

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 340**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/70** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2013** **E 17169924 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 3223470**

54 Título: **Red de conectividad dual**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.02.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WORRALL, CHANDRIKA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 701 340 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

Red de conectividad dual

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para transmitir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbrica en el que el equipo de usuario está configurado para comunicarse con una o más estaciones base usando técnicas de conectividad dual; un producto de programa informático y equipo de usuario operable para realizar ese método.

**Antecedentes**

15 Los sistemas de telecomunicación inalámbricos son conocidos. En tales sistemas, los dispositivos de comunicación móvil (por ejemplo, teléfonos móviles) pueden operarse para comunicarse con las estaciones base proporcionadas por los proveedores de red.

En los sistemas de telecomunicación inalámbricos conocidos, la cobertura de radio se proporciona a dispositivos conectables en red, tales como teléfonos móviles o dispositivos inalámbricos tales como iPad u otras tabletas similares, dentro de áreas conocidas como células. Una estación base está localizada en cada célula para proporcionar cobertura de radio. Normalmente, los dispositivos conectables en red en cada célula pueden operarse para recibir información y datos desde una estación base y para transmitir información y datos a una estación base.

El equipo de usuario realiza itinerancia a través de un sistema de comunicaciones inalámbrico. Normalmente se proporcionan estaciones base que soportan áreas de cobertura de radio. Se proporciona un número de tales estaciones base y se distribuyen geográficamente con el fin de proporcionar un área amplia de cobertura al equipo de usuario.

30 Cuando el equipo de usuario está dentro de un área servida por una estación base, pueden establecerse comunicaciones entre el equipo de usuario y la estación base a través de unos enlaces de radio asociados. Cada estación base normalmente soporta un número de sectores dentro del área geográfica de servicio. Normalmente, una antena diferente dentro de una estación base soporta cada sector asociado. Cada estación base tiene múltiples antenas.

35 Las estaciones base tradicionales proporcionan cobertura en áreas geográficas relativamente grandes y estas células a menudo se denominan como macro células. Es posible proporcionar una red heterogénea (hetnet) donde se proporcionan células con tamaño más pequeño dentro de las macro células. Tales células de tamaño más pequeño a menudo se denominan como micro células, pico células o femto células. Una manera para establecer una célula pequeña es proporcionar una estación base de célula pequeña que proporciona una cobertura que tiene un alcance relativamente limitado dentro del área de cobertura de la macro célula. La potencia de transmisión de una estación base de célula pequeña es relativamente baja y, por lo tanto, cada célula pequeña proporciona un área de cobertura pequeña en comparación con la de una macro célula y cubre, por ejemplo, una oficina o un hogar.

45 Tales células pequeñas se proporcionan normalmente donde la cobertura de comunicaciones proporcionada por la macro célula es pobre o donde un usuario desea usar un enlace de comunicaciones alternativo proporcionado localmente, por la estación base de célula pequeña, para comunicarse con la red principal y/o para aumentar la capacidad en una red.

El despliegue de células pequeñas en una red de comunicación inalámbrica puede ayudar a una red en relación con el manejo de la capacidad en áreas de tráfico elevado, por ejemplo, las denominadas áreas de punto caliente. Una capacidad para descargar tráfico a una célula o células pequeñas localizadas en un área de tráfico elevado de una red puede ser particularmente útil para un operador de red. En algunos casos, puede ofrecerse "conectividad dual" de tal manera que un usuario y una red están configurados para permitir la comunicación con una estación base de macro célula y una estación base de célula pequeña. Puede configurarse un número de implementaciones de conectividad dual, pudiendo cada una ofrecer beneficios diferentes.

60 El documento de NOKIA: "Buffer reporting for E-UTRAN", 3GPP TSG-RAN WG2 REUNIÓN #52, Atenas, Grecia, 27-31 de marzo de 2006; 20060327 - 20060330 describe unos esquemas de informe de memoria intermedia para soportar la planificación de paquetes de enlace ascendente. El esquema de información de memoria intermedia descrito comprende la señalización de MAC de informes de estado de memoria intermedia basados en prioridad para limitar la sobrecarga de señalización mientras se transporta información de estado de memoria intermedia de enlace ascendente en una base de prioridad de tráfico, para permitir la asignación de recursos de radio a nivel de calidad de servicio (QoS).

65 El documento EP 2 568 759 A1 (ALCATEL LUCENT) describe un método y un aparato para transmitir un informe de estado de memoria intermedia en una red inalámbrica en el que el equipo de usuario está configurado con una

pluralidad de portadoras de componente. El equipo de usuario puede operarse para generar un mensaje de informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente de acuerdo con la cantidad de datos a transmitir y para informar el mensaje de informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente a una estación base que sirve al equipo de usuario. El equipo de usuario puede operarse para obtener una cantidad de datos a transmitir después de se generen las unidades de datos de protocolo de capa de acceso al medio respectivas que corresponden a las portadoras de componente respectivas.

El documento de John L Tomici et al: "Multi RAT traffic offloading solutions for the bandwidth crunch problem", SYSTEMS, APPLICATIONS AND TECHNOLOGY CONFERENCE (LISAT), 2011 IEEE LONG ISLAND, IEEE, 6 de mayo de 2011 (06-05-2011 ), páginas 1-6, XP031880722, DOI: 10.1109/LISAT.2011.5784243 ISBN: 978-1-4244-9878-9 describe unas soluciones de tecnología de acceso de radio múltiple para el problema de la interfaz de radio junto con la descarga de la red principal que incluye conceptos de femto célula que proporcionan alivio para la interfaz de radio, la red de acceso de radio y la red principal así como para el encaminamiento local de tráfico local.

Aunque los despliegues de HetNet de conectividad dual pueden ofrecer ventajas, pueden producirse consecuencias inesperadas de tales despliegues. Puede desearse abordar estas consecuencias.

### Sumario

Un primer aspecto proporciona un método para transmitir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas en el que dicho equipo de usuario está configurado para comunicarse con más de un nodo de red en un momento dado usando técnicas de conectividad dual en las que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho método: recibir una indicación de una configuración de conectividad dual para usarse por dicho equipo de usuario para una transmisión de enlace ascendente; estructurar un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente en el que estado de memoria intermedia de enlace ascendente se agrupa para que se usen uno o más planificadores para dicho equipo de usuario de acuerdo con dicha indicación recibida de una configuración de conectividad dual; en el que estructurar un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente comprende construir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar para dicho equipo de usuario; transmitir dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente a uno o más de dichos nodos de red usando los recursos concedidos por dicho más de un nodo de red; en el que el recurso usado para transmitir cada uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes indica implícitamente a qué planificador está destinado el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente.

El primer aspecto reconoce que la conectividad dual ofrece una manera para descargar el tráfico de datos en una red a una célula pequeña como se requiera. En un escenario de conectividad dual, el equipo de usuario está conectado a más de una célula en un momento dado y el equipo de usuario se sirve por más de una célula.

El primer aspecto reconoce que es probable que se requiera un mecanismo de solicitud de planificación para soportar todos los escenarios de conectividad dual. La configuración de red típica supone que el equipo de usuario se sirve por una única estación base de planificación o nodo de control de red y por lo tanto se usa un único mecanismo de solicitud de planificación.

En un despliegue de red típico, la comunicación de enlace de retroceso entre estaciones base de célula pequeña y entre estaciones base de célula pequeña y estaciones base de macro célula no es ideal. Es decir, en lugar de ofrecer una comunicación inmediata, puede haber latencia en un sentido en el orden de unos pocos milisegundos a unas pocas decenas de milisegundos. Con el fin de que la estación base de célula pequeña y de macro célula operen en una red para proporcionar funcionalidad de conectividad dual con tal latencia de enlace de retroceso, se proporciona un planificador independiente en cada nodo de servicio. El aprovisionamiento de múltiples planificadores independientes, da como resultado una necesidad de un mecanismo de solicitud de planificación adaptado para permitir la operación eficaz en una red en la que se proporcionan múltiples planificadores independientes para soportar la conectividad dual para el equipo de usuario.

