equipo de usuario y un modo de transmisión discontinua periódica actualmente configurado no puede satisfacer el requisito de servicio actual del equipo de usuario después de que el modo de transmisión discontinua periódica de la celda se haya encendido, las duraciones del tiempo de activación para uno o más grupos de equipos de usuario dentro de un período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda a los equipos de usuario para servir a los equipos de usuario. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 3, en un caso en el que el servicio con alto rendimiento en tiempo real y/o una gran cantidad de transferencia de datos llega a ciertos equipos de usuario en el grupo 1, las duraciones del tiempo de activación en el período DTX asignadas a los equipos de usuario en el grupo 2, pueden asignarse a los equipos de usuario para lidiar con una situación de ráfaga. Por ejemplo, la celda planifica los equipos de usuario en el grupo 1 en la duración del tiempo de activación en el período DRX de los equipos de usuario en el grupo 1, de modo que los equipos de usuario en el grupo 1 reciben señales de enlace descendente en una duración de tiempo más allá de la duración del tiempo de activación en el período DRX de aquellos (p.ej., en la duración del tiempo de activación asignada al grupo 2). Es decir, en un caso en el que una condición especificada se satisface, la celda también se comunica con los equipos de usuario en el grupo 1 en la duración del tiempo de activación asignada a los equipos de usuario en el grupo 2.

Aquí, debe notarse que, aunque en la realización, la celda agrupa los equipos de usuario e informa a los equipos de usuario sobre el resultado de la agrupación, los equipos de usuario pueden agruparse de manera aleatoria. Por ejemplo, los equipos de usuario pueden agruparse según el número de identificación internacional del abonado móvil (IMSI, por sus siglas en inglés) de aquellos según una regla predeterminada. En el presente caso, la unidad de agrupación 206 no se requiere.

Además, si cierto usuario tiene un servicio de ráfaga a corto plazo con una gran cantidad de datos, los datos pueden no transmitirse completamente en un solo período DTX. Para dicho problema, una solución se provee además más abajo en la presente descripción. La solución se describe más abajo en detalle con referencia a la Figura 4.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según otra realización de la presente descripción.

Según se muestra en la Figura 4, un dispositivo 400 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una unidad de configuración de celda 402, una unidad de configuración de equipo de usuario 404 y una subunidad de configuración de modo de transmisión discontinua periódica 406. Las configuraciones de funciones de la unidad de configuración de celda 402 y de la unidad de configuración de equipo de usuario 404 son iguales a las configuraciones de funciones de la unidad de configuración de celda 102 y a la unidad de configuración de equipo de usuario 104 descritas más arriba con referencia a la Figura 1, y no se describen de manera reiterada aquí. Solamente un ejemplo de configuración de funciones de la subunidad de configuración de modo de transmisión discontinua periódica 406 se describe más abajo en detalle.

La subunidad de configuración de modo de transmisión discontinua periódica 406 puede configurarse para configurar un submodo de transmisión discontinua periódica para la celda, y para hacer que un período de un submodo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario esté alineado con un período del submodo de transmisión discontinua periódica, en un caso en el que un requisito de comunicación del equipo de usuario no puede satisfacerse en la duración del tiempo de activación dentro de un período del modo de transmisión discontinua periódica.

De manera específica, en un caso en el que un servicio de ráfaga a corto plazo con una gran cantidad de datos llega a algunos equipos de usuario y, por consiguiente, los datos no pueden transmitirse completamente en la duración del tiempo de activación en un solo período DTX, dado que la condición de carga dentro de la celda no es pesada y no es necesario apagar el modo de DTX periódica debido a solamente dichos equipos de usuario, un submodo de DTX periódica, en el cual una o más duraciones del tiempo de activación se establecen en la duración del tiempo en reposo original dentro del período del modo de DTX periódica de la celda de modo que la celda se enciende en la única o más duraciones del tiempo de activación para proveer de manera dedicada un servicio a dichos equipos de usuario, puede configurarse para dichos equipos de usuario. Por consiguiente, un submodo de DRX periódica se configura en el lado de equipo de usuario, y la duración del tiempo de activación en el submodo de DRX periódica se alinea con la duración del tiempo de activación del submodo de DTX periódica. La configuración del submodo de DTX periódica se muestra en la Figura 3, según se indica por un subgrupo DTX/DRX.

Debe comprenderse que el período DRX es un entero múltiplo del período DTX, y el período DRX también es un entero múltiplo del subperíodo DRX. En el ejemplo que se muestra en la Figura 3, el período DRX es un tiempo del

período DTX, y es dos veces el subperíodo DRX. Otras soluciones viables pueden concebirse por las personas con experiencia en la técnica según el diagrama esquemático.

5 Según el establecimiento de agrupación DTX/DRX descrito con referencia a la Figura 2 y el establecimiento de submodo de DTX periódica descrito con referencia a la Figura 4 más arriba, las duraciones del tiempo de activación dentro de un período DTX de la celda pueden asignarse y, de esta manera, se reduce el consumo de energía tanto como sea posible mientras se aseguran las comunicaciones normales de todos los equipos de usuario.

10 Se supone que un servicio que tiene un alto rendimiento en tiempo real como, por ejemplo, el servicio de Voz sobre Protocolo de Internet (VOIP, por sus siglas en inglés), llega a los equipos de usuario después de que el modo de DTX periódica se haya configurado en el lado de celda y de que el modo de DRX periódica se haya configurado en el lado de equipo de usuario, y un alcance temporal entre paquetes de datos adyacentes es más corto que el período DTX, se intenta, primero, utilizar múltiples grupos DTX/DRX para servir a los equipos de usuario, o configurar una sub-DTX periódica para los equipos de usuario de manera dedicada. En un caso en el que la celda aún no puede soportar bien transmisiones de servicio de algunos equipos de usuario especiales dentro de la celda, la celda puede también tratar de acortar el período DTX y notificar a los equipos de usuario que cambien sus configuraciones DRX, o abandonar el modo de DTX periódica para servir a dichos equipos de usuario especiales. Debe comprenderse que el período DTX, antes de acortarse, debe ser un entero múltiplo del período DTX acortado.

15 Además, para algunos servicios que tienen una gran cantidad de transmisión de datos como, por ejemplo, un servicio de descarga de vídeos, la transmisión de datos que llegan dentro de un período DTX previo no puede completarse en la duración del tiempo de activación en un período DTX. En el presente caso, la duración del tiempo de activación en el período DTX puede extenderse, o el problema puede abordarse por el método descrito más arriba.

