

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 373**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04L 12/26 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2011 PCT/EP2011/068823**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13060367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2011 E 11778844 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021 EP 2772013**

54 Título: **Almacenamiento en memoria caché en redes de comunicación inalámbricas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2021

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

72 Inventor/es:
WESTBERG, LARS y
ERIKSSON, HANS

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

ES 2 873 373 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

Almacenamiento en memoria caché en redes de comunicación inalámbricas

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere al almacenamiento en caché en redes de comunicaciones celulares y, en particular, a la arquitectura e interfaces de almacenamiento en caché del cliente.

Antecedentes

10 Se requiere que las redes celulares actuales para comunicación inalámbrica admitan una gran variedad de formas diferentes de comunicaciones. Algunos ejemplos de comunicaciones que suelen tener lugar en una red de comunicaciones son las llamadas de voz, las videollamadas, la transferencia de archivos de datos grandes y pequeños, la transmisión de audio y vídeo en flujo continuo, y otros. Además de las diversas formas de comunicación, las comunicaciones tienen lugar en diferentes momentos durante el día y la noche. Esto conduce a un volumen de tráfico muy fluctuante durante las horas diurnas y nocturnas. Además, el volumen de tráfico también difiere de una celda a otra. A la hora de planificar y diseñar la capacidad en una red celular, se tienen en cuenta los diferentes picos de volumen o volumen de tráfico en las diferentes celdas de la red con el fin de proporcionar una red de comunicación fiable que brindará en gran medida a sus clientes servicios de comunicación solicitados para todos los clientes de cada celda, también durante el tráfico de las horas punta.

15 Dado que las redes de comunicación están diseñadas para proporcionar o dar soporte a servicios de comunicación solicitados para todos los clientes en cada celda, también durante el tráfico de las horas punta, existe una capacidad sustancial que permanece sin usar durante las horas valle. Durante las horas valle, el volumen o carga de tráfico es menor, lo que significa que se desperdicia la capacidad que queda sin utilizar.

20 Para nivelar el volumen o carga de tráfico a lo largo del tiempo, la red de radiocomunicaciones puede controlar el almacenamiento en caché de la comunicación de información de datos que no es necesario entregar en tiempo real.

25 Uno de los enfoques para controlar el volumen o carga de tráfico es dividir virtualmente unos medios de almacenamiento del equipo de cliente o usuario de modo que al menos una partición de los medios de almacenamiento del equipo de cliente o usuario sea propiedad del operador de la red de comunicación inalámbrica. Esta solución implica que el operador de la red tiene acceso a la partición específica y el usuario final, es decir, el usuario del equipo de usuario, no puede acceder a ella, mientras que el operador tiene el control del almacenamiento en caché de la información de datos en el equipo de usuario utilizando la partición específica.

30 Otro de los enfoques es descargar la información de datos en unos medios de almacenamiento o caché en la capa de aplicación en la red.

35 Los enfoques anteriores adolecen de varios inconvenientes. En la primera solución, el usuario del equipo de usuario tiene que "ceder" una partición de su capacidad de almacenamiento al operador y el usuario no tendrá control sobre esta partición. En la segunda solución, la descarga a los medios de almacenamiento o caché en la capa de aplicación puede tener lugar en un momento no deseable en el que las condiciones de radiocomunicaciones sean desfavorables o la carga de la red ya sea alta.

40 El documento WO 2010/010408 A1 divulga un enfoque diferente de un método de control para la transferencia de datos entre un dispositivo móvil y una red de telecomunicaciones móviles al advertir a un usuario del dispositivo móvil, según las condiciones de la red monitorizada, que no se recomienda continuar con una solicitud o retrasando la ejecución de la solicitud hasta que las condiciones de la red sean adecuadas.

40 Compendio

45 Es un objeto de la solución aquí descrita abordar al menos algunos de los problemas expuestos en líneas generales anteriormente. En particular, es un objeto proporcionar una Entidad de Notificación de Red, NRE, y un Equipo de Usuario, UE, así como un método respectivo en el mismo para su uso en una red de comunicación inalámbrica con el fin de permitir el control de la transferencia de datos entre el UE y una caché de red, en donde la NRE está adaptada para comunicarse con una Entidad de Información de Condiciones de Red, NCIE. Estos y otros objetos pueden obtenerse proporcionando una NRE y un UE y un método en una NRE y un UE según las reivindicaciones independientes adjuntas a continuación.

50 Según un aspecto, se proporciona un método en una NRE para su uso en una red de comunicación inalámbrica con el fin de permitir controlar la transferencia de datos entre un primer UE y una caché de red, estando adaptada la NRE para comunicarse con una Entidad de Información de Condiciones de Red, NCIE. El método comprende recibir, desde el primer UE, una solicitud para comenzar a notificar el estado de la red. El método comprende además transmitir, al primer UE, información relativa al estado de la red, refiriéndose la información a si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos, en donde la NRE obtiene la información relativa al estado

de la red de la NCIE. De esta manera, el primer UE está habilitado para controlar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red.

5 Según un aspecto, se proporciona un método en un UE para controlar la transferencia de datos entre el UE y una caché de red en una red de comunicación inalámbrica. El método comprende solicitar, desde una NRE, una notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica. El método comprende además recibir, desde la NRE, la notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica y determinar si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en la notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica.

10 Según un aspecto, se proporciona una NRE para su uso en una red de comunicación inalámbrica, estando adaptada la NRE para permitir controlar la transferencia de datos entre un primer UE y una caché de red, estando adaptada la NRE para comunicarse con una NCIE. La NRE comprende una unidad de recepción adaptada para recibir una solicitud del primer UE que solicita comenzar a notificar información del estado de la red al primer UE. La NRE comprende además una unidad de transmisión adaptada para transmitir, al primer UE, información relativa al estado de la red. La información se refiere a si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos, en donde la NRE obtiene la información relativa al estado de la red de la NCIE. De esta manera, el primer UE está habilitado para controlar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red.

20 Según un aspecto, se proporciona un UE adaptado para controlar la transferencia de datos entre el UE y una caché de red en una red de comunicación inalámbrica. El UE comprende una unidad solicitante adaptada para solicitar de una NRE una notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica; y una unidad de recepción adaptada para recibir de la NRE la notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica. El UE comprende además una unidad de determinación adaptada para determinar si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en la notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica.

25 La NRE, el UE y el método respectivo en ellos tienen varias ventajas. Una ventaja es que la NRE proporciona al UE información tal que el UE puede iniciar la transferencia de datos en las condiciones más favorables con respecto a la carga en la red de comunicación inalámbrica. Además, permite que el UE decida si participa en la transferencia de datos tanto con respecto a las condiciones de la red como con respecto a la necesidad de que el UE participe en la transferencia de datos. Una ventaja adicional es que la carga de tráfico se puede nivelar con el tiempo, lo que significa que el UE, basándose en la información de la NRE, puede abstenerse de participar en la transferencia de datos con la caché de red durante períodos de alta carga de tráfico en la celda o en la red de comunicación inalámbrica y, en su lugar, participa en la transferencia de datos con la caché de red durante períodos de baja carga de tráfico en la celda o en la red de comunicación inalámbrica.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se describirán ahora con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

35 La figura 1a es un diagrama de flujo de un método en una entidad de notificación de red según una realización ejemplificativa.

La figura 1b es un diagrama de flujo de un método en una entidad de notificación de red según una realización ejemplificativa.

La figura 2a es un diagrama de flujo de un método en un equipo de usuario según una realización ejemplificativa.

40 La figura 2b es un diagrama de flujo de un método en un equipo de usuario según una realización ejemplificativa.

La figura 3 es un diagrama de bloques de una entidad de notificación de red según una realización ejemplificativa.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario según una realización ejemplificativa.

45 La figura 5 es una vista general esquemática de la arquitectura de un sistema o red en el que se puede implementar el almacenamiento en caché controlado por el cliente, según otras posibles realizaciones.

La figura 6 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un ejemplo práctico de interacción entre diferentes nodos y entidades para el almacenamiento en caché controlado por el cliente, cuando se usa la solución.

50 La figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un ejemplo práctico de interacción entre diferentes nodos y entidades para el almacenamiento en caché controlado por el cliente, cuando se usa la solución.

Descripción detallada

5 Se proporcionan, descritas brevemente, realizaciones ejemplificativas de una Entidad de Notificación de Red, NRE, para su uso en una red de comunicación inalámbrica y un Equipo de Usuario, UE, y un método respectivo en los mismos para permitir controlar la transferencia de datos entre un primer UE y una caché de red. Al proporcionar al UE información con respecto a la condición en curso en la red de comunicación inalámbrica, se habilita al UE para tomar una decisión cualificada sobre si participar en la transferencia de datos o abstenerse de participar en la transferencia de datos entre el UE y la caché de red.

10 Una red de comunicaciones inalámbricas comprende típicamente una pluralidad de estaciones base de radiocomunicaciones. Una estación base de radiocomunicaciones en uso tiene típicamente un área de cobertura en la que los UE que están ubicados reciben servicios ofrecidos por la red de comunicación inalámbrica. El área de cobertura también se conoce como celda. Cuando a un UE le presta servicio una estación base de radiocomunicaciones, la estación base de radiocomunicaciones se denomina estación base de radiocomunicaciones de servicio y el área de cobertura de la estación base de radiocomunicaciones de servicio, es decir, la celda, se denomina celda de servicio.

15 A continuación se describirá una realización ejemplificativa de un método en una NRE con referencia a la figura 1a, que es un diagrama de flujo de dicho método en una NRE para su uso en una red de comunicación inalámbrica con el fin de permitir el control de la transferencia de datos entre un primer UE y una caché de red según una realización ejemplificativa. La NRE está adaptada para comunicarse con una Entidad de Información de Condiciones de Red, NCIE.

20 La figura 1a ilustra el método que comprende recibir 110a, desde el primer UE, una solicitud para comenzar a notificar el estado de la red. El método comprende además transmitir 140a, al primer UE, información relativa al estado de la red, refiriéndose la información a si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos, en donde la NRE obtiene de la NCIE la información relativa al estado de la red. De esta manera, el primer UE está habilitado para controlar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red.

