

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 494 931**

51 Int. Cl.:

H04W 52/50 (2009.01)

H04W 52/10 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2008 E 08869536 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2229798**

54 Título: **Procedimientos y dispositivos para el control de potencia de acceso aleatorio en una red de comunicación**

30 Prioridad:

11.01.2008 US 20493

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

16.09.2014

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**BALDEMAIR, ROBERT y
FURUSKÅR, ANDERS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 494 931 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

Procedimientos y dispositivos para el control de potencia de acceso aleatorio en una red de comunicación

Campo técnico

5 La invención se refiere a procedimientos y dispositivos en una red de comunicación, en particular, para diseñar un ajuste de potencia de transmisión de acceso aleatorio de un dispositivo de comunicación.

Antecedentes

10 En los sistemas modernos de radio celular, una red de radio tiene un control estricto sobre el comportamiento de un equipo de usuario, UE ("User Equipment"). Los parámetros de transmisión de enlace ascendente, tales como la frecuencia, la temporización y la energía están regulados a través de una señalización de control de enlace descendente DL ("DownLink") desde la estación base al UE.

15 Al encenderse o después de un largo tiempo de espera, el UE no está sincronizado en el enlace ascendente. Por lo tanto, una primera etapa en el acceso a la red es el de obtener la sincronización a la red. Normalmente, esto lo hace el UE escuchando las señales del enlace descendente y obteniendo, a partir de estas señales, la sincronización de temporización del enlace descendente, una estimación del error de frecuencia y también una estimación de la pérdida de la trayectoria DL. A pesar de que el UE está ahora sincronizado en el tiempo con el DL, las señales transmitidas por el UE todavía no están alineadas con la temporización de recepción deseada en la estación base debido a un tiempo de ida y vuelta desconocido. Por lo tanto, antes de iniciar el tráfico, el UE tiene que llevar a cabo un procedimiento de acceso aleatorio (RA, Random Access) a la red. Después del RA, el eNodeB puede estimar la falta de alineación en el tiempo del enlace ascendente del UE y enviar un mensaje de corrección. 20 El procedimiento de acceso aleatorio puede ser usado también por los UEs sincronizados sin asignaciones válidas de enlace ascendente para la transmisión de datos, con el fin de solicitar dichas asignaciones.

25 Normalmente, se proporciona un canal de acceso aleatorio físico (Physical Random Access Channel, PRACH) para que el UE solicite el acceso a la red. Se usa una ráfaga de acceso que contiene un preámbulo con una secuencia específica con buenas propiedades de autocorrelación. El PRACH puede ser ortogonal a los canales de tráfico. Por ejemplo, en GSM se define una ranura PRACH especial.

30 Debido a que múltiples UEs pueden solicitar el acceso al mismo tiempo, pueden producirse colisiones entre los UEs solicitantes. Por lo tanto, LTE define múltiples preámbulos RA. Un UE que realiza un RA escoge aleatoriamente un preámbulo de entre una colección de preámbulos y lo transmite. El preámbulo representa un ID de UE aleatorio que es usado por el eNodeB cuando autoriza el acceso del UE a la red. El receptor eNodeB puede resolver los intentos de RA realizados con diferentes preámbulos y puede enviar un mensaje de respuesta a cada UE usando los IDs de UE aleatorios correspondientes. En el caso en el que múltiples UEs usan simultáneamente el mismo preámbulo, se produce una colisión y, muy probablemente, los intentos de RA no tienen éxito ya que el eNodeB no puede distinguir entre los dos usuarios con el mismo ID de UE aleatorio. En LTE, se proporcionan 64 preámbulos en cada celda. Típicamente, los preámbulos asignados a las celdas contiguas son diferentes para asegurar que un RA en una celda no desencadena ningún evento de RA en una celda vecina. Por lo tanto, la información que debe ser transmitida es el conjunto de preámbulos que pueden ser usados para el RA en la celda actual. 35

40 La potencia usada por el UE para transmitir un preámbulo de RA se calcula, típicamente, a través de un control de potencia de bucle abierto. El UE mide la potencia en algunas señales de enlace descendente con potencia de transmisión conocida (por ejemplo, las señales de referencia o las señales de sincronización) y calcula la pérdida de la trayectoria DL. La potencia de las señales usadas para estimar la trayectoria debe ser conocida, por lo tanto, esta información debe ser señalizada al UE, bien emitida en el acceso inicial o, posiblemente, a través de señalización dedicada en el traspaso.

La pérdida de la trayectoria se calcula como

45

$$PL = P_{RS,RX} - P_{RS,TX}$$

en la que $P_{RS,RX}$ y $P_{RS,TX}$ son la potencia recibida y transmitida en dBm de la señal usada para la estimación de la pérdida de trayectoria, respectivamente.

50 Con el fin de mantener un cierto criterio de calidad para la recepción de RA, se requiere una relación señal a ruido

(interferencia) mínima en la estación base. La estación base tiene conocimiento de la situación de interferencia actual y, de esta manera, puede calcular la potencia $P_{0,RACH}$ de señal mínima necesaria que la señal RA debe tener en la estación base para cumplir con los criterios de calidad requeridos. Este nivel de potencia es señalizado también al UE. Usando este nivel de potencia, junto con la pérdida de trayectoria calculada anteriormente, el UE calcula ahora

$$P_{RACH} = \min \left\{ P_{0,RACH} - PL + (N - 1) \Delta_{RACH}, P_{\max} \right\}$$

que es la potencia de transmisión necesaria para conseguir el nivel de potencia $P_{0,RACH}$ en la estación base. Esto implica que la pérdida de trayectoria (que ha sido calculada en el DL) es la misma para el UL ("UpLink"), lo cual no es el caso, típicamente, para los sistemas FDD. Por lo tanto, el control de potencia de bucle abierto es un mecanismo bastante aproximado. Para superar esta limitación, frecuentemente se aplica una rampa de potencia. Aquí, cada intento subsiguiente se realiza con una potencia de transmisión aumentada en Δ_{RACH} . En la fórmula anteriormente, esto se refleja por el término $(N-1) \cdot \Delta_{RACH}$, donde N es el número de intentos de transmisión.

El nivel de interferencia en el eNodeB y, de esta manera, también la potencia de recepción objetivo requerida $P_{0,RACH}$ depende de muchos factores y puede variar en un amplio intervalo. Típicamente, $P_{0,RACH}$ se codifica y se transmite con un número bastante bajo de bits (por ejemplo, 4 bits) y se extiende alrededor de un intervalo de 30 dB.

El documento ETSI STANDARDS, 20071001 LIS, Sophia Antipolis Cedex, France-ISSN 0000-0001 Vol:3-R2, Nr: V5.20.0 XP014040014 describe un sistema UMTS que usa un factor de ensanchamiento del canal de acceso aleatorio cuando calcula la potencia del canal de acceso aleatorio. El documento WO2005055462 se refiere a un procedimiento de acceso aleatorio similar.

Se espera que los sistemas LTE sean desplegados en una amplia gama de escenarios, desde picoceldas a celdas muy grandes de hasta 100 km y mayores. Debido a que el RA es el primer procedimiento realizado por el UE para acceder a la red, es de vital importancia que el acceso aleatorio trabaje en todos los escenarios previstos. Si el RA falla, el UE no puede acceder a la red.

