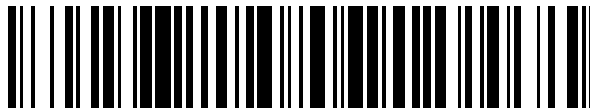


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 851**

51 Int. Cl.:

**H04W 28/10** (2009.01)

**H04L 12/807** (2013.01)

**H04L 12/841** (2013.01)

**H04L 12/875** (2013.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04L 1/20** (2006.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2012** E 12306348 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** EP 2725753

54 Título: **Aparato, método y programa informático para configurar un retraso para un ciclo de transmisión síncrona**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.10.2018**

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)  
Site Nokia Paris Saclay, Route de Villejust  
91620 Nozay, FR**

72 Inventor/es:

**BRAUN, VOLKER;  
DOETSCH, UWE y  
MAYER, HANS-PETER**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 687 851 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

Aparato, método y programa informático para configurar un retraso para un ciclo de transmisión síncrona

- 5 Las realizaciones se refieren a la transmisión de datos en redes de comunicación, más particularmente, pero no exclusivamente, a la transmisión de datos y al reconocimiento en redes de comunicación móviles.

**Antecedentes**

10 Los sistemas de comunicación móvil convencional hacen uso de conmutación de circuitos y conmutación de paquetes de datos. Mientras que para la transmisión de datos con conmutación de circuitos los recursos de radio están permanentemente reservados de una manera orientada a la conexión, la transmisión de paquetes de datos hace uso de la programación, es decir, los recursos de radio se asignan de forma no permanente en una conexión de menor manera. El procedimiento de asignación de recursos de radio a ciertos usuarios para la transmisión de paquetes de datos también se denomina programación. La entidad que realiza la programación también se denomina programador. Las arquitecturas de los sistemas de comunicación móvil tienden a ser cada vez más centralizadas. En otras palabras, cada vez más inteligencia de la red de comunicación móvil se concentra en entidades centralizadas y puntos de transmisión, donde se lleva a cabo la transmisión y recepción de señales inalámbricas, se vuelven cada vez más esbeltas. Este tipo de arquitectura está motivada, por ejemplo, por el ahorro, que se puede obtener en los puntos de transmisión. Como se usa una gran cantidad de puntos de transmisión para un sistema de comunicación móvil, se pueden mantener lo más baratos posible. Además, la eficacia de los recursos de procesamiento puede aumentarse cuando los recursos de procesamiento se concentran en los nodos centrales de la red.

25 Mientras que el procesamiento se concentra más y más en las unidades de procesamiento centralizado, el procesamiento se mueve más lejos del punto de transmisión real. La interconexión entre el procesamiento centralizado y el punto de transmisión respectivo se puede establecer usando enlaces ópticos en las fibras. Sin embargo, se introducen retrasos, lo que puede afectar a los presupuestos de retraso de las transmisiones de paquetes de datos.

30 Lin Cai et al. revela en "Modelado de desempeño y análisis de flujos multimedia de controlados por ventana en redes inalámbricas/cableadas", mayo de 2004, IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS, VOL. 6. n.º 4, abril de 2007, un marco analítico para modelar y cuantificar el rendimiento de los flujos multimedia controlados por ventana en una red híbrida inalámbrica/por cable. El marco captura las características de tráfico de los flujos controlados por ventana y es aplicable a varios enlaces inalámbricos y esquemas de transmisión de paquetes. Los autores muestran analíticamente la relación entre el tamaño de la ventana del remitente, la distribución del rendimiento del enlace inalámbrico y la distribución del retraso. El análisis se corrobora al demostrar cómo se vincula estadísticamente el retraso de extremo a extremo de los flujos controlados por un protocolo de control de congestión Datagram (DCCP) similar al TCP sobre un enlace inalámbrico Markovian de estado M. Los resultados de simulación validan el análisis y demuestran la efectividad y eficiencia del esquema de control de retraso propuesto. El esquema también se puede aplicar a otros protocolos de capa de transporte basados en ventanas.

45 El documento US 2004 002 341 (A1) describe técnicas para programar terminales con diferentes retrasos de programación. Inicialmente, se determina el retraso de programación de cada terminal, y se estima la potencia de transmisión total disponible y la eficiencia del enlace de cada terminal. En un primer esquema, los terminales están programados para la transmisión de datos en función del retraso de programación más largo entre los retrasos de todos los terminales. En un segundo esquema, a cada terminal se le asigna una prioridad particular en función de su retraso de programación, y los terminales se programan en función de sus prioridades asignadas. En un tercer esquema, los terminales se clasifican en clases según sus retrasos de programación. Un porcentaje de la potencia de transmisión total disponible se asigna a cada clase, y los terminales en cada clase se programan en función de la potencia de transmisión asignada a esa clase. En un cuarto esquema, los terminales están programados para la transmisión de datos, y el cronograma para cada terminal se aplica después de su retraso de programación.

55 El documento US 2010 182 952 (A1) describe un método y aparato de transmisión de mensajes de control de recursos de radio para un sistema de comunicación inalámbrico que funciona en intervalos de transmisión de tiempo (TTI) y el modo de confirmación está configurado para reducir el tiempo de interrupción minimizando los tiempos de retraso de confirmación del mensaje de RRC. El método de transmisión de mensajes para un sistema de comunicación inalámbrico incluye generar, en un transmisor, un mensaje; transmitir el mensaje dos o más veces consecutivamente desde el transmisor a un receptor; analizar, en un receptor, el mensaje transmitido por el transmisor; transmitir un mensaje de confirmación o un reconocimiento negativo del receptor al transmisor dependiendo del resultado del análisis; y terminar, en el transmisor, un proceso de retransmisión del mensaje tras la recepción del mensaje de acuse de recibo.

65 El documento US2003 108 027 (A1) describe un aparato y un método para minimizar un período no transmisible en el que la transmisión de datos por paquetes a alta velocidad es imposible. En el aparato, un calculador de período no transmisible recibe información relacionada con la brecha de transmisión para un UE desde un controlador de red de

radio, calcula un punto de inicio de brecha de transmisión basado en la información relacionada con la brecha de transmisión, define un período determinado excluyendo el período de transmisión de enlace descendente desde el punto de inicio de la brecha de transmisión como el período no transmisible, y suspende la transmisión de los datos de paquete de alta velocidad al UE durante el período no transmisible. Un planificador realiza la programación en los datos de paquete de alta velocidad bajo el control del calculador de período no transmisible de modo que la transmisión de los datos de paquete de alta velocidad al UE se suspende durante el período de transmisión de enlace descendente.

## Sumario

Es un hallazgo que, en sistemas de comunicación futuros, la arquitectura de procesamiento centralizado puede ser soportada, cuando una unidad de banda centralizada (BBU) realiza el procesamiento de banda base para un número potencialmente grande de células de radio y sus respectivos usuarios. La transmisión de fibra óptica entre una BBU y una radio de cabeza remota (RRH)/punto de transmisión, por ejemplo, utilizando enlaces de la interfaz de radio pública común (CPRI), causa una latencia de ida y vuelta de aproximadamente 10  $\mu$ s/km. La latencia de transmisión de ida y vuelta reduce el tiempo disponible en los elementos de canal (CE) o los recursos de procesamiento de una BBU para el procesamiento de la señal. Esto puede poner un límite a la longitud máxima de la fibra, que puede ser soportada, y puede volverse más crítica con una menor duración del cuadro secundario, por ejemplo, 2 ms en acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), 1 ms en evolución a largo plazo (LTE) y posiblemente <1ms en sistemas de próxima generación.

En HSPA y LTE, un protocolo de petición de retransmisión automática híbrido sincronizado (HARQ) se utiliza en el enlace ascendente (UL), con un número fijo de 8 procesos HARQ y una temporización estricta. La HARQ, en principio, corresponde a un protocolo de detención y espera. En otras palabras, el transmisor se detiene y espera hasta que recibe un acuse de recibo positivo o negativo (ACK/NACK) del receptor antes de transmitir el siguiente paquete de datos, retransmitir un paquete de datos de carga útil o información adicional en el paquete de datos, respectivamente. En LTE, por ejemplo, una subtrama (1ms) se usa para transmitir los datos y toma 4 subtramas hasta que se recibe la confirmación y 4 subtramas más antes de transmitir la siguiente o retransmitir un paquete de datos de carga útil. Las siete subtramas intermedias se usan para otros procesos HARQ. Por lo tanto, LTE utiliza múltiples procesos paralelos HARQ de una manera multiplexada en el tiempo.