25 La NRE obtiene la información relativa al estado de la red de la NCIE. La NCIE es, por ejemplo, un módulo lógico de radiocomunicaciones, tal como una Entidad de Gestión de Recursos de Radiocomunicaciones, RRM, o una Sonda de Medición, MP, que se actualiza constantemente con o mide constantemente la situación o condición en curso de la red de comunicación inalámbrica y sobre la situación o condición en curso en las celdas separadas en la red de comunicación inalámbrica. La NCIE se implementa en un ejemplo en un Controlador de Red de Radiocomunicaciones, RNC, que controla al menos una estación base de radiocomunicaciones. La NRE está adaptada para comunicarse con al menos una estación base de radiocomunicaciones.

30 Cuando la NRE recibe 110a la solicitud del primer UE, de manera que la NRE obtiene de la NCIE la información relativa al estado de la red, la NRE transmite entonces 140a la información relativa al estado de la red al primer UE que solicitó la información. La información informa al UE si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos. Entonces, el UE puede, al menos en parte basándose en la información recibida, tomar una decisión, es decir controlar, la transferencia de datos entre el primer UE y la caché de red.

35 El método de la NRE tiene varias ventajas. Una de las ventajas es que la NRE proporciona al UE información tal que el UE puede iniciar la transferencia de datos en las condiciones más favorables con respecto a la carga en la red de comunicación inalámbrica. Además, permite que el UE decida si participa en la transferencia de datos tanto con respecto a las condiciones de la red como con respecto a la necesidad de que el UE participe en la transferencia de datos. Una ventaja adicional es que la carga de tráfico se puede nivelar con el tiempo, lo que significa que el UE, basándose en la información de la NRE, puede abstenerse de participar en la transferencia de datos con la caché de red durante períodos de alta carga de tráfico en la celda o en la red de comunicación inalámbrica y, en su lugar, participa en la transferencia de datos con la caché de red durante períodos de baja carga de tráfico en la celda o en la red de comunicación inalámbrica.

40 Según una realización, el estado de la red comprende información relativa al menos a una de iniciar/detener el envío, las condiciones de radiocomunicaciones, la capacidad de retorno (*backhaul*), la carga de la red de transporte y la carga de tráfico dentro de la celda en la que se está prestando servicio al primer UE.

45 La información de estado de la red puede referirse a la situación o condiciones en curso en la celda de servicio, a la situación o condiciones en curso en varias celdas y a la situación o condiciones en curso en los nodos de red involucrados o afectados por la transferencia de datos entre el primer UE y la caché de red. En un ejemplo, la carga de tráfico de la celda de servicio es muy alta, por lo que la condición de la red está en un estado en el que no se prefiere una transferencia de datos, según se ve desde el lado de la red. En otro ejemplo, la carga de tráfico de la celda de servicio es baja, pero la capacidad de retorno es muy limitada, por lo que la condición de la red está en un estado en el que no se prefiere una transferencia de datos, según se ve desde el lado de la red. Todavía en un ejemplo, la carga de tráfico de la celda de servicio es baja y la capacidad de retorno es alta, por lo que la condición de la red está en un estado en el que se prefiere una transferencia de datos, según se ve desde el lado de la red. Otro ejemplo de información que puede estar incluida en la notificación de estado de la red es el Índice de Calidad del Canal, CQI.

La figura 1b es un diagrama de flujo de un método en una entidad de notificación de red según una realización ejemplificativa. La figura 1b ilustra el método que comprende los pasos 110b y 140b correspondientes en comparación con los pasos 110a y 140a de la figura 1a.

5 La figura 1b ilustra la realización del método que comprende además verificar 115b si la NRE está recibiendo en ese momento, de la NCIE, información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se presta servicio al primer UE cuando la NRE recibe 110b la solicitud para comenzar a notificar el estado de la red desde el primer UE. Si esto es así, entonces el método comprende transmitir 140b la información recibida relativa al estado de la red al primer UE.

10 En este ejemplo, la NRE puede estar recibiendo o no información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE desde la NCIE. Entonces, la NRE debe verificar primero si está recibiendo en ese momento la información de la NCIE para que la NRE pueda transmitir la información solicitada al primer UE. En este ejemplo, la NRE está recibiendo en ese momento información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE desde la NCIE y puede, en consecuencia, transmitir 140b la información relativa al estado de la red al primer UE.

15 La figura 1b también ilustra un ejemplo en el que la NRE en ese momento no está recibiendo información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE desde la NCIE. En este ejemplo, el método comprende verificar 115b si la NRE está recibiendo en ese momento, de la NCIE, información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se presta servicio el primer UE cuando la NRE recibe 110b la solicitud para comenzar a notificar el estado de la red desde el primer UE como se ha descrito anteriormente.

20 En este ejemplo, la verificación 115b da como resultado que la NRE detecte que la NRE en ese momento no está recibiendo, de la NCIE, información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE. Entonces, el método comprende solicitar 120b, de la NCIE, información relativa al estado de la red y recibir 130b, de la NCIE, información relativa al estado de la red.

25 Para que la NRE transmita al primer UE información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE, la NRE debe estar en posesión de la información en cuestión. En este caso, la NRE no tiene la información que solicita el primer UE. En consecuencia, la NRE debe obtener primero la información antes de que la NRE pueda transmitir la información al primer UE. Esto se realiza en los pasos 120b y 130b como se ilustra en la figura 1b.

30 Según una realización, la transferencia de datos entre el primer UE y la caché de red comprende la carga de información desde el primer UE a la caché de red.

Según todavía una realización, la transferencia de datos entre el primer UE y la caché de red comprende la descarga de información desde la caché de red al primer UE.

La transferencia de datos, puede comprender cargar información desde el UE a la caché de red y/o descargar información desde la caché de red al UE.

35 Simplemente como ejemplo, un usuario del UE desea cargar un conjunto de imágenes en un sitio de red social, es decir, la caché de red en este ejemplo. Suponiendo que se van a cargar muchas imágenes, la carga puede consumir una cantidad sustancial de capacidad o bien en la celda mediante la cual se presta servicio al UE o bien en la red de transporte entre el UE y la caché de red. Antes de iniciar la carga de las imágenes hacia el sitio de la red social, el UE solicita información del estado de la red para conocer las condiciones en curso en la red. En caso de que las

40 condiciones de la red sean tales que no sea deseable desde el punto de vista de la red, el UE puede decidir posponer la carga al sitio de la red social ya que la carga de las imágenes puede no ser crítica en cuanto al tiempo. Posteriormente, el UE recibe información del estado de la red que indica un estado más favorable, es decir, condiciones más favorables en la red, el UE puede decidir participar en la carga de las imágenes al sitio de la red social.

45 En otro ejemplo, el usuario del UE se suscribe a un periódico de tal manera que, por ejemplo una vez cada 12 ó cada 24 horas, el proveedor de servicios del periódico emite una versión actualizada del periódico en la caché de red. En este ejemplo, el UE está configurado para descargar el periódico desde la caché de red a intervalos de tiempo apropiados. Antes de que el UE se dedique a descargar el periódico desde la caché de red, el UE primero solicita información del estado de la red. Una vez que el UE ha recibido la información de estado de la red, el UE está habilitado

50 para determinar, es decir, controlar, la descarga del periódico desde la caché de red al UE, al menos en parte, basándose en la información de estado de la red recibida de la misma manera que se ha descrito anteriormente.

De nuevo con referencia a la figura 1b, según una realización, el método comprende además recibir 150b, desde el primer UE, una solicitud para dejar de notificar información de estado de la red en relación con la celda en la que se presta servicio al primer UE. El método también comprende verificar 155b si la NRE está transmitiendo en ese

55 momento información relativa al estado de la red a cualquier otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que el primer UE. Si la NRE no está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a ningún otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que el primer UE, entonces el método comprende solicitar 160b a la entidad NCIE que deje de notificar el estado de la red.

En un ejemplo, la NRE presta servicio solo a una celda o estación base de radiocomunicaciones, es decir, la celda en la que se encuentra el primer UE y la NRE deja de transmitir información de estado de la red al primer UE que solicita no recibir más información de estado de la red. Sin embargo, puede haber otros UE que reciban en ese momento información de estado de la red, estando ubicados dichos otros UE en la misma celda que el primer UE que acaba de solicitar una finalización de la recepción de información de estado de la red. Si hay más UE en la misma celda que reciben en ese momento información del estado de la red, entonces la NRE necesita seguir recibiendo información del estado de la red de la NCIE para proporcionar esta información a los UE adicionales. Si no hay más UE en la celda en cuestión, la NRE solicita 160b a la NCIE que deje de notificar información del estado de la red.

Alternativamente, si la NRE da servicio a más de solamente una celda o estación base de radiocomunicaciones, la NRE deja de transmitir información de estado de la red al primer UE que solicita no recibir más información de estado de la red. Sin embargo, la NRE puede solicitar o no a la NCIE que deje de notificar información del estado de la red específicamente en relación con la celda en la que se encuentra el primer UE, dado por sentado que la NRE no está transmitiendo información del estado de la red a ningún otro UE en la celda en la que se encuentra el primer UE. En cualquier caso, dado que la NRE está prestando servicio a más de una celda en este ejemplo, la NRE no puede solicitar a la NCIE que deje de notificar información del estado de la red por completo mientras haya al menos un UE en cualquiera de las celdas a la que está prestando servicio la NRE, y dicho UE todavía esté recibiendo información del estado de la red. La razón por la que la NRE tal vez puede no solicitar a la NCIE que deje de notificar información del estado de la red específicamente en relación con la celda en la que se encuentra el primer UE, dado por sentado que la NRE no está transmitiendo información del estado de la red a ningún otro UE en la celda en la que se encuentra el primer UE, es que la información de estado de la red puede comprender información referente no solamente a la celda específica. Más arriba se dan ejemplos de lo que puede comprender la información de estado de la red.

Realizaciones del presente documento también se refieren a un método en un UE para controlar la transferencia de datos entre el UE y una caché de red en una red de comunicación inalámbrica.

A continuación se describirá un método de este tipo en un UE en referencia a la figura 2a, que es un diagrama de flujo de un método en una entidad de notificación de red según una realización de ejemplo.