La descarga de tráfico puede producirse en relación tanto con el tráfico de enlace descendente como con el tráfico de enlace ascendente en una red. La operación de conectividad dual de enlace ascendente con planificadores independientes, requiere que ambos planificadores independientes tengan conocimiento de un informe de estado de memoria intermedia de cada equipo de usuario. En un caso donde se implementa la conectividad dual en el enlace ascendente, algunos flujos de datos pueden descargarse a la estación base de célula pequeña. El tráfico descargado se planifica por el planificador de célula pequeña correspondiente. El planificador localizado en la célula pequeña necesita estar informado del informe de estado de memoria intermedia que corresponde al tráfico descargado a encaminar a la célula pequeña.

Los aspectos y las realizaciones se refieren a un método para proporcionar un informe de estado de memoria intermedia adecuado a cada planificador de servicio que soporta una configuración de conectividad dual de una red. Adicionalmente, los aspectos y las realizaciones descritos en el presente documento proporcionan un método para

extraer o construir un informe de estado de memoria intermedia para posibilitar la descarga de tráfico por un planificador. El método también puede ser de tal manera que un informe de estado de memoria intermedia proporcione a un planificador con información de flujo de datos adecuada directamente desde el equipo de usuario o desde otra célula.

5 Descargar el tráfico de enlace ascendente en una red apta para conectividad dual puede implementarse, por ejemplo, usando una de las siguientes configuraciones:

10 En una configuración, el equipo de usuario puede operarse para transmitir todo el tráfico de enlace ascendente a una célula, por ejemplo, la célula pequeña. En un despliegue de co-canal con conectividad dual, el equipo de usuario puede tener una señal de enlace descendente intensa desde una macro célula, mientras que tiene una baja pérdida de trayectoria en relación con las transmisiones de enlace ascendente dirigidas hacia la célula pequeña. En un escenario de este tipo, todo el tráfico de enlace ascendente puede transmitirse desde el equipo de usuario a la célula pequeña. Como resultado, se originará una concesión de planificación de enlace ascendente desde la célula pequeña y la célula pequeña requerirá un informe de estado de memoria intermedia relacionado con todas las portadoras de tráfico de enlace ascendente.

20 En otra configuración en un despliegue de co-canal con conectividad dual, algunos flujos de datos de enlace ascendente (portadoras de radio) pueden descargarse a una célula pequeña. De acuerdo con una configuración de este tipo, la célula pequeña se encarga de planificar las portadoras de tráfico descargado y por lo tanto el informe de estado de memoria intermedia relacionado con las portadoras de tráfico descargado necesita conocerse por la célula pequeña.

25 En otra configuración en un despliegue co-canal con conectividad dual, los datos de enlace ascendente pueden pertenecer a una portadora de radio que se planifica y recibe tanto por la macro célula como por la célula pequeña, por ejemplo, en una red apta para implementar técnicas de múltiples flujos o múltiples flujos continuos. En una configuración de este tipo, el informe de estado de memoria intermedia de la portadora de radio relevante necesita conocerse tanto por la macro célula como por la célula pequeña.

30 Los aspectos y las realizaciones proporcionan un mecanismo de información de estado de memoria intermedia diseñado para manejar todas las configuraciones descritas mientras se mantiene un mecanismo de información de informe de estado de memoria intermedia común.

35 En una realización, estructurar el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente comprende construir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por el equipo de usuario. Por consiguiente, el equipo de usuario puede operarse para formatear un informe de estado de memoria intermedia destinado a los planificadores en la macro célula y en la célula pequeña de manera independiente. De acuerdo con una realización de este tipo, la transmisión resultante considera y crea un elemento de control de MAC de informe de estado de memoria intermedia diferente (CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia) en relación con cada planificador de servicio. Una indicación de la identidad del planificador destinado (célula) se incluye también en el CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia como un índice de ID de célula. En una realización alternativa, una indicación de una ID de célula se indica implícitamente mediante el LCID incluido en el sub-encabezamiento de PDU de MAC. Tales realizaciones requieren una transmisión de un CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia por célula de servicio. En una realización adicional, el equipo de usuario puede operarse para asignar una PDU de MAC de informe de estado de memoria intermedia que corresponde a los recursos de enlace ascendente concedidos en una base célula a célula y el recurso(s) de enlace ascendente usado para transmitir la MAC de informe de estado de memoria intermedia se usa como una indicación implícita de para qué célula está destinado el informe de estado de memoria intermedia.

50 En una realización, estructurar el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente comprende construir un único informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente que incluye información de estado de memoria intermedia agrupada para cada planificador a usar por el equipo de usuario. Por consiguiente, un único CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia está diseñado para usarse en relación con todas las células de servicio. De acuerdo con una realización de este tipo, una indicación de la identidad de célula de servicio se incluye explícita o implícitamente en un CE de MAC. En el caso de una indicación implícita, un informe de estado de memoria intermedia se formatea de acuerdo con un orden de célula. Tras la recepción del CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia, puede operarse un planificador para decodificar el campo de informe de estado de memoria intermedia que corresponde a la célula que soporta. De acuerdo con algunas realizaciones, el CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia puede transmitirse en cualquier recurso de enlace ascendente concedido por alguna célula. De acuerdo con una realización de este tipo, un código de aleatorización específico de equipo de usuario usado como una "identificación" de equipo de usuario se conoce tanto por la macro célula como por las células pequeñas que participan en una disposición de conectividad dual.

65 En una realización adicional, el equipo de usuario puede operarse para transmitir una información de informe de estado de memoria intermedia hacia una macro célula. En una realización de este tipo, los grupos de LC se configuran de tal manera que garantizan que las portadoras de radio descargadas pertenecen a diferentes LCG a las portadoras servidas por la macro célula. Tras la recepción de un CE de MAC de informe de estado de memoria

intermedia, la macro célula puede operarse para extraer el informe de estado de memoria intermedia que corresponde al tráfico descargado y reenviar esa información a la célula pequeña relevante usando la interfaz X2. En una realización de este tipo, el informe de estado de memoria intermedia experimenta una latencia de enlace de retroceso. Sin embargo, si únicamente se descarga tráfico tolerante al retardo a la célula pequeña, un retardo de enlace de retroceso de este tipo en el informe de estado de memoria intermedia puede tolerarse por el planificador de la célula pequeña. En una realización de este tipo, la información de informe de estado de memoria intermedia puede transmitirse únicamente en los recursos concedidos a un usuario por la macro célula.

En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada incluye una indicación de un planificador para el que la información contenida en el mismo es de relevancia, el equipo de usuario puede configurarse para transmitir la información de informe de estado de memoria intermedia a cualquier célula (usando los recursos concedidos por cualquier célula). Tras la recepción de la información de informe de estado de memoria intermedia, la célula extrae la información de informe de estado de memoria intermedia que corresponde al tráfico (portadoras de radio) que se sirve por la célula y la restante información de informe de estado de memoria intermedia se reenvía a la otra célula a través de la interfaz X2.

En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada se codifica de tal manera que puede decodificarse únicamente por un planificador para el que la información es de relevancia. En algunas realizaciones, las portadoras de radio que se sirven por la macro célula pueden no desvelarse a la otra célula, específicamente en el caso de operación entre proveedores, y en tales casos, la información de informe de estado de memoria intermedia para cada célula puede protegerse con una codificación específica de célula.

En una realización, transmitir el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado comprende transmitir uno de los informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes a cada planificador.

En una realización, transmitir el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado comprende usar los recursos concedidos por una o más estaciones base. En consecuencia, el uso del recurso concedido puede usarse por el equipo de usuario para transmitir implícitamente información a un planificador. Por ejemplo, en una realización, el método comprende además elegir el recurso concedido para la transmisión del informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado en función de un planificador para el que la información es relevante.