20 La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según otra realización de la presente descripción.

25 Según se muestra en la Figura 5, un dispositivo 500 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una unidad de configuración de celda 502, una unidad de configuración de equipo de usuario 504 y una unidad de servicio 506. Las configuraciones de funciones de la unidad de configuración de celda 502 y de la unidad de configuración de equipo de usuario 504 son iguales a las configuraciones de funciones de la unidad de configuración de celda 102 y de la unidad de configuración de equipo de usuario 104 descritas con referencia a la Figura 1, y no se describen de manera reiterada aquí. Solamente un ejemplo de configuración de funciones de la unidad de servicio 506 se describe en detalle más abajo.

30 La unidad de servicio 506 puede configurarse para descargar un servicio del equipo de usuario a una celda en la cual el modo de transmisión discontinua periódica no se encuentra encendido, o utilizar, si el equipo de usuario puede soportar la agregación de portadoras y/o conexión dual, las duraciones del tiempo de activación dentro de los períodos de los modos de transmisión discontinua periódica de diferentes celdas para servir al equipo de usuario, en un caso en el que la celda no puede soportar el servicio.

35 De manera específica, por ejemplo, en un caso en el que el mecanismo de DTX periódica de la celda no puede soportar la transmisión de una gran cantidad de datos del equipo de usuario, la celda puede descargar el servicio del equipo de usuario a otra celda como, por ejemplo, una macrocelda en la cual el mecanismo de DTX periódica no se encuentra encendido. Además, en un caso en el que el equipo de usuario puede soportar la agregación de portadoras (capacidad CA) y/o conexión dual (capacidad de conectividad dual), y el modo de DTX periódica de una celda vecina también se encuentra encendido y las duraciones del tiempo de activación de los modos DTX de las dos celdas no se superponen entre sí, puede llevarse a cabo la transmisión coordinada entre celdas.

40 La transmisión coordinada entre celdas está dirigida principalmente a un caso en el cual celdas adyacentes se encuentran, cada una, en el modo de DTX periódica y los equipos de usuario tienen capacidad CA o capacidad de conectividad dual. En el presente caso, si los equipos de usuario tienen un servicio sensible al retardo de tiempo o un servicio a corto plazo que tiene grandes cantidades de datos que se transmitirán, las duraciones del tiempo de activación dentro de los períodos DTX de diferentes celdas pueden utilizarse para llevar a cabo la comunicación de datos para servir a los equipos de usuario, como se muestra en la parte inferior de la Figura 3.

45 En el presente caso, preferiblemente, el dispositivo 500 puede además incluir una unidad interactuante. De esta manera, los parámetros relacionados con el modo de DTX periódica de la celda vecina se adquieren mediante la unidad interactuante. Entonces, la duración del tiempo de activación de la celda actual puede establecerse según los parámetros, de modo que la duración del tiempo de activación de la celda actual y la duración del tiempo de activación de la celda vecina se encuentran escalonadas (o intercaladas) sin un espacio. Por consiguiente, una vez que la celda actual entra en el estado en reposo, los equipos de usuario servidos por la celda actual pueden transferirse inmediatamente para servirse por la celda vecina.

En las realizaciones de la presente descripción, la celda se refiere principalmente a una celda pequeña, incluidas, por ejemplo, una microcelda, una femto celda y similares, dado que los esquemas DTX/DRX según la presente descripción se llevan a cabo, en general, en una región donde celdas pequeñas se despliegan de manera densa.

5 Debe notarse que el dispositivo descrito más arriba con referencia a las Figuras 1 a 5 puede ser una estación base dentro de la celda, y puede disponerse en la estación base dentro de la celda o puede disponerse de forma separada de la estación base, lo cual no se encuentra limitado en la presente descripción.

A continuación, un ejemplo de configuración de funciones del dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción se describe con referencia a la Figura 6. Puede comprenderse que el dispositivo corresponde a un dispositivo en el lado de equipo de usuario.

10 La Figura 6 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción.

Según se muestra en la Figura 6, un dispositivo 600 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una unidad de recepción 602 y una unidad de configuración 604. Ejemplos de configuración de funciones de la unidad de recepción 602 y de la unidad de configuración 604 se describen en detalle más abajo.

15 La unidad de recepción 602 puede configurarse para recibir de una celda una señalización de configuración con respecto a un modo de recepción discontinua periódica. Según se describe más arriba, la señalización de configuración puede incluir al menos uno de un punto de tiempo inicial, una longitud de un período, una longitud de una duración del tiempo de activación y/o una longitud de una duración del tiempo en reposo, del modo de DRX periódica.

20 La unidad de configuración 604 puede configurarse para configurar el modo de recepción discontinua periódica del equipo de usuario según la señalización de configuración recibida. Preferiblemente, el período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con el período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda, cada período del modo de transmisión discontinua periódica puede incluir una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo, y la celda provee un servicio a los equipos de usuario en la duración del tiempo de activación.

Preferiblemente, cuando el modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario se encuentra en la duración del tiempo de activación, el modo de transmisión discontinua periódica de la celda también se encuentra en la duración del tiempo de activación, y el período del modo de recepción discontinua periódica es un entero múltiplo del período del modo de transmisión discontinua periódica.

30 En la realización de la presente descripción, la coordinación entre el mecanismo de DTX periódica en el lado de celda y el mecanismo de DRX periódica en el lado de equipo de usuario se implementa y, de esta manera, se asegura una calidad de servicio para los equipos de usuario mientras se reduce el consumo de energía de un sistema.

35 Debe notarse que el dispositivo 600 puede ser el equipo de usuario, puede disponerse dentro del equipo de usuario o puede disponerse de manera separada del equipo de usuario, lo cual no se encuentra limitado en la presente descripción.

40 Debe comprenderse que, aunque los ejemplos de configuración de funciones de los dispositivos en el sistema de comunicación inalámbrica según las realizaciones de la presente descripción se han descrito más arriba con referencia a las Figuras 1 a 6, estos son meramente ejemplos pero no limitaciones, y las personas con experiencia en la técnica pueden añadir, eliminar y/o combinar las unidades de más arriba según el principio de la descripción, y se considera que todas dichas variaciones caen dentro del alcance sustancial de la presente descripción.

45 A continuación, un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción se describe con referencia a la Figura 7. La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según la presente descripción.

Según se muestra en la Figura 7, un método 700 según la realización puede incluir una etapa de configuración de celda E702 y una etapa de configuración de equipo de usuario E704.

50 La etapa de configuración de celda E702, un modo de transmisión discontinua periódica de una celda puede controlarse y un parámetro, incluido un período, del modo de transmisión discontinua periódica puede configurarse, según una condición de carga de la celda y/o una condición de interferencia entre celdas.