La figura 2a ilustra el método 200 en el UE que comprende solicitar 210, de una Entidad de Notificación de Red, NRE, una notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica. El método comprende además recibir 220, desde la NRE, la notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica y determinar 225 si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en la notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica.

En este ejemplo, el UE ha determinado que debe tener lugar una transferencia de datos entre el propio UE y la caché de red. Antes de que el UE determine si iniciar la transferencia de datos, el UE requiere información relacionada con el estado de la red. Para obtener esta información, el UE transmite una solicitud de información del estado de la red a la NRE. Una vez que la NRE ha recibido la solicitud, correspondiente al paso 110a y 11b en las figuras 1a y 1b, la NRE transmite la información de estado de la red al UE en los pasos 140a y 140b como se ha descrito anteriormente. Volviendo a la figura 2a, el UE recibe la información del estado de la red en una notificación de la NRE en el paso 220.

Una vez que el UE está en posesión de la información de estado de la red, el UE determina 225 si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en la notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica. El UE puede decidir participar en o iniciar la transferencia de datos, ilustrada en la figura 2a mediante el paso 230. La decisión sobre si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red se basa, al menos en parte, en el estado de la información de la red. Sin embargo, el UE también puede considerar otros factores junto con el estado de la información de la red. La transferencia de datos puede estar asociada a una prioridad que hace que el UE siga iniciando la transferencia de datos incluso en caso de condiciones o estados de la red algo desfavorables.

Según una realización, en la que el UE ha iniciado la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, el método comprende recibir 240 una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica desde la NRE y determinar 225 si mantener 230 ó pausar 250 la transferencia de datos entre el UE y la caché de red sobre la base de la notificación de estado adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica.

En este ejemplo, el UE ha iniciado la transferencia de datos entre el UE y la caché de red. La transferencia de datos comprende la carga de información de datos desde el UE a la caché de red y/o la descarga de información de datos desde la caché de red al UE. Durante esta transferencia de datos activa, el UE recibe 240 de la NRE una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica. La notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica puede indicar o no un cambio en las condiciones o el estado de la red. Basándose al menos en parte en la situación en curso según la notificación de estado de la red recibida adicional, el UE determina si continuar 230 con la transferencia de datos o hacer una pausa 250 de la transferencia de datos. La decisión puede basarse también por ejemplo parcialmente en la cantidad de datos restantes que se transferirán en la transferencia de datos entre el UE y la caché de red y/o una prioridad asignada a los datos que se transferirán.

Según una realización más, en la que el UE ha pausado 250 la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, el método comprende recibir 260 de la NRE todavía una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica y determinar 265 si se reanudará 230 la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en la notificación de estado todavía adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica.

5 En este ejemplo, el UE ha determinado pausar 250 la transferencia de datos entre el UE y la caché de red. Esto se ha realizado como se ha descrito anteriormente. La determinación de si pausar o mantener la transferencia de datos se ilustra en la figura 2a mediante el paso 245. En algún instante de tiempo después de que el UE haya pausado 250 la transferencia de datos, el UE recibe todavía una notificación de estado de la red adicional de la NRE. La notificación de estado de la red puede indicar que no hay cambios en el estado o las condiciones de la red, o un cambio en las condiciones de la red para bien o para mal. Por ejemplo la carga de tráfico en la celda puede haber aumentado o disminuido, la capacidad de retorno ha aumentado o disminuido. Dependiendo de las condiciones de red en curso o más recientes, el UE determina si mantener la transferencia de datos en pausa, ilustrado por los pasos 236 y 250 en la figura 2a; o reanudar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, ilustrado por los pasos 265 y 230 en la figura 2a.

15 La figura 2b es un diagrama de flujo de un método en un UE según una realización ejemplificativa.

Según la realización ilustrada en la figura 2b, el método comprende además terminar 270 la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, y solicitar 280 a la NRE que deje de notificar el estado de la red de comunicación inalámbrica.

20 En este ejemplo, el UE y la caché de red están transfiriendo datos, lo cual se ilustra con el paso 230 en la figura 2b. Esto se corresponde con el mismo paso 230 de la figura 2a. La transferencia de datos comprende cargar datos desde el UE a la caché de red y/o descargar datos desde la caché de red al UE. Cuando se completa la transferencia de datos, es decir, todos los datos que se suponía que se iban a transferir se han transferido realmente, el UE termina 270 la transferencia de datos, es decir, la transferencia de datos, entre el UE y la caché de red. En otras palabras, el UE deja de cargar datos en la caché de red o deja de descargar datos de la caché de red. Cuando se completa la transferencia de datos, el UE no necesita información del estado de la red y, en consecuencia, envía 280 una solicitud a la NRE para que deje de enviar notificaciones del estado de la red al UE.

25 Las notificaciones sobre la información del estado de la red pueden enviarse desde la NRE o la NCIE de forma regular, irregular, continua o bajo demanda. Normalmente, las notificaciones se envían de manera regular con un intervalo de tiempo determinado. El intervalo de tiempo entre dos notificaciones consecutivas se configura, por ejemplo, en un sistema de Operación, Administración y Mantenimiento, OAM. La NCIE y/o la NRE recuperan a continuación la configuración del intervalo de tiempo del sistema OAM. El intervalo de tiempo se configura de manera que sea lo suficientemente largo para evitar una señalización excesiva y lo suficientemente corto para proporcionar información precisa relativa al estado, o las condiciones, de la red. Además, la NCIE puede configurarse alternativamente para enviar solo información de estado de la red a la NRE en caso de que se produzca un cambio mínimo predefinido en el estado o las condiciones de la red. Asimismo, la NRE puede configurarse alternativamente para enviar solo información del estado de la red al UE en caso de que se produzca un cambio mínimo predefinido en el estado o las condiciones de la red. Esto es para evitar el envío de notificaciones en caso de que se produzcan cambios menores en el estado o las condiciones de la red. En otro ejemplo más, el cambio en el estado o las condiciones de la red se pondera con respecto a un período de tiempo, lo que significa que el cambio mínimo predefinido en el estado o las condiciones de la red debe producirse durante una duración mínima predefinida en el tiempo, para que la NRE 300 ó la NCIE 350 envíe una notificación de información de estado de la red.

30 Como se ha descrito anteriormente, el estado o las condiciones en la red comprenden información con respecto a al menos una de iniciar/detener el envío, condiciones de radiocomunicaciones, capacidad de retorno, carga de la red de transporte y carga de tráfico dentro de la celda en la que se está prestando servicio al primer UE. Otros ejemplos de información comprendida en el estado o las condiciones de la red son la velocidad de bits utilizada por los UE que reciben servicio de una estación base de radiocomunicaciones de servicio específica, y los volúmenes de datos (en Mbytes) que se transfieren entre la estación base de radiocomunicaciones de servicio y los UE que reciben servicio de esta estación base de radiocomunicaciones. Otros ejemplos son la potencia de transmisión que utiliza la estación base de radiocomunicaciones y/o por cada uno de los UE a los que da servicio la estación base de radiocomunicaciones. Un ejemplo más es el CQI.

35 Realizaciones del presente documento también se refieren a una NRE para su uso en una red de comunicación inalámbrica, estando adaptada la NRE para permitir controlar la transferencia de datos entre un primer UE y una caché de red. La NRE también está adaptada para comunicarse con una Entidad de Información de Condiciones de Red, NCIE.

40 La NRE tiene las mismas ventajas, objetos y características técnicas que el método llevado a cabo en ella descrito anteriormente. Por lo tanto, la NRE solo se describirá brevemente para evitar repeticiones innecesarias.

Dicha NRE se describirá con referencia a la figura 3, que es un diagrama de bloques de una NRE 300 según una realización ejemplificativa. La figura 3 ilustra la NRE 300 que comprende una unidad 311 de recepción adaptada para

5 recibir una solicitud del primer UE 400 que solicita comenzar a notificar información de estado de la red al primer UE 400. La NRE 300 comprende además una unidad 312 de transmisión adaptada para transmitir, al primer UE 400, información relativa al estado de la red. La información se refiere a si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos, en donde la NRE 300 obtiene la información relativa al estado de la red de la NCIE 350. De esta manera, el primer UE 400 está habilitado para controlar la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché de red (no mostrado en la figura 3).

10 La NRE 300 tiene varias ventajas. Una de las ventajas es que la NRE proporciona al UE información tal que el UE puede iniciar la transferencia de datos en las condiciones más favorables con respecto a la carga en la red de comunicación inalámbrica. Además, permite que el UE decida si participa en la transferencia de datos tanto con respecto a las condiciones de la red como con respecto a la necesidad de que el UE participe en la transferencia de datos. Una ventaja adicional es que la carga de tráfico se puede nivelar con el tiempo, lo que significa que el UE, basándose en la información de la NRE, puede abstenerse de participar en transferencias de datos con la caché de red durante períodos de alta carga de tráfico en la celda o en la red de comunicación inalámbrica y, en su lugar, participa en la transferencia de datos con la caché de red durante períodos de baja carga de tráfico en la celda o en la red de comunicación inalámbrica.

15 La figura 3 ilustra la NRE 300 que comprende una Unidad 320 de Procesamiento que a su vez comprende unidades dedicadas adaptadas para realizar diferentes tareas como se describirá a continuación. La NRE 300 comprende además una caché 330 ó una memoria que, en un ejemplo, está adaptada para almacenar al menos el último estado de información de red recibido de la NCIE 350.

20 Según una realización, el estado de la red comprende información relativa a al menos una de entre iniciar/detener el envío, las condiciones de radiocomunicaciones, la capacidad de retorno, la carga de la red de transporte y la carga de tráfico dentro de la celda en la que se está prestando servicio al primer UE 400.

25 Según una realización más, la NRE 300 comprende además una unidad 323 de verificación adaptada para verificar si la NRE 300 está recibiendo en ese momento desde la NCIE 350 información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE 400 cuando la NRE 300 recibe la solicitud para comenzar a notificar información del estado de la red desde el primer UE 400. Si esto es así, la unidad 312 de transmisión está adaptada además para transmitir la información recibida con respecto al estado de la red al primer UE 400.

30 Según todavía una realización, si la NRE 300 en ese momento no está recibiendo información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al UE desde la NCIE 350, la NRE 300 comprende además una unidad solicitante 321 adaptada para solicitar información relativa al estado de la red de la NCIE 350, en la que la unidad 311 de recepción está adaptada para recibir información relativa al estado de la red de la NCIE 350.