Un segundo aspecto proporciona un producto de programa informático operable, que cuando se ejecuta en un ordenador realiza el método del primer aspecto.

Un tercer aspecto proporciona un equipo de usuario operable para transmitir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas en la que dicho equipo de usuario está configurado para comunicarse con más de un nodo de red en un momento dado usando técnicas de conectividad dual en las que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho equipo de usuario: una lógica de recepción operable para recibir una indicación de una configuración de conectividad dual para usarse por dicho equipo de usuario para la transmisión de enlace ascendente; una lógica de estado de memoria intermedia puede operarse para estructurar el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente en el que el estado de memoria intermedia de enlace ascendente se agrupa para uno o más planificadores a usar por dicho equipo de usuario construyendo un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por dicho equipo de usuario, de acuerdo con dicha indicación recibida de una configuración de conectividad dual; y una lógica de comunicación operable para transmitir dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes a uno o más de dichos nodos de red; en el que dicha lógica de comunicación puede operarse para transmitir dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes usando los recursos concedidos por dicho más de un nodo de red; y el recurso usado para transmitir cada uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes indica de manera implícita a qué planificador está destinado dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente.

En una realización, la lógica de estado de memoria intermedia puede operarse para estructurar el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente construyendo un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por el equipo de usuario.

En una realización, la lógica de estado de memoria intermedia puede operarse para estructurar el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente construyendo un único informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente que incluye la información de estado de memoria intermedia agrupada para cada planificador a usar por el equipo de usuario.

En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada incluye una indicación de un planificador para el que la información contenida en el mismo es de relevancia.

En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada se codifica de tal manera que puede decodificarse únicamente por un planificador para el que la información es de relevancia.

5 En una realización, la lógica de transmisión puede operarse para transmitir uno de los informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes a cada planificador.

En una realización, la lógica de transmisión puede operarse para transmitir el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado usando los recursos concedidos por la una o más estaciones base.

10 En una realización, la lógica de transmisión puede operarse para elegir los recursos concedidos para la transmisión del informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado en función de un planificador para el que la información es de relevancia.

15 Un cuarto aspecto proporciona un método para recibir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en un nodo de red en una red de comunicaciones inalámbricas en la que dicho equipo de usuario está configurado para comunicarse con más de un nodo de red en un momento dado usando unas técnicas de conectividad dual, comunicación en la que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho método: determinar una configuración de conectividad dual usada por dicho equipo de usuario para la transmisión de enlace ascendente; recibir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente que comprende un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente por el planificador desde dicho equipo de usuario, transmitiéndose el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente usando el recurso concedido por el nodo de red, y en el que el recurso usado para transmitir dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente indica implícitamente a qué planificador está destinado el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente; y extraer la información de dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente relevante para el planificador en dicho nodo de red.

20 En una realización, el método comprende adicionalmente: determinar que el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado incluye información relevante para un planificador en otra de la una o más estaciones base; y reenviar la información relevante a un planificador en otra de la una o más estaciones base a dicha otra de la una o más estaciones base. Por consiguiente, en algunas implementaciones, el uso de la señalización X2 puede sustituir la señalización de red directa aumentada de un usuario a cada planificador de interés en un escenario de señalización dual.

30 En una realización, el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado comprende un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por el equipo de usuario.

35 En una realización, el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado incluye una información de estado de memoria intermedia agrupada para cada planificador a usar por el equipo de usuario.

En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada incluye una indicación de un planificador para el que la información contenida en el mismo es de relevancia.

40 En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada se codifica de tal manera que puede decodificarse únicamente por un planificador para el que la información es de relevancia.

Un quinto aspecto proporciona un producto de programa informático operable, que cuando se ejecuta en un ordenador realiza el método del cuarto aspecto.

50 Un sexto aspecto proporciona un nodo de red operable para recibir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas en la que dicho equipo de usuario está configurado para comunicarse con más de un nodo de red en un momento dado usando unas técnicas de conectividad dual en las que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho nodo de red: una lógica de configuración operable para determinar una configuración de conectividad dual usada por dicho equipo de usuario para la transmisión de enlace ascendente; una lógica de recepción operable para recibir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente que comprende un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para el planificador a usar por dicho equipo de usuario de dicho equipo de usuario, transmitiéndose el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente usando el recurso concedido por el nodo de red, y en el que el recurso usado para transmitir dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente se usa para indicar implícitamente a qué planificador está destinado el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente; y una lógica de extracción operable para extraer información de dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente relevante para el planificador en dicho nodo de red.

60 En una realización, la estación base comprende además: una lógica de determinación operable para determinar que

el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado incluye una información relevante para un planificador en otra de la una o más estaciones base; y reenviar la información relevante a un planificador en otra de la una o más estaciones base a la otra de la una o más estaciones base.

5 En una realización, el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado comprende un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por el equipo de usuario.

10 En una realización, el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente estructurado incluye una información de estado de memoria intermedia agrupada para cada planificador a usar por el equipo de usuario.

En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada incluye una indicación de un planificador para el que la información contenida en el mismo es de relevancia.

15 En una realización, la información de estado de memoria intermedia agrupada se codifica de tal manera que puede decodificarse únicamente por un planificador para el que la información es de relevancia.

20 Se exponen aspectos específicos y preferidos adicionales en las reivindicaciones independientes y dependientes adjuntas. Las características de las reivindicaciones dependientes pueden combinarse con las características de las reivindicaciones independientes según sea apropiado, y en combinaciones distintas a aquellas explícitamente expuestas en las reivindicaciones.

25 Cuando una característica de un aparato se describe como que puede operarse para proporcionar una función, se apreciará que esta incluye una característica de aparato que proporciona esa función o que está adaptada o configurada para proporcionar esa función.

### Breve descripción de los dibujos

30 A continuación, las realizaciones de la presente invención se describirán además haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 la figura 1 ilustra los componentes principales de una red de telecomunicaciones;  
la figura 2 y la figura 3 ilustran esquemáticamente un formato de informe de estado de memoria intermedia conocido; y  
las figuras 4 y 5 ilustran esquemáticamente una activación y transmisión de solicitud de planificación de acuerdo con una realización.

### Descripción de las realizaciones

40 La figura 1 ilustra esquemáticamente los componentes principales de una red de telecomunicaciones inalámbrica 10. En la arquitectura de red UMTS el equipo de usuario 50 ilustrado realiza itinerancia a través del sistema de telecomunicaciones inalámbrico. Se proporcionan las estaciones base 20 que soportan las áreas de cobertura de radio 30. Se proporciona un número de tales estaciones base 20 y se distribuyen geográficamente con el fin de proporcionar un área de cobertura amplia para el equipo de usuario 50.

45 Cuando el equipo de usuario está dentro del área de servicio de una estación base 30, pueden establecerse comunicaciones entre el equipo de usuario y la estación base a través de los enlaces de radio asociados. Cada estación base soporta normalmente un número de sectores dentro del área geográfica de servicio 30.

50 Normalmente, una antena diferente dentro de una estación base soporta cada sector asociado. Cada estación base 20 tiene múltiples antenas. Se apreciará que la figura 1 ilustra un pequeño subconjunto de un número total de equipos de usuario y estaciones base que pueden estar presentes en una red de comunicación típica. Se apreciará también que pueden implementarse diferentes arquitecturas de red, incluyendo, por ejemplo, una red de evolución a largo plazo (LTE) en la que la funcionalidad proporcionada por los nodos de red anteriormente descritos se proporciona por nodos de red que se nombran de manera diferente pero que tienen una funcionalidad análoga.