Por lo tanto, para una nueva carga útil del paquete UL 4 subtramas (4 ms) se utilizan antes de recibir el correspondiente enlace descendente (DL) ACK/NACK, y, sin embargo, otras 4 subtramas (4 ms) se utilizan antes de transmitir en el UL una retransmisión/nuevo paquete. El uso de un protocolo HARQ, donde ACK/NACK necesita ser transmitido a un equipo de usuario (UE) con estrictas relaciones de temporización, puede hacer que el enlace ascendente sea el enlace crítico para las arquitecturas de estaciones base centralizadas. El número de tales procesos HARQ y el retraso respectivo en la arquitectura pueden afectar la velocidad máxima de datos de un usuario, ya que puede introducir lagunas de transmisión. Esto también puede ser válido para protocolos HARQ asíncronos, donde la asignación estricta de subtramas y el procesamiento HARQ se libera al precio de la transmisión de identificadores adicionales para vincular un determinado paquete de acuse de recibo o una versión de redundancia de una retransmisión a un paquete de datos de carga útil.

Por lo tanto, es un hallazgo de que cuanto más lejos el planificador o BBU se aleja de la interfaz inalámbrica, mayor será el retraso. Cuanto más alejado esté el programador de la interfaz inalámbrica, mayor será el retraso hasta que se reciba un paquete de acuse de recibo. Por otro lado, puede ser deseable habilitar suficiente longitud de fibra y un número suficiente de saltos ópticos o enrutadores con arquitecturas de estación base centralizadas.

Algunas realizaciones pueden usar más de 8 procesos HARQ, por ejemplo, se podrían utilizar 16 procesos HARQ. El tiempo de ida y vuelta (RTT) puede aumentarse en consecuencia y puede volverse innecesariamente grande, diseñado para soportar una longitud máxima de fibra y puede afectar la calidad de la experiencia con servicios sensibles al retraso. Otras formas de realización pueden explotar el avance del tiempo, es decir, la posibilidad de retrasar la temporización DL frente a la temporización UL en un puerto de antena de estación base, para aumentar el retraso de procesamiento disponible en la estación base. Sin embargo, esto a su vez puede reducir el retraso de procesamiento disponible en el terminal. Por lo tanto, el rango de valores del avance de tiempo es limitado y puede ser insuficiente para soportar longitudes de fibra largas.

Las realizaciones se basan en el hallazgo de que un número configurable de procesos HARQ puede ser soportado en enlace ascendente, normalmente con un protocolo HARQ síncrono o con uno asíncrono, con el fin de adaptar el HARQ RTT de acuerdo con las necesidades dadas por la implementación de estación base. Por ejemplo, 8 procesos HARQ podrían configurarse con una estación base convencional (BBU y radio en el mismo sitio), 12 procesos HARQ con arquitectura centralizada y longitud de fibra moderada, y 16 procesos HARQ con arquitectura centralizada y longitud de fibra larga. La invención se define por un aparato que comprende medios para configurar un retraso para uno o más ciclos de transmisión síncrona de acuerdo con la reivindicación independiente 1. El aparato puede comprender así medios para configurar y/o medios para proporcionar. Por ejemplo, los medios pueden corresponder a un recurso de procesamiento tal como un procesador de señal digital (DSP), una unidad de procesamiento central (CPU), un procesador de propósito general, etc., que tiene software adaptado en

consecuencia. Por lo tanto, en algunas realizaciones, los medios pueden implementarse en un software, que es ejecutable en un hardware adaptado en consecuencia. Los medios para proporcionar pueden corresponder además a una interfaz entre los componentes implicados a través de los cuales el aparato está directa o indirectamente, por ejemplo, a través de nodos intermedios, acoplados a los componentes a configurar.

5 El aparato puede, por tanto, ser parte de un sistema de comunicación móvil. El sistema de comunicación móvil puede, por ejemplo, corresponder a uno de los sistemas de comunicaciones móviles estandarizadas por el proyecto de asociación de 3ra generación (3GPP), como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), las tasas de datos mejoradas para la evolución de GSM (EDGE), red de acceso de radio GSM EDGE (GERAN), acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), red de acceso de radio terrestre universal (UTRAN) o UTRAN evolucionada (E-UTRAN), evolución a largo plazo (LTE) o LTE-avanzado (LTE-A), o sistemas de comunicación móvil con diferentes estándares, por ejemplo, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WIMAX) IEEE 802.16 o red de área local inalámbrica (WLAN) IEEE 802.11, generalmente cualquier sistema basado en acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA), etc. En lo sucesivo los términos sistema de comunicación móvil y red de comunicación móvil se utilizan como sinónimos.

20 El sistema de comunicación móvil puede comprender una pluralidad de puntos de transmisión o transceptores de estación base que pueden funcionar para comunicar señales de radio con un transceptor móvil. En realizaciones, el sistema de comunicación móvil puede comprender transceptores móviles y transceptores de estación base. Un transceptor móvil puede corresponder a un teléfono inteligente, un teléfono celular, un equipo de usuario (UE), un ordenador portátil, un ordenador portátil, un ordenador personal, un asistente digital personal (PDA), una barra de bus serial universal (USB), un automóvil, etc. Un transceptor o terminal móvil también se puede denominar UE o usuario en línea con la terminología 3GPP. Un transceptor de estación base puede ubicarse en la parte fija o estacionaria de la red o sistema. Un transceptor de estación base puede corresponder a un cabezal de radio remoto, un punto de transmisión, un punto de acceso, una macrocélula, una célula pequeña, una microcélula, una femtocélula, una célula metro, etc. Un transceptor de estación base puede ser una interfaz inalámbrica de una red cableada, que permite la transmisión de señales de radio a un UE o un transceptor móvil. Dicha señal de radio puede cumplir con señales de radio como, por ejemplo, normalizadas por 3GPP o, en general, en línea con uno o más de los sistemas enumerados anteriormente. Por lo tanto, un transceptor de estación base puede corresponder a un NodoB, un eNodoB, un BTS, un punto de acceso, etc.

35 El sistema de comunicación móvil puede ser por tanto celular. El término célula se refiere a un área de cobertura de servicios de radio proporcionados por un punto de transmisión, una unidad remota, un cabezal remoto, un cabezal de radio remoto, un transceptor de estación base o un NodoB, un eNodoB, respectivamente. En algunas realizaciones, una célula puede corresponder a un sector. Por ejemplo, los sectores se pueden lograr usando antenas de sector, que proporcionan una característica para cubrir una sección angular alrededor de un transceptor de estación base. En algunas realizaciones, un transceptor de estación base puede, por ejemplo, operar tres o seis células que cubren sectores de 120° (en el caso de tres células), 60° (en el caso de seis células), respectivamente. Un transceptor móvil puede registrarse o asociarse con una célula, es decir, puede asociarse a una célula de manera que los datos puedan intercambiarse entre la red y el móvil en el área de cobertura de la célula asociada utilizando un canal, enlace o conexión dedicado.

45 En realizaciones, el aparato puede ser implementado como medios para configurar, por ejemplo, un software que está siendo ejecutable en consecuencia adaptado hardware, tal como un procesador de señal digital, una unidad de procesamiento central, un procesador de usos múltiples, etc.

50 En algunos aspectos, el aparato puede funcionar para configurar los ciclos de transmisión síncronos para transmisiones de paquetes de datos de carga útil desde un transceptor móvil a un transceptor de base de un sistema de comunicación móvil, por ejemplo, el UL de uno de los sistemas de comunicación mencionados anteriormente. En otras realizaciones, el aparato puede funcionar para configurar ciclos de transmisión para transmisiones de paquetes de datos de carga desde un transceptor de estación base a un transceptor móvil de un sistema de comunicación móvil, por ejemplo, el DL de uno de los sistemas de comunicación enumerados anteriormente.

55 En realizaciones transmisiones, en cualquier dirección, se pueden organizar en tramas de radio repetitivas y cada trama de radio puede comprender un número predeterminado de subtramas. Tales marcos o subtramas de radio pueden corresponder a ranuras, intervalos de transmisión de tiempo (TTI), símbolos, etc. El aparato puede funcionar adicionalmente para configurar uno o más ciclos de transmisión síncrona. En línea con la descripción anterior en un ciclo de transmisión síncrona, una cierta subtrama repetitiva para transmisión de datos de carga útil y una subtrama repetitiva asociada para el paquete de acuse de recibo con un retraso predeterminado con respecto a la subtrama para transmisión de datos de carga útil, están asociadas al ciclo de transmisión. Con esto, los ciclos de transmisión pueden ser asociados con ciertas subtramas de modo que existe una correspondencia entre dichos ciclos de transmisión y las subtramas respectivas. En tales realizaciones, puede ser posible evitar la transmisión de información en un ciclo de transmisión específico junto con un paquete de datos de carga o junto con un paquete de acuse de recibo, ya que dicha información está implícita desde la subtrama en la que se realiza la transmisión respectiva.