35 Debe señalarse que la unidad solicitante 321 está adaptada para solicitar información relativa al estado de la red desde la NCIE 350 a través de la unidad 312 de transmisión.

Según una realización, la transferencia de datos comprende la carga de información desde el primer UE 400 a la caché de red.

Según una realización, la transferencia de datos comprende la descarga de información desde la caché de red al primer UE 400.

40 Según una realización más, la unidad 311 de recepción está adaptada además para recibir del primer UE 400 una solicitud para dejar de notificar el estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE 400. La unidad 323 de verificación está adaptada además para verificar si la NRE 300 está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a cualquier otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que el primer UE 400. Si la NRE 300 no está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a ningún otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que el primer UE 400, entonces la unidad solicitante 321 está adaptada además para solicitar a la entidad NCIE 350 que deje de notificar el estado de la red.

45 La NRE 300 está además adaptada en un ejemplo para calcular la mejor estrategia para enviar las notificaciones con respecto a la información de estado de la red a todos los UE que se suscriben a las notificaciones de estado de la red, es decir, todos los UE que han solicitado recibir notificaciones de estado de la red. Esto es para utilizar mejor la capacidad de la red. Pocos UE es posiblemente la mejor estrategia a aplicar en la que los datos se transfieren lo más rápido posible. Esto también permitirá ahorrar capacidad de la batería para que los UE estén en estado activo, es decir, participando en la transferencia de datos, el menor tiempo posible.

50 En un ejemplo, la NRE 300 está además adaptada para recibir notificaciones de información de estado de la red desde la NCIE 350 y, antes de enviar notificaciones de información de estado de la red a todos los UE que se suscriben a las notificaciones, para modificar la información de estado de la red en función del número de UE que se suscriben a las notificaciones. Por ejemplo, la NCIE 350 envía una notificación de información de estado de la red a la NRE 300 indicando una carga relativamente baja o condiciones relativamente favorables de la red de comunicación inalámbrica. La NRE 300 determina que hay un número relativamente alto de UE que se suscriben a las notificaciones. A continuación, la NRE 300 modifica la notificación de estado de la red, de acuerdo con un algoritmo predefinido, de

- modo que las condiciones de la red de comunicación inalámbrica se indiquen como algo menos favorables para evitar una situación en la que todos los UE participen en la transferencia de datos provocando un deterioro rápido del estado o las condiciones de la red de comunicación inalámbrica, lo cual a su vez podría provocar que la totalidad o la mayoría de los UE pausasen temporalmente sus respectivas transferencias de datos. Alternativamente, la NRE 300 envía la notificación de estado de la red a todos los UE que se suscriben a las notificaciones indicando el estado de la red que ha sido determinado por la NCIE 350, pero la NRE 300 también añade información que indica a todos los UE el número de UE que se suscriben en ese momento a las notificaciones. De esta manera, los UE están habilitados para determinar individualmente si iniciar, pausar o reanudar la transferencia de datos.
- Realizaciones del presente documento también se refieren a un UE adaptado para controlar la transferencia de datos entre el UE y una caché de red en una red de comunicación inalámbrica.
- El UE tiene las mismas ventajas, objetos y características técnicas que el método llevado a cabo en el mismo descrito anteriormente. Por lo tanto, el UE solo se describirá brevemente para evitar repeticiones innecesarias.
- Un UE de este tipo se describirá a continuación con referencia a la figura 4, que es un diagrama de bloques de un UE 400 según una realización ejemplificativa.
- La figura 4 ilustra el UE 400 que comprende una unidad solicitante 421 adaptada para solicitar una notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica desde una NRE 350; y una unidad 411 de recepción adaptada para recibir la notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica desde la NRE 300. El UE 400 comprende además una unidad 422 de determinación adaptada para determinar si iniciar la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red basándose en la notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica.
- La figura 4 ilustra el UE 400 que comprende una Unidad 420 de Procesamiento que a su vez comprende diferentes unidades adaptadas para realizar las diferentes tareas del UE. La figura 4 también ilustra el UE 400 que comprende una caché 430 ó memoria. En un ejemplo, la caché o memoria 430 está adaptada para ser utilizada para almacenar información descargada desde la caché 500 de red. En caso de que el UE 400 cargue datos en la caché 500 de red, los datos que se cargan se mantienen en la caché o memoria 430 del UE 400.
- Según una realización, en la que el UE400 ha iniciado la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red, la unidad 411 de recepción está adaptada además para recibir una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica desde la NRE 300. La unidad 422 de determinación además está adaptada para determinar si mantener o pausar la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red sobre la base de la notificación de estado adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica.
- Según una realización más, en la que el UE 400 ha pausado la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red, la unidad 411 de recepción está adaptada además para recibir de la NRE 300 todavía una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica y la unidad 422 de determinación está adaptada además para determinar si se reanuda la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red basándose en la notificación de estado todavía adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica.
- Según todavía una realización, la unidad 422 de determinación está adaptada además para terminar la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red y la unidad solicitante 421 está adaptada además para solicitar a la NRE 300 que deje de notificar el estado de la red de comunicación inalámbrica.
- La figura 5 es una vista general esquemática de la arquitectura de un sistema o red en el que se puede implementar un almacenamiento en caché controlado por el cliente, según otras posibles realizaciones.
- La figura 5 ilustra el primer UE 400 comunicándose con la NRE 300. Dado que la red de comunicación es una red de comunicación inalámbrica o celular, el UE se comunica directamente con una estación base de radiocomunicaciones, RBS, 510. Esto significa que cuando el UE 400 se comunica con la NRE 300, todos los mensajes o señales de comunicación pasan a través de la RBS 510. Se puede decir que una red de comunicación inalámbrica comprende una red de acceso por radiocomunicaciones, RAN y una red central. La RAT comprende típicamente RBS y Controladores de Red de Radiocomunicaciones, RNC, o Controladores de Estaciones Base, BSC, de radiocomunicaciones. La red central comprende una pluralidad de nodos, por ejemplo centros de conmutación, registros o subsistemas de posiciones locales, pasarelas a otras redes, y otros. En un ejemplo, la NRE 300 está incluida en la RAN, por ejemplo como un nodo independiente o incluido en una RBS o un RNC/BSC.
- La figura 5 ilustra además que la NRE 300 puede comunicarse con la NCIE 350. La NCIE 350 es, por ejemplo, un módulo lógico de radiocomunicaciones, tal como una entidad de Gestión de Recursos de Radiocomunicaciones, RRM, o una Sonda de Medición, MP, que se actualiza constantemente con o mide constantemente la situación o condición en curso de la red de comunicación inalámbrica y sobre la situación o condición en curso en las celdas separadas en la red de comunicación inalámbrica. La NCIE 350 está, en un ejemplo, comprendida en la RAN, por ejemplo como un nodo independiente o incluido en una RBS o un RNC/BSC.
- La figura 5 ilustra además que el UE 400 es capaz de comunicarse con la caché 500 de red, es decir, cargando o descargando datos como se ha descrito anteriormente. Además, la comunicación entre el UE 400 y la caché 500 de

red se realiza a través de la RBS 510. En un ejemplo, la caché 500 de red se implementa en la RAN de la misma manera que la NRE 300 y la NCIE 350. En otro ejemplo, la caché 500 de red se implementa en la red central, ya sea como un nodo independiente en la red central o incorporada en un nodo de la red central ya existente. Todavía en un ejemplo, la caché 500 de red se implementa en una red diferente a la red de comunicación inalámbrica. En este último ejemplo, el UE 400 se comunica con la caché de red por medio de la RBS 510 y a través de una pasarela de red, de manera que dicha pasarela, por así decirlo, conecta la red de comunicación inalámbrica y la red en la que está implementada la caché 500 de red.

La figura 6 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un ejemplo práctico de interacción entre diferentes nodos y entidades para el almacenamiento en caché controlado por el cliente, cuando se usa la solución. La comunicación o señalización entre el UE 400 y la NRE 300 se materializa, por ejemplo, mediante mecanismos de enrutamiento y señalización IP estándares. Otro ejemplo de señalización es la señalización extendida de Estrato de Acceso a la Red, NAS, con extensiones en la señalización.

En la figura 6, el primer UE 400 desea iniciar una transferencia de datos con la caché 500 de red. Antes de iniciar la transferencia de datos, el UE 400 solicita información de estado de la red a la NRE 300 para poder determinar si el estado, o las condiciones, de la red de comunicación son tales que son favorables, desde el punto de vista de la red, para la transferencia de datos o si el estado, o las condiciones, de la comunicación son tales que la transferencia de datos causaría una carga excesiva en la red de comunicación.

La figura 6 ilustra el primer UE 400 enviando primero una solicitud a la NRE 300 para comenzar a notificar información de estado de la red al UE 400. Esta solicitud se envía a través de la RBS 510 que en ese momento está prestando servicio al UE 400. En otras palabras, el UE 400 envía una señal "1a: Comenzar a notificar" a la RBS 510 que reenvía la señal a la NRE 300 enviando una señal "1b: Comenzar a notificar" a la NRE 300.

La NRE en este ejemplo no está recibiendo en ese momento información del estado de la red desde la NCIE 350 y, en consecuencia, envía una solicitud a la NCIE 350 para comenzar a notificar información del estado de la red a la NRE 300. Esto se ilustra en la figura 6 con la NRE 300 enviando la señal "2: Solicitar estado de la red" a la NCIE 350, que comienza a notificar la información del estado de la red a la NRE 300 enviando la señal "3: Estado de la red". Cabe señalar que en la figura 6, se ilustra que el estado de la red se notifica una sola vez mediante la señal "3: Estado de la red". Sin embargo, la figura 6 es simplemente una ilustración esquemática y la información del estado de la red se puede notificar de forma regular o continua mediante el envío de la señal "3: Estado de la red" a determinados intervalos de tiempo.

Una vez que la NRE 300 recibe la información de estado de la red al recibir la señal "3: Estado de la red", la NRE notifica o envía la información del estado de la red al UE 400 como respuesta a la solicitud enviada en la señal "1b: Comenzar a notificar". Esto se ilustra con la NRE 300 enviando una señal "4a: Estado de la red" a la RBS 510, que reenvía la señal al UE 400 enviando la señal "4b: Estado de la red" al UE 400.