Con el fin de garantizar un rendimiento satisfactorio de RA, el estándar LTE define múltiples formatos de preámbulo. Para el modo FDD, se definen cuatro preámbulos, el modo TDD incluso especifica un quinto preámbulo adicional. Algunos de estos preámbulos están diseñados para celdas más grandes y, de esta manera, son más largos que otros preámbulos. La potencia de recepción y, por consiguiente, el rendimiento del procedimiento de acceso aleatorio se ven afectados por la configuración del RA.

Sumario

Un objeto de las realizaciones en la presente memoria es el de conseguir un procedimiento de acceso aleatorio eficiente.

Esto se consigue proporcionando un procedimiento y un dispositivo según las reivindicaciones 1, 9.

Las realizaciones se refieren a un procedimiento en un primer dispositivo de comunicación dentro de una red de comunicación para diseñar un ajuste de potencia de transmisión de acceso aleatorio del primer dispositivo de comunicación.

El primer dispositivo de comunicación recibe datos desde un segundo dispositivo de comunicación a través de un canal de radio que indican una potencia de recepción de acceso aleatorio. A continuación, el primer dispositivo de comunicación determina una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada del segundo dispositivo de comunicación en base a los datos recibidos y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre el rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación. Además, el primer dispositivo de comunicación determina una potencia de transmisión de acceso aleatorio a usar en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y diseña el ajuste de la potencia de transmisión de acceso aleatorio del primer dispositivo de comunicación según la transmisión de acceso aleatorio determinada a usar.

Con el fin de realizar el procedimiento, se proporciona un primer dispositivo de comunicación. El primer dispositivo de comunicación comprende una disposición de recepción configurada para recibir datos desde un segundo dispositivo de comunicación sobre un canal de radio que indican una potencia de recepción de acceso aleatorio para detectar una transmisión de acceso aleatorio. El primer dispositivo de comunicación comprende además una unidad de control dispuesta para determinar una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada del segundo

dispositivo de comunicación en base a los datos recibidos y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación. La unidad de control está dispuesta además para determinar un ajuste de diseño de potencia de transmisión de acceso aleatorio en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada.

5 En algunas realizaciones, se proporciona un procedimiento en un segundo dispositivo de comunicación dentro de una red de comunicación para la transmisión de datos a través de un canal de radio.

10 El segundo dispositivo de comunicación determina una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada desde un primer dispositivo de comunicación de manera que el segundo dispositivo de comunicación está habilitado para detectar una solicitud de acceso aleatorio desde el primer dispositivo de comunicación usando un parámetro de configuración de acceso aleatorio. A continuación, el segundo dispositivo de comunicación determina los datos en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y un parámetro de configuración de acceso aleatorio y transmite los datos a través de un canal de radio al primer dispositivo de comunicación.

15 Con el fin de realizar el procedimiento, se proporciona un segundo dispositivo de comunicación. El segundo dispositivo de comunicación comprende una unidad de control dispuesta para determinar una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada desde un primer dispositivo de comunicación de manera que el segundo dispositivo de comunicación esté habilitado para detectar una solicitud de acceso aleatorio desde el primer dispositivo de comunicación. La unidad de control está dispuesta además para determinar los datos en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y un parámetro de configuración de acceso aleatorio. El segundo dispositivo de comunicación comprende además una disposición de transmisión configurada para
20 transmitir los datos a través de un canal de radio al primer dispositivo de comunicación.

Las realizaciones se refieren a un procedimiento y un dispositivo en los que el ajuste de la potencia de transmisión tiene en cuenta el formato de preámbulo y el siguiente procedimiento de acceso aleatorio será más eficiente.

Breve descripción de los dibujos

Ahora, las realizaciones se describirán más detalladamente con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La Figura 1 muestra una vista general esquemática de un dispositivo de comunicación en una red de comunicación, la Figura 2 muestra el rendimiento de detección fallida para una relación señal a ruido para los cinco formatos de preámbulo definidos en LTE,

La Figura 3 muestra un procedimiento combinado esquemático y un esquema de señalización,

30 La Figura 4 muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento en un primer dispositivo de comunicación,

La Figura 5 muestra una vista general esquemática de un primer dispositivo de comunicación,

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento en un segundo dispositivo de comunicación, y

La Figura 7 muestra una vista general esquemática de un segundo dispositivo de comunicación.

35 Descripción detallada de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describirán más completamente en adelante, en la presente memoria, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran realizaciones de la invención. Sin embargo, la presente invención puede ser realizada de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria. Por el contrario, estas realizaciones se
40 proporcionan para que esta descripción sea minuciosa y completa, y transmita completamente el alcance de la invención a las personas con conocimientos en la materia. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares a lo largo de las figuras.

La terminología usada en la presente memoria tiene el propósito de describir solo realizaciones particulares y no se pretende que sea limitativa de la invención. Tal como se usa en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que las expresiones "comprende" "que comprende", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan en la presente memoria, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

- 5 A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en la presente memoria tienen el mismo significado que el que entiende comúnmente una persona con conocimientos ordinarios en la materia a la que pertenece esta invención. Se entenderá además que debería interpretarse que los términos usados en la presente memoria tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la presente memoria descriptiva y la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que se defina expresamente así en la presente memoria.
- 10 A continuación, la presente invención se describe con referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo de procedimientos, aparatos (sistemas) y/o productos de programa de ordenador según realizaciones de la invención. Se entiende que diversos bloques de los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de bloques, pueden implementarse mediante instrucciones de programa de ordenador. Estas instrucciones de programa de ordenador pueden ser proporcionadas a un procesador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial y/u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador y/u otro aparato de procesamiento de datos programable, crean medios para implementar las funciones/acciones especificadas en los diagramas de bloques y/o bloque de los diagramas de bloques o bloques.
- 15 La presente invención se describe en la presente memoria tal como se emplea en y con un dispositivo de comunicación, denominado también dispositivo móvil. En el contexto de la invención, el dispositivo móvil puede ser, por ejemplo un teléfono móvil, una PDA (Personal Digital Assistant, asistente personal digital), estación base o cualquier otro tipo de ordenador portable, tal como un ordenador portátil.
- 20 Una red de comunicación puede ser, por ejemplo, una red celular de comunicaciones móviles, tal como una red GPRS, una red WCDMA de tercera generación, una LTE o similar. Debido al rápido desarrollo de las comunicaciones, por supuesto, habrá también futuras redes de comunicaciones inalámbricas con las que la presente invención podrá ser realizada.
- 25 Un dispositivo de comunicación comprende un equipo de usuario, una estación base, un nodo del controlador, una combinación de los mismos y/o similares.
- Una unidad de control puede comprender una única unidad de procesamiento, o una pluralidad de unidades de procesamiento. De manera similar, una unidad de memoria puede comprender una única unidad de memoria o una pluralidad de unidades de memoria, por ejemplo, memorias internas y/o externas.
- 30 En la Figura 1 se muestra una vista general esquemática de un dispositivo 10 de comunicación, tal como un UE o similar en una red 1 de comunicación. Al encender o después de un largo tiempo de espera, el UE 10 no está sincronizado en un enlace 4 ascendente a una estación 20 base. Por lo tanto, una primera etapa en el acceso a la red es la de obtener la sincronización a la red 1. Normalmente, esto lo realiza el UE 10 escuchando a la señalización en un enlace 3 descendente y obteniendo a partir de estas señales una sincronización de temporización de enlace descendente, una estimación del error de frecuencia, y también una estimación de la pérdida de la trayectoria DL.
- 35 La estación 20 base señala una indicación de una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada al UE 10 de manera que la estación 20 base está habilitada para detectar una solicitud de acceso aleatorio desde el UE 10.
- 40 El UE 10 determina la potencia de transmisión de acceso aleatorio a usar en base a una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada determinada de un segundo dispositivo de comunicación. La potencia de recepción de acceso aleatorio deseada se basa en la indicación recibida y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación.
- 45 Por ejemplo, un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación puede ser el formato de preámbulo. Con un preámbulo más largo, el receptor eNodeB puede acumular durante un tiempo más largo la potencia de la señal recibida y, de esta manera, puede funcionar a relaciones señal a ruido más bajas que las requeridas para preámbulos más cortos.
- Por otro lado, el quinto preámbulo adicional en el modo TDD es muy corto y, por lo tanto, requiere relaciones señal a ruido más altas.
- 50 A pesar de que con la solución existente, $P_{0,RACH}$ puede ser elegido a partir de un intervalo con una anchura de aproximadamente 30 dB, el intervalo útil para un preámbulo específico es inferior. Por ejemplo, el preámbulo corto de TDD no funcionará con valores $P_{0,RACH}$ en el extremo inferior del intervalo, mientras que los preámbulos largos normalmente no requerirán los mayores valores de $P_{0,RACH}$.

