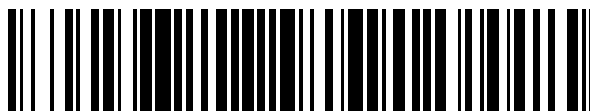


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 041**

51 Int. Cl.:
H04W 52/38 (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04727966 .6**
96 Fecha de presentación: **16.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1627477**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.02.2006**

54 Título: **Método y aparato para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:
19.05.2003 CN 03123738

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2012

73 Titular/es:
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDSEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL

72 Inventor/es:
SUN, Li y
CHENG, Jiang

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 389 041 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

Método y aparato para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica.

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un método y a un aparato con comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un método y a un aparato para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica.

Antecedentes de la técnica de la invención

- 10 En sistemas de comunicación móvil celular convencionales, un UE (equipo de usuario) debe comunicarse con el otro UE sólo a través de la retransmisión de estaciones base independientemente de la distancia entre los dos UE. La figura 1 ilustra el modo de comunicación convencional, en el que UE1 y UE2 interactúan a través de la UTRAN que consiste en el transceptor de estación base (concretamente Nodo B) y el controlador de recursos de radio (RNC), y este modo de comunicación también se denomina modo UP-UTRAN-DOWN. Sin embargo, en algunos casos cuando la distancia entre los dos UE que acampan en la misma célula es muy próxima, para los mismos puede ser más razonable comunicarse directamente, en lugar de a través de la retransmisión de estaciones base. Este método es la denominada comunicación de igual a igual, abreviada como P2P.

- 15 La figura 2 ilustra un modo de comunicación P2P, tal como muestra la figura 2, la línea discontinua representa un enlace de señalización, la línea continua un enlace de datos y la punta de flecha la dirección del flujo de información. Sólo existe un enlace de señalización entre la UTRAN y el UE, mientras que sólo existe un enlace de datos entre los dos UE que se comunican. Supóngase que sólo se necesitan recursos para mantener una comunicación básica. Un enlace directo se toma como una unidad de recurso de radio (con frecuencia, ranura de tiempo y código de ensanchamiento fijos), puede deducirse fácilmente que el modo de comunicación P2P sólo necesita dos unidades de recursos de radio para mantener una comunicación básica. Si se ignora el coste de señalización adicional para la gestión, la comunicación P2P puede ahorrar aproximadamente el 50% de recursos de radio en comparación con el modo de comunicación convencional. Mientras tanto, la UTRAN todavía mantiene el control sobre la comunicación P2P, especialmente sobre cómo usar los recursos de radio, de modo que los operadores de red puedan cargar fácilmente los recursos de radio usados por la comunicación P2P.

- 20 Un método y aparato para establecer una comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica, tal como se describe en la solicitud de patente titulada "A Method and Apparatus for Establishing P2P Communication in Wireless Communication Networks", presentada por KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. el 7 de marzo de 2003, GN20031019892, publicada el 8 de septiembre de 2004 con GN1527621 A, es adecuado para cualquier sistema de comunicación TDD CDMA incluyendo sistemas TD-SCDMA.

- 25 Un método y aparato para el establecimiento y mantenimiento de enlaces de radio con comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica, tal como se describe en la solicitud de patente titulada "A Method and Apparatus for Radio Link Establishment and Maintenance with P2P Communication in Wireless Communication Networks", presentada por KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. el 7 de marzo de 2003, GN 20031019895, publicada el 8 de septiembre de 2004 con GN1527623A, es adecuado para cualquier sistema de comunicación TDD CDMA incluyendo sistemas TD-SCDMA.

- 30 Tras establecer la sincronización de enlace ascendente con la UTRAN a través del mismo procedimiento de acceso aleatorio como los sistemas TD-SCDMA existentes, el UE puede establecer un enlace directo P2P con el otro UE, según el método y aparato tal como se describen en el documento de solicitud cuyo número de publicación es GN1527621, es decir: asignar recursos dedicados relevantes para dos UE de P2P. Luego, el enlace directo entre los dos UE puede establecerse y mantenerse según el método y aparato tal como se describen en la solicitud cuyo número de publicación es CN1527623A, de modo que los dos UE pueden recibir y transmitir señales P2P en las ranuras de tiempo asignadas respectivamente, y por tanto puede implementarse la comunicación P2P entre dos UE.

- 35 Sin embargo, cuando se aplica un modo de comunicación P2P en sistemas de comunicación inalámbrica TDD, si un UE de P2P comparte la misma ranura de tiempo de enlace ascendente que los otros UE que emplean el modo UP-UTRAN-DOWN, esto puede perjudicar potencialmente la sincronización de enlace ascendente y por tanto deteriorar el rendimiento del sistema. Específicamente, cuando se mueve cualquier UE que trabaja en un modo de comunicación P2P, la distancia entre el UE y la UTRAN cambiará, lo que significa que es probable que el UE que establece la sincronización de enlace ascendente con la UTRAN a través de un procedimiento de acceso aleatorio en el procedimiento de búsqueda de célula tras encenderse, pierda la sincronización con la UTRAN. En este momento, se necesitan métodos correspondientes para mantener el UE en sincronización con la UTRAN. De lo contrario, la UTRAN puede escuchar información en el enlace P2P entre los dos UE durante el proceso de comunicación P2P. De este modo, si no puede garantizarse que las señales P2P de los dos UE llegan a la UTRAN al mismo tiempo, el código de ensanchamiento demodulado en la UTRAN no será ortogonal, por tanto, se deteriora el rendimiento del sistema.