Una vez que el UE 400 ha recibido la información de estado de la red, el UE está habilitado para controlar la transferencia de datos, es decir, la transferencia de datos, entre el UE 400 y la caché 500 de red. En este ejemplo, el UE determina que el estado de la red es tal que la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red se puede realizar sin provocar una carga excesiva en la red de comunicación inalámbrica o en la RBS 510 que en ese momento está prestando servicio al UE 400. En consecuencia, el UE 400 inicia y controla la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red. Esto se ilustra en la figura 6 con "5: Cargar información en caché de red/Descargar información en UE". Esto se explicará con más detalle a continuación. La descarga o carga de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red se realiza en un ejemplo mediante mensajes HTTP-Get o Mensajes TCP.

Una vez que se completa la transferencia de datos, el UE 400 termina la transferencia de datos y entonces ya no necesita recibir notificaciones de información de estado de la red. En consecuencia, el UE 400 solicita a la NRE 300 que deje de notificar la información de estado de la red al UE 400. Esto se ilustra en la figura 6 con el envío de una señal "6a: Dejar de notificar", por parte del UE 400, a la RBS 510, que reenvía la señal a la NRE 300 enviando la señal "6b: Dejar de notificar" a la NRE 300. En este ejemplo, la NRE no está prestando servicio a ningún otro UE y, por lo tanto, no necesita obtener información del estado de la red de la NCIE 350. En consecuencia, la NRE 300 envía una señal "7: Dejar de notificar" a la NCIE 350 solicitando a la NCIE 350 que deje de enviar información del estado de la red a la NRE 300.

Cabe señalar que el tiempo entre el envío de la señal "1a: Comenzar a notificar" y la recepción de la primera notificación de estado de la red en la señal "4b: Estado de la red" puede ser relativamente largo. En caso de que el UE 400 se esté moviendo por la red de comunicación inalámbrica, puede que se haya realizado un traspaso del UE 400 a otra RBS diferente a la que estaba prestando servicio al UE 400 cuando el UE envió la señal "1a: Comenzar a notificar". Una posible consecuencia de un traspaso es que el UE no recibirá la señal "4b: Estado de la red". Alternativamente, la señal "1a: Comenzar a notificar" puede perderse debido a una situación de error en algún lugar entre el UE 400 y la NRE 300, por lo que el UE 400 no recibirá la señal "4b: Estado de la red". En un ejemplo, el UE 400 pone en marcha un temporizador interno cuando el UE envía la señal "1a: Comenzar a notificar". Si el temporizador expira antes de que el UE reciba la señal "4b: Estado de la red", el UE vuelve a enviar la señal "1a: Comenzar a notificar".

La figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra esquemáticamente un ejemplo práctico de interacción entre diferentes nodos y entidades para el almacenamiento en caché controlado por el cliente, cuando se usa la solución.

5 En este ejemplo, la señal "**4b**: Estado de la red" es recibida primero por el UE 400. El UE 400 determina iniciar la transferencia de datos entre el UE 400 y la caché 500 de red. En este ejemplo, el UE quiere descargar datos de la caché 500 de red al UE 400. El UE 400 envía una señal "**5a**: Iniciar transferencia de datos" a la caché 500 de red. El diagrama de señalización ilustrado en la figura 7 está algo simplificado e ilustra la señal "**5a**: Iniciar transferencia de datos" que se envía directamente a la caché 500 de red. Sin embargo, se entenderá que el UE 400 primero envía la señal a la RBS 510, que a su vez reenvía la señal a la caché 500 de red. El reenvío de la señal a la caché de red puede comprender el paso de la señal a través de una pluralidad de nodos y/o pasarelas dependiendo de dónde esté ubicada o implementada la caché de red.

10 A partir de entonces, la transferencia de datos, es decir, la descarga de datos desde la caché 500 de red al UE 400 en este ejemplo, está activa. Esto se ilustra con "**5b**: Transferencia de datos activa". A partir de este instante, el UE 400 está descargando datos de la caché 500 de red. Durante la descarga de datos al UE 400, el UE puede recibir una pluralidad de señales de información de estado de la red desde la NRE 300. Al menos en un instante de tiempo durante la descarga activa de datos desde la caché 500 de red al UE 400, el UE recibe una señal "**5e**: Estado de la red carga ALTA". Esta señal se recibe debido a que la NCIE 350 notifica una carga ALTA a la NRE 300 en la señal "**5c**: Estado de la red carga ALTA", que a su vez notifica el estado de la red de carga ALTA al UE 400 mediante el envío de una señal "**5d**: Estado de la red carga ALTA" al UE 400 a través de la RBS 510.

15 En este ejemplo, el UE 400 determina pausar temporalmente la descarga de datos desde la caché 500 de red al UE 400 enviando una señal "**5f**: Pausar transferencia de datos" a la caché 500 de red. A partir de este momento, la descarga se pausa temporalmente. De nuevo, el UE puede recibir una pluralidad de señales o mensajes de información de estado de la red desde la NRE 300 a través de la RBS 510. Al menos en un momento dado, la NCIE 350 notifica a la NRE 300 que la carga en la red es baja al enviar "**5g**: Estado de la red carga BAJA" a la NRE 300, que a su vez envía la información del estado de la red al UE 400 a través de la RBS 510. Cuando el UE 400 recibe la señal "**5k**: Estado de la red carga BAJA", el UE 400 determina reanudar la transferencia de datos, es decir, la descarga de datos en este ejemplo. El UE 400 envía una señal "**5m**: Reanudar transferencia de datos" a la caché 500 de red, por lo que se reanuda la descarga de datos desde la caché 500 de red al UE 400, lo cual se ilustra con "**5n**: Transferencia de datos activa".

20 En un momento posterior, el UE 400 ha descargado todos los datos que quería de la caché 500 de red y a continuación el UE 400 termina la descarga de datos enviando una señal "**5p**: Terminar transferencia de datos" a la caché 500 de red.

25 En un ejemplo, cuando el UE 400 envía la señal "**5f**: Pausar transferencia de datos" a la caché 500 de red, el UE 400 pone en marcha un temporizador interno. En caso de que el temporizador expire antes de que el UE 400 reciba la señal "**5k**: Estado de la red carga BAJA", el UE 400 reanuda la descarga de datos de la caché 500 de red. La razón de tener este temporizador es que la señal "**5k**: Estado de la red carga BAJA" puede perderse debido a una situación de error, y entonces la descarga fallará. Al introducir el temporizador, se comprueba que la descarga se reanudará en algún momento y, por lo tanto, no fallará. En caso de que el estado de la red siga siendo desfavorable para la transferencia de datos, considerado desde el punto de vista de la red, el UE 400 recibirá finalmente una nueva señal subsiguiente de notificación de estado correspondiente a la señal "**5e**: Estado de la red carga ALTA", lo que provocará que el UE 400 pause nuevamente la transferencia de datos y la puesta en marcha del temporizador interno.

30 Cabe señalar que las figuras 3 y 4 simplemente ilustran varias unidades funcionales en la NRE y el UE en un sentido lógico. Las funciones en la práctica pueden implementarse usando cualquier medio/circuito de *software* y *hardware* adecuado, etc. Así, las realizaciones no se limitan en general a las estructuras mostradas de la NRE y el UE y las unidades funcionales. Por tanto, las realizaciones ejemplificativas descritas anteriormente se pueden materializar de muchas formas. Por ejemplo, una realización incluye un soporte legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que son ejecutables por las respectivas unidades de procesamiento para ejecutar las funciones de la NRE y el UE. Las instrucciones ejecutables por un sistema informático y almacenadas en el soporte legible por ordenador llevan a cabo los pasos del método de la presente invención según se establece en las reivindicaciones.

35 Si bien las realizaciones se han descrito en términos de varias realizaciones, se contempla que alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes de las mismas resulten evidentes tras la lectura de las especificaciones y el estudio de los dibujos. Por lo tanto, se pretende que las siguientes reivindicaciones adjuntas incluyan las alternativas, modificaciones, permutaciones y equivalentes que se sitúen dentro del alcance de las realizaciones y definidas por las reivindicaciones pendientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (100) en una Entidad de Notificación de Red, NRE, para su uso en una red de comunicación inalámbrica con el fin de permitir el control de la transferencia de datos entre un primer equipo de usuario, UE, y una caché de red, estando adaptada la NRE para comunicarse con una Entidad de Información de Condiciones de Red, NCIE, comprendiendo el método:
- recibir (110a, 110b), desde el primer UE, una solicitud para comenzar a notificar el estado de la red,
 - transmitir (140a, 140b), al primer UE, información relativa al estado de la red, refiriéndose la información a si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos, en donde la NRE obtiene la información relativa al estado de la red desde la NCIE, permitiendo así que el primer UE determine si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red sobre la base de dicha información transmitida y controlar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, que comprende además:
- 10
- recibir, desde el primer UE, una solicitud para dejar de notificar el estado de la red en relación con la celda en la que se presta servicio al primer UE,
 - verificar si la NRE está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a cualquier otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que dicho primer UE; y si la NRE no está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a ningún otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que dicho primer UE, entonces solicitar a la entidad NCIE que deje de notificar el estado de la red.
- 15
2. Un método (100) según la reivindicación 1, en el que el estado de la red comprende información relativa a por lo menos una de iniciar/detener el envío, las condiciones de radiocomunicaciones, la capacidad de retorno, la carga de la red de transporte y la carga de tráfico dentro de la celda en la que se presta servicio al primer UE.
- 20
3. Un método (100) según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además verificar (1 15) si la NRE está recibiendo en ese momento, de la NCIE, información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se está prestando servicio al primer UE cuando la NRE recibe (110b), del primer UE, la solicitud para comenzar a notificar el estado de la red; y si es así, transmitir (140b), al primer UE, la información recibida relativa al estado de la red.
- 25
4. Un método (100) según la reivindicación 3, en el que si la NRE no está recibiendo en ese momento, de la NCIE, información relativa al estado de la red en relación con la celda en la que se presta servicio al primer UE, el método comprende solicitar (120b), de la NCIE, información relativa al estado de la red y recibir (130b), de la NCIE, información relativa al estado de la red.
- 30
5. Un método (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha transferencia de datos entre el primer UE y la caché de red comprende cargar información desde el primer UE a la caché de red.
6. Un método (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha transferencia de datos entre el primer UE y la caché de red comprende descargar información desde la caché de red al primer UE.
7. Un método (200) en un equipo de usuario, UE, para controlar la transferencia de datos entre el UE y
- 35 una caché de red en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método:
- solicitar (210), a una Entidad de Notificación de Red, NRE, que comience a notificar el estado de la red de comunicación inalámbrica,
 - recibir (220), de la NRE, una notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica, y
 - determinar si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en dicha notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica, en donde cuando el UE ha iniciado la transferencia de datos (230) entre el UE y la caché de red, el método comprende además:
- 40
- recibir (240), de la NRE, una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica, y
 - determinar (245) si mantener (230) o pausar (250) la transferencia de datos entre el UE y la caché de red sobre la base de dicha notificación de estado adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica, y en donde el UE ha pausado (250) la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, comprendiendo además el método:
- 45
- terminar (270) la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, y
 - solicitar (280) a la NRE que deje de notificar el estado de la red de comunicación inalámbrica.