En la etapa de configuración de equipo de usuario E704, un parámetro, incluido un período, de un modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario puede configurarse según el parámetro del modo de

transmisión discontinua periódica, de modo que el período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con el período del modo de transmisión discontinua periódica.

5 A continuación, un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción se describe con referencia a la Figura 8. La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según la presente descripción.

Según se muestra en la Figura 8, un método 800 según la realización puede incluir una etapa de recepción E802 y una etapa de configuración E804.

10 En la etapa de recepción E802, una señalización de configuración con respecto a un modo de recepción discontinua periódica puede recibirse de una celda.

En la etapa de configuración E804, el modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario puede configurarse según la señalización de configuración, de modo que un período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con un período de un modo de transmisión discontinua periódica de la celda.

15 Debe comprenderse que, aunque los ejemplos de procedimiento de los métodos en el sistema de comunicación inalámbrica según las realizaciones de la presente descripción se han descrito más arriba con referencia a las Figuras 7 y 8, estos son meramente ejemplos preferibles pero no limitaciones, y las personas con experiencia en la técnica pueden modificar, combinar, subcombinar y alterar los procedimientos de más arriba según el principio de la presente descripción según se requiera actualmente, y se considera que todas dichas variaciones caen dentro del
20 alcance sustancial de la presente descripción.

Además, debe notarse que las realizaciones del método descritas con referencia a las Figuras 7 y 8 corresponden a las realizaciones del dispositivo 100 al dispositivo 500 descritas con referencia a las Figuras 1 a 5 y a la realización del dispositivo 600 descrita con referencia a la Figura 6 más arriba, respectivamente. Por lo tanto, el contenido, que no se describe en detalle en las realizaciones del método, puede referirse a descripciones en posiciones correspondientes en las realizaciones del dispositivo de más arriba, y no se describirá de manera repetida aquí.
25

La Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de funciones de un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción.

30 Según se muestra en la Figura 9, un dispositivo 900 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una unidad de configuración de celda 902. La unidad de configuración de celda 902 puede configurarse para controlar un modo de transmisión discontinua periódica de una celda y configurar un parámetro, incluido un período, del modo de transmisión discontinua periódica, según una condición de carga de la celda y/o una condición de interferencia entre celdas.

Preferiblemente, como se muestra en la Figura 9, la unidad de configuración de celda 902 puede además incluir un módulo de determinación 9021 y un módulo de configuración de parámetro 9022.

35 El módulo de determinación 9021 puede configurarse para determinar si encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas. Preferiblemente, el módulo de determinación 9021 determinar encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el cual la condición de carga de la celda es menor que un primer umbral predeterminado y/o la condición de interferencia entre celdas es mayor que un segundo umbral predeterminado.

40 El módulo de configuración de parámetro 9022 puede configurarse para configurar, en respuesta a la determinación de encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda por el módulo de determinación 9021, el parámetro del modo de transmisión discontinua periódica según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas, el parámetro incluyendo un período, una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo del período, y la celda no provee un servicio de transmisión de datos a un equipo de usuario en
45 la duración del tiempo en reposo.

Correspondiente al dispositivo que se muestra en la Figura 9, la Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimiento de un método en un sistema de comunicación inalámbrica según una realización de la presente descripción.

50 Según se muestra en la Figura 10, un método 1000 en el sistema de comunicación inalámbrica según la realización puede incluir una etapa de configuración de celda E1002. La etapa de configuración de celda E1002, un modo de transmisión discontinua periódica de una celda puede controlarse y un parámetro, incluido un período, del modo de transmisión discontinua periódica puede configurarse, según una condición de carga de la celda y/o una condición de interferencia entre celdas.

Preferiblemente, como se muestra en la Figura 10, la etapa de configuración de celda E1002 puede además incluir una etapa de determinación E1002-1 y una etapa de configuración de parámetro E1002-2.

5 En la etapa de determinación E1002-1, se determina si encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas. Preferiblemente, se determina encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el cual la condición de carga de la celda es menor que un primer umbral predeterminado y/o la condición de interferencia entre celdas es mayor que un segundo umbral predeterminado.

10 En la etapa de configuración de parámetro E1002-2, el parámetro del modo de transmisión discontinua periódica puede configurarse según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas, en respuesta a la determinación de encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda en la etapa de determinación, el parámetro incluyendo un período, una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo del período, y la celda no provee un servicio de transmisión de datos a un equipo de usuario en la duración del tiempo en reposo.

15 Puede verse que, mediante el encendido/apagado del modo de DTX periódica de la celda y la configuración del parámetro como, por ejemplo, el período, la duración del tiempo de activación y la duración del tiempo en reposo y similares del modo DTX según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas, el consumo de energía y la interferencia pueden reducirse, en comparación con la tecnología convencional en la cual la celda se mantiene, en general, en un estado normalmente encendido.

20 Asimismo, una realización de la presente descripción además provee un dispositivo, que se dispone en un sistema de comunicación inalámbrica y puede incluir un circuito configurado para llevar a cabo: una etapa de configuración de celda de control de un modo de transmisión discontinua periódica de una celda y configurar un parámetro, que comprende un período, del modo de transmisión discontinua periódica, según una condición de carga de la celda y/o una condición de interferencia entre celdas; y una etapa de configuración de equipo de usuario de configuración, según el parámetro del modo de transmisión discontinua periódica, de un parámetro, que comprende un período, de un modo de recepción discontinua periódica de equipos de usuario, de modo que el período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con el período del modo de transmisión discontinua periódica, en el cual cada período del modo de transmisión discontinua periódica comprende una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo, y la celda provee un servicio a los equipos de usuario durante la duración del tiempo de activación.

30 Además, una realización de la presente descripción además provee un dispositivo, que se dispone en un sistema de comunicación inalámbrica y puede incluir un circuito configurado para llevar a cabo: una etapa de recepción de recepción desde una celda de una señalización de configuración con respecto a un modo de recepción discontinua periódica; y una etapa de configuración de configuración del modo de recepción discontinua periódica de equipos de usuario según la señalización de configuración, en la cual un período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con un período de un modo de transmisión discontinua periódica de la celda, cada período del modo de transmisión discontinua periódica comprende una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo, y la celda provee un servicio a los equipos de usuario durante la duración del tiempo de activación.