Las diferentes configuraciones de RA requieren diferentes potencias de señal en el receptor del eNodeB para conseguir el mismo rendimiento de detección y las realizaciones corrigen la potencia de transmisión para tener en cuenta estos diferentes niveles. Esto implica que el intervalo de valores de las potencias de recepción requeridas está mejor adaptado a los formatos de preámbulo/valores cíclicos básicos de desplazamiento individuales y/o similares que sin corrección. El valor de desplazamiento cíclico es un parámetro para obtener una unidad de desplazamiento cíclico de la secuencia raíz, y los subgrupos pueden ser ordenados según el valor de desplazamiento cíclico.

En la Figura 2, se muestra el rendimiento de detección fallida con una relación señal a ruido para los cinco formatos de preámbulo definidos en LTE. Los formatos de preámbulo 0,1 se ilustran con las curvas L0, L1. Los formatos de preámbulo 2 y 3 se ilustran con las curvas L2, L3 y el formato de preámbulo corto 4 se ilustra con la curva L4. Tal como puede verse, el formato de preámbulo 3 requiere 9 dB menos de relación señal a ruido que el formato de preámbulo 4 para conseguir una tasa de detección fallida de $1e-3$.

Se propone añadir a la fórmula que describe la potencia de transmisión requerida un término de corrección dependiente del formato de preámbulo. Esto desplazaría hacia arriba o hacia abajo el intervalo de la potencia de recepción deseada a un intervalo de potencia más apropiado para el preámbulo usado.

Debido a que, de todos modos, el formato de preámbulo es señalizado al UE, el UE conoce qué preámbulo usar y, de esta manera, conoce también el desplazamiento dependiente del preámbulo. Para los formatos de preámbulo 0 y 1 (longitud normal) este desplazamiento podría ser cero, para los formatos de preámbulo 2 y 3 (preámbulos largos) negativo y para el formato de preámbulo 4 (preámbulo muy corto) positivo.

Otra interpretación es que el patrón de bits de señalización de $P_{0,RACH}$ es interpretado de manera diferente según el formato del preámbulo.

Una posibilidad adicional es usar diferentes desplazamientos para diferentes propósitos de la transmisión $P_{0,RACH}$. Por ejemplo, una transmisión P_{RACH} (tiempo crítico) en la celda objetivo después de un traspaso podría usar un desplazamiento positivo en comparación con otras transmisiones P_{RACH} .

La fórmula usada para calcular la potencia de transmisión de RA

$$P_{RACH} = \min \left\{ P_{0,RACH} - PL + (N - 1)\Delta_{RACH}, P_{\max} \right\}$$

es modificada ahora por un desplazamiento según el formato de preámbulo;

$$P_{RACH} = \min \left\{ P_{0,RACH} - PL + (N - 1)\Delta_{RACH} + \Delta_{\text{Preámbulo}}, P_{\max} \right\}$$

Un ajuste posible para $\Delta_{\text{Preámbulo}}$ podría ser, por ejemplo 0 dB, -3 dB y 8 dB, respectivamente, para los preámbulos de longitud normal (formatos 0, 1), los preámbulos largos (formatos 2, 3) y el preámbulo corto (formato 4). Con un intervalo de [-120, -90] dBm para $P_{0,RACH}$, el intervalo efectivo para $P_{0,RACH} - \Delta_{\text{Preámbulo}}$ es ahora [-120, -90], [-123, -93] y [-112, -82] para los formatos de preámbulo normales, largos y cortos, respectivamente. Estos intervalos se ajustan mejor a los niveles de potencia de señal típicamente necesarios para los distintos preámbulos.

Otra interpretación es dejar la fórmula original sin cambios, es decir,

$$P_{RACH} = \min \left\{ P_{0,RACH} - PL + (N - 1)\Delta_{RACH}, P_{\max} \right\},$$

pero interpretar el patrón de bits de señalización $P_{0,RACH}$ de manera diferente.

La Tabla 1 muestra una posible asignación del índice $P_{0,RACH}$ señalizado al valor $P_{0,RACH}$ real.

45

Tabla 1: El índice $P_{0,RACH}$ señalado es asignado a diferentes valores $P_{0,RACH}$ dependiendo del formato de preámbulo. En este ejemplo, los formatos de preámbulo 0, 1 y 2, 3, con configuración inteligente, tienen la misma asignación.

Índice $P_{0,RACH}$ señalado	Valor $P_{0,RACH}$ para los formatos de preámbulo 0 y 1 en dBm	Valor de $P_{0,RACH}$ para los formatos de preámbulo 2 y 3 en dBm	Valor de $P_{0,RACH}$ para el formato de preámbulo 4 en dBm
0	1-20	-123	-112
1	-118	-121	-110
2	-116	-119	-108
3	-114	-117	-106
14	-92	-95	-84
15	-90	-93	-82