El aparato puede funcionar para determinar un número de ciclos de transmisión a configurar en función de un tiempo de ida y vuelta entre el transmisor y el receptor. Como se indica en el ejemplo anterior para LTE, cuanto mayor es el retraso, más ciclos de transmisión se pueden configurar y multiplexar en el tiempo. En algunas realizaciones, dicha configuración puede determinar además la temporización dentro de cada uno de los ciclos de transmisión configurados. En otras palabras, cuantos más ciclos de transmisión estén configurados, más largo puede ser el retraso entre una transmisión de carga útil y una transmisión de acuse de recibo de un ciclo de transmisión particular. El tiempo de ida y vuelta puede basarse en el tiempo de procesamiento entre transmitir el paquete de datos de carga y recibir el paquete de datos de acuse de recibo, que puede deberse a tiempos de tránsito en el sistema, por ejemplo, retrasos de propagación, retraso de señalización sobre fibra, retrasos HW para filtrado/procesamiento, retraso de procesamiento en capas de protocolos inferiores, etc.

Además, en algunas realizaciones, el aparato puede funcionar además para configurar el retraso o un número de ciclos de transmisión por uno de o una combinación del grupo de un receptor, un flujo de datos entre el transmisor y el receptor, una memoria intermedia en el transmisor, una cola en el transmisor, una célula de radio, un grupo de células de radio, un transceptor de estación base o un grupo de células heterogéneas, etc. En otras palabras, dicha configuración puede ser por usuario/por secuencia/por cola, por ejemplo, utilizando procedimientos de configuración como el control de recursos de radio (RRC) en LTE, por ejemplo, configuración/reconfiguración del enlace de radio. La configuración puede ser por célula, por ejemplo, utilizando la transmisión de difusión celular en un canal de difusión o dentro de la información del sistema. En otras realizaciones, la configuración puede ser por agrupamiento de células usando información de difusión/sistema relacionada con un grupo de células, donde un grupo de células puede corresponder al grupo de puntos o células de transmisión. En realizaciones adicionales, la configuración puede ser por jerarquía de células, por ejemplo, las células pequeñas pueden usar configuraciones diferentes que las células más grandes. En una realización de este tipo, la configuración podría, por ejemplo, indicarse usando una etiqueta etiquetada a una identificación de célula (ID) o una ID de jerarquía. El término jerarquía se entiende aquí en el sentido de una capa macro/pico/femto. En otras palabras, la configuración puede abordar un grupo de células heterogéneas. El término red heterogénea (HetNet) se refiere a un grupo de células de diferentes tamaños, por ejemplo, una macrocélula con una célula pequeña rodeada por la cobertura de la macrocélula.

Es decir, en algunas realizaciones el aparato puede funcionar además para configurar una serie de ciclos de transmisión para un transceptor de estación base macro y un transceptor estación base de célula pequeña. El aparato puede funcionar para configurar un número diferente de ciclos de transmisión en el transceptor de estación base macro que en el transceptor de estación base de célula pequeña. El aparato puede funcionar adicionalmente para proporcionar información de configuración de traspaso en una configuración de ciclo de transmisión después de un traspaso de un transceptor móvil a un transceptor de estación base. Adicionalmente o alternativamente, el aparato puede ser operativo para proporcionar información sobre un retraso entre el paquete de acuse de recibo y un próximo paquete de datos de carga o información sobre un retraso entre la transmisión de una concesión de programación y la transmisión de un paquete de datos de carga al transmisor o al receptor. Esto puede incluir el retraso de enviar una concesión de programación (UL o DL) a la transmisión de un paquete. Puede incluir el retraso entre la transmisión y recepción de ACK/NACK. En otras palabras, el aparato puede usar parámetros de configuración que pueden incluir el número de procesos HARQ, y en caso de temporización asimétrica un retraso adicional de paquete a ACK/NACK o un parámetro de retraso de ACK/NACK a paquete.

Las realizaciones proporcionan además un transceptor de estación base para un sistema de comunicación móvil que comprende el aparato descrito anteriormente. El transceptor de estación base puede funcionar para comunicar información de configuración de traspaso en una configuración de ciclo de transmisión con otro transceptor de estación base. En otras palabras, los transceptores de estación base pueden intercambiar o comunicar información relacionada con el traspaso entre sí. Por ejemplo, la información de configuración de traspaso puede comprender información sobre una serie de ciclos de transmisión configurados. En otras palabras, un transceptor o célula de estación de origen puede comunicar el número de ciclos de transmisión configurados a un transceptor o célula de estación base objetivo. El transceptor de estación base puede funcionar para recibir información de configuración de traspaso en una configuración de ciclo de transmisión a aplicar después de un traspaso de un transceptor móvil desde un transceptor de estación base anterior al transceptor de estación base. En otras palabras, la cantidad de ciclos de transmisión configurados en un transceptor o célula de estación base anterior puede ser diferente de una serie de ciclos de transmisión configurados en un transceptor o estación de estación base a la que se puede entregar un transceptor móvil. El transceptor o la célula de estación base anterior pueden haberse configurado con un primer número de ciclos de transmisión y el transceptor de estación base (objetivo) se puede configurar con un segundo número de ciclos de transmisión. Por ejemplo, el segundo número es más bajo que el primer número.

En formas de realización hay diferentes posibilidades de cómo dicho transceptor de estación base puede tratar los ciclos de transmisión en curso del transceptor móvil antes de iniciar nuevas transmisiones utilizando el segundo número de ciclos de transmisión. El transceptor de estación base puede funcionar adicionalmente para completar primero un subconjunto de los ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base anterior y para completar posteriormente los ciclos de transmisión restantes del transceptor de estación base anterior, por ejemplo, usando el menor número de ciclos de transmisión. El transceptor de estación base puede funcionar adicionalmente para continuar usando el primer número de ciclos de transmisión hasta que se hayan completado todos los ciclos de transmisión del transceptor de estación base anterior. En otras realizaciones, el transceptor de estación base puede

funcionar adicionalmente para usar una regla de correspondencia, que asigna repeticiones posteriores del segundo número de ciclos de transmisión a ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base anterior. Por lo tanto, en las realizaciones puede haber una señalización adicional entre transceptores de estación base, por ejemplo, usando una interfaz entre los transceptores de estación base, tal como la interfaz X2 en LTE, para comunicar tales reglas de correspondencia. En realizaciones adicionales, el transceptor de estación base puede funcionar para usar ciclos de transmisión asíncronos para completar ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base anterior.

Por lo tanto, en realizaciones el transceptor de estación base puede funcionar para configurar una pluralidad de transceptores móviles con al menos dos números diferentes de ciclos de transmisión y puede funcionar para configurar, además, dos transceptores móviles, que están configurados con diferentes números de transmisión ciclos, para recibir paquetes de acuse de recibo utilizando diferentes recursos de radio. En otras palabras, aunque se puede usar un ciclo de transmisión síncrona, el transceptor de estación base puede configurar ciertos recursos de radio, tales como recursos de código o frecuencia, a un transceptor móvil para evitar colisiones para los paquetes de acuse de recibo.

Las realizaciones proporcionan además un aparato transceptor móvil, que puede funcionar para configurar un retraso para un ciclo de transmisión. Un ciclo de transmisión corresponde a un proceso de transmisión de un paquete de datos de carga útil desde un transmisor y que recibe un paquete de acuse de recibo asociado desde un receptor en el transmisor. En línea con lo anterior, el transceptor móvil puede funcionar para recibir información sobre el retraso entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado. El transceptor móvil puede funcionar para aplicar el retraso cuando se transmite un paquete de acuse de recibo después de la recepción de un paquete de datos de carga útil o cuando se recibe un paquete de acuse de recibo después de la transmisión de un paquete de datos de carga útil. La invención proporciona además un método para configurar un retraso para uno o más ciclos de transmisión síncrona de acuerdo con la reivindicación 11 y un programa informático de la reivindicación 13 para realizar el método descrito anteriormente. Las realizaciones pueden proporcionar la ventaja de poder configurar ciclos de transmisión flexibles en un sistema de comunicación. Dependiendo de los retrasos individuales, las secuencias, las colas, los usuarios, la célula, etc. se pueden configurar para cumplir con la latencia dada por la arquitectura o la configuración actual del sistema y cumplir con los objetivos de calidad de servicio al mismo tiempo.

