

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 198**

51 Int. Cl.:
H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08794166 .2**
96 Fecha de presentación: **21.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2225908**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2010**

54 Título: **SEÑALIZACIÓN DE ACCESO ALEATORIO EFICIENTE BASADO EN UNA EXPRESIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE UN PRIMER RECURSO DE ACCESO ALEATORIO PARA USAR EN RELACIÓN A UNA SUBTRAMA DEL ENLACE ASCENDENTE.**

30 Prioridad:
12.12.2007 US 13051

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.02.2012

73 Titular/es:
**Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:
**BALDEMAIR, Robert y
ASTELY, David**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 198 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

Señalización de acceso aleatorio eficiente basado en una expresión de la asignación de un primer recurso de acceso aleatorio para usar en relación a una subtrama del enlace ascendente

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a los métodos y dispositivos para transmitir/recibir datos. En particular, se refiere a transmitir/recibir datos en un canal radio.

Antecedentes

- 10 En los sistemas de radio celulares modernos, la red de radio tiene un control estricto sobre el comportamiento del terminal. Los parámetros de transmisión del enlace ascendente como la frecuencia, la temporización, y la potencia se regulan a través de la señalización de control del enlace descendente desde la estación base al terminal.

- 15 Al encender o después de un tiempo de espera activa largo, el equipo de usuario (UE) no se sincroniza en el enlace ascendente. El UE puede derivar una frecuencia del enlace ascendente y la estimación de la potencia a partir de las señales (de control) del enlace descendente. No obstante, es difícil de hacer una estimación de la temporización dado que el retardo de programación de ida y vuelta entre una estación base, eNodoB, y el UE es desconocido. Así, incluso si la temporización del enlace ascendente del UE se sincroniza al enlace descendente, se puede llegar demasiado tarde al receptor del eNodoB debido a los retardos de propagación. Por lo tanto, antes de comenzar el tráfico, el UE tiene que llevar a cabo un procedimiento de *Acceso Aleatorio* (RA) a la red. Después del RA, el eNodoB puede estimar el desalineamiento temporal del enlace ascendente del UE y enviar un mensaje de corrección. Durante el RA, los parámetros del enlace ascendente como la temporización y la potencia no son muy precisos. Esto pone retos adicionales al dimensionamiento de un proceso de RA.

- 20 Normalmente, se proporciona un Canal de Acceso Aleatorio Físico (PRACH) para que el UE solicite el acceso a la red. Se usa una ráfaga de acceso la cual contiene un preámbulo una secuencia específica con buenas propiedades de auto correlación. El PRACH puede ser ortogonal a los canales de tráfico. Por ejemplo, en GSM se define un intervalo de tiempo de PRACH especial. Debido a que los múltiples UE pueden solicitar el acceso al mismo tiempo, las colisiones pueden ocurrir entre los UE solicitantes. Un esquema de resolución de contención tiene que ser implementado para separar las transmisiones del UE. El esquema de RA normalmente incluye un mecanismo de alejamiento aleatorio. La incertidumbre de la temporización se contabiliza mediante un tiempo de guarda adicional en el intervalo del PRACH. La incertidumbre de la potencia es normalmente un problema leve ya que el PRACH es ortogonal a los canales de tráfico.

- 30 Para distinguir entre los diferentes UE solicitantes que realizan el RA típicamente existen muchos preámbulos de RA diferentes. Un UE que realiza el RA escoge aleatoriamente un preámbulo de un grupo y lo transmite. El preámbulo representa un ID del UE aleatorio que se usa por un eNodoB cuando se concede el acceso del UE a la red a través del eNodoB. El receptor eNodoB puede resolver los intentos de RA realizados con diferentes preámbulos y enviar un mensaje de respuesta a cada UE usando los ID del UE aleatorios que corresponden. En caso que los UE solicitantes usen simultáneamente el mismo preámbulo ocurre una colisión y más probablemente los intentos de RA no tienen éxito dado que el eNodoB no puede distinguir entre los dos usuarios.

- 40 En E-UTRAN, Red de Acceso Radio Terrestre UMTS evolucionada, se proporcionan 64 preámbulos en cada celda. Los preámbulos asignados a celdas adyacentes son típicamente diferentes para asegurar que un RA en una celda no desencadena ningún evento de RA en una celda colindante. La información que debe ser transmitida desde la estación base es por lo tanto el conjunto de preámbulos que puede ser usado para un RA en la celda actual.

- 45 Dado que la E-UTRAN es capaz de funcionamiento bajo condiciones de funcionamiento muy diferentes, desde femto y pico celdas hasta macro celdas, los diferentes requerimientos se ponen en el RA. Mientras la calidad de la señal alcanzable para el RA es un problema menor en celdas pequeñas y más desafiante en celdas grandes. También para asegurar que se recibe bastante energía de preámbulo del RA, la E-UTRAN define diferentes formatos de preámbulo. Solamente uno de tal formato de preámbulo puede ser usado en una celda y también este parámetro por lo tanto tiene que ser transmitido. Para el Dúplex por División de Frecuencia, FDD, se definen cuatro formatos de preámbulo.

- 50 Todavía otro parámetro que se transmite es la ubicación de tiempo-frecuencia exacta de un recurso de RA, también llamado intervalo de RA u oportunidad de RA. Dicho recurso de tiempo de RA abarca siempre 1,08 MHz en frecuencia y o bien 1, 2 o bien 3 ms en tiempo, dependiendo del formato de preámbulo. Para FDD, existen 16 configuraciones, cada una que define una configuración en el dominio del tiempo de RA diferente.