40 Asimismo, una realización de la presente descripción además provee un dispositivo, que se dispone en un sistema de comunicación inalámbrica y puede incluir un circuito configurado para llevar a cabo: una etapa de configuración de celda de control de un modo de transmisión discontinua periódica de una celda y de configuración de un parámetro, que comprende un período, del modo de transmisión discontinua periódica, según una condición de carga de la celda y/o una condición de interferencia entre celdas. La etapa de configuración de celda además incluye: una etapa de determinación de determinación de si encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas; y una etapa de configuración de parámetro de configuración, en respuesta a la determinación de encender el modo de transmisión discontinua periódica en la etapa de determinación, del parámetro del modo de transmisión discontinua periódica según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas, en la cual el parámetro comprende un período, una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo del período, y la celda no provee un servicio de transmisión de datos a equipos de usuario durante la duración del tiempo en reposo, y en la cual se determina en la etapa de determinación encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el que la condición de carga de la celda es menor que un primer umbral predeterminado y/o la condición de interferencia entre celdas es mayor que un segundo umbral predeterminado.

55 Asimismo, una realización de la presente descripción además provee un medio de almacenamiento que incluye códigos de programa legibles por máquina que, cuando se ejecutan en un dispositivo de procesamiento de información, hacen que el dispositivo de procesamiento de información lleve a cabo: una etapa de configuración de celda de control de un modo de transmisión discontinua periódica de una celda y de configuración de un parámetro, que comprende un período, del modo de transmisión discontinua periódica, según una condición de carga de la

una condición de interferencia entre celdas. La etapa de configuración de celda además incluye: una etapa de determinación de si encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas; y una etapa de configuración de parámetro de configuración, en respuesta a la determinación de encender el modo de transmisión discontinua periódica en la etapa de determinación, del parámetro del modo de transmisión discontinua periódica según la condición de carga de la celda y/o la condición de interferencia entre celdas, en la cual el parámetro comprende un período, una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo del período, y la celda no provee un servicio de transmisión de datos a equipos de usuario durante la duración del tiempo en reposo, y en la cual se determina en la etapa de determinación encender el modo de transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el que la condición de carga de la celda es menor que un primer umbral predeterminado y/o la condición de interferencia entre celdas es mayor que un segundo umbral predeterminado.

Debe comprenderse que las instrucciones ejecutables por máquina en el medio de almacenamiento y el producto de programa según las realizaciones de la presente descripción pueden también ejecutar métodos correspondientes a las realizaciones de dispositivo descritas más arriba y, por consiguiente, los contenidos que no se describen en detalle aquí pueden referirse a descripciones anteriores en posiciones correspondientes de las realizaciones de dispositivo, y no se describirán de manera repetida aquí.

Por consiguiente, un medio de almacenamiento en el cual el producto de programa de más arriba que incluye instrucciones ejecutables por máquina se transporta también se incluye en la presente descripción. El medio de almacenamiento incluye, pero no se limita a, un disco flexible, un disco óptico, un disco magneto-óptico, una tarjeta de almacenamiento, una barra de memoria y similares.

Además, se notará que la anterior serie de procesos y dispositivos puede también realizarse en software y/o firmware. En caso de realizarse en software y/o firmware, un programa que constituye el software se instala desde un medio de almacenamiento o una red a un ordenador con una estructura de hardware dedicada, p.ej., un ordenador personal de propósito general 1100 ilustrado en la Figura 11, que puede llevar a cabo varias funciones cuando varios programas se instalan allí.

En la Figura 11, una Unidad Central de Procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés) 1101 lleva a cabo varios procesos según un programa almacenado en una Memoria de Solo Lectura (ROM, por sus siglas en inglés) 1102 o cargado desde una porción de almacenamiento 1108 en una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés) 1103 en la cual los datos requeridos cuando la CPU 1101 lleva a cabo los varios procesos se almacena también según sea necesario.

La CPU 1101, la ROM 1102 y la RAM 1103 se conectan entre sí mediante un bus 1104 al cual una interfaz de entrada/salida 1105 también se conecta.

Los siguientes componentes se conectan a la interfaz de entrada/salida 1105; una porción de entrada 1106 que incluye un teclado, un ratón, etc.; una porción de salida 1107 que incluye una visualización, p.ej., un Tubo de Rayos Catódicos (CRT, por sus siglas en inglés), una Pantalla de Cristal Líquido (LCD, por sus siglas en inglés), etc., un altavoz, etc.; una porción de almacenamiento 1108 que incluye un disco duro, etc.; y una porción de comunicación 1109 que incluye una tarjeta de interfaz de red, p.ej., una tarjeta LAN, un módem, etc. La porción de comunicación 1109 lleva a cabo un proceso de comunicación en una red, p.ej., Internet.

Una unidad 1110 se conecta también a la interfaz de entrada/salida 1105 según sea necesario. Un medio extraíble 1111, p.ej., un disco magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico, una memoria de semiconductor, etc., puede instalarse en la unidad 1110 según sea necesario de modo que un programa de ordenador traído desde allí puede instalarse en la porción de almacenamiento 1108 según sea necesario.

En el caso de que la anterior serie de procesos se lleve a cabo en software, un programa que constituye el software se instala desde una red, p.ej., Internet, etc., o un medio de almacenamiento, p.ej., el medio extraíble 1111, etc.

Las personas con experiencia en la técnica apreciarán que dicho medio de almacenamiento no estará limitado al medio extraíble 1111 ilustrado en la Figura 11 en la cual el programa se almacena y que se distribuye de forma separada del aparato para proveer a un usuario el programa. Ejemplos del medio extraíble 1111 incluyen un disco magnético (incluido un Disco Floppy (marca comercial registrada)), un disco óptico (incluida la memoria de Solo Lectura de Disco Compacto (CD-ROM, por sus siglas en inglés) y un Disco Versátil Digital (DVD)), un disco magneto-óptico (incluido un Mini Disk (MD) (marca comercial registrada)) y una memoria de semiconductor. De manera alternativa, el medio de almacenamiento puede ser la ROM 1102, un disco duro incluido en la porción de almacenamiento 1108, etc., en el cual el programa se almacena y que se distribuye junto con el aparato que incluye aquel al usuario.

Ejemplo de aplicación 1

Una señal síncrona PSS/SSS se transmite de manera fija en un intervalo de tiempo de número 0 y un intervalo de tiempo de número 5 en una subtrama LTE. Por lo tanto, necesita considerar la transmisión de la señal síncrona en dichos intervalos de tiempo en el esquema DTX según la presente descripción. En otras palabras, en un caso en el que la DTX se aplica a un sistema LTE existente, dichos intervalos de tiempo deben establecerse para ubicarse en la duración del tiempo de activación de la DTX.