### Breve descripción de los dibujos

Algunas otras características o aspectos se describirán utilizando las siguientes realizaciones no limitantes de aparatos y/o métodos y/o programas informáticos a modo de ejemplo solamente, y con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales

- La figura 1 ilustra una realización de un aparato para configurar;
- La figura 2 ilustra un diagrama de tiempos para UL HARQ sincrónico en una realización;
- La figura 3 representa un escenario de traspaso en una realización;
- La figura 4 muestra un diagrama de bloques de una realización de un método para un transceptor móvil; y
- La figura 5 muestra un diagrama de bloques de una realización de un método para configurar.

### Descripción de algunas realizaciones

A continuación, se describirán más detalladamente formas de realización de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. En las figuras, los grosores de las líneas, capas y/o regiones pueden exagerarse para mayor claridad.

Por consiguiente, aunque las realizaciones son capaces de diversas modificaciones y formas alternativas, las realizaciones de las mismas se muestran a modo de ejemplo en las figuras y se describirán aquí en detalle. Sin embargo, debe entenderse que no hay intención de limitar las realizaciones a las formas particulares descritas, sino que, por el contrario, las realizaciones deben cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la invención. Los números similares se refieren a elementos parecidos o similares a lo largo de la descripción de las figuras.

También se entenderá que, cuando se hace referencia a una característica o elemento como "conectado" o "acoplado" a otro elemento, se puede conectar o acoplar directamente al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado" o "directamente acoplado" a otra característica o elemento, no hay elementos intermedios presentes. Otras palabras usadas para describir la relación entre los elementos deben interpretarse de manera similar (por ejemplo, "entre" versus "directamente entre", "adyacente" y "directamente adyacente", etc.).

La terminología usada en este documento es para el propósito de describir realizaciones particulares a modo de ejemplo y no pretende ser limitante de las realizaciones a modo de ejemplo. Como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "una" y "el/la" pueden pretender incluir las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye" y/o "incluyendo", cuando se usan en este documento, especifican la presencia de características, enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados aquí tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica a la que pertenecen las realizaciones. Se entenderá además que los términos, por ejemplo, los definidos en los diccionarios de uso común deben interpretarse como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica pertinente y no se interpretarán en un sentido idealizado o excesivamente formal a menos que se defina expresamente así aquí.

En la siguiente descripción de algunos componentes se mostrarán en múltiples figuras llevan los mismos signos de referencia, pero no puede ser descrito varias veces en detalle. Una descripción detallada de un componente puede entonces aplicarse a ese componente para todas sus ocurrencias.

En lo siguiente, los componentes opcionales se muestran en línea discontinua. La figura 1 ilustra una realización de un aparato 10 para configurar un retraso para un ciclo de transmisión. Un ciclo de transmisión corresponde a un proceso de transmisión de un paquete de datos de carga útil desde un transmisor 20 y que recibe un paquete de acuse de recibo asociado desde un receptor 30 en el transmisor 20. A continuación, un proceso HARQ puede verse como un ejemplo de ciclo de transmisión. El aparato 10 puede funcionar para proporcionar información sobre el retraso entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado al transmisor 20 y/o al receptor 30.

El transmisor 20 y el receptor 30 puede asumir diferentes funciones en diferentes escenarios de red. El aparato puede funcionar para configurar ciclos de transmisión para transmisiones de paquetes de datos de carga útil desde un transceptor móvil 20 a un transceptor 30 de estación base de un sistema de comunicación móvil. Se supone que el sistema de comunicación móvil es un sistema LTE en las siguientes realizaciones. Además, en el UL, el transceptor móvil 20 asume el papel del transmisor 20 y el transceptor 30 de estación base asume el papel del receptor 30. En otra realización, el aparato 10 puede funcionar para configurar ciclos de transmisión para transmisiones de paquetes de datos de carga útil desde un transceptor de estación base 30 a un transceptor móvil 20 del sistema de comunicación móvil. Por lo tanto, en el DL se intercambian las funciones del transceptor móvil y el transceptor de estación base.

La figura 2 ilustra el diagrama de tiempos para UL HARQ síncrono en una realización. La figura 2 muestra cuatro secuencias 100, 110, 120, 130 de subtramas de radio. La secuencia 100 en la parte superior muestra las señales en la antena de recepción UE (Rx). La secuencia 110 debajo muestra la señal correspondiente en la antena de transmisión UE (Tx). Las dos secuencias 120 y 130 muestran la secuencia de señal en la antena eNB Rx 120 y la secuencia de señal en la antena eNB Tx 130, respectivamente. Además, se supone que el eNB se implementa de forma distribuida, es decir, los componentes de RF se ubican en un RRH y el procesamiento de banda base se lleva a cabo centralizado en una ubicación que se distancie del RRH en una BBU. El RRH está conectado a la BBU usando CPRI y fibra óptica. Las transmisiones están organizadas en tramas de radio repetitivas, en donde cada trama de radio comprende un número predeterminado de subtramas. En la presente realización, el aparato 10 puede funcionar además para configurar uno o más ciclos de transmisión síncrona. Para un ciclo de transmisión síncrona, una cierta subtrama repetitiva para la transmisión de datos de carga útil y una subtrama repetitiva asociada para el paquete de acuse de recibo con un retraso predeterminado con respecto a la subtrama para la transmisión de datos de carga útil se asocian al ciclo de transmisión particular.

La escala de tiempo se ejecuta de izquierda a derecha en la figura 2. Como la secuencia 110 muestra que el UE transmite un paquete de datos de carga útil en el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) durante una primera subtrama, 200. Como muestra el desplazamiento de tiempo de la secuencia 120 en la antena eNB Rx, un retraso de propagación  $T_p$  es efectivo antes de que el eNB pueda recibir la señal PUSCH. En el caso LTE, cuando se alinean los tiempos de UL y DL en el puerto de antena eNB (eNB), el retraso de procesamiento de 3ms está disponible en el eNB desde el final de la recepción de UL PUSCH hasta el comienzo de la transmisión de DL ACK/NACK (A) y/o concesión de programación DL. Como se indica por el retraso acumulado 210 en la figura 2.

Este retraso eNB de procesamiento de 3ms incluye el tiempo de ida y vuelta latencia de transmisión o de ida y vuelta, es decir, de recepción (RX) de antena para CE y CE de transmisión (TX) de antena, eNB de hardware (HW) retrasos de ida y vuelta, por ejemplo, debido a los filtros de radiofrecuencia (RF) o al procesamiento de señal en el RRH, y al retraso del procesamiento de señal real en los CE de la BBU. En este caso, la temporización de avance  $T_A$  utilizada por el UE se da como el doble del retraso de propagación  $T_P$ , cf. secuencia 100 en la figura 2. Para soportar longitudes de fibra de 100 km en el enlace BBU-RRH, el tiempo de procesamiento efectivo disponible en los

CE se acortará a aproximadamente 2 ms. Esto puede ser factible en algunas realizaciones, pero se espera que agregue costes significativos a los elementos de BBU CE. En la presente realización, el aparato 10 puede funcionar para determinar un número de ciclos de transmisión a configurar en función de un tiempo de ida y vuelta entre el transmisor y el receptor. El tiempo de ida y vuelta se basa en el tiempo de procesamiento entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de datos de acuse de recibo.

Como se ha mencionado anteriormente, el aparato 10 puede funcionar para configurar el retraso o un número de ciclos de transmisión por uno de o una combinación del grupo de un receptor, un flujo de datos entre el transmisor y el receptor, una memoria intermedia en el transmisor, una cola en el transmisor, una célula de radio, un grupo de células de radio, un transceptor de estación base, o un grupo de células heterogéneas, etc. En la presente realización, se supone que la granularidad de configuración se basa en el usuario. Además, se supone un escenario de red con al menos dos transceptores de estación base, por ejemplo, un HetNet. Por lo tanto, el aparato 10 puede funcionar adicionalmente para configurar una serie de ciclos de transmisión para un transceptor de estación base macro y un transceptor de estación base de célula pequeña. El aparato puede funcionar para configurar un número diferente de ciclos de transmisión en el transceptor de estación base macro que en el transceptor de estación base de célula pequeña y los transceptores móviles correspondientes, respectivamente.