55 En una red típica se usa un planificador centralizado para planificar los flujos de tráfico de enlace ascendente y enlace descendente únicos para cada equipo de usuario. Como resultado, no hay necesidad de distribuir ningún informe de estado de memoria intermedia a diferentes planificadores. Un informe de estado de memoria intermedia típico simplemente indica el estado de la memoria intermedia de las portadoras de radio establecidas. Las técnicas de descarga de flujo de datos de conectividad dual dentro de una HetNet requieren un cambio de la operación típica, ya que se proporcionan planificadores separados en relación con cada célula que sirve a un usuario y un informe de estado de memoria intermedia típico no incluye información en relación con cómo diferenciar la información en un informe de estado de memoria intermedia que corresponde al tráfico descargado a un planificador de célula pequeña.

Visión general

Antes de analizar las realizaciones en más detalle, en primer lugar, se proporcionará una visión general.

5 Los aspectos y las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan un método para extraer o construir un informe de estado de memoria intermedia para permitir la descarga de tráfico por un planificador. El método puede ser también de tal manera que un informe de estado de memoria intermedia proporcione a un planificador una información de flujo de datos adecuada directamente desde el equipo de usuario o desde otra célula.

10 La descarga de tráfico de enlace ascendente en una red apta para la conectividad dual puede implementarse, por ejemplo, usando una de las siguientes configuraciones:

15 En una configuración, el equipo de usuario puede operarse para transmitir todo el tráfico de enlace ascendente a una célula, por ejemplo, la célula pequeña. En un despliegue co-canal con conectividad dual, el equipo de usuario puede tener una señal de enlace descendente intensa desde una macro célula, mientras que tiene una pérdida de trayectoria baja en relación con las transmisiones de enlace ascendente dirigidas hacia la célula pequeña. En un escenario de este tipo, todo el tráfico de enlace ascendente puede transmitirse desde el equipo de usuario a la célula pequeña. Como resultado, se originará una concesión de planificación de enlace ascendente desde la célula pequeña y la célula pequeña requerirá un informe de estado de memoria intermedia relacionado con todas las portadoras de tráfico de enlace ascendente.

20 En otra configuración en un despliegue co-canal con conectividad dual, algunos flujos de datos de enlace ascendente (portadoras de radio) pueden descargarse a una célula pequeña. De acuerdo con una configuración de este tipo, la célula pequeña se encarga de planificar las portadoras de tráfico descargado y por lo tanto el informe de estado de memoria intermedia relacionado con las portadoras de tráfico descargado necesita conocerse por la célula pequeña.

25 En otra configuración en un despliegue co-canal con conectividad dual, los datos de enlace ascendente pueden pertenecer a una portadora de radio que se planifica y recibe tanto por la macro célula como por la célula pequeña, por ejemplo, en una red apta para implementar unas técnicas de múltiples flujos o múltiples flujos continuos. En una configuración de este tipo, el informe de estado de memoria intermedia de la portadora de radio relevante necesita conocerse tanto por la macro célula como por la célula pequeña.

30 Los aspectos y las realizaciones proporcionan un mecanismo de información de estado de memoria intermedia diseñado para manejar todas las configuraciones descritas mientras se mantiene un mecanismo de información de informe de estado de memoria intermedia común.

35 La figura 2 y la figura 3 ilustran esquemáticamente un formato de informe de estado de memoria intermedia conocido. La norma LTE actual define dos formatos de informe de estado de memoria intermedia denominados: informe de estado de memoria intermedia corto (o informe de estado de memoria intermedia truncado) e informe de estado de memoria intermedia largo. Con el fin de reducir la señalización en una red, se agrupan canales lógicos en 4 grupos y se transmiten estados de memoria intermedia por grupo de canal lógico (LCG). De acuerdo con el formato de informe de estado de memoria intermedia corto, un estado de memoria intermedia puede señalizarse para un LCG. De acuerdo con el formato de informe de estado de memoria intermedia largo, se informa el estado de memoria intermedia para los cuatro LCG. El formato de informe se muestra esquemáticamente en las figuras 2 y 3. La transmisión del informe de estado de memoria intermedia en un CE de MAC de elemento de control de control de acceso al medio se identifica por la ID de canal lógico asociado para un informe de estado de memoria intermedia truncado, corto o largo incluido en un sub-encabezamiento de PDU (unidad de datos de protocolo) de MAC.

40 Los aspectos y las realizaciones descritas en el presente documento siguen principios similares, y reconocen que es posible colocar información relacionada con un canal lógico de tal manera que se agrupa en un número de grupos para reducir la sobrecarga de señalización y para informar un estado de memoria intermedia por LCG.

45 En una realización, el equipo de usuario puede operarse para formatear un informe de estado de memoria intermedia destinado a los planificadores en la macro célula y la célula pequeña de manera independiente. De acuerdo con una realización de este tipo, la transmisión resultante considera y crea un elemento de control de MAC de informe de estado de memoria intermedia diferente (CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia) en relación con cada planificador de servicio. Una indicación de la identidad del planificador (célula) de destino se incluye también en el CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia como un índice de ID de célula. En una realización alternativa, una indicación de una ID de célula se indica implícitamente mediante el LCID incluido en el sub-encabezamiento de PDU de MAC. Tales realizaciones requieren la transmisión de un CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia por célula de servicio.

50 En una realización adicional, el equipo de usuario puede operarse para asignar una PDU de MAC de informe de estado de memoria intermedia que corresponde a los recursos de enlace ascendente concedidos en una base de

célula a célula y el recurso(s) de enlace ascendente usado para transmitir la MAC de informe de estado de memoria intermedia se usa como una indicación implícita de para qué célula está destinado el informe de estado de memoria intermedia.

5 En una realización, un único CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia está diseñado para usarse en relación con todas las células de servicio. De acuerdo con una realización de este tipo, una indicación de identidad de célula de servicio se incluye explícita o implícitamente en un CE de MAC. En el caso de una indicación implícita, un informe de estado de memoria intermedia se formatea de acuerdo con un orden de célula. Tras la recepción del CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia, un planificador puede operarse para decodificar el campo  
10 de informe de estado de memoria intermedia que corresponde a la célula que soporta. De acuerdo con algunas realizaciones, el CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia puede transmitirse en cualquier recurso de enlace ascendente concedido por cualquier célula. De acuerdo con una realización de este tipo, un código de aleatorización específico de equipo de usuario usado como una "identificación" de equipo de usuario se conoce tanto por la macro célula como por las células pequeñas que participan en una disposición de conectividad dual.

15 En una realización adicional, el equipo de usuario puede operarse para transmitir una información de informe de estado de memoria intermedia hacia una macro célula. En una realización de este tipo, los grupos de LC se configuran de tal manera que garantizan que las portadoras de radio descargadas pertenecen a diferentes LCG a las portadoras servidas por la macro célula. Tras la recepción de un CE de MAC de informe de estado de memoria intermedia, la macro célula puede operarse para extraer el informe de estado de memoria intermedia que corresponde al tráfico descargado y reenviar esa información a la célula pequeña relevante usando la interfaz X2. En una realización de este tipo, el informe de estado de memoria intermedia experimenta una latencia de enlace de retroceso. Sin embargo, si únicamente se descarga tráfico tolerante a retardo a la célula pequeña, puede tolerarse un retardo de enlace de retroceso de este tipo en el informe de estado de memoria intermedia por el planificador de  
20 la célula pequeña. En una realización de este tipo, la información de informe de estado de memoria intermedia puede transmitirse únicamente en los recursos concedidos a un usuario por la macro célula.

25 En una realización adicional, el equipo de usuario puede configurarse para transmitir una información de informe de estado de memoria intermedia a cualquier célula (usando los recursos concedidos por cualquier célula). Tras la recepción de la información de informe de estado de memoria intermedia, la célula extrae la información de informe de estado de memoria intermedia que corresponde al tráfico (portadoras de radio) que se sirve por la célula y la restante información de informe de estado de memoria intermedia se reenvía a la otra célula a través de la interfaz X2.

30 En algunas realizaciones, las portadoras de radio que se sirven por la macro célula pueden no desvelarse a la otra célula, particularmente en el caso de operación entre proveedores, y en tales casos, la información de informe de estado de memoria intermedia para cada célula puede protegerse con codificación específica de célula.