Se conoce que un estado de encendido/apagado de una celda pequeña se clasifica como un nivel de subtrama, un estado semiestático y un estado en reposo según diferentes escalas de un período de funcionamiento de aquella. En la tecnología LTE existente, es difícil lograr la planificación dinámica en el nivel de subtrama, y la planificación en el estado en reposo se describe principalmente en RAN3 debido a una escala de tiempo demasiado grande. Por lo tanto, la descripción en RAN 1/2 se centra principalmente en una solución en el estado semiestático, y una granularidad del esquema de DTX periódica según la presente descripción es similar a la de la solución de planificación en el estado semiestático, que se encuentra entre varios cientos de milisegundos y varios segundos en un orden de magnitud.

Con la evolución de la normalización de la LTE, el soporte para la celda pequeña puede mejorar y mejorar. Por lo tanto, la señal síncrona y la señal de descubrimiento de celda pequeña pueden cambiarse en el futuro. Dichos cambios potenciales pueden facilitarse mediante el logro del mecanismo de DTX periódica según la presente descripción. Por ejemplo, la señal síncrona no se encuentra fija para transmitirse en los intervalos de tiempo de número 0 y número 5 y, de esta manera, se mejora la flexibilidad en el establecimiento de la DTX.

Ejemplo de aplicación 2

En la actualidad, LTE-U es uno de los temas candentes de 3GPP, y la presente descripción puede optimizarse para escenarios de despliegue de LTE-U. Hay muchas interferencias de espectro de frecuencia no determinadas dado que LTE-U se encuentra en una banda de frecuencia sin licencia. En un escenario LTE-U, la DTX se configura para una celda que usa recursos de espectro en la banda de frecuencia sin licencia para reducir la interferencia en usuarios con licencia. Después de que un período DTX/DRX se haya determinado para la celda y el equipo de usuario, dado que los requisitos de algunos equipos de usuario no pueden satisfacerse, se necesita que recursos adicionales se asignen a dichos equipos de usuario. La manera de implementación puede incluir: extender la duración del tiempo de activación por un temporizador; configurar una DTX subperiódica; y coordinarse con una celda vecina. En la LTE-U, cuando se seleccionan dichos esquemas alternativos, una condición de interferencia en una interfaz aérea de LTE-U necesita considerarse. De esta manera, la celda puede seleccionar un esquema óptimo según las condiciones de interferencia en diferentes esquemas alternativos.

Las realizaciones preferidas de la presente descripción se han descrito más arriba con referencia a los dibujos, sin embargo, la presente descripción no se encuentra, por supuesto, no se encuentra limitada a los ejemplos de más arriba. Varios cambios y modificaciones pueden obtenerse por las personas con experiencia en la técnica dentro del alcance de las reivindicaciones anexas, y debe comprenderse que dichos cambios y modificaciones caerán, naturalmente, dentro del alcance técnico de la presente descripción.

Por ejemplo, múltiples funciones incluidas en una unidad en las realizaciones de más arriba pueden implementarse por dispositivos separados. De manera alternativa, múltiples funciones implementadas por múltiples unidades en las realizaciones de más arriba pueden implementarse, respectivamente, por dispositivos separados. Además, una de las funciones de más arriba puede implementarse por múltiples unidades. Por supuesto, las presentes configuraciones se incluyen en el alcance técnico de la presente descripción.

En la memoria específica, las etapas descritas en los diagramas de flujo incluyen no solo los procesos llevados a cabo en el orden establecido de manera cronológica, sino también los procesos que se llevan a cabo en paralelo o de forma separada pero no necesariamente llevados a cabo de forma cronológica. Además, incluso en la etapa de procesamiento de manera cronológica, por supuesto, el orden puede cambiarse de manera adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica, el dispositivo comprendiendo:

circuitos de procesamiento configurados para incluir:

5 una unidad de configuración de celda (102, 202) configurada para controlar un modo de transmisión discontinua periódica de una celda y configurar un parámetro, que comprende un período, del modo de transmisión discontinua periódica, según una condición de interferencia entre celdas; y

10 una unidad de configuración de equipo de usuario (104, 204) configurada para configurar, según el parámetro del modo de transmisión discontinua periódica, un parámetro, que comprende un período, de un modo de recepción discontinua periódica de equipos de usuario, de modo que el período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con el período del modo de transmisión discontinua periódica,

15 en donde cada período del modo de transmisión discontinua periódica comprende una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo, y la celda provee un servicio a los equipos de usuario durante la duración del tiempo de activación; y en donde la unidad de configuración comprende un módulo de determinación configurado para determinar el encendido del modo de transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el que la condición de interferencia entre celdas es mayor que un umbral predeterminado.

2. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para configurar al menos uno de un punto de tiempo inicial, una longitud del período, una longitud de la duración del tiempo de activación y/o una longitud de la duración del tiempo en reposo, del modo de transmisión discontinua periódica, y

20 en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para configurar al menos uno de un punto de tiempo inicial, una longitud del período, una longitud de una duración del tiempo de activación y/o una longitud de una duración del tiempo en reposo, del modo de recepción discontinua periódica.

25 3. El dispositivo según la reivindicación 2, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para configurarse de modo que cuanto mayor sea la carga, más corto será el período del modo de transmisión discontinua periódica y/o más larga será la duración del tiempo de activación del modo de transmisión discontinua periódica, y cuanto más pequeña sea la carga, más largo será el período del modo de transmisión discontinua periódica y/o más corta será la duración del tiempo de activación del modo de transmisión discontinua periódica, y

30 en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para configurarse de modo que cuanto más corto sea el período del modo de transmisión discontinua periódica, más corto será el período del modo de recepción discontinua periódica, y cuanto más largo sea el período del modo de transmisión discontinua periódica, más largo será el período del modo de recepción discontinua periódica.

35 4. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para configurar el período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario, de modo que cuando el modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario se encuentra en la duración del tiempo de activación, el modo de transmisión discontinua periódica de la celda también se encuentra en la duración del tiempo de activación, y el período del modo de recepción discontinua periódica es un entero múltiplo del período del modo de transmisión discontinua periódica.

40 5. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para agrupar los equipos de usuario, de modo que los períodos de modos de recepción discontinua periódica de equipos de usuario en un mismo grupo se mantienen alineados entre sí, y las duraciones del tiempo de activación de los modos de recepción discontinua periódica de equipos de usuario en diferentes grupos se encuentran desplazadas entre sí.