La figura 3 representa un escenario de traspaso en el que un transceptor móvil 32 se mueve desde el área de cobertura 22a de un transceptor de estación base 22 al área de cobertura 24a de otro transceptor de estación base 24. El aparato 10 puede funcionar además para proporcionar información de configuración de traspaso en una configuración de ciclo de transmisión después de un traspaso de un transceptor móvil 32 a un transceptor de estación base 24. Se supone que la estación base 24 es el transceptor de estación base de célula pequeña 24, que está ubicado dentro de la cobertura del transceptor de estación base de macrocélula 22 y que corresponde al transceptor de estación base anterior 22. En la presente realización, el aparato 10 puede funcionar además para proporcionar información sobre el retraso entre el paquete de acuse de recibo y un próximo paquete de datos de carga o información sobre un retraso entre la transmisión de una concesión de programación y la transmisión de un paquete de datos de carga al transmisor y al receptor, es decir el transceptor móvil 32 y el transceptor de estación base de células pequeñas 24, el transceptor de estación base de macrocélula 22, respectivamente. Esto puede incluir el retraso de enviar una concesión de programación (UL o DL) a la transmisión de un paquete. Puede incluir el retraso entre la transmisión y recepción de ACK/NACK. Debe observarse que en otras realizaciones el transceptor móvil 32 puede pasar del transceptor de estación base de célula pequeña 24 al transceptor de estación base de macrocélula 22. Por lo tanto, la siguiente suposición también puede aplicarse al revés, es decir, con funciones intercambiadas del transceptor de estación base de macrocélula 22 y el transceptor de estación base de célula pequeña 24.

Además, se supone que el aparato 10 está comprendido en el transceptor de estación base macro 22. Los transceptores de estaciones base 22, 24 pueden funcionar además para comunicar la información de configuración de traspaso en una configuración de ciclo de transmisión entre sí. La información de configuración de traspaso comprende información sobre una serie de ciclos de transmisión configurados. En otras palabras, cuando el transceptor móvil 32 pasa de la macrocélula 22 a la célula pequeña 24, el transceptor de estación base macro 22 puede comunicar al transceptor de estación base pequeña 24 cuántos ciclos de transmisión están configurados en el transceptor móvil 32.

Por otra parte, el transceptor de estación base de célula pequeña 24 puede funcionar además para recibir información de configuración de traspaso en una configuración de ciclo de transmisión para ser aplicado después de un traspaso del transceptor móvil 32 del anterior transceptor de estación base 22, es decir, el transceptor de estación base macro 22. El transceptor de estación base (macro) 22 anterior se configuró con un primer número de ciclos de transmisión y el transceptor de estación base (de célula pequeña) 24 se configura con un segundo número de ciclos de transmisión. Se supone que el segundo número es más bajo que el primer número. En realizaciones,  $N2 > = N1$  también es posible, pero puede no considerarse crítico. Para este caso, simplemente los procesos  $N2$  pueden aplicarse en la nueva célula sin causar conflictos.

En otras palabras, en las realizaciones, traspasos de una célula 1 (por ejemplo, célula macro 22) con los procesos HARQ  $N1$  a una célula 2 (por ejemplo, de células pequeñas 24) con procesos HARQ  $N2 < N1$  pueden llevarse a cabo algunas rutinas de gestión de excepción, cuando las retransmisiones HARQ no son interrumpidas o completadas antes del traspaso, por ejemplo, retransmisiones HARQ se llevan desde la célula 1 a la célula 2 y se completan en la célula 2. En algunas realizaciones, los bits blandos de memoria intermedia pueden transferirse a una nueva célula, los bits blandos pueden almacenarse en una entidad BBU central, o pueden intercambiarse entre células a través de una interfaz tal como X2. En el caso de un espacio de transmisión de traspaso, en algunas realizaciones puede existir una necesidad de sincronizar los procesos HARQ entre la célula antigua 22 y la nueva 24, por ejemplo, puede intercambiarse información sobre las relaciones de temporización. En algunas realizaciones, dicha información sobre las relaciones de temporización puede proporcionarse como parte de la información de configuración de traspaso al transceptor de estación base 22 anterior, el transceptor de estación base 24 y el transceptor móvil 32. Por ejemplo, dicha información puede proporcionarse utilizando la señalización RRC.

En algunas realizaciones de células 2 pueden completar primero las retransmisiones de los primeros procesos



HARQ N2, luego las retransmisiones restantes. Por lo tanto, antes de comenzar nuevas transmisiones utilizando el segundo número de ciclos de transmisión, la célula 2 (por ejemplo, el transceptor de estación base de célula pequeña 24) puede funcionar adicionalmente para completar primero un subconjunto de los ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base (macro) 22 anterior y puede completar posteriormente los ciclos de transmisión restantes del transceptor de estación base 22 anterior. En algunas realizaciones, esto puede causar retrasos adicionales para las retransmisiones restantes.

En otras realizaciones, antes de iniciar nuevas transmisiones utilizando el segundo número de ciclos de transmisión, la (de células pequeñas) transceptor de estación base 24 puede funcionar además para continuar usando el primer número de ciclos de transmisión hasta que todos los ciclos de transmisión del anterior transceptor de estación base 22 se han completado. En otras palabras, la célula 2 puede continuar usando los procesos HARQ N1 hasta que se completen todas las retransmisiones o la sesión, luego cambie a los procesos HARQ N2. La reconfiguración puede realizarse, por ejemplo, mediante un procedimiento de reconfiguración de RRC si está configurado por usuario/transceptor móvil 32.

En aún otras realizaciones, antes de iniciar nuevas transmisiones utilizando el segundo número de ciclos de transmisión, el transceptor de estación base (de células pequeñas) 24 puede funcionar, además, para utilizar una regla de asignación, que asigna repeticiones subsiguientes de la segunda serie de ciclos de transmisión a ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base 22 anterior. Por lo tanto, la célula 2 puede reducir sucesivamente el número de procesos HARQ mediante una regla de asignación que se señala al usuario, por ejemplo, la ID de HARQ # 2 se asigna o asigna a la nueva ID # 1, etc.

En realizaciones adicionales, antes de iniciar nuevas transmisiones utilizando el segundo número de ciclos de transmisión, el transceptor de estación base (de célula pequeña) 24 puede funcionar además para utilizar ciclos de transmisión asíncronos para completar los ciclos de transmisión iniciadas por el transceptor de estación base 22 anterior. Por lo tanto, la célula 2 puede usar un protocolo HARQ asíncrono, por ejemplo, con al menos procesos HARQ N1, hasta que se completen todas las retransmisiones, reduzca el número de procesos HARQ activos de N1 a N2 y luego cambie a HARQ síncrono con procesos HARQ N2, al menos cuando se prefiere HARQ sincrónico en UL.

Por lo tanto, en realizaciones de la señalización para preparar un traspaso puede por lo tanto incluir intercambio de número(s) de procesos HARQ síncronos como parte de la información de configuración traspaso entre células origen y destino 22, 24 o grupos de células, etc. y además una regla de asignación para reducir los procesos #HARQ en la célula 2 para procesos HARQ no acreditados de la célula 1.

En algunas realizaciones el número de procesos HARQ de UL está configurado por el UE 32. Cada célula puede usar una cantidad preferida de procesos HARQ, para minimizar la latencia mientras habilita una arquitectura centralizada. Durante el traspaso de un UE 32 desde la célula 1 22 con N1 a la célula 2 24 con procesos HARQ N2 < N1 preferidos, el número N1 usado por el UE 32 puede ser señalado a la célula 2 24 como información de configuración de traspaso, por ejemplo, usando la interfaz X2. El contenido de las memorias intermedias HARQ N1 también se puede transferir a la célula 2 24 como parte de la información de configuración de traspaso. Por ejemplo, los procesos HARQ N1 se continúan temporalmente en la célula 2 24 por ejemplo, hasta que la memoria intermedia esté vacía, luego la célula 2 24 reconfigura el UE 32 para usar procesos HARQ N2 < N1.

En algunas realizaciones, una mezcla de HARQ RTT pueden establecerse dentro de una célula. El transceptor 22, 24 de estación base puede entonces funcionar para configurar una pluralidad de transceptores móviles con al menos dos números diferentes de ciclos de transmisión. El transceptor 22, 24 de estación base puede funcionar además para configurar dos transceptores móviles, que están configurados con diferentes números de ciclos de transmisión, para recibir paquetes de acuse de recibo utilizando diferentes recursos de radio. Dadas las opciones de traspaso anteriores, la configuración de HARQ RTT por usuario/secuencia/cola puede ser preferida en algunas realizaciones. Este concepto puede implicar que diferentes usuarios en una célula pueden usar HARQ RTT diferente, donde generalmente la mayoría de los usuarios usa procesos HARQ N2 y unos pocos usuarios aplican procesos HARQ N1 > N2.

En LTE, la asignación de recursos DL ACK/NACK en el indicador de canal HARQ físico (PHICH) se determina a partir del bloque de recurso físico más bajo de un paquete de enlace ascendente y un desplazamiento cíclico de la secuencia de referencia de modulación. Ambos parámetros se señalan con una concesión de UL en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), se pueden encontrar más detalles en la especificación técnica 3GPP 36.213 V11.0.0 (2012-09), acceso a radio terrestre universal evolutiva (E-UTRA), capa física procedimientos §9.1.2.