- 5 En algunas realizaciones, la fórmula para la potencia de transmisión del RA es modificada con todavía otro término de corrección que depende del valor cíclico básico NCS usado para construir el preámbulo de RA. Dependiendo del valor NCS, se necesitan diferentes umbrales para mantener una tasa determinada de falsas alarmas. Un valor umbral más alto mejora la tasa de falsas alarmas, pero afecta negativamente a las detecciones fallidas.
- 10 Aquí también es posible la interpretación alternativa, que el índice $P_{0,RACH}$ señalado se asigna a diferentes valores dependiendo de NCS.
- Cabe señalar también que la invención anterior se aplica incluso en el caso en el que se permiten múltiples formatos de preámbulo dentro de una única celda. Dependiendo de qué preámbulo elige un UE para realizar el RA, aplica el término de corrección apropiado.
- 15 Durante las descripciones, se han asumido preámbulos de diferente longitud y, en base a la longitud, tienen diferentes capacidades de detección. Sin embargo, incluso otras diferencias entre los preámbulos pueden dar lugar a diferentes capacidades de detección. También en este caso es aplicable la invención anterior.
- 20 Los diferentes preámbulos de RA requieren diferentes potencias de señal en el receptor eNodeB para conseguir el mismo rendimiento de detección. Las realizaciones proponen añadir un término de corrección al valor señalado de la potencia de recepción RA requerida para tener en cuenta estos diferentes niveles. Esto implica que el intervalo de valores de las potencias de recepción requeridas está mejor adaptado a los preámbulos individuales que sin corrección.
- Debido a que, de todos modos, el formato de preámbulo es señalado al UE, no se requiere ninguna señalización adicional.
- 25 Con referencia a la Figura 3, se muestra un esquema de un procedimiento combinado y esquema de señalización. La señalización se realiza entre un primer dispositivo 10 de comunicación y un segundo dispositivo 20 de comunicación. En el ejemplo ilustrado, el primer dispositivo 10 de comunicación comprende un equipo de usuario y el segundo dispositivo 20 de comunicación comprende una estación base. Una potencia de recepción deseada de la estación base se basa en un parámetro de configuración de acceso aleatorio y, en el ejemplo ilustrado, el
- 30 parámetro es un formato de preámbulo de acceso aleatorio. Sin embargo, debería entenderse que dicho un parámetro puede comprender por el contrario un acceso aleatorio un valor de desplazamiento cíclico básico, una combinación de los mismos y/o similares.
- En la etapa S1, la estación 20 base calcula la potencia $P_{deseada}$ de recepción deseada en base a criterios de calidad, los parámetros RA y/o similares.
- 35 En la etapa S2, la estación 20 base determina un valor de puntero que indica un valor de potencia en base a la $P_{deseada}$ y el formato de preámbulo de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección de una operación de acceso aleatorio del equipo de usuario en la estación base.

- 5 En algunas realizaciones, una Pseñalizada es un valor calculado a partir de Pdeseada tenido en cuenta un valor de desplazamiento relacionado con el formato de preámbulo de acceso aleatorio. En la etapa siguiente, la estación base busca el valor P señalizado en una tabla o un valor más cercano a Pseñalizada. Se determina un valor índice a partir de la tabla correspondiente al valor emparejado/más cercano y este valor índice se usa como el valor de puntero.
- En algunos ejemplos, la Pdeseada se busca en una tabla que comprende una pluralidad de columnas, cada una correspondiente a un valor del parámetro de configuración de acceso aleatorio. Se determina un valor de índice a partir de la tabla correspondiente a la Pdeseada o un valor más cercano a la Pdeseada y este valor de índice se usa como el valor de puntero.
- 10 En la etapa S3, la estación 20 base transmite el valor de puntero al equipo 10 de usuario a través de un canal de radio, por ejemplo, como una unidifusión, difusión y/o multidifusión.
- En la etapa S4, el equipo 10 de usuario recibe el valor de puntero, lee el valor de puntero y determina una potencia de transmisión de acceso aleatorio a usar.
- 15 En algunas realizaciones, el equipo 10 de usuario usa el valor de puntero en una tabla para buscar la Pseñalizada. En base a la Pseñalizada y el formato de preámbulo de acceso aleatorio, que es conocido a partir de la señalización anterior o es determinado por el equipo de usuario en base a la señal recibida que transporta el valor de puntero, se determina la Pdeseada. Por ejemplo, un valor de potencia de desplazamiento basado en el formato de preámbulo es añadido a la Pseñalizada. A continuación, la Pdeseada se usa para determinar la potencia de transmisión de acceso aleatorio a usar.
- 20 En algunas realizaciones, el equipo 10 de usuario usa el puntero en una tabla de filas y columnas junto con el formato de preámbulo de acceso aleatorio, el valor de puntero que define la fila y el formato de preámbulo de acceso aleatorio que determina la columna, para determinar Pdeseada.
- En la etapa S5, el equipo de usuario pasa, por sí mismo, a un modo operativo configurado para usar la potencia de transmisión de acceso aleatorio determinada.
- 25 En la etapa S6, el equipo de usuario realiza un procedimiento de acceso aleatorio y transmite datos de acceso aleatorio a través de un canal de radio a la estación base usando la potencia de transmisión de acceso aleatorio determinada.
- En la Figura 4, se muestra un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento en un primer dispositivo de comunicación. El procedimiento es para el diseño de la configuración de potencia de transmisión del primer dispositivo de comunicación teniendo en cuenta un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación. El parámetro puede ser un formato de preámbulo, un valor de desplazamiento cíclico básico y/o similares.
- 30 En la etapa 42, el primer dispositivo de comunicación recibe datos desde un segundo dispositivo de comunicación a través de un canal de radio que indican una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada. Los datos pueden ser un valor de puntero a ser usado en una tabla o similar.
- 35 En la etapa 44, el primer dispositivo de comunicación determina una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada del segundo dispositivo de comunicación en base a los datos recibidos y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación.
- 40 En algunas realizaciones, los datos recibidos comprenden un valor de puntero que indica una potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada en una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio y la etapa de determinación de la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada se basa en la potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio. La etapa de determinación de la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada puede comprender, además, el cálculo de la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada sumando/restando un valor de desplazamiento a la potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada, en el que el valor de desplazamiento está basado en el parámetro de configuración de acceso aleatorio.
- 45 En algunas realizaciones alternativas, los datos recibidos comprenden un valor de puntero que indica una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada en una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio deseadas y la etapa de determinación de la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada comprende usar el valor de puntero en una tabla junto con el parámetro de configuraciones de acceso aleatorio. En algunas realizaciones, la tabla puede comprender filas y columnas, definidas por los valores de puntero y los valores del parámetro de
- 50

configuración de acceso aleatorio.

En la etapa 46, el primer dispositivo de comunicación determina una potencia de transmisión de acceso aleatorio a usar en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada.

5 En algunas realizaciones, la etapa de determinación de la potencia de transmisión de acceso aleatorio deseada a usar comprende, además, tener en cuenta la pérdida de potencia en la trayectoria entre el primer dispositivo de comunicación y el segundo dispositivo de comunicación.

En la etapa 48, el primer dispositivo de comunicación pasa, por sí mismo, a un modo operativo para usar la potencia de transmisión de acceso aleatorio determinada.

10 En la etapa 50 opcional, el primer dispositivo de comunicación realiza un procedimiento de acceso aleatorio usando la potencia de transmisión de acceso aleatorio determinada.

Con el fin de realizar el procedimiento, se proporciona un primer dispositivo de comunicación. El primer dispositivo de comunicación puede ser un equipo de usuario, tal como un teléfono móvil, una PDA, un ordenador portátil; una estación base, un controlador, una combinación de los mismos y/o similares.

15 En la Figura 5, se muestra una vista general esquemática de un primer dispositivo de comunicación ilustrado como un equipo de usuario. El primer dispositivo 10 de comunicación está dispuesto para comunicarse con un segundo dispositivo de comunicación para establecer el diseño de ajuste de potencia de transmisión del primer dispositivo de comunicación teniendo en cuenta un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección de la transmisión de acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación. El parámetro puede ser el formato de preámbulo, el valor de desplazamiento cíclico básico y/o similares.

20 El primer dispositivo 10 de comunicación comprende una disposición 103 de recepción configurada para recibir una señal desde un segundo dispositivo de comunicación a través de un canal de radio que indica una potencia de recepción de acceso aleatorio para detectar una transmisión de acceso aleatorio desde el primer dispositivo de comunicación.