6. El dispositivo según la reivindicación 1 o 5, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para:

45 asignar la duración del tiempo de activación en un período en el modo de transmisión discontinua periódica de la celda según la agrupación de los equipos de usuario, de modo que diferentes duraciones del tiempo de activación se asignan a diferentes grupos de equipos de usuario, y

50 en donde la unidad de configuración de equipo de usuario se configura además para configurar, según la duración del tiempo de activación asignada a los equipos de usuario, de modo que la duración del tiempo de activación dentro de un período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario concuerda con la duración del tiempo de activación asignada a los equipos de usuario.

7. El dispositivo según la reivindicación 6, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para: establecer, en un caso en el que solo hay una duración del tiempo de activación dentro de un período del modo de

transmisión discontinua periódica de la celda, diferentes desplazamientos de duración de tiempo de activación para diferentes grupos de equipos de usuarios, y asignar, en un caso en el que hay múltiples duraciones de tiempo de activación dentro de un período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda, diferentes duraciones de tiempo de activación de las múltiples duraciones de tiempo de activación a diferentes grupos de equipos de usuario.

5 8. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para funcionar en una configuración de submodo de transmisión discontinua periódica configurada para configurar un submodo de transmisión discontinua periódica para la celda, y para hacer que un período de un submodo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario esté alineado con un período del submodo de transmisión discontinua periódica, en un caso en el que un requisito de comunicación de los equipos de usuario no se satisface en la duración del tiempo de activación dentro de un período del modo de transmisión discontinua periódica.

10 9. El dispositivo según la reivindicación 7, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para asignar, en un caso en el que un servicio con alto rendimiento en tiempo real y/o una gran cantidad de transferencia de datos llega a los equipos de usuario y un modo de transmisión discontinua periódica actualmente configurado no satisface un requisito de servicio actual de los equipos de usuario después de que el modo de transmisión discontinua periódica de la celda se haya encendido, las duraciones del tiempo de activación para uno o más grupos de equipos de usuario dentro de un período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda a los equipos de usuario para servir a los equipos de usuario.

15 10. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para: descargar un servicio de los equipos de usuario a una celda en la cual el modo de transmisión discontinua periódica no se encuentra encendido, o utilizar, si los equipos de usuario pueden soportar la agregación de portadoras y/o conexión dual, las duraciones del tiempo de activación dentro de los períodos de los modos de transmisión discontinua periódica de diferentes celdas para servir a los equipos de usuario en coordinación, en un caso en el que la celda no soporta el servicio.

20 11. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para apagar el modo de transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el que una condición de carga promedio de la celda dentro de una duración de tiempo predeterminada es más alta que un umbral predeterminado y/o en un caso en el que un servicio de ciertos equipos de usuario dentro de la celda no se implementa en el modo de transmisión discontinua periódica.

25 12. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para configurar una relación de la duración del tiempo de activación con respecto a la duración del tiempo en reposo dentro de un período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda para que sea cercana a una tasa de utilización de recursos actual de la celda.

30 13. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde los circuitos de procesamiento se configuran además para: permitir que la celda interactúe con información de una celda interferente vecina sobre los parámetros de los respectivos modos de transmisión discontinua periódica, y

35 en donde la celda hace, según la información interactuada sobre los parámetros, que la duración del tiempo de activación dentro del período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda se encuentre espaciada de la duración del tiempo de activación dentro del período del modo de transmisión discontinua periódica de la celda interferente vecina.

40 14. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde la celda es una celda pequeña.

15. Un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica, el dispositivo comprendiendo:

35 circuitos de procesamiento configurados para incluir:

45 una unidad de recepción configurada para recibir de una celda una señalización de configuración sobre un modo de recepción discontinua periódica que comprende un período del modo de transmisión discontinua periódica, el período determinándose según una condición de interferencia entre celdas; y

una unidad de configuración configurada para configurar el modo de recepción discontinua periódica de equipos de usuario según la señalización de configuración,

50 en donde un período del modo de recepción discontinua periódica de los equipos de usuario es compatible con un período de un modo de transmisión discontinua periódica de la celda, cada período del modo de transmisión discontinua periódica comprende una duración del tiempo de activación y una duración del tiempo en reposo, y la celda provee un servicio al equipo de usuario durante la duración del tiempo de activación; y en donde la unidad de configuración comprende un módulo de determinación configurado para determinar el encendido del modo de

transmisión discontinua periódica de la celda en un caso en el que la condición de interferencia entre celdas es mayor que un umbral predeterminado.