8. Una entidad (300) de Notificación de Red, NRE, para su uso en una red de comunicación inalámbrica, estando adaptada la NRE para permitir controlar la transferencia de datos entre un primer UE y una caché de red, estando adaptada la NRE para comunicarse con una Entidad (350) de Información de Condiciones de Red, NCIE, comprendiendo la NRE (300):

5 - una unidad (311) de recepción adaptada para recibir, desde el primer UE (400), una solicitud para comenzar a notificar el estado de la red,

 - una unidad (312) de transmisión adaptada para transmitir, al primer UE (400), información relativa al estado de la red, refiriéndose la información a si la condición de la red está en un estado en el que se prefiere o no una transferencia de datos, en donde la NRE (300) obtiene la información relativa al estado de la red de la NCIE (350),

10 permitiendo así que el primer UE determine si iniciar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red basándose en dicha información transmitida y controlar la transferencia de datos entre el UE y la caché de red, en donde la unidad (311) de recepción está además adaptada para recibir, desde el primer UE (400), una solicitud para dejar de notificar el estado de la red en relación con la celda en la que se presta servicio al primer UE (400), en donde la unidad (323) de verificación está adaptada además para verificar si la NRE (300) está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a cualquier UE adicional al que esté prestando servicio la misma celda que dicho primer UE (400); y si la NRE (300) no está transmitiendo en ese momento información relativa al estado de la red a ningún otro UE al que esté prestando servicio la misma celda que dicho primer UE (400), entonces la unidad solicitante (321) está adaptada además para solicitar a la entidad NCIE (350) que deje de notificar el estado de la red.

15 9. Un equipo (400) de Usuario, UE, adaptado para controlar la transferencia de datos entre el UE y una caché (500) de red en una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el UE:

 - una unidad solicitante (421) adaptada para solicitar, a una Entidad (300) de Notificación de Red, NRE, que comience a notificar el estado de la red de comunicación inalámbrica.

20 - una unidad (411) de recepción adaptada para recibir, desde la NRE (300), una notificación relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica, y

 - una unidad (422) de determinación adaptada para determinar si iniciar la transferencia de datos entre el UE (400) y la caché (500) de red sobre la base de dicha notificación de estado recibida de la red de comunicación inalámbrica, en donde cuando el UE ha iniciado la transferencia de datos entre el UE (400) y la caché (500) de red, la unidad (411) de recepción está adaptada además para recibir, desde la NRE (300), una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica, en donde la unidad (422) de determinación además está adaptada para determinar si mantener o pausar la transferencia de datos entre el UE (400) y la caché (500) de red sobre la base de dicha notificación de estado adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica, y en donde el UE (400) ha pausado la transferencia de datos entre el UE (400) y la caché (500) de red, en donde la unidad (411) de recepción está adaptada además para recibir, desde la NRE (300), todavía una notificación adicional relativa al estado de la red de comunicación inalámbrica y en donde la unidad (422) de determinación está adaptada además para determinar si reanudar la transferencia de datos entre el UE (400) y la caché (500) de red basándose en dicha notificación de estado todavía adicional recibida de la red de comunicación inalámbrica, en donde la unidad (422) de determinación además está adaptada para terminar la transferencia de datos entre el UE (400) y la caché (500) de red y la unidad solicitante (421) está adaptada además para solicitar a la NRE (300) que deje de notificar el estado de la red de comunicación inalámbrica.

25 10. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenadas en él instrucciones que, cuando se ejecutan en una unidad de procesamiento, hacen que la unidad de procesamiento lleve a cabo el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

30 11. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenadas en él instrucciones que, cuando se ejecutan en una unidad de procesamiento, hacen que la unidad de procesamiento lleve a cabo el método según la reivindicación 7.