Pero el modo de comunicación P2P cambia el modo de comunicación UP-UTRAN-DOWN en sistemas TD-SCDMA convencionales, es decir: en sistemas TD-SCDMA convencionales, la UTRAN está implicada en cualquier comunicación en curso como origen o destino o elemento de retransmisión/reenvío de información, por tanto puede monitorizar y controlar el tiempo de transmisión de señal de enlace ascendente del UE a través de una estructura de ráfaga de tráfico específica, para mantener una sincronización de enlace ascendente entre el UE y la UTRAN en modo conectado. Aunque durante la comunicación P2P, el UE no tiene un canal de tráfico dedicado enlazado con la UTRAN, de modo que sólo puede escuchar información entre dos UE de P2P, lo que significa que la UTRAN no puede mantener la sincronización de enlace ascendente con modo convencional ajustando el TA (paso del tiempo) de sincronización de enlace ascendente con una estructura de ráfaga de tráfico específica incluso si puede escuchar y estimar la información de desplazamiento de sincronización del UE en comunicación. Por tanto, para sistemas de comunicación como los sistemas TD-SCDMA que tienen un requisito estricto para la sincronización de enlace ascendente, cómo mantener una sincronización de enlace ascendente entre un UE en movimiento y la UTRAN será un gran desafío.

Un método y aparato para mantener una sincronización de enlace ascendente entre el UE en movimiento y la UTRAN que debe controlarse enviando información de desplazamiento de sincronización a través del canal de control de radiomensajería en el canal de control común de enlace descendente entre el UE y la UTRAN, se describe en la solicitud de patente titulada "A Method and Apparatus for Uplink Synchronization Maintenance with P2P Communication in Wireless Communication Networks", presentada por KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. el 7 de marzo de 2003, solicitud n.º CN20031019893, y número de publicación GN1527634 A, publicada el 8 de septiembre de 2004.

En el método y aparato para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente tal como se describe en la solicitud, sin un canal dedicado directo entre la UTRAN y los UE, se utiliza el PCCH (canal de control de radiomensajería) en el canal de control común de enlace descendente existente para enviar información de desplazamiento de sincronización a los UE, por tanto, se ahorran recursos de radio. Pero el método y aparato conllevan dos problemas nuevos: en primer lugar, cuando la UTRAN no puede escuchar información transferida en el enlace de comunicación directo P2P, requerirá que los UE aumenten la potencia de transmisión para las señales P2P, lo que va en contra del requisito de potencia de transmisión para la comunicación P2P; en segundo lugar, enviar información de desplazamiento de sincronización usando el canal de control común de enlace descendente, provocará potencialmente una sobrecarga en el canal de control común de enlace descendente. A continuación se dará una descripción detallada de los dos problemas:

En primer lugar, el método y aparato para el mantenimiento de enlace ascendente tal como se describe en el documento de solicitud con número de publicación GN1527634, estima la información de desplazamiento de sincronización de dos UE, según la señal escuchada de la UTRAN en el enlace directo entre los dos UE de P2P. Entonces, la información de desplazamiento de sincronización obtenida a través de la estimación se envía a los dos UE a través del canal de control común de enlace descendente entre la UTRAN y los UE. Sin embargo, cuando se produce un fallo a la hora de escuchar la información transferida en el enlace de comunicación directo P2P, la UTRAN tiene que enviar un mensaje de sondeo al UE para aumentar su potencia para transmitir señales P2P hasta que pueda escuchar la información transferida sobre el enlace de comunicación directo P2P. Esto significa que se espera que la potencia de transmisión de los UE en comunicación P2P transmita señales entre sí siendo la potencia de transmisión suficientemente alta para alcanzar la UTRAN, de lo contrario, la UTRAN puede fallar a la hora de escuchar las señales en el enlace directo P2P y por tanto fallar a la hora de mantener una sincronización de enlace ascendente para cada UE. Por otro lado, según el propósito del establecimiento de comunicación P2P, el enlace P2P se establece generalmente entre dos UE que están muy próximos entre sí, y con el fin de satisfacer la misma calidad para los mismos servicios, se espera que los UE en comunicación P2P transmitan señales P2P entre sí con mucha menos potencia de transmisión que la de entre los UE y la UTRAN. Con menor potencia de transmisión, la comunicación P2P puede beneficiar al sistema con una reducción de interferencia del sistema y un ahorro de consumo de batería, y por tanto mejorar la capacidad del sistema. Tal como se describió anteriormente, la potencia de transmisión del UE puede aumentarse para que la UTRAN escuche señales en el enlace P2P, lo que contradice aumentar el rendimiento y la capacidad del sistema usando una menor transmisión.

En segundo lugar, según el método y aparato para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente tal como se describe en la solicitud cuyo n.º de serie de solicitud es 03119894.5, cuando escucha señales transferidas en el enlace directo entre dos UE en comunicación P2P, la UTRAN puede obtener la información de desplazamiento de sincronización estimando la secuencia de entrenamiento en la estructura de ráfaga de tráfico. Entonces, la información de desplazamiento de sincronización se envía a los UE en comunicación P2P a través del PCH en el canal de control de enlace descendente, para ajustar el TA de los UE para transmitir señales P2P, y por tanto el UE y la UTRAN pueden mantenerse sincronizados. Según la norma del protocolo TD-SCDMA, se conoce que un PCH específico se comparte por varios UE y el PCH asociado para cada UE se identifica por el resultado del cálculo de su IMSI (identificación de estación móvil internacional, sólo se usan en este caso los últimos tres dígitos), el ciclo de DRX (recepción discontinua) y el número de canales de control comunes. Cada UE tiene una IMSI diferente propia, aunque el ciclo de DRX y el número de canal de control común se determinan mediante la configuración del sistema de red. Para cada UE que comparte el mismo PCH, todos los resultados de cálculo para identificar el PCH de cada UE y calculados según la IMSI, el ciclo de DRX y el número de canales de control comunes, se encontrarán en el mismo bloque de PCH en el ciclo de radiomensajería. Si existen muchos UE que acampan en la misma célula y

algunos de ellos funcionan en modo de comunicación P2P y comparten el mismo PCH, el mantenimiento de sincronización añadirá de manera evitable una gran sobrecarga al PCH, especialmente cuando la UTRAN falla a la hora de escuchar las señales en curso en los enlaces P2P con el fin de mantener la sincronización de enlace ascendente de esos UE. El PCH sobrecargado puede bloquear potencialmente la radiomensajería normal desde el exterior de la célula y perjudicar el rendimiento del sistema en el sistema de comunicación móvil.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con una comunicación P2P en sistemas de comunicación inalámbrica. Empleando canales personalizados entre la UTRAN y los UE, el método y aparato pueden controlar los UE en comunicación P2P para mantener una sincronización de enlace ascendente, solucionando por tanto eficazmente los problemas anteriores como la sobrecarga de PCH provocada controlando los UE en comunicación P2P para mantener una sincronización de enlace ascendente a través de canales de control comunes y la degradación del rendimiento del sistema provocada por el aumento de la potencia de transmisión del UE cuando la UTRAN no puede escuchar las señales de enlace P2P.