35 Los aspectos y las realizaciones proporcionan un método para proporcionar informes de estado de memoria intermedia en una red que ofrece funcionalidad de conectividad dual de acuerdo con la que se sirve al equipo de usuario mediante múltiples planificadores independientes que pueden conectarse a través de un enlace de retroceso no ideal.

40 Consideraciones adicionales se refieren a un método relacionado con planificar activadores de solicitud y transmisión de solicitudes de planificación a los planificadores de servicio correspondientes en un escenario de despliegue de conectividad dual.

45 Los mecanismos de solicitud de planificación existentes normalmente solo funcionan para planificadores únicos o múltiples conectados a través de un enlace de retroceso ideal. No existe un mecanismo que puede operarse para soportar múltiples planificadores conectados mediante un enlace de retroceso no ideal, lo que podría tener hasta 60 ms de latencia en un sentido.

50 Los aspectos y las realizaciones adicionales permiten el transporte de la información de solicitud de planificación destinada a diferentes planificadores por medio de un único mensaje de solicitud de planificación o múltiples mensajes de solicitud de planificación, en función de un evento activador de solicitud de planificación, una configuración de DSR. Una cancelación de solicitud de planificación pendiente puede configurarse también de tal manera que está en función de la naturaleza de la transmisión.

#### 60 Procedimiento de solicitud de planificación

La transmisión de solicitud de planificación (SR) se activa normalmente cuando llegan datos a una memoria intermedia de transmisión de enlace ascendente que pertenecen a una portadora de radio en la que no está activada el enmascaramiento de solicitud de planificación y no hay concesión de enlace ascendente disponible para una transmisión. La "llegada" de datos a una memoria intermedia de transmisión de enlace ascendente se define como  
65 cualquiera de: una llegada de datos a una memoria intermedia de PDCP o a una memoria intermedia de RLC. En cada caso se asigna una portadora de radio a un canal lógico (asignación de uno a uno), por lo tanto, la llegada de

datos a la memoria intermedia de PDCP y RLC puede considerarse equivalente con respecto a un activador de solicitud de planificación.

5 Para la transmisión de una solicitud de planificación, se configuran unos recursos de solicitud de planificación dedicados (D-SR) por la red en una base por equipo de usuario. Sin embargo, si no se configura la D-SR, se permite al equipo de usuario solicitar una concesión de enlace ascendente usando RACH. Normalmente únicamente se realiza una configuración de D-SR por equipo de usuario.

**Soporte de conectividad dual**

10 En una red operable para descargar tráfico de enlace ascendente de acuerdo con los métodos de conectividad dual, se apreciará que son posibles diversos escenarios. Por ejemplo:

Escenario 1

15 La conectividad dual puede implementarse de tal manera que haya una división de enlace ascendente/enlace descendente donde se sirve el tráfico de enlace ascendente por una célula pequeña mientras que se sirve el tráfico de enlace descendente por una macro célula. Una implementación de este tipo puede ser específicamente útil en despliegues co-canal.

Escenario 2

20 De manera similar, la conectividad dual puede usarse para ofrecer un soporte de múltiple flujo continuo, de acuerdo con el que se sirve a una portadora de radio por más de una célula con el fin de conseguir diversidad de transmisión y ganancia de balanceo de carga.

Escenario 3

30 Adicionalmente, la conectividad dual puede usarse para implementar una división de tráfico de nivel de portadora de radio de acuerdo con el que se sirve a algunas portadoras por una macro célula mientras que otras portadoras se descargan a una célula pequeña.

Método de solicitud de planificación:

35 Activación, transmisión y cancelación de solicitudes de planificación pendientes

40 En el escenario 1, se requiere la solicitud de planificación por la célula pequeña, ya que la célula pequeña está a cargo de la planificación del tráfico de enlace ascendente. En el escenario 2, se requiere la solicitud de planificación por los planificadores localizados tanto en la macro célula como en la célula pequeña, suponiendo que ambos planificadores están implicados en la planificación de tráfico de enlace ascendente. Sin embargo, en el equipo de usuario normalmente se activa una solicitud de planificación debido a la llegada de datos de enlace ascendente a una memoria intermedia de enlace ascendente correspondiente. El escenario 3 requiere una solicitud de planificación en la macro célula y en la célula pequeña en función de qué portadora de radio active la solicitud de planificación. La transmisión de una solicitud de planificación destinada a diferentes planificadores puede manejarse configurando múltiples recursos de D-SR para el equipo de usuario. El equipo de usuario se requiere a continuación para asignar la activación de solicitud de planificación a los recursos de D-SR correspondientes. Las múltiples D-SR están configuradas de manera independiente con periodicidad variable para hacer coincidir una QoS requerida en relación con cada una de las portadoras. La asignación innecesaria de múltiples recursos de D-SR por equipo de usuario es costosa para la red, dado que los recursos dedicados son sencillos de usarse para planificar transmisiones de solicitud. Por lo tanto, debería evitarse la asignación de D-SR en una base por célula o por planificador.

55 En relación con los escenarios de despliegue de conectividad dual expuestos anteriormente, los escenarios 1 y 2 requieren la transmisión de una única solicitud de planificación por el equipo de usuario. En el escenario 3, en un despliegue típico, únicamente se descarga el tráfico crítico de no retardo a la célula pequeña, como resultado de la latencia de enlace de retroceso. Por lo tanto, la latencia de enlace de retroceso es probable también que se tolere si se reenvía una solicitud de planificación a través de un enlace de retroceso. Por lo tanto, puede usarse una única configuración de D-SR incluso en relación con el escenario 3. La solicitud de planificación debería indicar un planificador destinado. Por lo tanto, de acuerdo con algunas realizaciones, tras la recepción de una solicitud de planificación, una estación base de recepción, por ejemplo, una macro estación base, puede operarse para identificar que la solicitud de planificación está destinada a una estación base diferente, por ejemplo, la célula pequeña y reenviar la solicitud correspondiente a la célula pequeña usando la interfaz X2.

65 Si un macro eNB no tiene conocimiento de que la solicitud de planificación está destinada a la célula pequeña, la macro célula puede operarse para asignar recursos de radio para la transmisión del informe de estado de memoria intermedia a la macro célula. Sin embargo, si la macro célula tiene conocimiento de que la solicitud de planificación

está destinada a la célula pequeña, la macro célula no concede recursos de enlace ascendente para el equipo de usuario en la macro célula.