A modo de ejemplo en una realización una UE2 con N2 = 8 y un UE1 con N1 = 12 se supone, donde tanto los UE se configuran con procesos HARQ de UL síncronos y se asocian a un eNB. Se supone además que el retraso desde el envío de la concesión de UL al envío del paquete UL y el retraso desde el envío del paquete UL hasta la recepción del DL ACK/NACK están dados por subtramas N2/2 = 4 y N1/2 = 6 para UE2 y UE1, respectivamente. Se considera la siguiente secuencia de subtramas:

- Subtrama # 0:
  - eNB envía una cesión de UL a UE1
- 5 – Subtrama # 4:
  - eNB envía una cesión de UL a UE2
- 10 – Subtrama # 6:
  - UE1 envía paquete UL
- Subtrama # 8:
  - UE2 envía paquete UL
- 15 – Subtrama # 12:
  - eNB envía DL ACK/NACK a UE1 y UE2
- 20

En estas realizaciones, el transceptor eNB o estación base evita que las subvenciones UL transmitidos en diferentes subtramas a UE1 y UE2 causarían que DL ACK/NACK se envíen a UE1 y UE2 utilizando los mismos recursos físicos (tiempo/frecuencia/difusión). Las formas de realización pueden usar diferentes mecanismos para lograr la utilización de diferentes recursos físicos.

25 Algunas realizaciones usan programación eNB. El transceptor de estación base o eNB envía concesiones de UL de manera tal que un recurso físico DL ACK/NACK no se asigna más de una vez, normalmente la concesión más antigua de UL transmitida reserva el recurso físico DL ACK/NACK respectivo. Y más tarde, las concesiones UL utilizan diferentes asignaciones de bloques de recursos físicos (PRB) o un cambio cíclico de secuencia de referencia de demodulación (DMRS) diferente. Otras realizaciones pueden hacer uso de diferentes grupos PHICH. Por ejemplo, el estándar LTE define múltiples grupos PHICH, un subconjunto de los grupos PHICH disponibles podría reservarse para los UE con procesos HARQ  $N1 > N2$ . Sin embargo, esto puede causar sobrecarga de señalización de control de DL adicional. Algunas realizaciones pueden hacer uso de un mecanismo de señalización separado. El mecanismo de señalización separado puede aplicarse para los UE con procesos HARQ  $N1 > N2$ , por ejemplo, el recurso físico DL ACK/NACK respectivo podría ser señalado explícitamente dentro de la concesión UL usando un conjunto separado de bits, o podría aplicarse una regla de asignación implícita diferente, por ejemplo, etiquetado al recurso de canal de control utilizado para la concesión de UL. Conceptos similares se pueden usar también al aplicar la programación sobre un número variable de subtramas, por ejemplo, implementado por medio de una duración de un indicador de asignación.

40 Las realizaciones pueden considerar además cuestiones de temporización distintas de las de HARQ. Puede haber otras relaciones de temporización estrictas utilizadas en estándares actuales o de próxima generación que pueden ser difíciles de cumplir con arquitecturas de procesamiento centralizadas, aunque pueden ser acrílicas en LTE, por ejemplo, relacionadas con paginación o acceso aleatorio, que también pueden considerarse ciclos de transmisión. y eso se beneficiaría de ser configurable, similar a la sincronización HARQ RTT. En esa perspectiva, el paquete de acuse de recibo puede corresponder a un paquete de respuesta de búsqueda aleatoria o de paginación.

50 Las realizaciones proporcionan además un aparato transceptor móvil, que puede funcionar para configurar un retraso para un ciclo de transmisión. Un ciclo de transmisión corresponde a un proceso de transmisión de un paquete de datos de carga útil desde un transmisor y que recibe un paquete de acuse de recibo asociado desde un receptor en el transmisor. El transceptor móvil puede funcionar para recibir información sobre el retraso entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado. El transceptor móvil puede funcionar además para aplicar el retraso cuando se transmite un paquete de acuse de recibo después de la recepción de un paquete de datos de carga útil o cuando se recibe un paquete de acuse de recibo después de la transmisión de un paquete de datos de carga útil.

60 La figura 4 muestra un diagrama de bloques de una realización de un método para que un transceptor móvil configure un retraso para un ciclo de transmisión. El método comprende una etapa de recibir información sobre el retraso entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado. El método comprende además una etapa de aplicar el retraso cuando se transmite un paquete de acuse de recibo después de la recepción de un paquete de datos de carga útil, o la aplicación del retraso cuando se recibe un paquete de acuse de recibo después de la transmisión de un paquete de datos de carga útil.

65 La figura 5 muestra un diagrama de bloques de una realización de un método para configurar un retraso para un ciclo de transmisión. El método comprende una etapa de proporcionar información sobre el retraso entre la

transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado al transmisor 20 y/o al receptor 30.

5 Otras formas de realización proporcionan un programa informático que tiene un código de programa para realizar uno de los métodos anteriores cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador o procesador.

10 Una persona experta en la técnica reconocerá fácilmente que las etapas de los diversos procedimientos descritos anteriormente pueden ser realizadas por ordenadores programados. Aquí, algunas realizaciones también pretenden cubrir dispositivos de almacenamiento de programas, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por máquina o por ordenador y codifican programas de instrucciones ejecutables por máquina o ejecutables por ordenador, donde dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos procedimientos descritos anteriormente. Los dispositivos de almacenamiento de programas pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnéticos tales como discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales legibles ópticamente. Las realizaciones también pretenden cubrir 15 ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos descritos o arreglos lógicos programables (campo) ((F) PLA) o conjuntos de puertas programables (campo) ((F) PGA), programados para realizar dichas etapas de los métodos descritos anteriormente.

20 La descripción y los dibujos ilustran simplemente los principios de la invención. De este modo, se apreciará que los expertos en la materia podrán diseñar diversas disposiciones que, aunque no se describen explícitamente o se muestran en el presente documento, incorporan los principios de la invención y están incluidos dentro de su espíritu y alcance. Además, todos los ejemplos citados en este documento están destinados principalmente expresamente a fines pedagógicos para ayudar al lector a comprender los principios de la invención y los conceptos aportados por el inventor(es) para fomentar la técnica, y deben interpretarse como sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente citados. Además, todas las afirmaciones en este documento que recitan principios, aspectos y 25 realizaciones de la invención, así como sus ejemplos específicos, pretenden abarcar equivalentes de las mismas.

30 Bloques funcionales denotados como "medios para ..." (realizar una determinada función) se debe entender como bloques funcionales que comprenden circuitos que están adaptados para realizar o realizar una determinada función, respectivamente. Por lo tanto, un "medio para algo" también puede entenderse como un "medio adaptado o adecuado para algo". Un medio que se adapta para realizar una cierta función no implica, por lo tanto, que dichos medios estén realizando necesariamente dicha función (en un instante de tiempo dado).

35 Las funciones de los diversos elementos mostrados en las figuras, incluyendo cualesquiera bloques funcionales etiquetados como "medios", "medios de configuración", "medios para proporcionar", etc., pueden proporcionarse mediante el uso de hardware dedicado, tal como "un configurador", "un proveedor", etc., así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con el software apropiado. Además, cualquier entidad descrita aquí como "medio", puede corresponder o implementarse como "uno o más módulos", "uno o más dispositivos", "una o más unidades", etc. Cuando lo proporciona un procesador, las funciones pueden ser proporcionadas por un solo 40 procesador dedicado, por un solo procesador compartido, o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" no debe interpretarse como referido exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señal digital (DSP), procesador de red, aplicación específica integrada circuito (ASIC), arreglo de compuerta programable de campo (FPGA), memoria de solo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacenamiento no volátil. También se 45 puede incluir otro hardware, convencional y/o personalizado. De manera similar, cualquier conmutador mostrado en las figuras es solo conceptual. Su función puede llevarse a cabo a través del funcionamiento de la lógica del programa, a través de la lógica dedicada, a través de la interacción del control del programa y la lógica dedicada, o incluso manualmente, seleccionando la técnica particular por el implementador como se entiende más específicamente desde el contexto. 50