Para lograr el objeto de la presente invención, se define un método para mantener una sincronización de enlace ascendente en la reivindicación 1, se define un método para el equipo de usuario en la reivindicación 8, se define un equipo de usuario en la reivindicación 16 y se define un sistema de red de comunicación inalámbrica en la reivindicación 19.

Se indica que el documento US 5.636.243 describe comunicaciones directas entre terminales. Cada terminal detecta una señal de sincronismo intermitente desde un canal de control predeterminado de la estación base. Basándose en la señal de sincronismo intermitente, un terminal intercambia de manera intermitente información de señalización con otro terminal a través de un canal inactivo para establecer una sincronización entre los mismos. Un terminal de la parte que llama busca un canal inactivo y transmite de manera intermitente una señal de control a un terminal de la parte a la que se llama a través del canal inactivo con suministro intermitente de potencia a un transmisor. Un terminal de la parte a la que se llama transmite de manera intermitente una señal de respuesta al terminal de la parte que llama a través del canal inactivo. Cuando recibe la señal de respuesta desde el terminal de la parte a la que se llama, se establece la sincronización del terminal de la parte que llama con el terminal de la parte a la que se llama.

El documento "3GPP Technical Specification Group Radio Access Network TS 25.402 V5.1.0" describe una especificación técnica para un sistema de comunicación. En particular, la sección 8.3.5 describe mantener la sincronización de enlace ascendente usando un canal de control dedicado, común.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un modo de comunicación UP-UTRAN-DOWN convencional; la figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el modo de comunicación P2P según la presente invención; la figura 3 ilustra el diagrama de flujo para el método para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con comunicación P2P en sistemas TD-SCDMA según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Con respecto al método para que un UE mantenga una sincronización de enlace ascendente con la UTRAN durante una comunicación P2P proporcionado en la presente invención, su esencia se encuentra en: mantener canales personalizados entre cada UE y la UTRAN para controlar la sincronización de enlace ascendente de cada UE cuando dos UE están realizando una comunicación P2P, donde el canal de enlace ascendente personalizado es para que la UTRAN estime información de desplazamiento de sincronización y el canal de enlace descendente personalizado para que la UTRAN envíe la información de desplazamiento de sincronización ajustada al UE correspondiente.

Los canales que van a personalizarse entre la UTRAN y los UE de P2P pueden ser DCH (canal dedicado) o USCH/DSCH (canal compartido de enlace ascendente/enlace descendente), o cualquier otro canal de tráfico o canal de control que satisfaga el requisito. Durante el procedimiento de establecimiento de enlace directo P2P, estos canales personalizados se asignan a los UE correspondientes. Durante el procedimiento de mantenimiento de sincronización de enlace ascendente en una comunicación P2P, los canales personalizados también pueden ajustarse. A diferencia de los canales dedicados y USCH/DSCH existentes, estos canales personalizados pueden usarse para controlar los UE de P2P para mantener una sincronización de enlace ascendente, según un requisito de UE específico con un intervalo de ocupación y de subtrama específico. El método de mantenimiento de sincronización de enlace ascendente proporcionado en la presente invención, reserva canales personalizados entre la UTRAN y los UE, aunque tiene diferencias obvias con respecto al método de mantenimiento de sincronización de enlace ascendente en los sistemas TD-SCDMA convencionales, que pueden caracterizarse en: (1) la información de tráfico no se transfiere sobre los canales personalizados entre la UTRAN y el UE correspondiente, de modo que la información de tráfico transferida en el enlace directo P2P no influirá directamente en estos canales personalizados.

Pero en los sistemas TD-SCDMA convencionales, los canales dedicados entre la UTRAN y los UE son para transferir información de tráfico; (2) un UE en un modo de comunicación P2P puede enviar N ráfagas de tráfico continuas a la UTRAN, de modo que se estima la información de desplazamiento de sincronización de enlace ascendente, es decir: la UTRAN puede estimar la información de desplazamiento de sincronización según N ráfagas de tráfico continuas, pero en el método de control de sincronización de enlace ascendente en los sistemas TD-SCDMA convencionales, la UTRAN estima la información de desplazamiento de sincronización según una ráfaga de tráfico transmitida por el UE; (3) estos canales entre la UTRAN y los UE correspondientes se personalizan según un requisito de UE diferente, lo que significa que los UE correspondientes pueden compartir estos canales con otros UE y los UE correspondientes sólo ocupan estos canales de manera intermitente y regular cuando es necesario, de modo que la UTRAN puede estimar la sincronización de enlace ascendente de manera intermitente y regular según la planificación negociada. Pero en los sistemas TD-SCDMA convencionales, la UTRAN estima la información de sincronismo evaluando continuamente la respuesta al impulso de canal de cada secuencia de entrenamiento en la misma ranura de tiempo usada por los usuarios en cada subtrama.

A continuación se proporciona una descripción detallada del método mantenimiento de sincronización de enlace ascendente tal como se propone en la presente invención a través de los canales personalizados entre la UTRAN y los UE, tomando como ejemplo el sistema TD-SCDMA, conjuntamente con la figura 3.

En primer lugar, al igual que la fase de búsqueda de célula en una comunicación convencional, el UE busca una célula en la que acampar tras encenderse (etapa S1). El UE establece la sincronización de enlace ascendente con la UTRAN a través de un procedimiento de acceso aleatorio (etapa S2). Después, la UTRAN personaliza los canales de enlace ascendente y enlace descendente para el UE cuando el UE establece un enlace P2P con el otro UE (etapa S3), donde los canales de enlace ascendente y enlace descendente personalizados pueden ser el DCH o el USCH/DSCH, y estos canales personalizados no deben entrar en conflicto con los recursos de radio usados para la comunicación directa P2P.