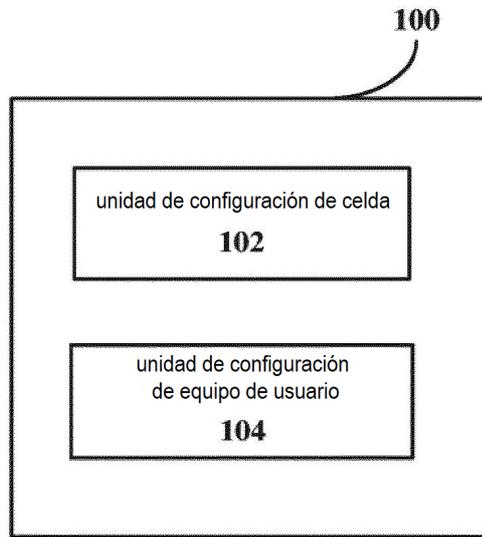


Figura . 1

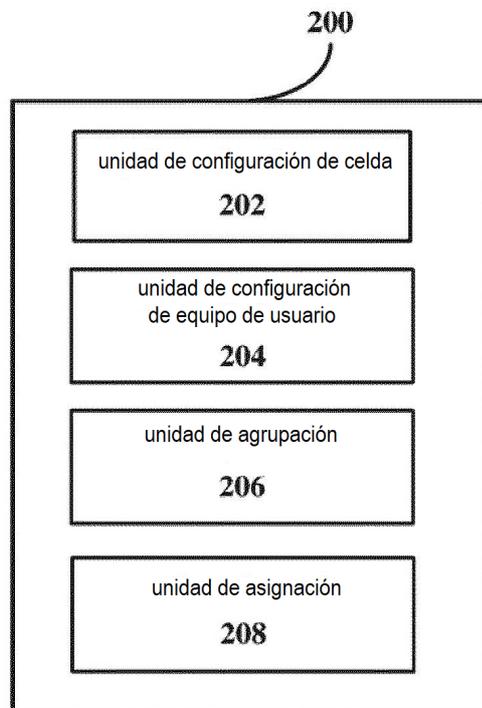


Figura .2

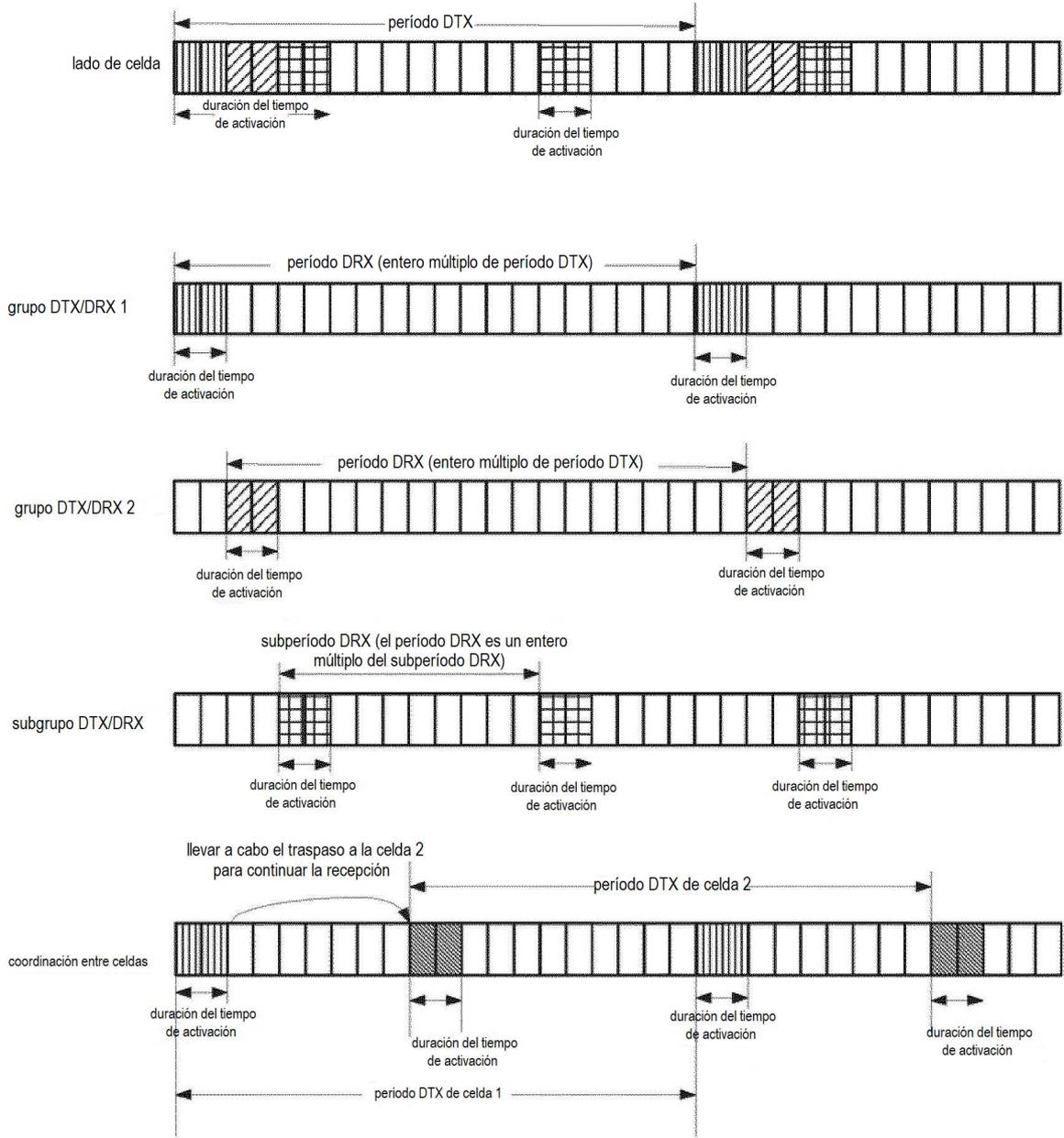


Figura . 3

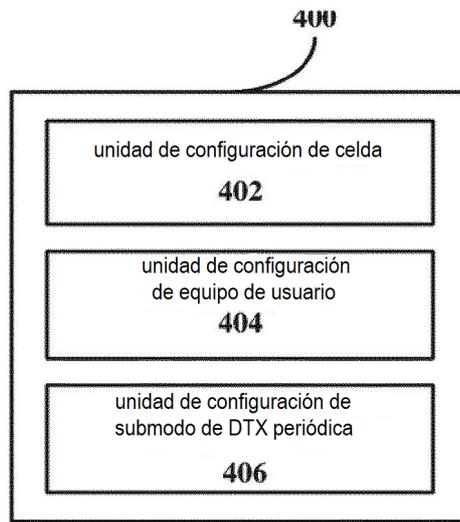


Figura . 4

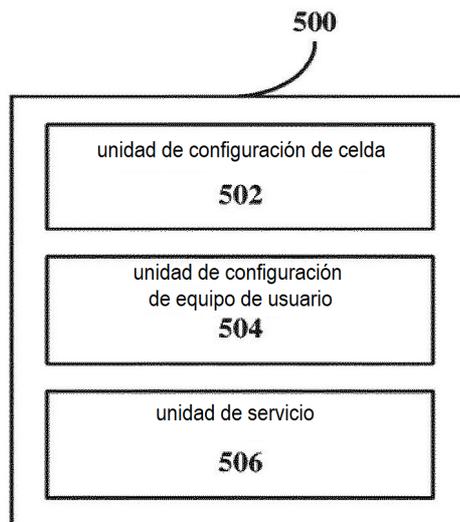


Figura . 5

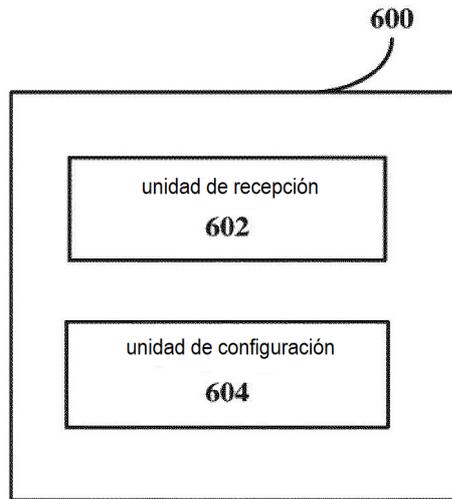