25 El primer dispositivo 10 de comunicación comprende además una unidad 101 de control dispuesta para determinar una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada del segundo dispositivo de comunicación en base a los datos recibidos y el parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección de la transmisión de acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación. La unidad 101 de control está dispuesta además para determinar un ajuste de diseño de la potencia de transmisión de acceso aleatorio en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada. En algunas realizaciones, la unidad 101 de control está dispuesta además para tener en cuenta la pérdida de potencia en la trayectoria entre el primer dispositivo de comunicación y el segundo dispositivo de comunicación para determinar la potencia de transmisión de acceso aleatorio.

35 En algunas realizaciones, los datos recibidos pueden comprender un valor de puntero dispuesto para indicar una potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada en una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio almacenada en una unidad 107 de memoria en el primer dispositivo de comunicación. A continuación, la unidad 101 de control es dispuesta para determinar la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada en base al puntero de potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

40 Además, la unidad 101 de control puede estar dispuesta adicionalmente para calcular la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada sumando/restando un valor de desplazamiento a la potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada, en el que el valor de desplazamiento se basa en el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

45 En algunas realizaciones alternativas, los datos recibidos comprenden un valor de puntero que indica una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada en una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio deseadas almacenada en la unidad 107 de memoria en el primer dispositivo de comunicación. A continuación, la unidad 101 de control es dispuesta para usar el valor de puntero en una tabla junto con el parámetro de configuración de acceso aleatorio para determinar la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada. La tabla puede comprender filas y columnas, que están definidas por los valores de puntero y los valores del parámetro de configuración de acceso aleatorio.

50 En algunos ejemplos, la unidad 107 de memoria tiene los datos y la tabla o las tablas almacenados en la misma, así como aplicaciones dispuestas para ser ejecutadas en la unidad 101 de control para llevar a cabo los procedimientos.

En algunas realizaciones, la unidad 101 de control puede estar dispuesta para realizar una operación de acceso aleatorio usando el diseño de potencia de transmisión de acceso aleatorio y para transmitir una solicitud de acceso aleatorio a través de una disposición 105 de transmisión del primer dispositivo de comunicación al segundo dispositivo de comunicación o un dispositivo de comunicación diferente.

5 El primer dispositivo de comunicación comprende un UE, una estación base, un controlador de estación base y/o similares.

En la Figura 6, se muestra una vista general esquemática de un procedimiento en un segundo dispositivo de comunicación para la transmisión de datos a través de un canal de radio.

10 En la etapa 52, el segundo dispositivo de comunicación determina una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada desde un primer dispositivo de comunicación de manera que el segundo dispositivo de comunicación está habilitado para detectar una solicitud de acceso aleatorio desde el primer dispositivo de comunicación usando un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre el rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación.

15 En la etapa 54, el segundo dispositivo de comunicación determina los datos en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio. El parámetro de configuración de acceso aleatorio comprende un formato de preámbulo, un valor de desplazamiento cíclico básico de la configuración de acceso aleatorio y/o similares.

20 En algunos ejemplos, el segundo dispositivo de comunicación determina además una potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio. A continuación, se recupera un valor de puntero desde una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio señalizadas en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada determinada y, a continuación, se incluye en los datos.

25 En algunos ejemplos, la potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada puede ser calculada a partir de la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y un valor de desplazamiento en el que el valor de desplazamiento se basa en el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

30 En algunas realizaciones, el segundo dispositivo de comunicación determina además un puntero en una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio deseadas. El valor de puntero se determina en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada determinada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio. Los datos comprenden el valor de puntero y la tabla puede ser una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio deseadas que comprende filas y columnas, que están definidas por los valores de puntero y los valores del parámetro de configuración de acceso aleatorio.

En la etapa 56, el segundo dispositivo de comunicación transmite los datos a través de un canal de radio al primer dispositivo de comunicación.

35 Con el fin de realizar el procedimiento, se proporciona un segundo dispositivo de comunicación. El segundo dispositivo de comunicación puede comprender una estación base, un controlador, un equipo de usuario, una combinación de los mismos y/o similares.

En la Figura 7, se muestra una vista general esquemática de un segundo dispositivo 20 de comunicación.

40 El segundo dispositivo 20 de comunicación comprende una unidad 201 de control dispuesta para determinar una potencia de recepción de acceso aleatorio deseada desde un primer dispositivo de comunicación de manera que el segundo dispositivo de comunicación está habilitado para detectar una solicitud de acceso aleatorio desde el primer dispositivo de comunicación.

45 La unidad 201 de control está dispuesta, además, para determinar los datos en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección de acceso aleatorio en el segundo dispositivo de comunicación. El parámetro de configuración de acceso aleatorio puede comprender un formato de preámbulo, un valor de desplazamiento cíclico básico de la configuración de acceso aleatorio y/o similares.

50 En algunas realizaciones, la unidad 201 de control está dispuesta además para determinar una potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio almacenado en una unidad 207 de memoria. Además, la unidad 201 de control está dispuesta para determinar un valor de puntero en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio señalizada determinada a partir de una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio señalizadas. Los datos transmitidos comprende entonces el valor de puntero determinado.

Aquí, debería apreciarse que la unidad 201 de control puede estar dispuesta entonces para calcular la potencia de recepción transmisión de acceso aleatorio señalizada deseada usando la potencia de recepción de acceso aleatorio deseada y un desplazamiento en el cálculo, en el que el desplazamiento está relacionado con el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

- 5 En algunas realizaciones alternativas, los datos transmitidos comprenden un valor de puntero y la unidad 201 de control está dispuesta para determinar los datos mediante la determinación de un valor de puntero en una tabla de potencias de recepción de acceso aleatorio deseadas. El valor de puntero está dispuesto para ser determinado en base a la potencia de recepción de acceso aleatorio determinada deseada y el parámetro de configuración de acceso aleatorio. La tabla comprende filas y columnas, que están definidas por los valores de puntero y los valores del parámetro de configuración de acceso aleatorio.

10

El segundo dispositivo 20 de comunicación comprende, además, una disposición 205 de transmisión configurada para transmitir los datos a través de un canal de radio al primer dispositivo de comunicación.

El segundo dispositivo de comunicación comprende una estación base, un controlador de estación base, un UE y/o similares.

- 15 En algunos ejemplos, la unidad 207 de memoria tiene los datos y la tabla o tablas almacenados en la misma, así como aplicaciones dispuestas para ser ejecutadas en la unidad 201 de control para llevar a cabo los procedimientos. El segundo dispositivo 20 de comunicación puede comprender, además, una interfaz 209 de red para comunicarse con la red de comunicación y una disposición 203 de recepción dispuesta para recibir una solicitud de acceso aleatorio y/o similares.

- 20 En los dibujos y la especificación, se han descrito realizaciones ejemplares de la invención. Sin embargo, pueden realizarse muchas variaciones y modificaciones a estas realizaciones sin apartarse sustancialmente de los principios de la presente invención. Por consiguiente, aunque se emplean términos específicos, los mismos se usan en un sentido genérico y descriptivo y no con propósitos limitativos, estando definido el alcance de la invención por las reivindicaciones siguientes.