- 5 En algunas realizaciones, si una transmisión de solicitud de planificación está destinada a ambos planificadores al mismo tiempo, el equipo de usuario puede operarse para transmitir solo la solicitud de planificación únicamente a, por ejemplo, una macro célula. A partir de un informe de estado de memoria intermedia transmitido a través de los recursos de enlace ascendente concedidos en la macro célula, una macro estación base puede operarse para identificar la necesidad de reenviar el informe de estado de memoria intermedia a, por ejemplo, la célula pequeña.
- 10 En algunas realizaciones, una identificación de una célula de planificación destinada en relación con una solicitud de planificación puede realizarse por medio de o una indicación implícita o explícita. La indicación de una célula de planificación destinada puede realizarse por el equipo de usuario basándose en temporizaciones o basándose en decisiones realizadas en el dominio de frecuencia.
- 15 Las figuras 4 y 5 ilustran esquemáticamente una activación y transmisión de solicitud de planificación de acuerdo con una realización. Como se muestra en las figuras 4 y 5, si se activa tanto la solicitud de planificación 1 como la solicitud de planificación 2, únicamente se transmite la solicitud de planificación 1. La transmisión de la solicitud de planificación 1 "cancela" tanto la solicitud de planificación 1 como la solicitud de planificación 2 pendientes.
- 20 La figura 4 ilustra esquemáticamente una activación y transmisión de solicitud de planificación de acuerdo con una realización. En la realización de la figura 4, se transmite una solicitud de planificación en la D-SR cuando se configuran múltiples D-SR para un usuario dado. De acuerdo con la figura 4(a), tanto la solicitud de planificación 1 como la solicitud de planificación 2 se activan al mismo tiempo. La solicitud de planificación 1 se transmite en la D-SR1 y la solicitud de planificación 2 se transmite en la D-SR2. De acuerdo con la figura 4(b), se activa tanto la solicitud de planificación 1 como la solicitud de planificación 2, pero únicamente la solicitud de planificación 1 se transmite en la D-SR1. De acuerdo con la figura 4(c), se activa únicamente la solicitud de planificación 2, y la solicitud de planificación 2 se transmite en la D-SR2.
- 25 La figura 5 ilustra esquemáticamente una activación y transmisión de solicitud de planificación de acuerdo con una realización. De acuerdo con la disposición de la figura 5, la activación y transmisión de solicitud de planificación se implementa usando la D-SR en un escenario donde está configurada una única D-SR para un usuario. La figura 5(a), muestra un caso donde tanto la solicitud de planificación 1 como la solicitud de planificación 2 se activan al mismo tiempo y la solicitud de planificación 1 se transmite en la D-SR. La figura 5(b), muestra un caso donde se activa la solicitud de planificación 2, y la solicitud de planificación 2 se transmite en la D-SR.
- 30 En algunas realizaciones, la solicitud de planificación puede realizarse a través del acceso de RACH. De acuerdo con estas realizaciones, un usuario puede no configurarse para tener los recursos de D-SR. Si no está configurada la D-SR en relación con un usuario para cualquier célula que participe en los métodos de conectividad dual, el equipo de usuario puede usar el acceso de RACH para la transmisión de una solicitud de planificación.
- 35 En una realización, si se activan la solicitud de planificación 1 (para la macro célula) y la solicitud de planificación 2 (para la célula pequeña), se realiza el RACH para la solicitud de planificación únicamente en la macro célula. La red puede identificar la solicitud de planificación 1 y la solicitud de planificación 2 a partir de un informe de estado de memoria intermedia posterior. El equipo de usuario puede operarse para cancelar ambas solicitudes de planificación pendientes en la transmisión de la solicitud a la macro célula. Si únicamente se activa la solicitud de planificación 2 (célula pequeña), el acceso de RACH inmediato no es necesario y el RACH para la solicitud de planificación en la célula pequeña puede realizarse con urgencia baja.
- 40 Si la D-SR está únicamente configurada para una célula, ambas activaciones de solicitud de planificación pueden comunicarse a la red a través de la D-SR asignada. Si la D-SR con periodicidad larga está configurada para la célula pequeña y no está configurada la D-SR para la macro célula y no hay oportunidad de D-SR dentro de una ventana de tiempo configurada, una activación de solicitud de planificación 1 (macro célula) puede iniciar un acceso de RACH para la solicitud de planificación en la macro célula.
- 45 En algunas realizaciones, puede implementarse una modificación de procedimiento de solicitud de planificación similar si se hicieran disponibles recursos para una nueva transmisión mientras se activa una solicitud de planificación. Por ejemplo, si se hicieran disponibles recursos de enlace ascendente en la célula pequeña y se activa la solicitud de planificación 1 (macro célula), la solicitud de planificación 1 puede transmitirse en la D-SR configurada en la macro célula. En un caso de este tipo, la latencia sobre el enlace de retroceso no es tolerable por la solicitud de planificación activada, debido al tráfico de alta prioridad en la macro célula, por ejemplo, unos informes de medición.
- 50 La invención proporciona un método para proporcionar una solicitud de planificación a la red en un escenario en que se sirve al equipo de usuario por múltiples planificadores independientes que están conectados a través de un enlace de retroceso no ideal.
- 55
- 60
- 65

Un experto en la materia reconocería fácilmente que las etapas de los diversos métodos descritos anteriormente pueden realizarse por ordenadores programados. En el presente documento, también se pretende que algunas realizaciones cubran dispositivos de almacenamiento de programa, por ejemplo, un medio de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por máquina u ordenador y codifican programas de instrucciones ejecutables por máquina o ejecutables por ordenador, en el que dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos métodos descritos anteriormente. Los dispositivos de almacenamiento de programa pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnéticos tales como discos magnéticos y cintas magnéticas, discos duros o un medio de almacenamiento de datos digital ópticamente legible. También se pretende que las realizaciones cubran ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos descritos anteriormente.

Las funciones de los diversos elementos mostradas en las figuras, incluyendo cualquier bloque funcional etiquetado como "procesadores" o "lógica", puede proporcionarse a través del uso de hardware dedicado, así como hardware que puede ejecutar software en asociación con un software apropiado. Cuando se proporcionen por un procesador, las funciones pueden proporcionarse por un único procesador especializado, por un único procesador compartido o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden compartirse. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" o "lógica" no debería interpretarse que hace referencia exclusivamente a hardware que puede ejecutar software, y puede incluir implícitamente, sin limitación, un hardware de procesador de señales digitales (DSP), un procesador de red, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA), una memoria de solo lectura (ROM) para almacenar el software, una memoria de acceso aleatorio (RAM) y un almacenamiento no volátil. Otro hardware, convencional y/o personalizado, puede incluirse también. De manera similar, cualquier conmutador mostrado en las figuras es únicamente conceptual. Su función puede realizarse a través de la operación de la lógica de programa, a través de lógica especializada, a través de la interacción del control de programa y lógica dedicada o incluso manualmente, pudiendo seleccionarse la técnica específica por el implementador como se entienda más específicamente a partir del contexto.

Debería apreciarse por los expertos en la materia que cualquier diagrama de bloques en el presente documento representa vistas conceptuales de circuitería ilustrativa que realiza los principios de la invención. De manera similar, se apreciará que cualquier diagrama de secuencia, diagrama de flujo, diagrama de transición de estado, pseudocódigo y similares representan diversos procesos que pueden representarse sustancialmente en un medio legible por ordenador y ejecutarse de esta manera por un ordenador o procesador, ya se muestre o no explícitamente tal ordenador o procesador.

La descripción y los dibujos ilustran simplemente los principios de la invención. Se apreciará por lo tanto que los expertos en la materia pueden idear diversas disposiciones que, aunque no se describan o muestren explícitamente en el presente documento, incorporan los principios de la invención y se incluyen dentro de su alcance. Adicionalmente, todos los ejemplos indicados en este documento están destinados principalmente a ser expresamente para fines pedagógicos para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos contribuidos por el inventor(es) a fomentar la técnica, y se han de interpretar como que son sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente indicados. Además, todas las sentencias en el presente documento que indican principios, aspectos y las realizaciones de la invención, así como los ejemplos específicos de las mismas, se pretende que abarquen las equivalentes de las mismas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para transmitir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas (10) en la que dicho equipo de usuario está configurado para comunicarse con más de un nodo de red (20) en un momento dado usando técnicas de conectividad dual en las que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho método:
- 10 recibir una indicación de una configuración de conectividad dual a usar por dicho equipo de usuario (50) durante la transmisión de enlace ascendente;
- 15 estructurar un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente en el que el estado de memoria intermedia de enlace ascendente se agrupa para uno o más planificadores a usar por dicho equipo de usuario (50) de acuerdo con dicha indicación recibida de una configuración de conectividad dual; en donde estructurar el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente comprende construir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por dicho equipo de usuario (50);
- 20 transmitir dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes a uno o más de dichos nodos de red (20) usando unos recursos concedidos por dicho más de un nodo de red (20); en donde el recurso usado para transmitir cada uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes indica implícitamente a qué planificador está destinado cada uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente.
- 25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que transmitir dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes comprende transmitir uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes a cada planificador.
- 30 3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, que comprende elegir un recurso concedido para la transmisión de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes en función de un planificador para el que la información es de relevancia.
- 35 4. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dentro de dicha red de comunicaciones inalámbricas, la comunicación entre nodos de red está sujeta a una latencia de enlace de retroceso y se proporciona un planificador independiente en cada uno de dichos más de un nodo de red.
5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho nodo de red comprende una estación base.
- 40 6. Un producto de programa informático operable, que cuando se ejecuta en un ordenador realiza todas las etapas del método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 45 7. Equipo de usuario (50) operable para transmitir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas (10) en la que dicho equipo de usuario (50) está configurado para comunicarse con más de un nodo de red (20) en un momento determinado usando técnicas de conectividad dual en las que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho equipo de usuario:
- 50 una lógica de recepción operable para recibir una indicación de una configuración de conectividad dual a usar por dicho equipo de usuario (50) durante la transmisión de enlace ascendente;
- 55 una lógica de estado de memoria intermedia operable para estructurar un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente en el que el estado de memoria intermedia de enlace ascendente es agrupado para uno o más planificadores a usar por dicho equipo de usuario (50) construyendo un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para cada planificador a usar por dicho equipo de usuario (50), de acuerdo con dicha indicación recibida de una configuración de conectividad dual; y
- 60 una lógica de comunicación operable para transmitir dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes a uno o más de dichos nodos de red (20); en donde dicha lógica de comunicación puede operarse para transmitir dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes usando los recursos concedidos por dicho más de un nodo de red (20); y el recurso usado para transmitir cada uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes indica implícitamente a qué planificador está destinado cada uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes.
- 65 8. Equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha lógica de comunicación puede operarse para transmitir a cada planificador uno de dichos informes de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independientes.
9. Equipo de usuario de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en el que dicha lógica de comunicación puede operarse para elegir el recurso concedido para la transmisión de dichos informes de estado de memoria intermedia