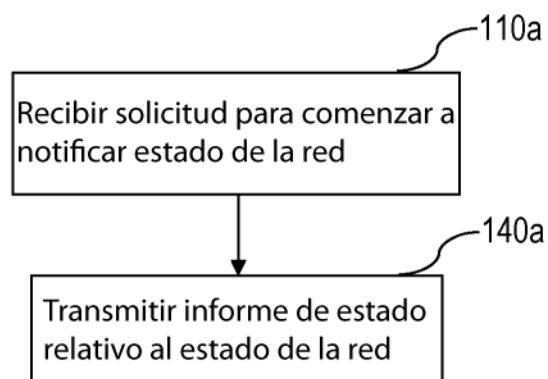


Fig. 1a

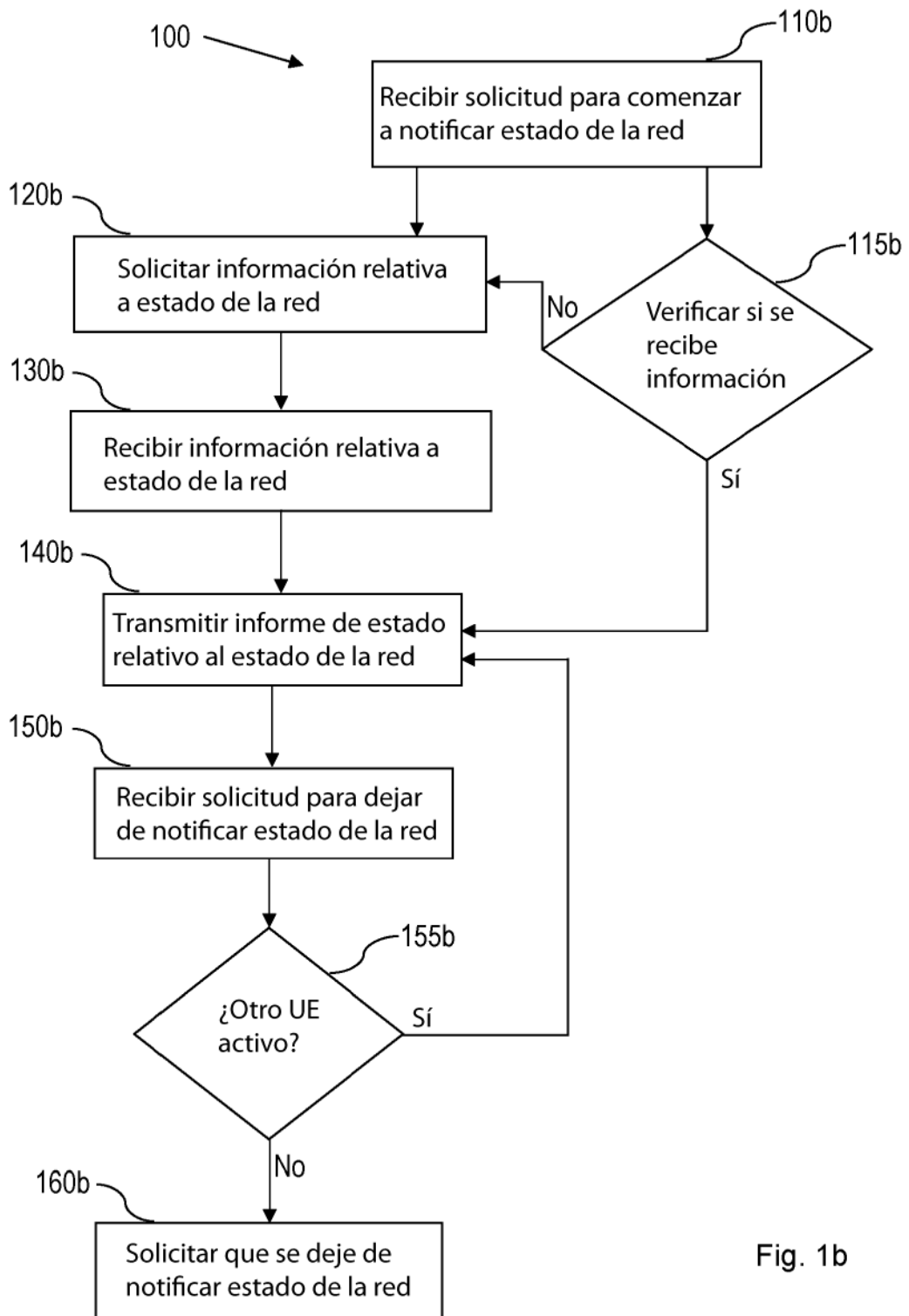


Fig. 1b

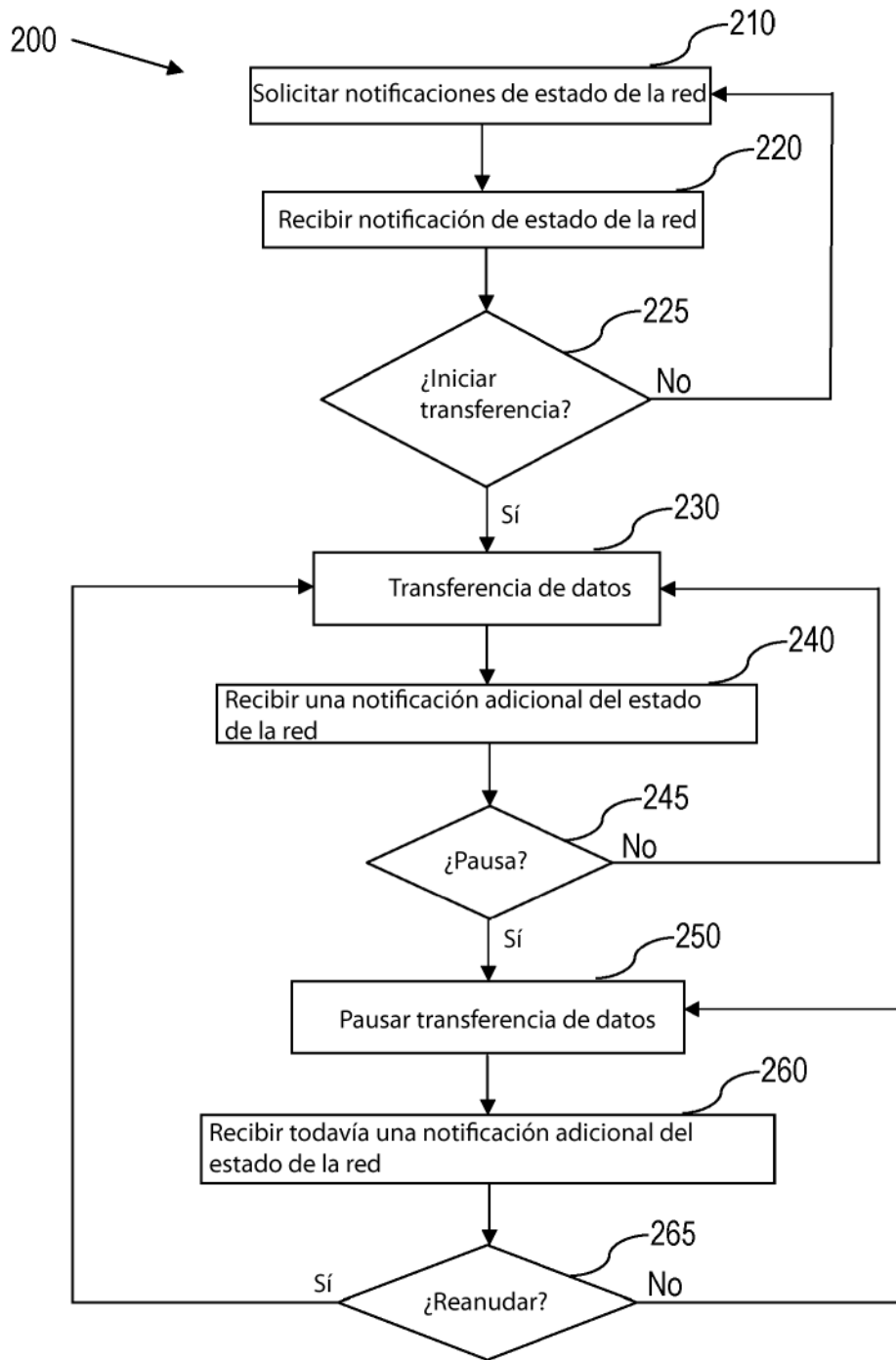


Fig. 2a

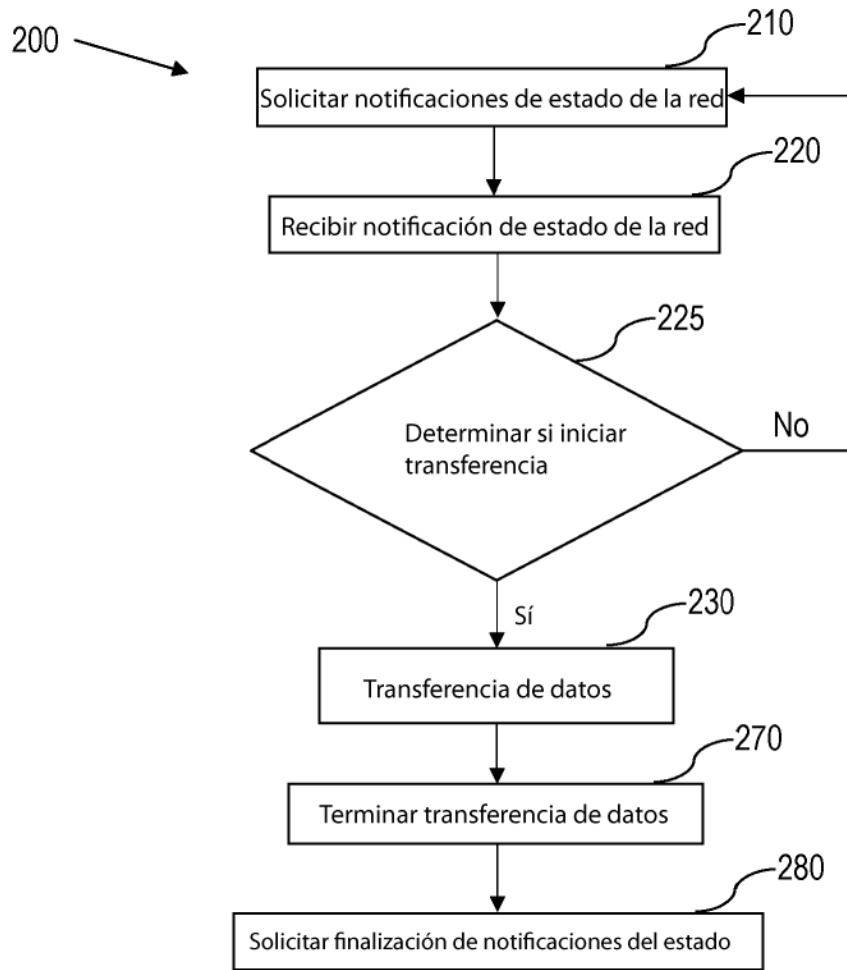


Fig. 2b

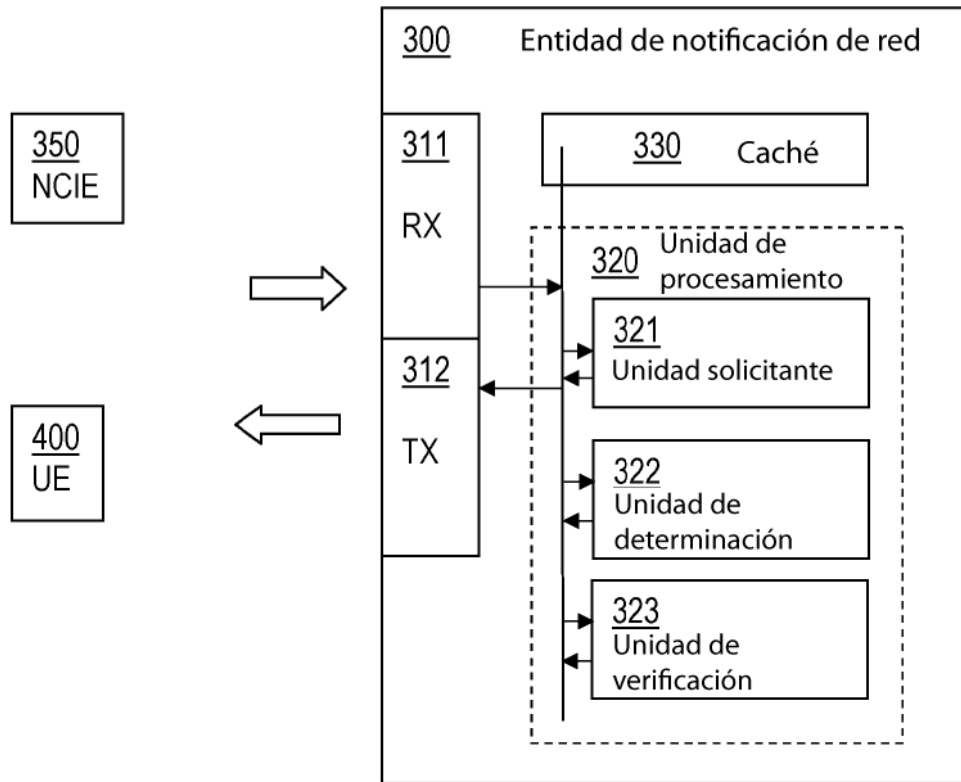