Durante el establecimiento de enlace P2P, el UE y la UTRAN negocian la planificación y los parámetros para el control de sincronización de enlace ascendente, es decir: para determinar el intervalo para ejecutar el control de sincronización de enlace ascendente y cuántas ráfagas continuas deben usarse en la estimación de sincronización de enlace ascendente. Según el resultado negociado, el UE y la UTRAN fijan el temporizador D (para determinar el intervalo para ejecutar una sincronización de enlace ascendente) y el contador V (para determinar el número de ráfagas continuas) respectivamente (etapa S4). Durante el procedimiento de mantenimiento de sincronización de enlace ascendente, el valor del temporizador y del contador pueden ajustarse según el estado del enlace P2P, por ejemplo, según el entorno de comunicación cambiante, la distancia entre el UE y el otro UE que realizan una comunicación P2P, las ubicaciones de los dos UE, su potencia de transmisión y los requisitos específicos de la UTRAN o de los dos UE (por ejemplo, puede ser que la UTRAN desee conseguir la información de estado de todos los enlaces directos P2P). En general, cuando dos UE de P2P se acercan, la potencia de transmisión necesaria será menor y por tanto su posible impacto en la UTRAN como interferencia de enlace ascendente será más pequeño, y por tanto, se espera que el intervalo del temporizador aumente y se espera que el número de ráfagas continuas disminuya. En situaciones opuestas tales como que la distancia es cada vez mayor o que el enlace de radio es cada vez peor, la potencia de transmisión necesaria aumenta de manera correspondiente. En este momento, el posible impacto en la UTRAN, es decir la interferencia de enlace ascendente, aumenta de manera correspondiente, por tanto se espera que el intervalo del temporizador disminuya y se espera que el número de ráfagas continuas que va a fijarse por el contador aumente de manera correspondiente.

Después de que se fijen el temporizador y el contador para el control de sincronización de enlace ascendente según los parámetros negociados, el UE de P2P fija su TA para transmitir señales P2P a través del canal de tráfico directo según el ajuste de sincronización adquirido durante el procedimiento de acceso aleatorio en el que se establece la sincronización de enlace ascendente (etapa S5). Entonces, el UE comienza a comunicarse directamente con el otro UE a través del enlace de comunicación P2P.

Mientras se fija su TA para transmitir señales P2P, el UE fija su TA y potencia de transmisión para transmitir señales de pruebas para controlar la sincronización de enlace ascendente a través del canal de enlace ascendente personalizado anterior a la UTRAN, según la información de ajuste de sincronización y control de potencia que se obtiene cuando se establece la sincronización de enlace ascendente con la UTRAN durante el procedimiento de acceso aleatorio (etapa S6).

Durante la comunicación P2P, el UE comprueba si es el momento de enviar señales para la sincronización de enlace ascendente (etapa S7). Si el temporizador no expira, el UE continúa con la comunicación directa (etapa S11). Si el temporizador expira, el UE envía ráfagas de tráfico a la UTRAN continuamente a través del canal de enlace ascendente personalizado (etapa S8), y al mismo tiempo el contador comienza a contar (etapa S9). El UE evalúa si las ráfagas de tráfico enviadas alcanzan el valor predefinido del contador (etapa S10). Si no se alcanza, el UE sigue enviando ráfagas de tráfico (etapa S8); si se alcanza, el UE deja de enviar ráfagas de tráfico a la UTRAN. Debe indicarse aquí que en las ráfagas de tráfico enviadas por el UE a la UTRAN no están contenidos datos, pero la información de estado de enlace P2P puede incluirse si es necesario. Cuando se envían N ráfagas de tráfico a la UTRAN, el UE continúa la comunicación directa P2P. Tras enviar N ráfagas de tráfico, el UE espera a la información de control de enlace descendente desde la UTRAN a través del canal de enlace descendente personalizado, según

la planificación negociada.

Según la planificación predefinida, la UTRAN recibe y registra las N ráfagas de tráfico continuas esperadas transferidas desde el UE a través del canal de enlace ascendente personalizado. Si la UTRAN recibe M de las N ráfagas de tráfico ($1 < M \leq N$), la UTRAN estima y obtiene la información de desplazamiento de sincronización SS de enlace ascendente e información de control de potencia PC, evaluando M respuestas al impulso de canal continuas de cada secuencia de entrenamiento usada en el canal de enlace ascendente personalizado (etapa S12). Si se incluye información de estado de enlace P2P en las ráfagas de tráfico enviadas a través del canal de enlace ascendente personalizado, el UE determina si el contador y el temporizador necesitan ajustarse según la evaluación de la información de estado de enlace P2P (etapa S13). La UTRAN fija la información de desplazamiento de sincronización SS del UE, la información de control de potencia PC, los valores ajustados del temporizador y/o del contador, y luego envía la información de desplazamiento de sincronización SS estimada, la información de control de potencia PC, los valores ajustados del temporizador y/o del contador al UE, en la siguiente ranura de tiempo de enlace descendente disponible a través del canal de enlace descendente personalizado (etapa S14). Si la UTRAN falla al recibir cualquier ráfaga de tráfico desde el UE en la etapa S12 anterior, sólo envía la orden de control de potencia y no envía información de desplazamiento de sincronización ni los valores ajustados del temporizador y/o del contador al UE en la etapa S14, de modo que el UE puede aumentar su potencia de transmisión esperada la siguiente vez que envía N ráfagas de tráfico a través del canal de enlace ascendente personalizado.