25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento en un primer dispositivo (10) de comunicación dentro de una red de comunicación de evolución a largo plazo (Long Term Evolution) para calcular una potencia de transmisión de acceso aleatorio a ser usada por el primer dispositivo (10) de comunicación, que comprende las etapas de:

- 5 – recibir (42) datos desde un segundo dispositivo (20) de comunicación a través de un canal de radio que indican una potencia de recepción objetivo requerida para un acceso aleatorio, **caracterizado por que** el procedimiento comprende además:
 - determinar (44) un nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado del segundo dispositivo (20) de comunicación en base a los datos recibidos y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección del acceso aleatorio en el segundo dispositivo (20) de comunicación, cuyo parámetro comprende un formato de preámbulo y/o un valor de desplazamiento cíclico básico de un preámbulo, y
 - calcular (46) una potencia de transmisión de acceso aleatorio a usar en base al nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado y una rampa de potencia que aumenta la potencia de transmisión de acceso aleatorio en base a un número de intentos de transmisión, y teniendo en cuenta también la pérdida de potencia en la trayectoria entre el primer dispositivo (10) de comunicación y el segundo dispositivo (20) de comunicación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que una fórmula usada para calcular la potencia de transmisión de acceso aleatorio comprende

$$20 \quad P_{RACH} = \min \{ P_{0,RACH} - PL + (N - 1) \Delta_{RACH} + \Delta_{\text{Preámbulo}}, P_{\max} \}$$

en la que

P_{RACH} comprende la potencia de transmisión de acceso aleatorio,

$P_{0,RACH}$ comprende la potencia de recepción objetivo requerida de acceso aleatorio,

25 PL comprende la pérdida de potencia en la trayectoria

Δ_{RACH} comprende la rampa de potencia

N comprende el número de intentos de transmisión

$\Delta_{\text{Preámbulo}}$ comprende un valor de desplazamiento del parámetro que comprende el formato de preámbulo y/o el valor de desplazamiento cíclico básico del preámbulo, y

30 P_{\max} comprende una potencia máxima de transmisión de acceso aleatorio

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende además

– diseñar (48) el ajuste de potencia de transmisión de acceso aleatorio del primer dispositivo (10) de comunicación según la potencia de transmisión de acceso aleatorio calculada a usar.

35 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los datos recibidos comprenden un valor de puntero que indica la potencia de recepción de acceso aleatorio objetivo requerida en una tabla de niveles de potencia de recepción de acceso aleatorio y la etapa de determinar (44) el nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado se basa en la potencia de recepción de acceso aleatorio objetivo requerida y el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

40 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la etapa de determinación del nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado comprende además calcular el nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado sumando/restando un valor de desplazamiento al nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio señalado, en el que el valor de desplazamiento se basa en el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

45 6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los datos recibidos comprenden un valor de puntero que indica un nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado en una tabla de niveles de potencia de recepción de acceso aleatorio deseados y la etapa de determinar el nivel de potencia de recepción de acceso

aleatorio deseado comprende usar el valor del puntero en una tabla junto con el parámetro de configuración de acceso aleatorio.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la tabla comprende filas y columnas, que están definidas por los valores de puntero y los valores del parámetro de configuración de acceso aleatorio.

5 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende además la etapa de:

realizar un acceso aleatorio usando la potencia de transmisión de acceso aleatorio.

10 9. Un primer dispositivo (10) de comunicación dispuesto para estar comprendido en una red Long Term Evolution que comprende una disposición (103) de recepción configurada para recibir datos desde un segundo dispositivo (20) de comunicación a través de un canal de radio que indican una potencia de recepción de acceso aleatorio objetivo requerida para detectar una transmisión de acceso aleatorio, **caracterizado por que** el primer dispositivo (10) de comunicación comprende además una unidad (101) de control dispuesta para determinar un nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseada del segundo dispositivo (20) de comunicación en base a los datos recibidos y un parámetro de configuración de acceso aleatorio que influye sobre un rendimiento de detección de acceso aleatorio en el segundo dispositivo (20) de comunicación, cuyo parámetro comprende un formato de preámbulo y/o un valor de desplazamiento cíclico básico de un preámbulo, en el que la unidad (101) de control está dispuesta además para calcular una potencia de transmisión de acceso aleatorio a ser usada en base al nivel de potencia de recepción de acceso aleatorio deseado y una rampa de potencia dispuesta para aumentar la potencia de transmisión de acceso aleatorio en base a un número de intentos de transmisión, y también para tener en cuenta la pérdida de potencia en la trayectoria entre el primer dispositivo (10) de comunicación y el segundo dispositivo (20) de comunicación.