Fig. 3

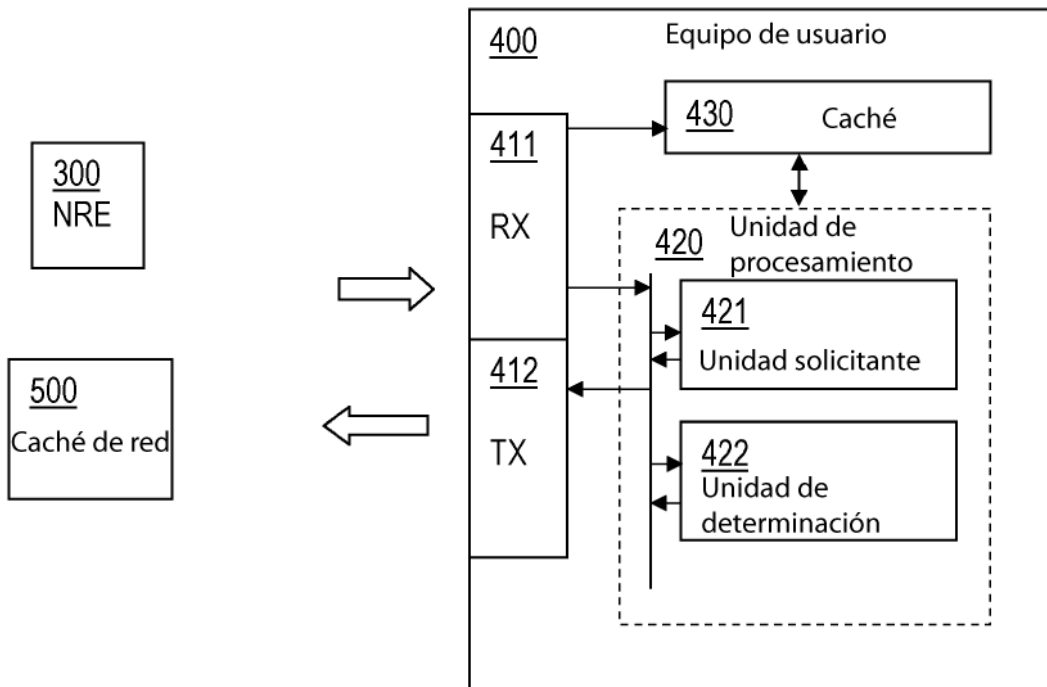


Fig. 4

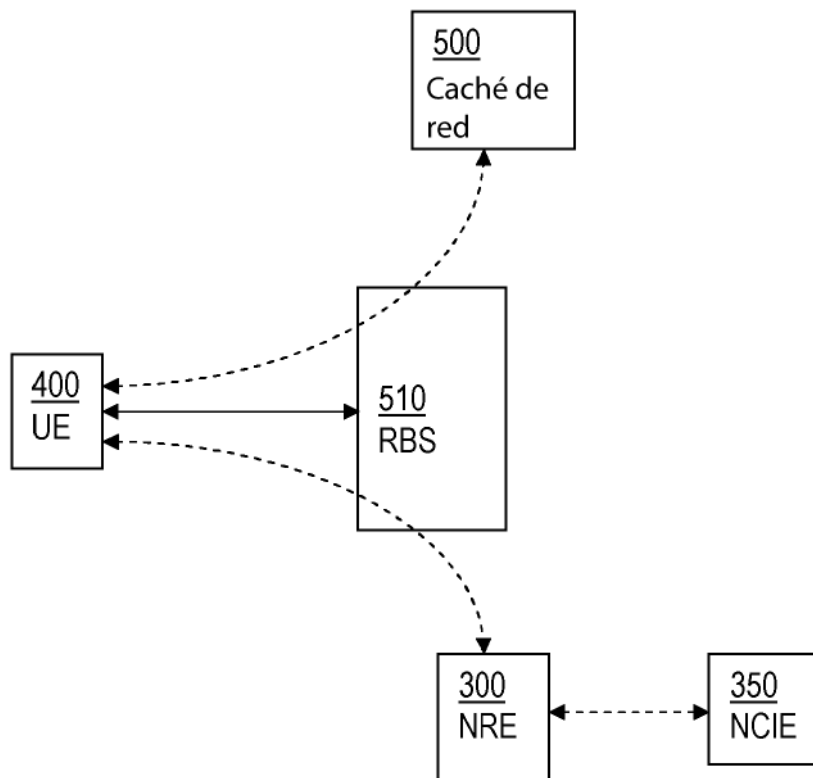


Fig. 5

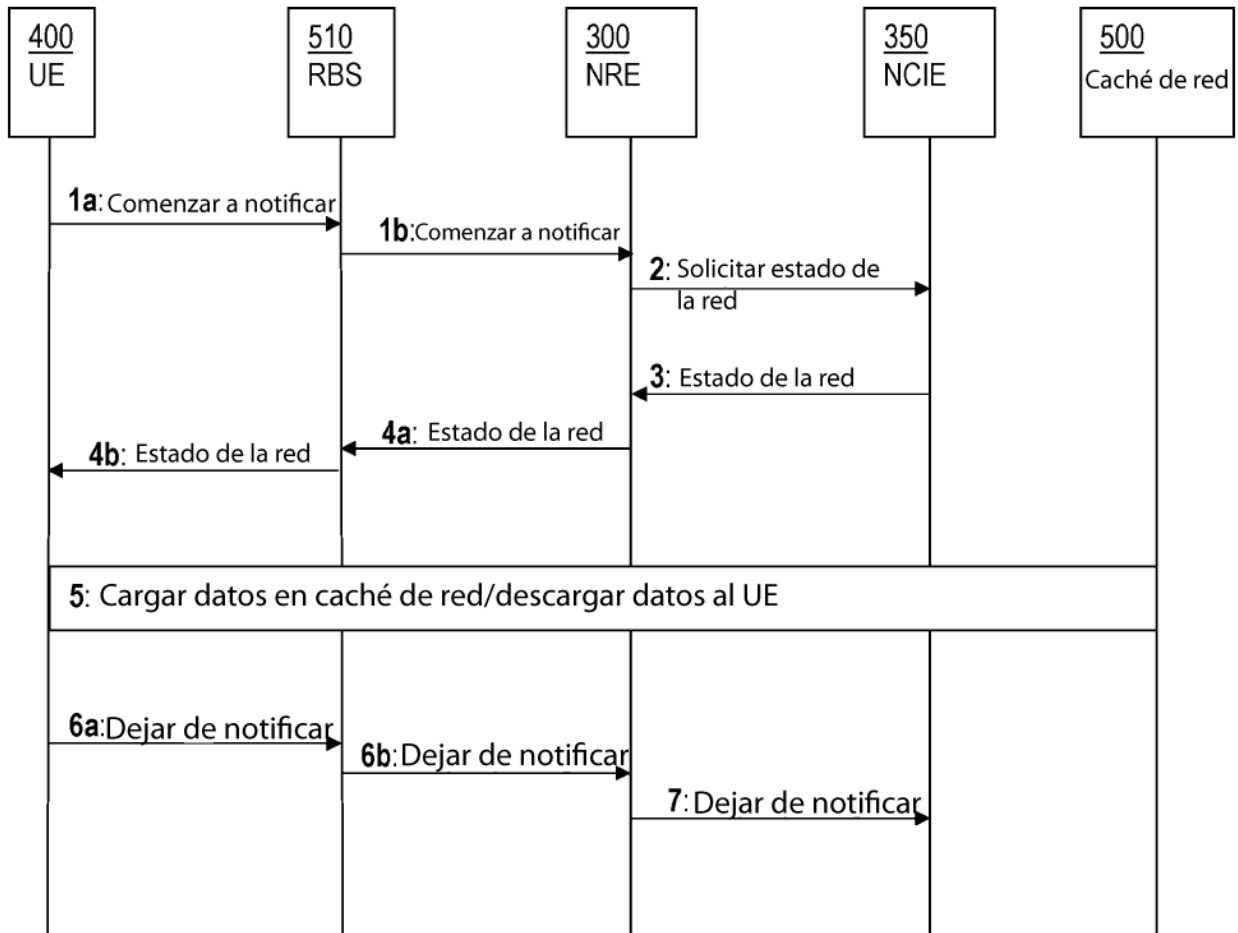


Fig. 6

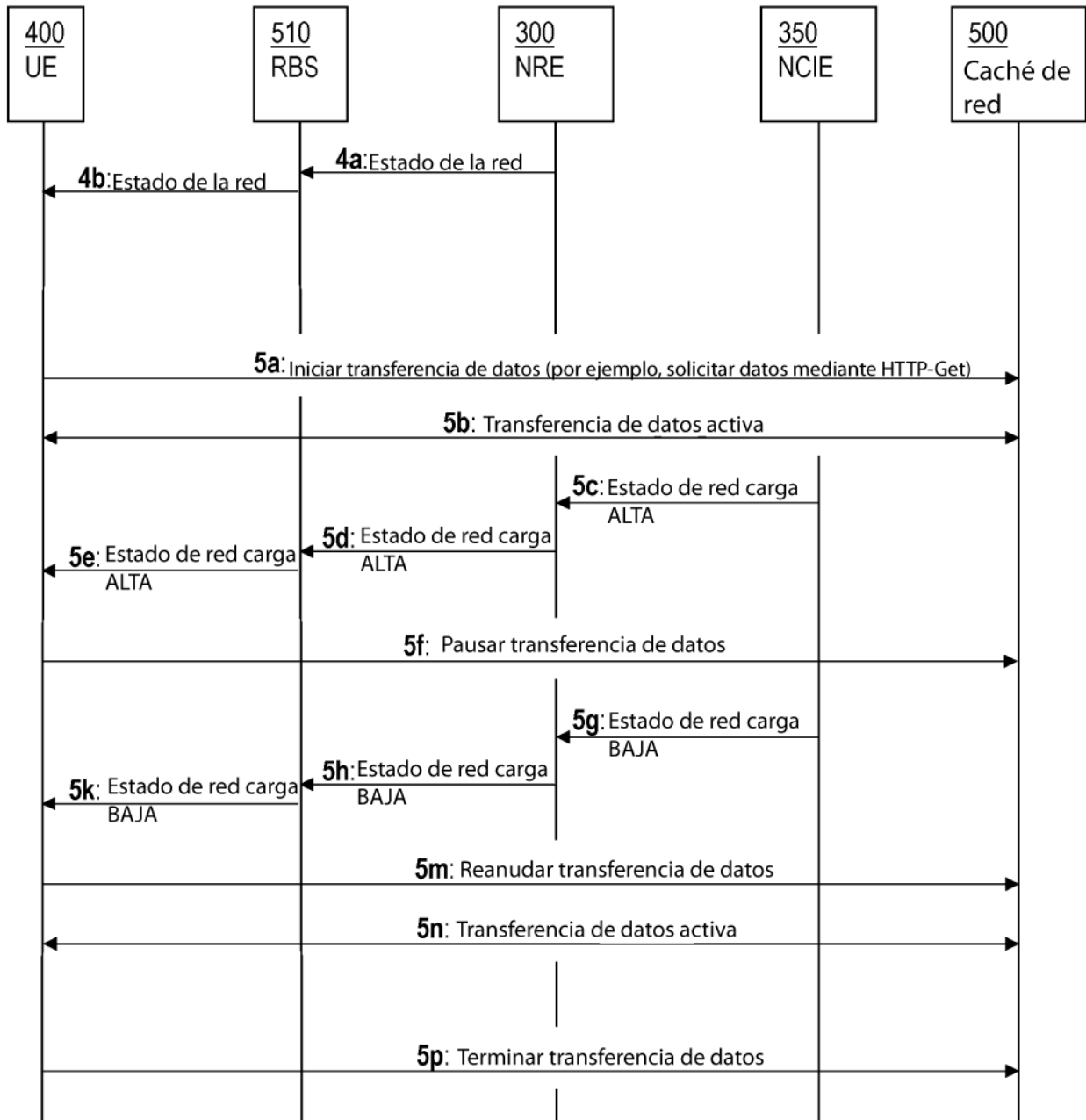


Fig. 7