de enlace ascendente independientes en función de un planificador para el que la información es de relevancia.

10. Equipo de usuario de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que dicho nodo de red comprende una estación base.

5 11. Un método para recibir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario (50) en un nodo de red (20) en una red de comunicaciones inalámbricas (10) en la que dicho equipo de usuario (50) está configurado para comunicarse con más de un nodo de red en un momento dado usando técnicas de conectividad dual, comunicación en la que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho método:

determinar una configuración de conectividad dual usada por dicho equipo de usuario (50) durante la transmisión de enlace ascendente;

15 recibir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente que comprende un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para el planificador desde dicho equipo de usuario, habiéndose transmitido el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente usando un recurso concedido por el nodo de red, y en donde el recurso usado para transmitir dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente indica implícitamente a qué planificador está destinado el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente; y

20 extraer información de dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente relevante para el planificador en dicho nodo de red (20).

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho nodo de red comprende una estación base.

25 13. Un producto de programa informático operable, que cuando se ejecuta en un ordenador realiza todas las etapas del método de las reivindicaciones 11 o 12.

30 14. Un nodo de red (20) operable para recibir una indicación del estado de memoria intermedia de enlace ascendente de equipo de usuario (50) en una red de comunicaciones inalámbricas en la que dicho equipo de usuario (50) está configurado para comunicarse con más de un nodo de red (20) en un momento dado usando técnicas de conectividad dual en las que se proporciona un planificador en cada nodo de red de servicio, comprendiendo dicho nodo de red (20):

35 una lógica de configuración operable para determinar una configuración de conectividad dual usada por dicho equipo de usuario (50) durante la transmisión de enlace ascendente;

40 una lógica de recepción operable para recibir un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente que comprende un informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente para el planificador a usar para dicho equipo de usuario desde dicho equipo de usuario, habiéndose transmitido el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente usando un recurso concedido por el nodo de red, y en donde el recurso usado para transmitir dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente se usa para indicar implícitamente a qué planificador está destinado el informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente independiente; y

45 una lógica de extracción operable para extraer información de dicho informe de estado de memoria intermedia de enlace ascendente relevante para el planificador en dicho nodo de red (20).

15. El nodo de red de acuerdo con la reivindicación 14, en donde dicho nodo de red comprende una estación base.

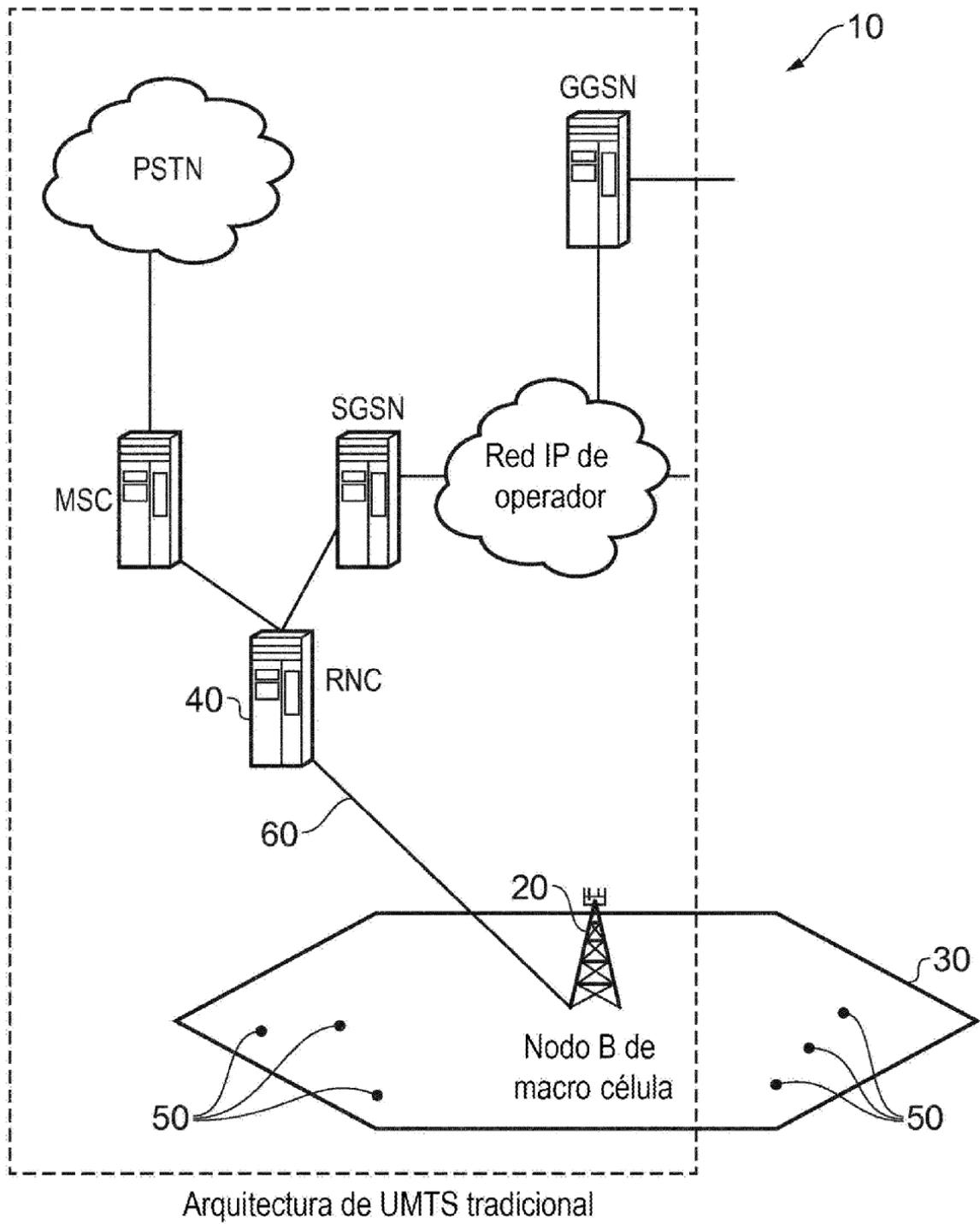
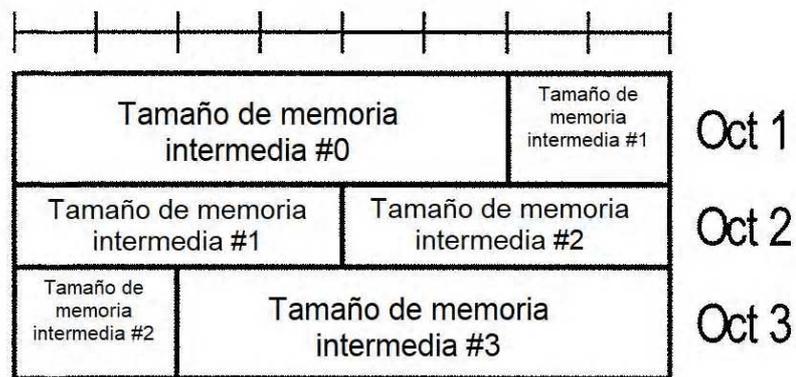