Figura . 6

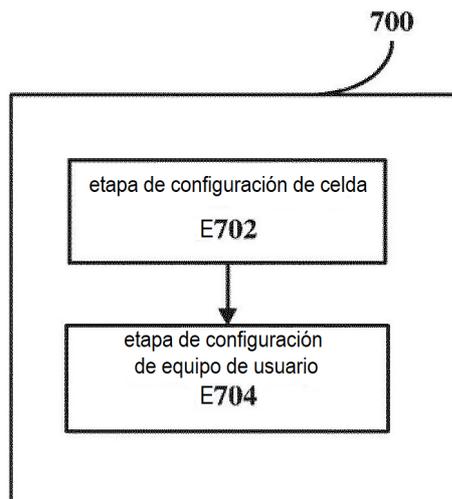


Figura . 7

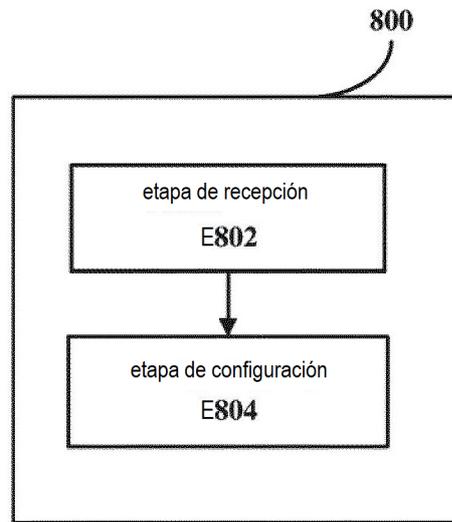


Figura . 8

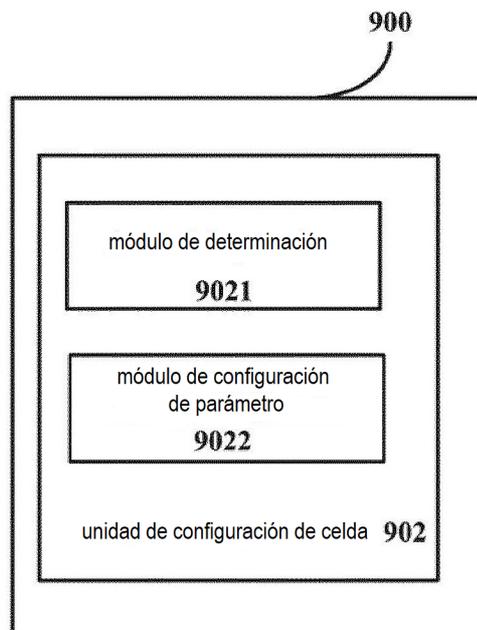


Figura . 9

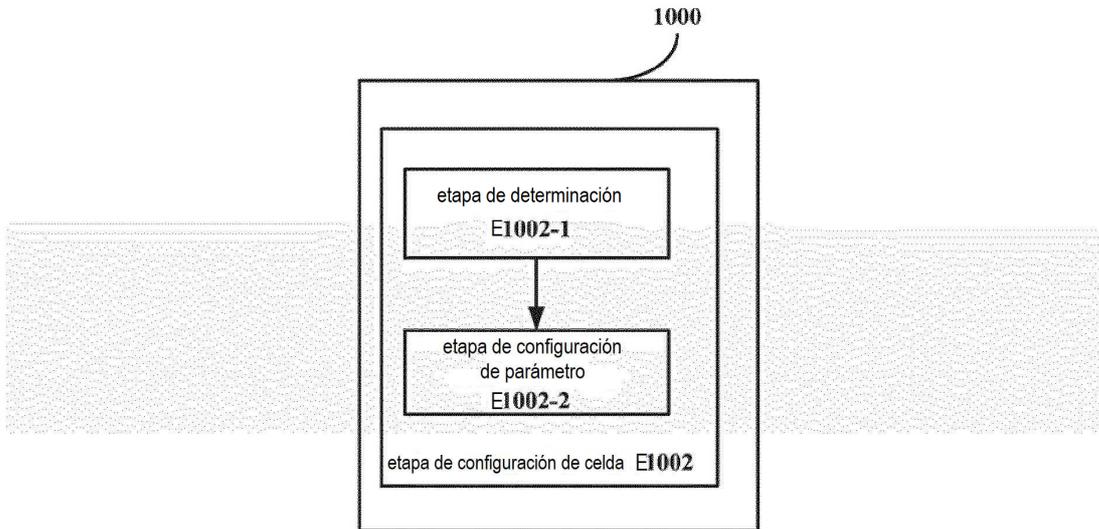


Figura . 10

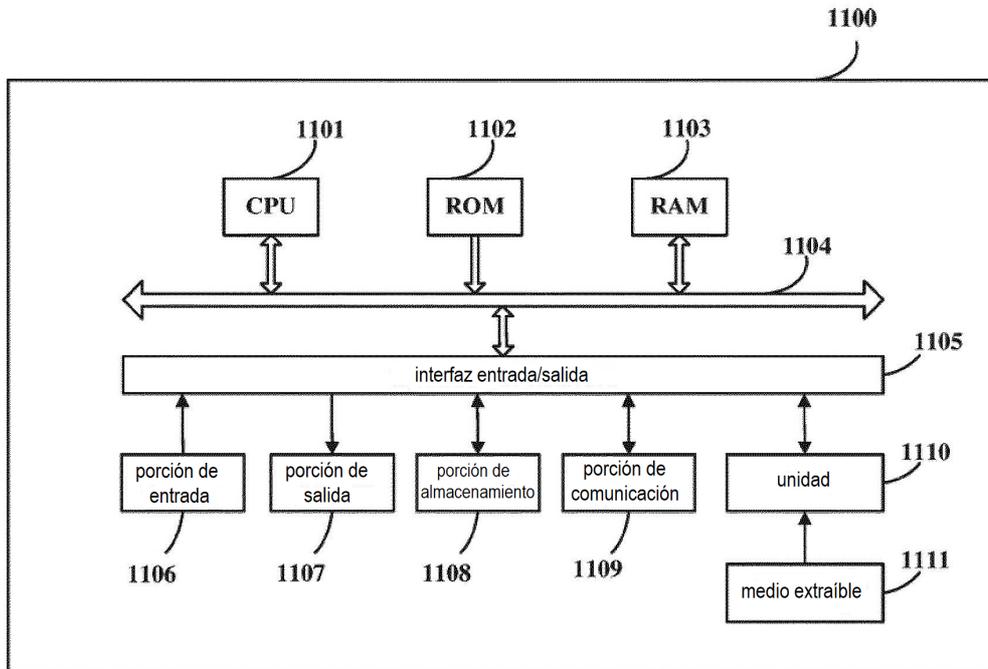


Figura . 11