55 Los expertos en la técnica apreciarán que cualquier diagrama de bloques aquí representa vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que incorporan los principios de la invención. De manera similar, se apreciará que cualquier diagrama de flujo, diagramas de flujo, diagramas de transición de estado, pseudocódigo y similares representan varios procesos que pueden representarse sustancialmente en un medio legible por ordenador y ejecutados por un ordenador o procesador, ya sea que dicho ordenador o el procesador se muestra explícitamente.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) que comprende medios para configurar un retraso para uno o más ciclos de transmisión síncronos, correspondiendo un ciclo de transmisión a un proceso de transmisión de un paquete de datos de carga útil desde un transmisor (20) y recibir un paquete de confirmación asociado desde un receptor (30) en el transmisor (20), comprendiendo además el aparato (10) medios para proporcionar información sobre el retraso configurado al transmisor (20) y/o al receptor (30), estando el retraso entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado, en donde las transmisiones están organizadas en tramas de radio repetitivas, en donde cada trama de radio comprende un número predeterminado de subtramas, en donde el aparato (10) puede funcionar adicionalmente para configurar uno o más ciclos de transmisión síncrona. en donde para un ciclo de transmisión síncrono, una cierta subtrama repetitiva para transmisión de datos de carga útil y una subtrama repetitiva asociada, para el paquete de acuse de recibo con el retraso configurado relativo a la subtrama para transmisión de datos de carga útil, están asociadas al ciclo de transmisión síncrona, **caracterizado por que** el aparato (10) puede funcionar para configurar el retraso determinando y configurando un número de ciclos de transmisión a multiplexar basándose en un tiempo de ida y vuelta entre el transmisor que transmite el paquete de datos de carga útil y que recibe el paquete de datos de acuse de recibo.
2. El aparato (10) de la reivindicación 1, que puede funcionar para configurar los ciclos de transmisión para transmisiones de paquetes de datos de carga útil desde un transceptor móvil (20) a un transceptor base (30) de un sistema de comunicación móvil y/o en donde el aparato puede funcionar para configurar los ciclos de transmisión para las transmisiones de paquetes de datos de carga útil desde un transceptor de estación base (30) a un transceptor móvil (20) de un sistema de comunicación móvil.
3. El aparato (10) de la reivindicación 1, que además puede funcionar para determinar y configurar el número de ciclos de transmisión por uno o una combinación del grupo de un receptor, un flujo de datos entre el transmisor y el receptor, una memoria intermedia en el transmisor, una cola en el transmisor, una célula de radio, un grupo de células de radio, un transceptor de estación base o un grupo de células heterogéneas.
4. El aparato (10) de la reivindicación 1, que además puede funcionar para determinar y configurar el número de ciclos de transmisión para un transceptor de estación base macro (22) y un transceptor de estación base de célula pequeña (24), en donde el aparato puede funcionar para configurar un número diferente de ciclos de transmisión en el transceptor de estación base macro (22) que en el transceptor de estación base de célula pequeña (24).
5. El aparato (10) de la reivindicación 1, que además puede funcionar para proporcionar información de configuración de traspaso en la configuración de ciclo de transmisión después de un traspaso de un transceptor móvil (32) a un transceptor de estación base (24) y/o puede funcionar para proporcionar información sobre otro retraso entre el paquete de acuse de recibo y un siguiente paquete de datos de carga útil o información sobre otro retraso entre la transmisión de una concesión de programación y la transmisión de un paquete de datos de carga útil al transmisor (20) o al receptor (30).
6. Un transceptor de estación base (22, 24) de un sistema de comunicación móvil que comprende el aparato (10) de la reivindicación 1.
7. El transceptor de estación base (22, 24) de la reivindicación 6, que puede funcionar para comunicar información de configuración de traspaso en la configuración de ciclo de transmisión con otro transceptor de estación base (24, 22), comprendiendo la información de configuración de traspaso información sobre un número de ciclos de transmisión configurados y/o en donde el transceptor de estación base (22, 24) puede funcionar adicionalmente para recibir información de configuración de traspaso en la configuración de ciclo de transmisión a aplicar después de un traspaso de un transceptor móvil (32) desde un transceptor de estación base anterior (24, 22) al transceptor de estación base (22, 24), en donde el transceptor de estación base anterior (24, 22) se configuró con un primer número de ciclos de transmisión y el transceptor de estación base (22, 24) está configurado con un segundo número de transmisión ciclos, en donde el segundo número es más bajo que el primer número.
8. El transceptor de estación base (22, 24) de la reivindicación 7, que además puede funcionar para completar primero un subconjunto de ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base anterior (24, 22) y para completar posteriormente los ciclos de transmisión restantes del transceptor de estación base anterior (24, 22), en donde el transceptor de estación base (22, 24) puede funcionar adicionalmente para continuar usando el primer número de ciclos de transmisión hasta que se hayan completado todos los ciclos de transmisión del transceptor de estación base anterior (24, 22), en donde el transceptor de estación base (22, 24) puede funcionar además para usar una regla de asignación, que asigna repeticiones subsiguientes del segundo número de ciclos de transmisión a los ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base anterior (24, 22), o en donde el transceptor (22, 24) de estación base puede funcionar adicionalmente para usar ciclos de transmisión asíncronos para completar los ciclos de transmisión iniciados por el transceptor de estación base anterior (24, 22), antes de comenzar nuevas transmisiones usando el segundo número de ciclos de transmisión.
9. El transceptor de estación base (22, 24) de la reivindicación 7, que puede funcionar para configurar una pluralidad

de transceptores móviles con al menos dos números diferentes de ciclos de transmisión y que puede funcionar para configurar adicionalmente dos transceptores móviles, que están configurados con diferentes números de ciclos de transmisión, para recibir paquetes de acuse de recibo utilizando diferentes recursos de radio.

- 5 10. Un aparato transceptor móvil (32) que puede funcionar para configurar un retraso de acuerdo con la reivindicación 1.
- 10 11. Un método para configurar un retraso para uno o más ciclos de transmisión síncronos, correspondiendo un ciclo de transmisión a un proceso de transmisión de un paquete de datos de carga útil desde un transmisor (20) y recibir un paquete de acuse de recibo asociado desde un receptor (30) en el transmisor (20), comprendiendo el método proporcionar (52) información sobre el retraso configurado al transmisor (20) y/o al receptor (30), estando el retraso entre la transmisión del paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de acuse de recibo asociado, en donde las transmisiones están organizadas en tramas de radio repetitivas, en donde cada trama de radio comprende un número predeterminado de subtramas, en donde el método comprende además configurar uno o más ciclos de transmisión síncrona, en donde para un ciclo de transmisión síncrona, una cierta subtrama repetitiva para transmisión de datos de carga útil y una subtrama repetitiva asociada, para el paquete de acuse de recibo con el retraso configurado relativo a la subtrama para transmisión de datos de carga útil, están asociados al ciclo de transmisión síncrona, **caracterizado por que** el método comprende además configurar el retraso determinando y configurando un número de ciclos de transmisión a multiplexar en función de un tiempo de ida y vuelta entre el transmisor que transmite el paquete de datos de carga útil y la recepción del paquete de datos de acuse de recibo.
- 15 20 12. Un método para que un transceptor móvil (32) configure un retraso para uno o más ciclos de transmisión síncrona de acuerdo con la reivindicación 11.
- 25 13. Un programa informático que tiene un código de programa para realizar uno de los métodos de las reivindicaciones 11 o 12 cuando se ejecuta el programa informático en un ordenador o un procesador.