Según la planificación negociada, el UE recibe la información de control desde la UTRAN a través del canal de enlace descendente personalizado, en el que la información de control incluye la información de desplazamiento de sincronización SS anterior, la información de control de potencia PC, los valores ajustados del contador y/o del temporizador. Luego, el UE determina si necesita ajustarse el TA para transmitir señales, según la información de desplazamiento de sincronización SS (etapa S15). Donde, si se incluye la información SS en la información de control, es decir, el UE está fuera de sincronización con la UTRAN, el UE ajusta su tiempo de transmisión en el enlace directo P2P en la etapa de $\pm k/8$ elementos de código (etapa S16), donde el valor por defecto de k (desde 1 hasta 8) debe determinarse a través de la negociación durante el establecimiento de enlace P2P y el valor de k puede ajustarse durante la llamada. Si no se incluye la información SS en la información de control, es decir, el UE mantiene la sincronización con la UTRAN o la UTRAN no puede evaluar el desplazamiento de sincronización, el UE no ajustará su tiempo de transmisión para señales P2P. Mientras tanto, el UE determina si ajusta su tiempo de transmisión y potencia de transmisión que van a usarse para transmitir señales en el canal de enlace ascendente personalizado la próxima vez (etapa S17). Si se necesita, el UE ajusta su tiempo de transmisión y potencia de transmisión que van a usarse para transmitir señales en el canal de enlace ascendente personalizado la próxima vez, según la información de desplazamiento de sincronización SS y la información de control de potencia PC recibidas como anteriormente (etapa S18). Además, el UE determina además si ajusta el valor del temporizador y/o del contador (etapa S19). Si se necesita, el UE ajusta el intervalo para enviar señales a la UTRAN y el número de ráfagas de tráfico continuas la próxima vez a través del canal de enlace ascendente personalizado, según el valor ajustado del temporizador y/o del contador en la información de control recibida (etapa S20). Tras realizar los ajustes anteriores, el UE continúa la comunicación P2P, e itera los procedimientos en las etapas anteriores desde S7 hasta S20 durante la comunicación P2P.

El método anterior para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con comunicación P2P en redes de comunicación inalámbrica según la presente invención, puede implementarse en software de ordenador, o en hardware correspondiente, o en una combinación de software y hardware. En una realización de la presente invención, las estructuras de hardware de los terminales móviles existentes y la UTRAN, permanecen intactas, mientras que las etapas anteriores desde S1 hasta S20 pueden implementarse todas en módulos de software.

Resultados beneficiosos de la invención

Tal como se describió anteriormente, en comparación con el método para controlar la sincronización de enlace ascendente utilizando canales de control comunes de enlace descendente, el método para la sincronización de enlace ascendente proporcionado en la presente invención es obviamente diferente. La diferencia radica en que existe un canal de enlace ascendente personalizado para estimar la información de desplazamiento de sincronización y un canal de enlace descendente para enviar la información de desplazamiento de sincronización entre el UE y la UTRAN, de modo que la UTRAN no necesita escuchar señales de tráfico transferidas en el enlace P2P en el método de la presente invención. Mientras tanto, la presente invención realiza un control de sincronización de enlace ascendente a través de canales personalizados entre el UE y la UTRAN, de modo que los problemas como sobrecarga de canal de control común de enlace descendente y degradación del rendimiento del sistema provocados por aumentar la potencia de transmisión del UE, pueden superarse. Por tanto, las señales de UE diferentes pueden llegar a la UTRAN al mismo tiempo durante la comunicación P2P, lo que mantiene la integridad ortogonal del código de ensanchamiento modulado de las señales de enlace ascendente y cancela la interferencia del enlace directo P2P a los sistemas inalámbricos.

En comparación con el método para controlar la sincronización de enlace ascendente utilizando canales de control comunes de enlace descendente, el método para la sincronización de enlace ascendente proporcionado en la presente invención ocupa un poco más de recursos de radio, pero los UE sólo usan estos canales personalizados de manera intermitente y el coste de recurso añadido por estos canales personalizados puede compartirse mediante el

procedimiento de asignación de canal dinámico P2P, el procedimiento de conmutación por software P2P, el procedimiento de control de potencia, etc., que es necesario para que los sistemas de comunicación P2P gestionen recursos de radio. Por tanto, el método proporcionado en la presente invención todavía puede ahorrar recursos de radio de los sistemas de comunicación existentes.

- 5 Debe entenderse por los expertos en la técnica que el método para el mantenimiento de sincronización de enlace ascendente con comunicación P2P tal como se propone en esta invención, también puede aplicarse a otro modo TDD, TDD SCDDMA y sistemas de comunicación inalámbrica avanzados que tienen determinados requisitos para la sincronización de enlace ascendente.

REIVINDICACIONES

1. Método para mantener una sincronización de enlace ascendente en una comunicación de igual a igual, P2P, realizada por un equipo de usuario, UE, en sistemas de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 (a) negociar (S2) con un sistema de red de comunicación inalámbrica sobre la planificación y los parámetros para controlar la sincronización de enlace ascendente para el equipo de usuario, en el procedimiento para establecer un enlace directo P2P; y
 - (d) mantener (S16) la sincronización de enlace ascendente para el equipo de usuario en una comunicación P2P según la información de control;

caracterizándose el método porque comprende

 - 10 (b) transmitir (S8) señales de pruebas al sistema de red a través de un canal de enlace ascendente personalizado según los parámetros negociados; y
 - (c) recibir (S15) la información de control transmitida a través de un canal de enlace descendente personalizado desde el sistema de red según la planificación negociada;