15

20

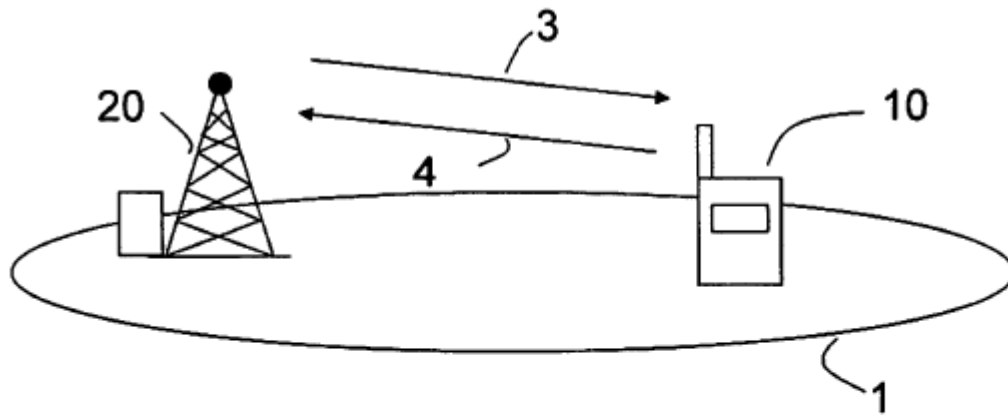


Fig. 1

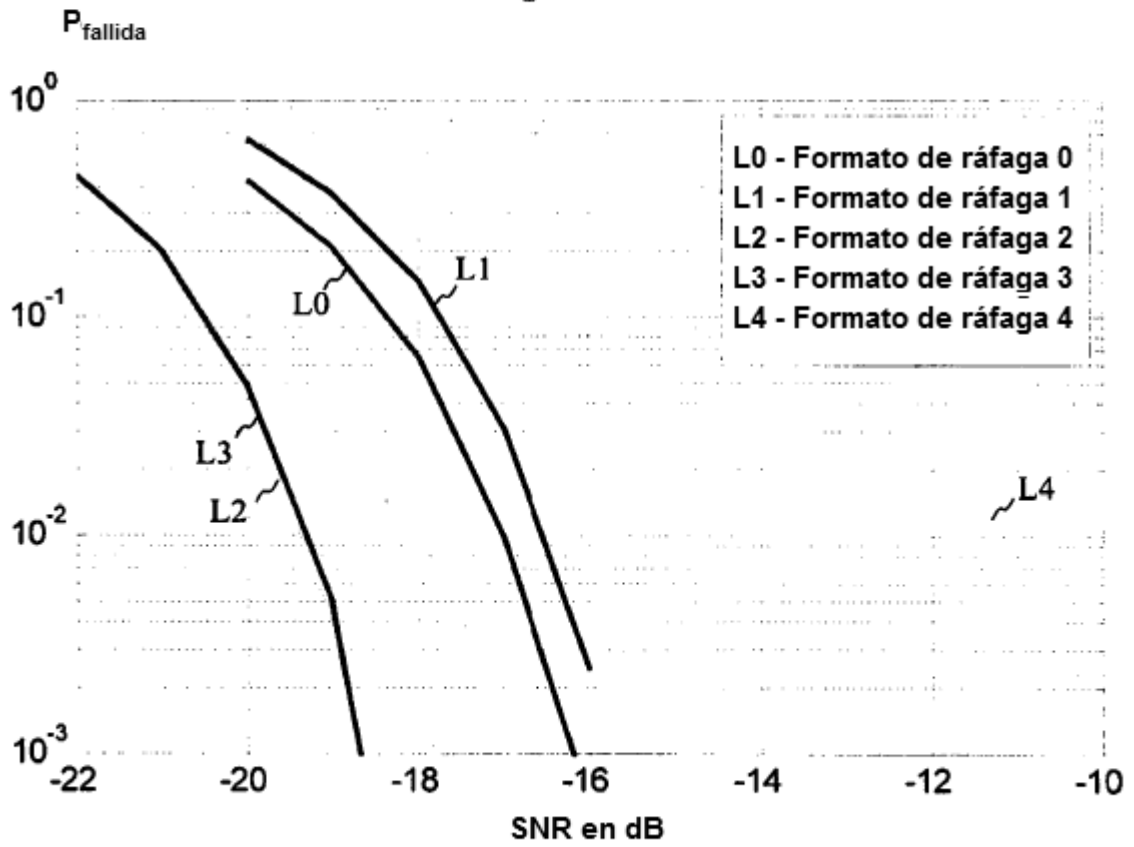


Fig. 2

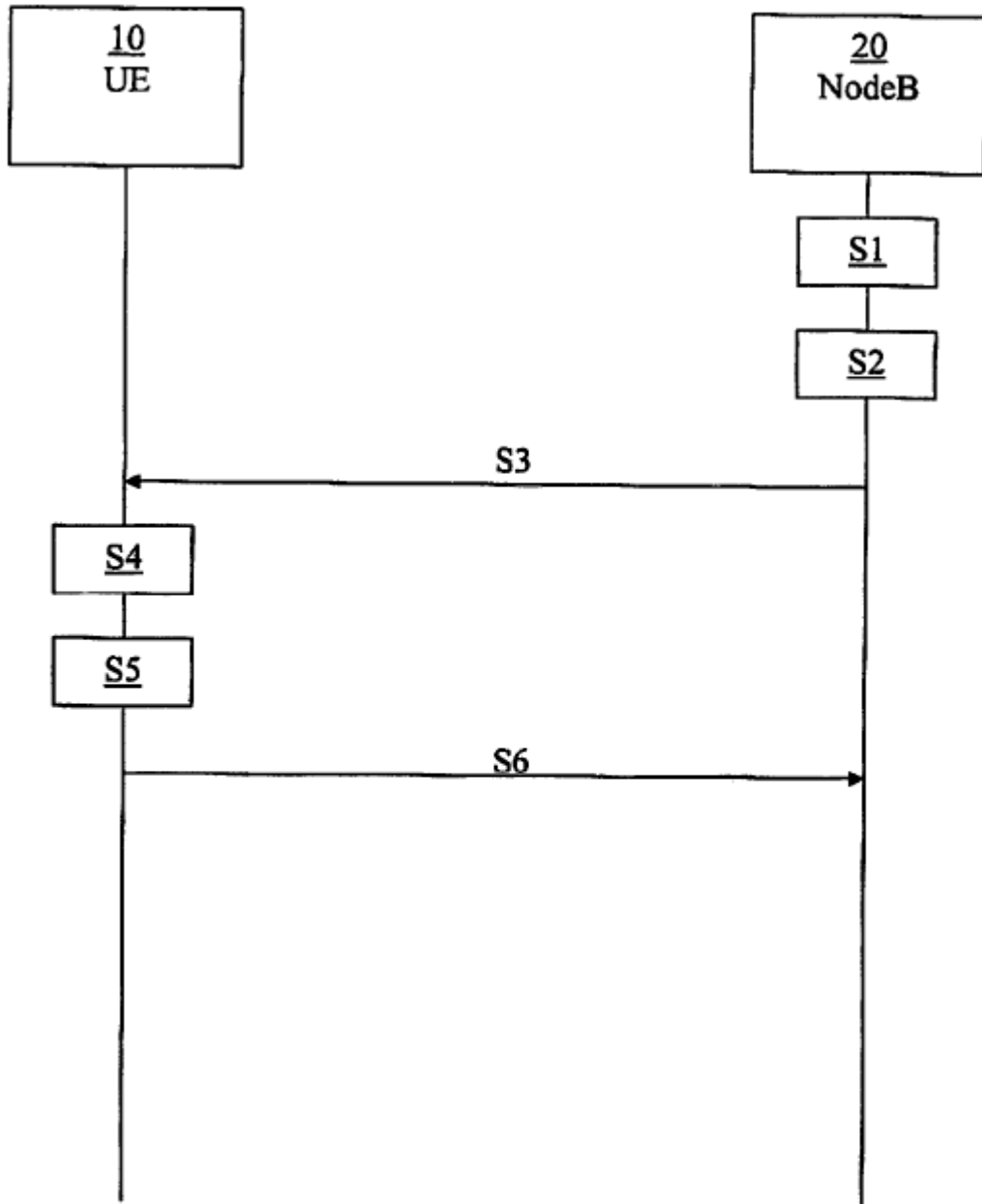


Fig. 3