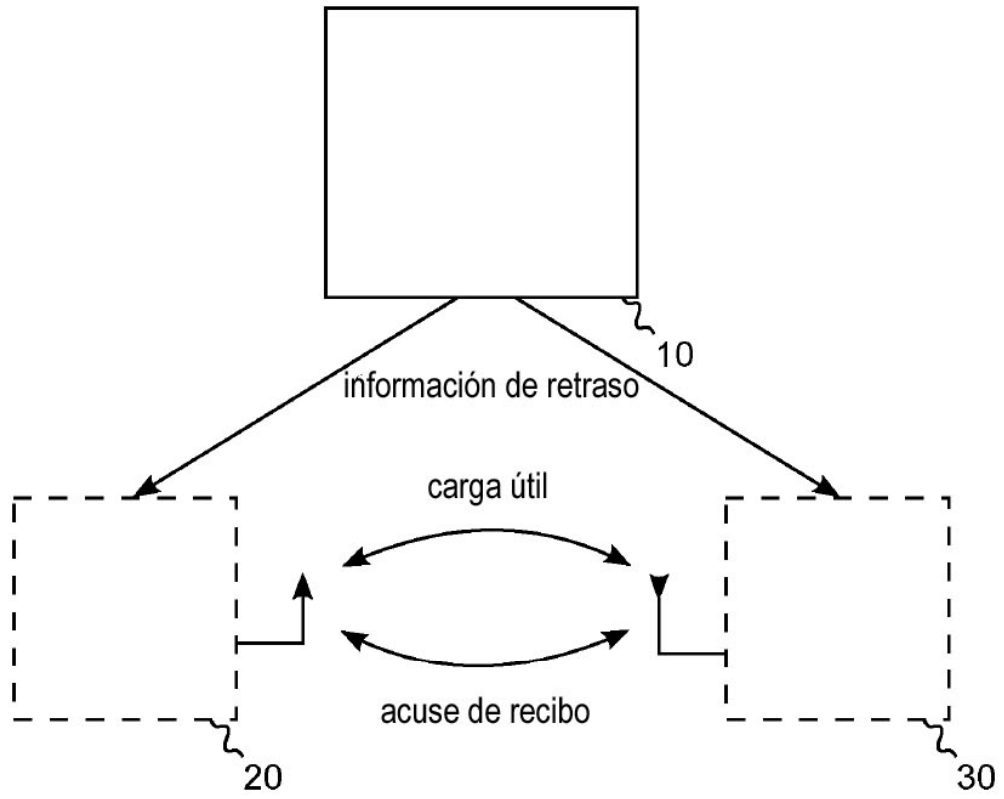


Fig. 1

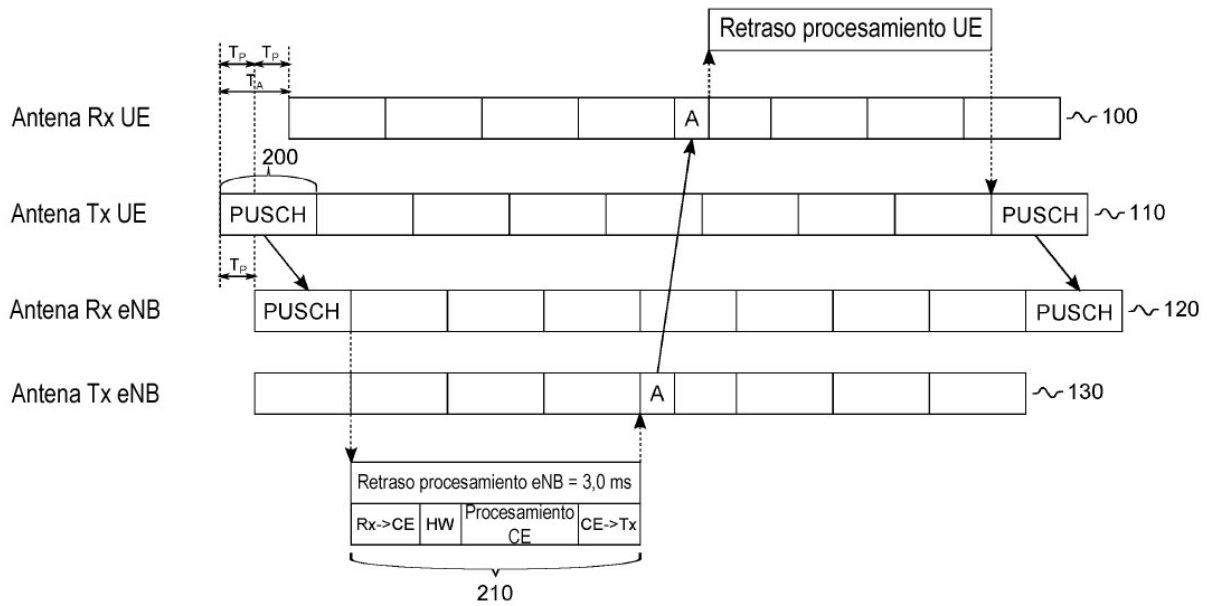


Fig. 2

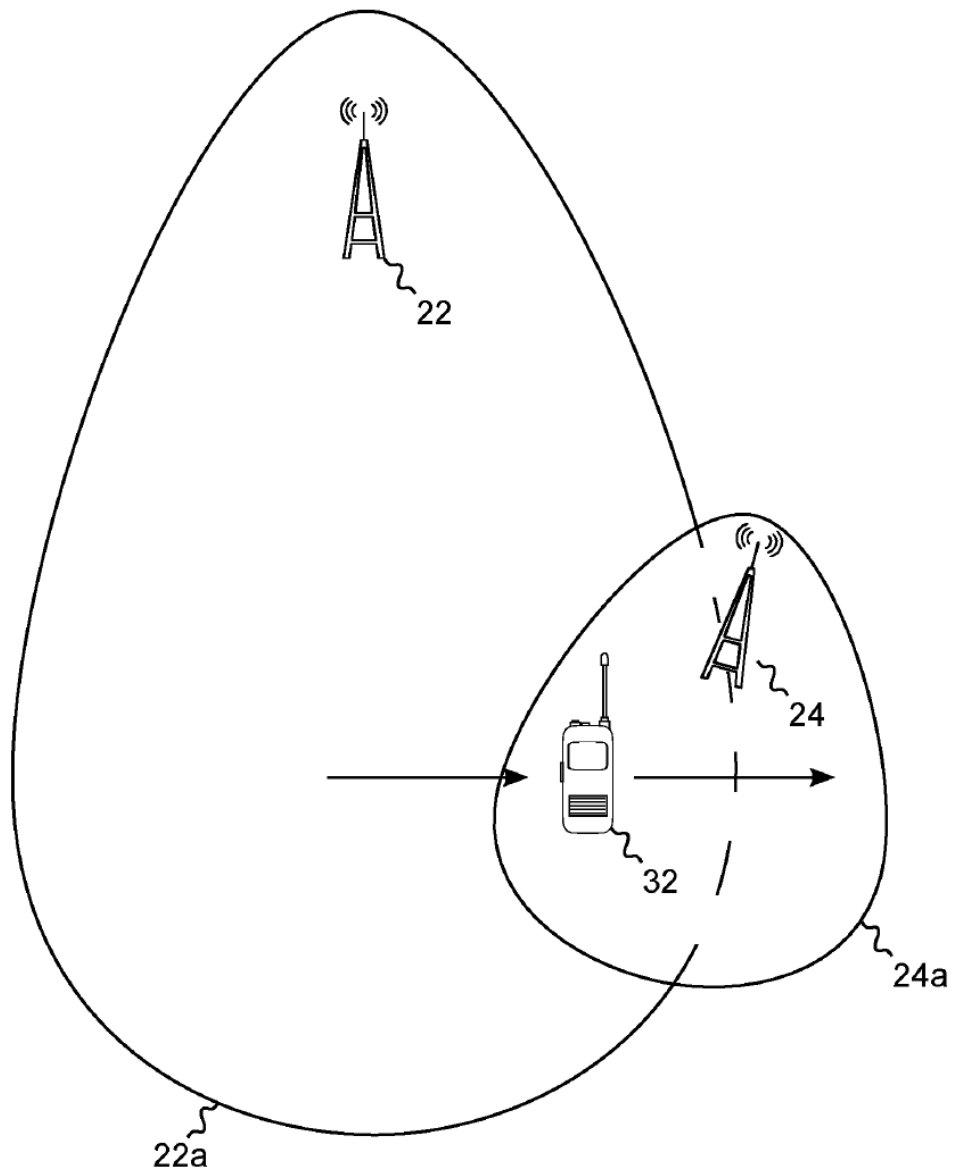


Fig. 3



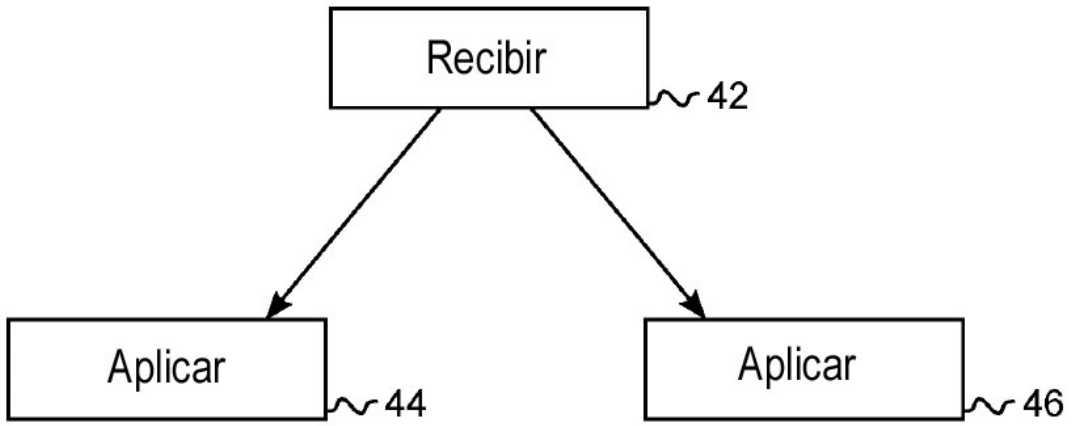


Fig. 4


Proporcionar  52

Fig. 5