en el que el canal de enlace ascendente y el canal de enlace descendente personalizados son canales entre el equipo de usuario y el sistema de red personalizados para el equipo de usuario por el sistema de red, y son diferentes de los canales de control comunes de enlace descendente.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa (d) incluye
 - 20 ajustar el paso del tiempo para el UE que transmite señales P2P y el paso del tiempo para el UE que transmite dichas señales de pruebas, de modo que se controla el equipo de usuario y el sistema de red para mantener una sincronización de enlace ascendente durante el proceso de comunicación P2P, según dicha información de control.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la etapa (d) incluye:
 - 25 ajustar la potencia de transmisión del equipo de usuario para transmitir dichas señales de pruebas según dicha información de control.
4. Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la etapa (d) incluye:
 - según dicha información de control, ajustar dichos parámetros negociados, en el que dichos parámetros negociados al menos incluyen uno de los siguientes dos parámetros:
 - el intervalo en el que se transmiten dichas señales de pruebas al sistema de red; y
 - el número de ráfagas transmitidas continuamente al sistema de red para controlar la sincronización de enlace ascendente incluida en dichas señales de pruebas.
5. Método según la reivindicación 4, en el que la etapa (b) incluye:
 - transmitir dichas señales de pruebas al sistema de red a través de dicho canal de enlace ascendente personalizado cuando se sobrecarga dicho intervalo negociado, según dicho intervalo negociado.
6. Método según la reivindicación 4, en el que la etapa (b) incluye:
 - 35 transmitir continuamente dicho número de ráfagas de tráfico al sistema de red, según el número negociado de ráfagas continuas usadas en el control de sincronización de enlace ascendente.
7. Método según la reivindicación 1, en el que dicho canal de enlace ascendente y canal de enlace descendente personalizados son un tipo del canal dedicado, DCH, y el canal compartido de enlace ascendente/enlace descendente.
8. Método para que el equipo de usuario en una comunicación de igual a igual, P2P, mantenga una sincronización de enlace ascendente en sistemas de comunicación inalámbrica, que realiza el sistema de red de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - (ii) negociar con el equipo de usuario sobre la planificación y los parámetros para controlar la sincronización de enlace ascendente; y
 - 45 (v) transmitir la información de control al equipo de usuario según dicha planificación negociada, de modo que el equipo de usuario puede mantener la sincronización de enlace ascendente durante un procedimiento de comunicación P2P,

caracterizándose el método porque comprende:

(i) personalizar un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente entre el sistema de red y el equipo de usuario para el equipo de usuario;

5 (iii) recibir señales de pruebas desde el equipo de usuario a través del canal de enlace ascendente personalizado, según dichos parámetros negociados;

(iv) estimar la información de control para la sincronización de enlace ascendente para el equipo de usuario, según las señales recibidas; y

(v) transmitir la información de control al equipo de usuario a través de dicho canal de enlace descendente personalizado,

10 en el que el canal de enlace ascendente y el canal de enlace descendente personalizados son canales entre el equipo de usuario y el sistema de red personalizados para el equipo de usuario por el sistema de red, y son diferentes de los canales de control comunes de enlace descendente.

9. Método según la reivindicación 8, en el que dichos parámetros negociados incluyen al menos uno de los siguientes dos parámetros:

15 el intervalo en el que el sistema de red recibe dichas señales de pruebas desde dicho canal de enlace ascendente personalizado de modo que se controla la sincronización de enlace ascendente; y

el número de ráfagas continuas usadas por el sistema de red en el procedimiento de control de sincronización de enlace ascendente.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la etapa (iii) incluye:

20 recibir dichas señales de pruebas transmitidas a través de dicho canal de enlace ascendente personalizado desde el equipo de usuario cuando se sobrecarga el intervalo negociado, según dicho intervalo negociado.

11. Método según la reivindicación 9, en el que la etapa (iii) incluye:

recibir dicho número de ráfagas continuas desde el equipo de usuario a través de dicho canal de enlace ascendente personalizado.

25 12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que dicha información de control al menos incluye la información de desplazamiento de sincronización del equipo de usuario y la información de control de potencia usada para transmitir dichas señales de pruebas al sistema de red y uno de los parámetros negociados tras el ajuste.

30 13. Método según la reivindicación 12, en el que los parámetros negociados tras el ajuste, incluidos en dicha información de control, se determinan evaluando el estado del enlace P2P entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario, según dichas señales de pruebas.

14. Método según la reivindicación 13, en el que dicho estado de enlace P2P al menos incluye uno del cambio de la distancia entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario y el cambio de la potencia de transmisión con la que el equipo de usuario y el otro equipo de usuario transmiten señales P2P.

35 15. Método según la reivindicación 8, en el que dicho canal de enlace ascendente y canal de enlace descendente personalizados son un tipo del canal dedicado, DCH, y el canal compartido de enlace ascendente/enlace descendente, USCH/DSCH.

16. Equipo de usuario para mantener una sincronización de enlace ascendente en una comunicación de igual a igual, P2P, en sistemas de comunicación inalámbrica, que comprende:

40 medios de negociación de parámetros, para negociar con un sistema de red de comunicación inalámbrica sobre la planificación y los parámetros para controlar la sincronización de enlace ascendente del equipo de usuario en el procedimiento para establecer un enlace directo P2P;

medios de transmisión, para transmitir señales de pruebas al sistema de red a través de un canal de enlace ascendente personalizado según los parámetros negociados;

45 medios de recepción, para recibir información de control transmitida a través de un canal de enlace descendente personalizado desde el sistema de red, según la planificación negociada; y

medios de mantenimiento de sincronización, para mantener una sincronización de enlace ascendente en una comunicación P2P para el equipo de usuario;

en el que el canal de enlace ascendente y el canal de enlace descendente personalizados son canales entre el equipo de usuario y el sistema de red personalizados por el sistema de red para el UE, y son diferentes de los canales de control comunes de enlace descendente.