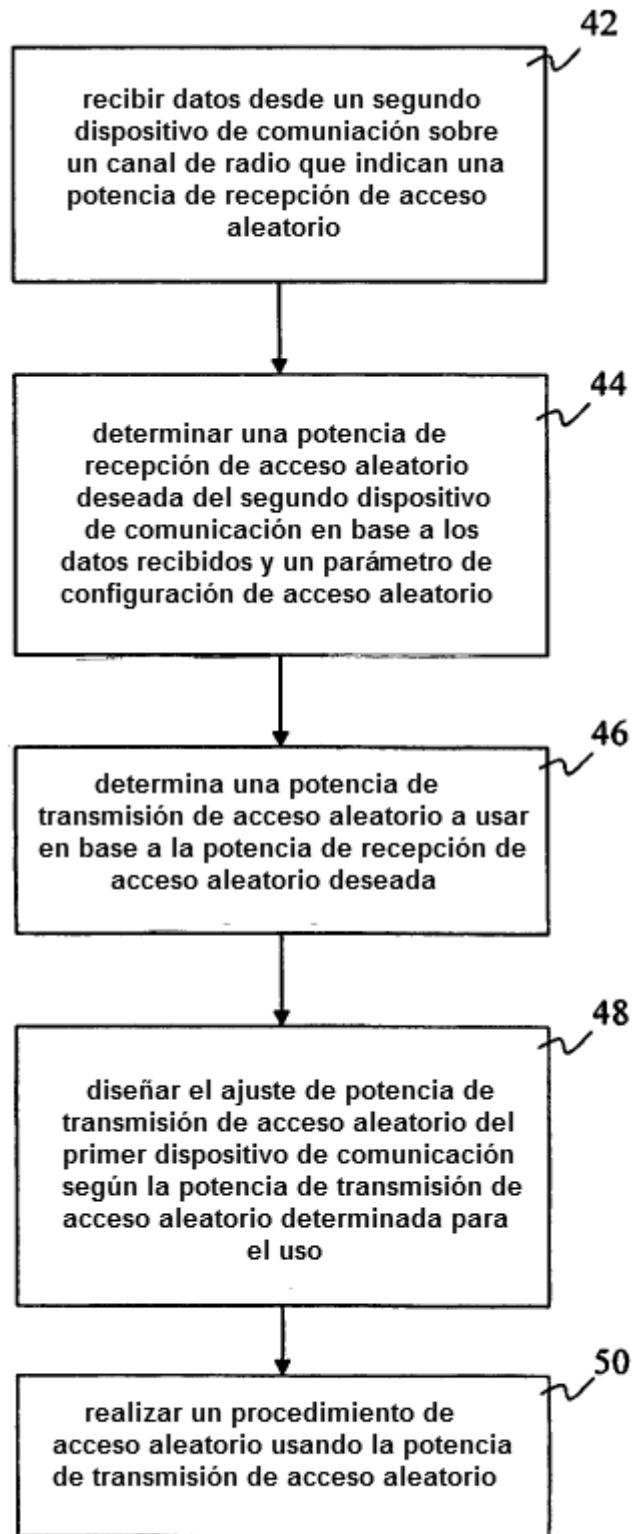


Fig. 4

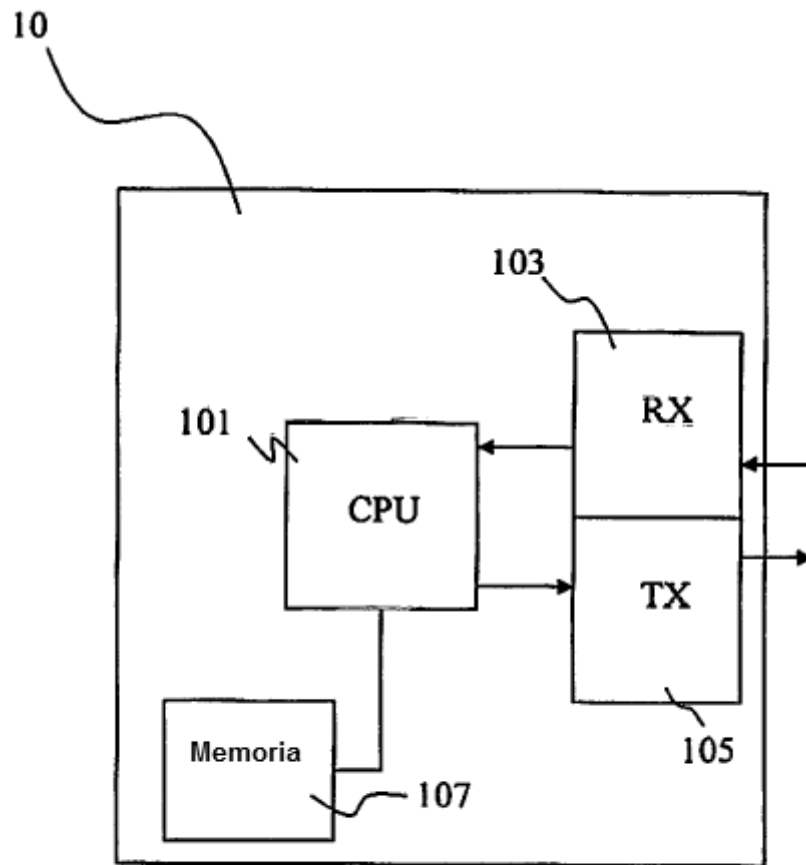


FIG. 5

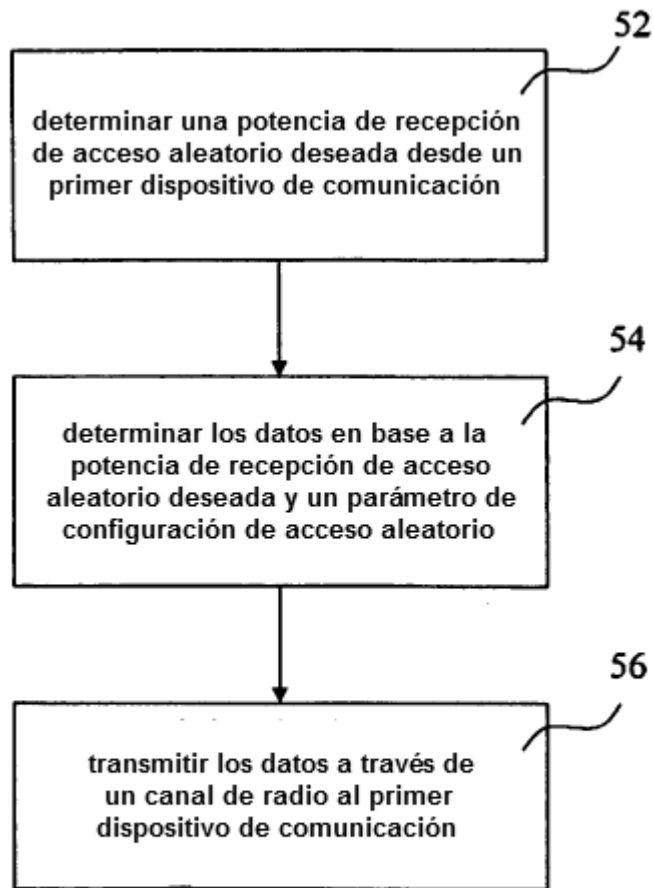


Fig. 6

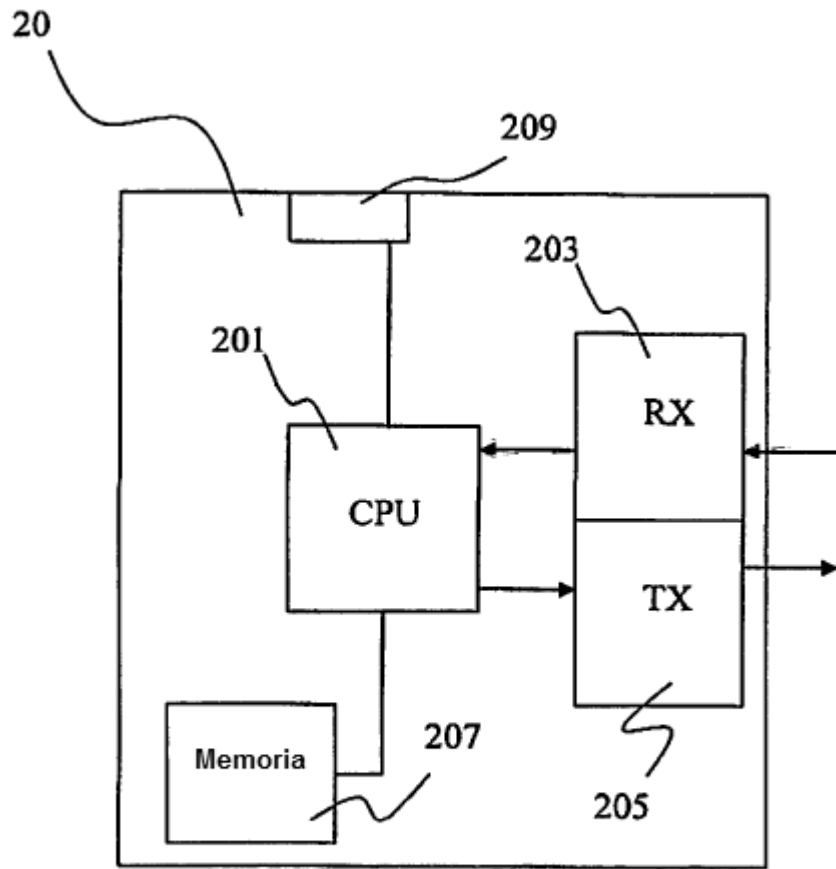


Fig. 7