FIG. 1



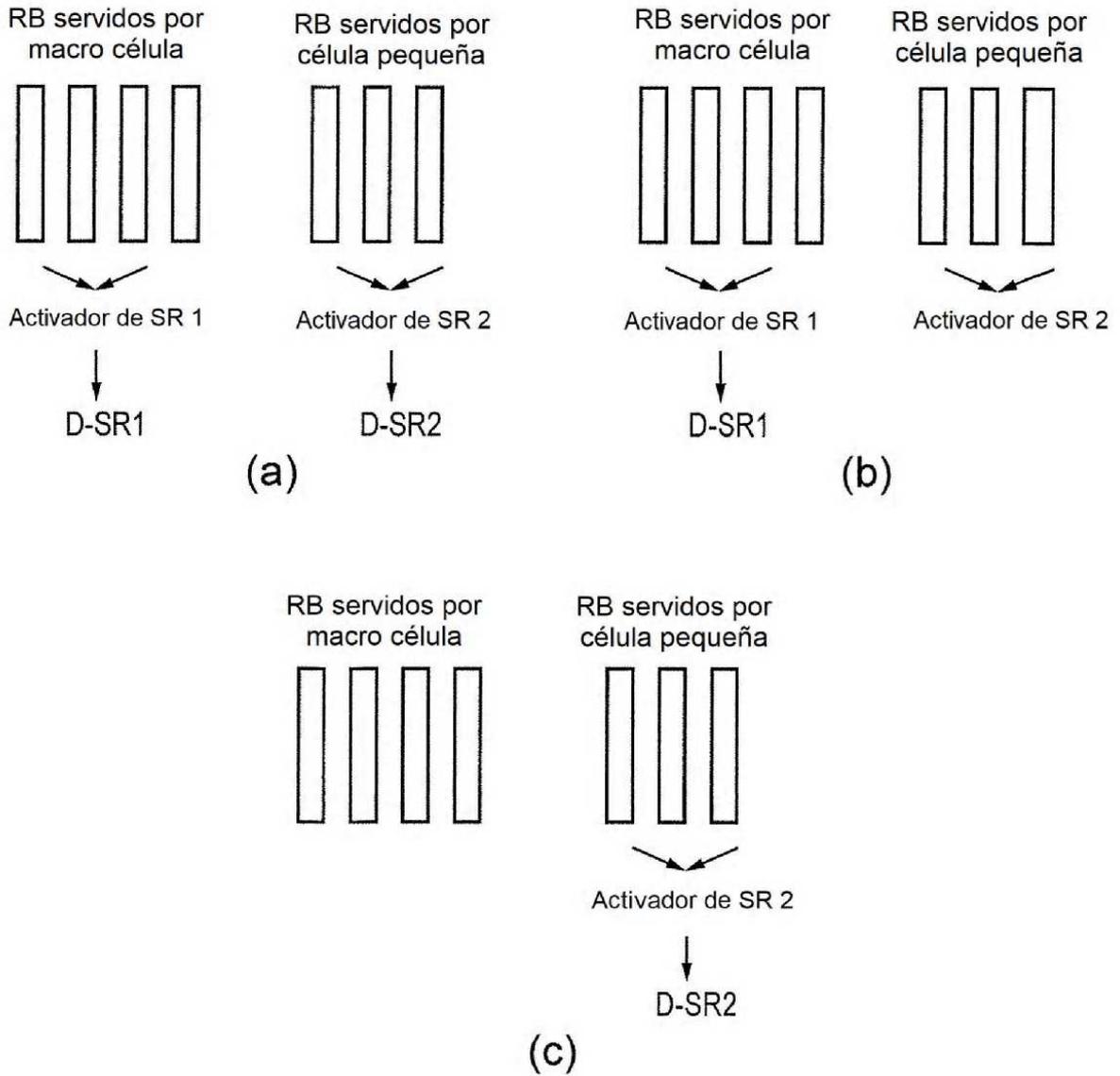
Elemento de control de MAC de BSR corto y BSR truncado

FIG. 2



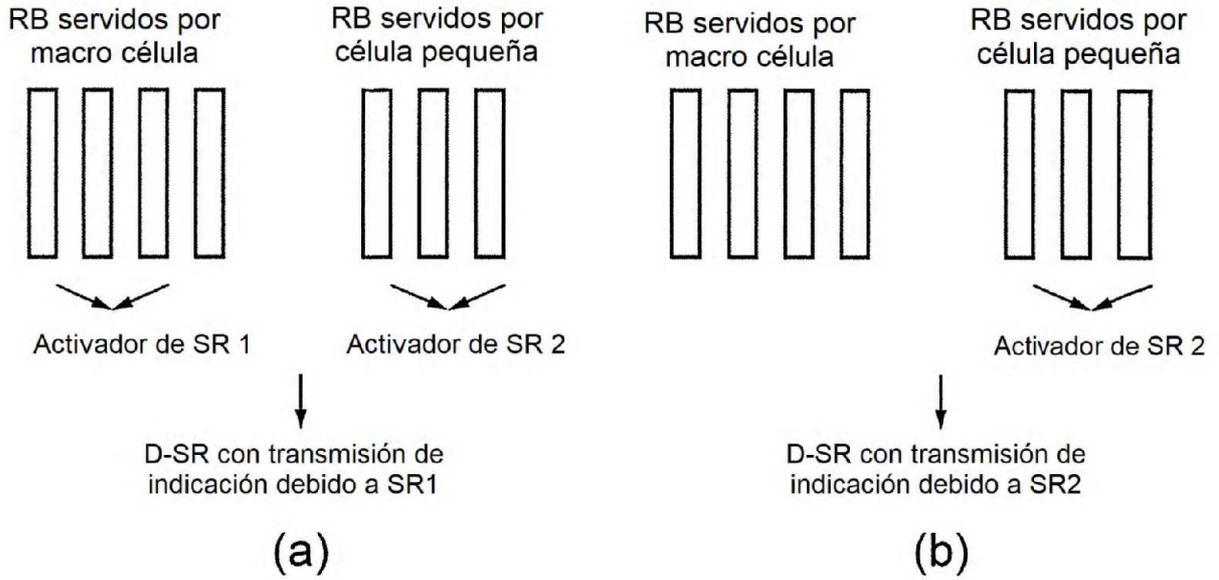
Elemento de control de MAC de BSR largo

FIG. 3



Activador de SR y transmisión de SR en D-SR cuando múltiples D-SR están configuradas para el UE. (a) tanto SR1 como SR2 se activan al mismo tiempo y SR1 se transmite en D-SR y SR2 se transmite en D-SR2 (b) tanto SR1 como SR2 se activan, únicamente SR1 se transmite en D-SR1 (c). únicamente se activa SR2, SR2 se transmite en D-SR2

FIG. 4



Activador de SR y transmisión de SR en D-SR cuando única D-SR está configurada para el UE. (a) tanto SR1 como SR2 se activan al mismo tiempo y SR1 se transmite en D-SR (b) ambas SR2 se activan, SR2 se transmite en D-SR

FIG. 5