- 5 17. Equipo de usuario según la reivindicación 16, en el que dichos medios de mantenimiento de sincronización incluyen:
- medios de ajuste, para ajustar el paso del tiempo para el UE que transmite señales P2P, el paso del tiempo para el UE que transmite señales de pruebas, la potencia de transmisión con la que se transmiten señales de pruebas y dichos parámetros negociados, de modo que se mantiene una sincronización de enlace ascendente entre el equipo de usuario y el sistema de red en una comunicación P2P, según dicha información de control.
- 10 18. Equipo de usuario según la reivindicación 16 ó 17, en el que dichos parámetros negociados al menos incluyen uno de los siguientes dos parámetros:
- el intervalo en el que se transmiten dichas señales de pruebas al sistema de red; y
- el número de ráfagas continuas incluidas en dichas señales de pruebas transmitidas al sistema de red para controlar la sincronización de enlace ascendente.
- 15 19. Sistema de red de comunicación inalámbrica en sistemas de comunicación inalámbrica, que puede realizar el método para mantener una sincronización de enlace ascendente para un equipo de usuario en una comunicación de igual a igual, P2P, que comprende:
- medios de negociación, para negociar con el equipo de usuario sobre la planificación y los parámetros para controlar la sincronización de enlace ascendente del equipo de usuario; y
- medios de transmisión, para transmitir información de control al equipo de usuario de modo que se controla el equipo de usuario y el sistema de red para mantener una sincronización de enlace ascendente durante un procedimiento de comunicación P2P, según la planificación negociada, caracterizándose el sistema de red porque comprende:
- 20 25 medios de personalización, para personalizar un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente para el equipo de usuario entre el sistema de red y el equipo de usuario;
- medios de recepción, para recibir las señales de pruebas transmitidas a través de dicho canal de enlace ascendente personalizado desde el equipo de usuario, según dichos parámetros negociados;
- 30 30 medios de estimación, para estimar la información de control para la sincronización de enlace ascendente del equipo de usuario, según dichas señales recibidas,
- en el que los canales de enlace ascendente y enlace descendente son diferentes de los canales de control comunes de enlace descendente.
20. Sistema de red según la reivindicación 19, en el que dichos parámetros negociados incluyen al menos uno de los siguientes dos parámetros:
- 35 el intervalo en el que el sistema de red recibe dichas señales de pruebas desde dicho canal de enlace ascendente personalizado de modo que se controla la sincronización de enlace ascendente; y
- el número de ráfagas continuas usadas por el sistema de red en el procedimiento de control de la sincronización de enlace ascendente;
- 40 21. Sistema de red según la reivindicación 19 ó 20, en el que dicha información de control al menos incluye la información de desplazamiento de sincronización del equipo de usuario, la información de control de potencia usada para transmitir dichas señales de pruebas al sistema de red y uno de los parámetros negociados tras el ajuste.
- 45 22. Sistema de red según la reivindicación 21, que comprende además medios de evaluación, para determinar si se ajustan dichos parámetros negociados evaluando el estado del enlace P2P entre el equipo de usuario y el otro equipo de usuario, según dichas señales de pruebas.

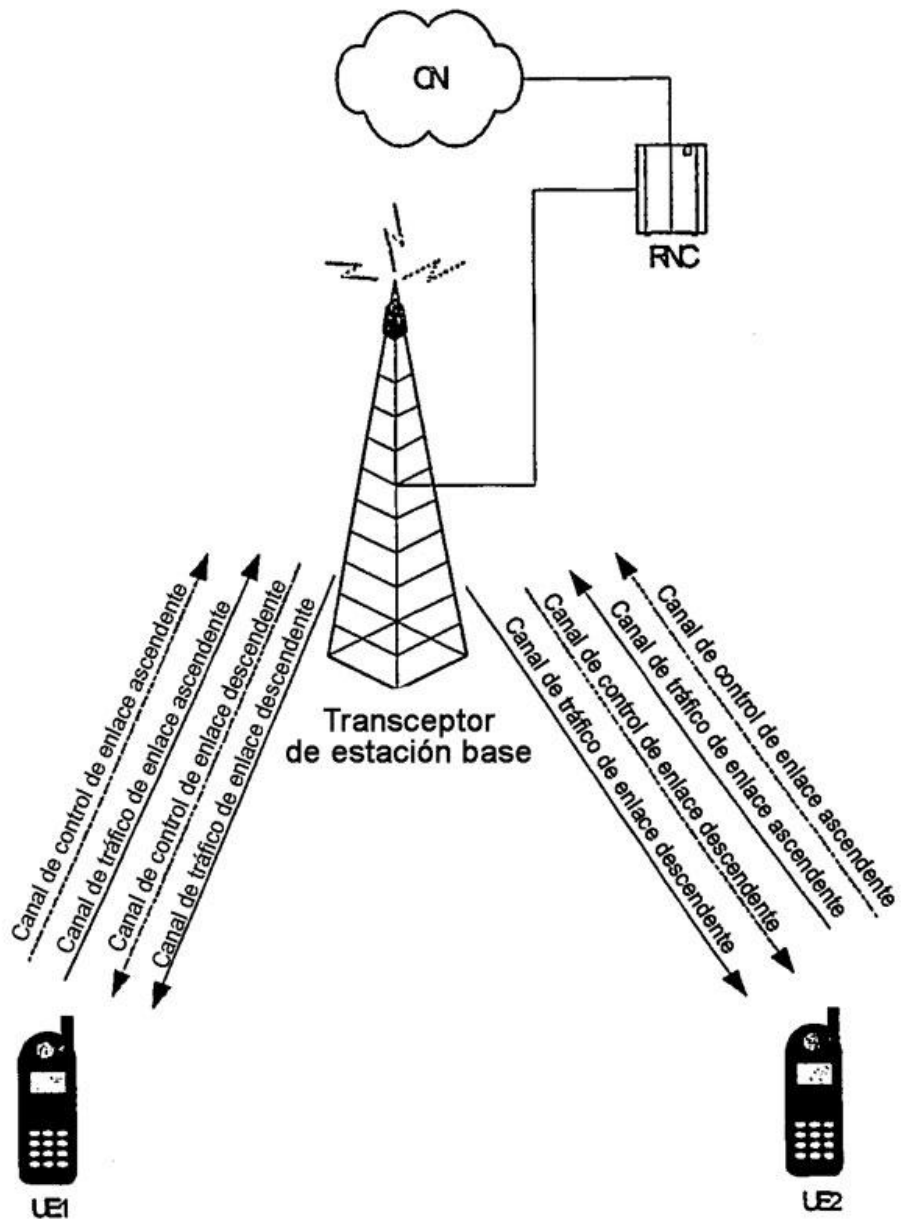


Fig. 1

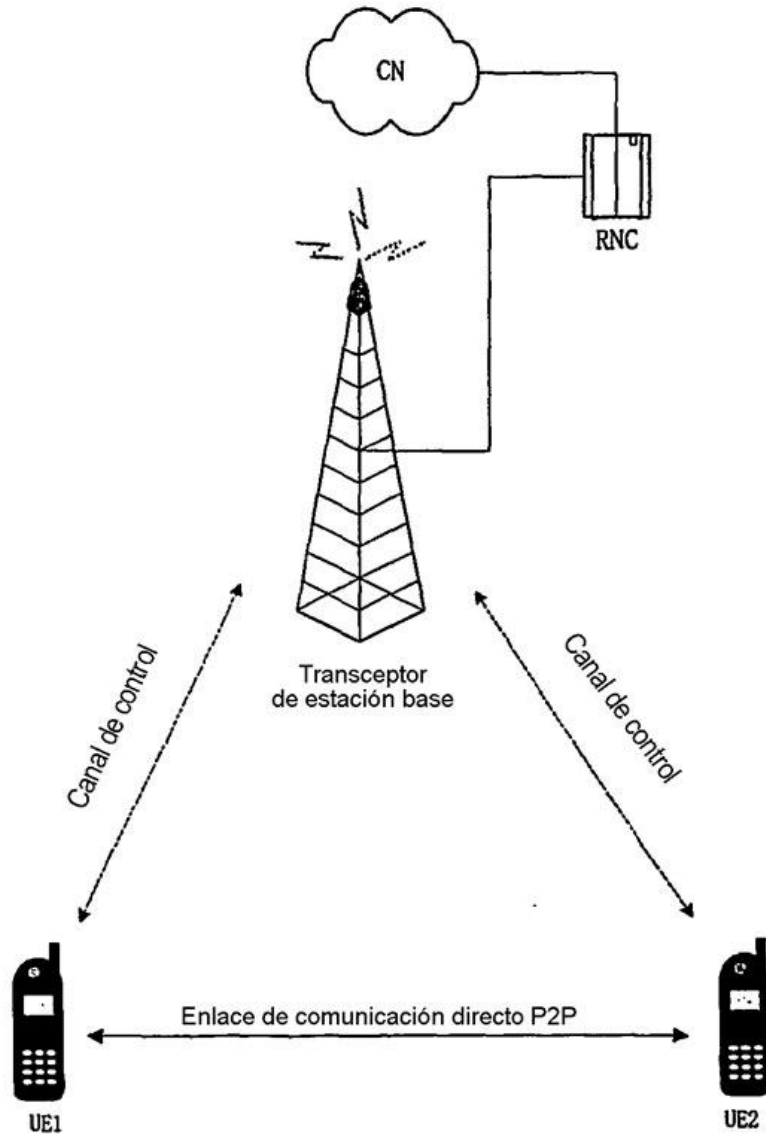


Fig. 2

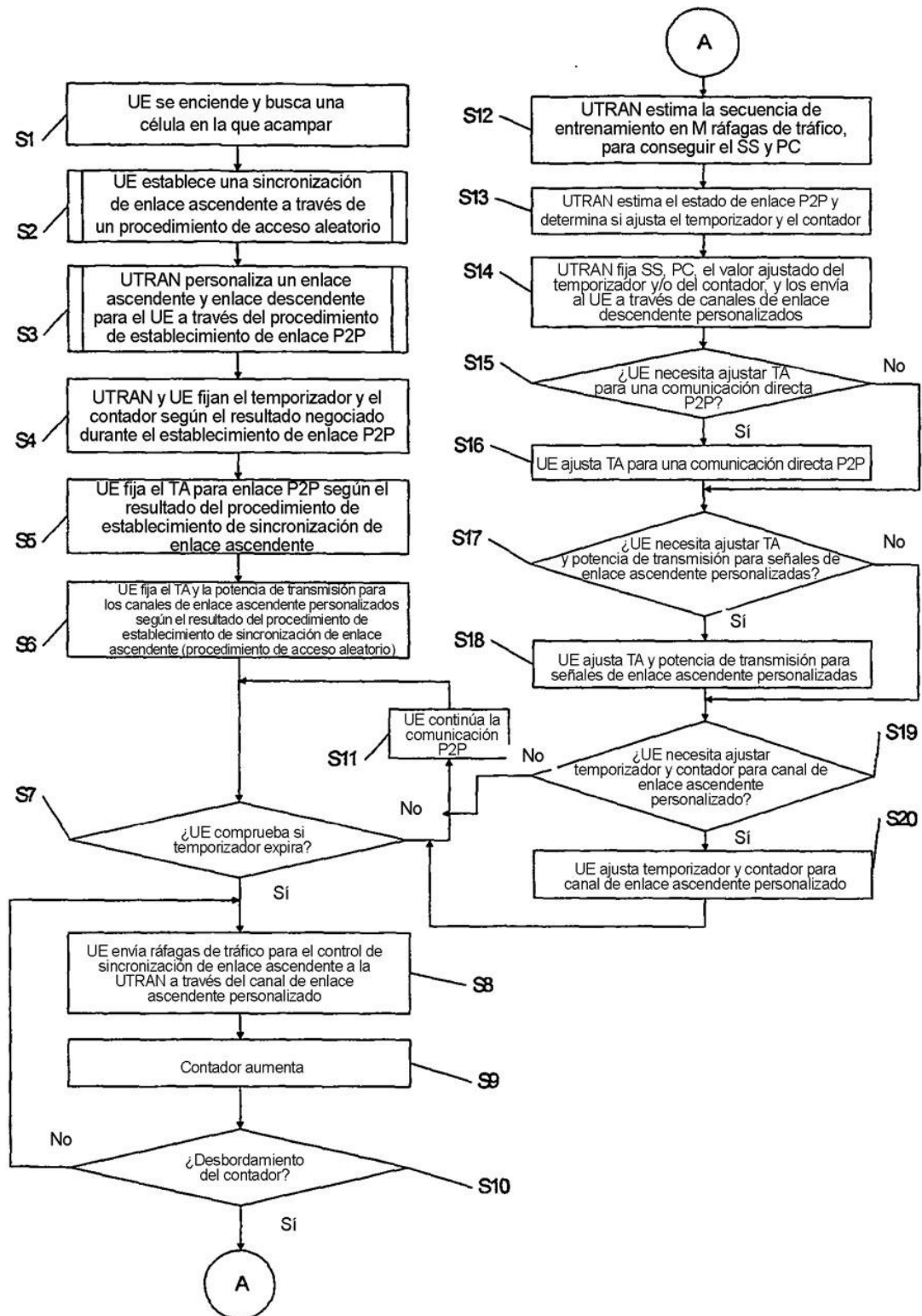


Fig. 3