- En un sistema FDD, además de la señalización requerida para señalar los 64 preámbulos que pueden ser usados en la celda actual, se requieren otros 6 bits para indicar el formato del preámbulo (2 bits) y la configuración en el dominio del tiempo de RA (4 bits).

- 55 Con referencia, por ejemplo, al modo dúplex por división en el tiempo de la E-UTRAN, TDD, el modo TDD tiene

algunas particularidades relativas al modo de FDD. Estas particularidades hacen una simple reutilización imposible o no práctica que incluye, por ejemplo, que el TDD defina en total 5 formatos de preámbulo de RA y no 4 que requiere 3 bits para señalar el formato.

5 Texas Instruments “Configuraciones de Intervalo de Acceso Aleatorio” Borrador del 3GPP R1-074144, RAN WG1, 2 de octubre de 2007, revela la configuración del Acceso Aleatorio en el FDD.

La WO2007/139188 A, publicada el 12-06-2007 (la cual corresponde a la EP-A-2 034 755), revela un método para la conexión de la estación móvil a la estación base en un sistema de comunicación móvil multiportadora y un método de asignación del Acceso Aleatorio.

10 En el FDD las configuraciones en el dominio del tiempo de RA expresan la primera subtrama de un recurso de RA como un número de subtrama dentro de una trama. En un sistema FDD todas las subtramas situadas en la banda de frecuencia del UL son subtramas de UL en todo momento y cada una de ellas puede ser – de acuerdo con la configuración en el dominio del tiempo de RA – asignadas al RA. En TDD no obstante solamente un subconjunto de todas las subtramas disponibles son subtramas UL y meramente esas pueden ser asignadas por lo tanto al RA. Por lo tanto, el simple mecanismo de contar en base a las subtramas no se puede aplicar al TDD.

15 **Resumen**

Es un objeto de algunas realizaciones proporcionar una señalización de acceso aleatorio eficiente. El objeto se alcanza mediante los métodos, un equipo de usuario y una estación base de acuerdo con las reivindicaciones 1, 7, 13 y 19.

20 De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones aquí dentro, el objeto se logra mediante un método para la transmisión de datos en un canal de radio en una estación base de una Red de Acceso Radio Terrestre de UMTS evolucionada, E-UTRAN, que funciona en un modo Dúplex por División en el Tiempo. Un trama comprende subtramas asignadas y se divide entre la transmisión del enlace ascendente y transmisión del enlace descendente. El método comprende la asignación de un primer recurso de acceso aleatorio a una primera frecuencia en una primer subtrama del enlace ascendente de una trama de radio, y transmitir una expresión en el canal de radio. La
25 asignación comprende asignar una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar con una pluralidad de subtramas del enlace ascendente en los que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asignan primero mediante el esparcimiento de la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de subtramas del enlace ascendente en el primer momento en el que se asigna al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar, cuando no están disponibles bastantes subtramas del enlace
30 ascendente a tiempo para asignar toda la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a las subtramas del enlace ascendente, en una frecuencia diferente de al menos una subtrama del enlace ascendente. La expresión expresa la asignación de el primer recurso de acceso aleatorio a usar en relación con al menos una subtrama del enlace ascendente.

35 De acuerdo con un segundo aspecto de las realizaciones aquí dentro, el objeto se logra mediante una estación base de una Red de Acceso Radio Terrestre del UMTS evolucionada, E-UTRAN, dispuesta para funcionar en un modo Dúplex por División en el Tiempo. Una trama comprende subtramas asignadas y se dividen entre transmisión de enlace ascendente y transmisión de enlace descendente. La estación base comprende una unidad de control dispuesta para asignar un primer recurso de acceso aleatorio a una primera frecuencia en una primera subtrama de enlace ascendente de una trama de radio y para crear una expresión que exprese la asignación del primer recurso
40 de acceso aleatorio en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente. La unidad de control (201) se dispone para asignar una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar con una pluralidad de subtramas de enlace ascendente. La pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asignan primero mediante el esparcimiento de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de subtramas del enlace ascendente en el primer momento y la unidad de control se dispone para asignar al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de
45 recursos de acceso aleatorio a usar en una frecuencia diferente de al menos una subtrama del enlace ascendente cuando no están disponibles bastantes subtramas del enlace ascendente a tiempo. La estación base comprende además una adaptación de transmisión adaptada para transmitir la expresión en un canal de radio.

50 De acuerdo con el tercer aspecto de las realizaciones aquí dentro, el objeto se logra mediante un método para la determinación de una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en un proceso de acceso aleatorio en un equipo de usuario de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN, que funciona en un modo Dúplex por División en el Tiempo. Una trama comprende subtramas asignadas y se divide entre la transmisión del enlace ascendente y transmisión del enlace descendente. El método comprende la recepción de datos en un canal de radio y la determinación de una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en un proceso de acceso aleatorio leyendo una expresión en los datos recibidos. La expresión
55 expresa una asignación de un primer recurso de acceso aleatorio en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente. La expresión en los datos recibidos comprende la configuración de acceso aleatorio para una pluralidad de recursos de acceso aleatorio que define que la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio se asigna esparciendo primero los recursos de acceso aleatorio sobre una pluralidad de subtramas del enlace ascendente en el tiempo. Al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna en

una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente, cuando no están disponibles suficientes subtramas de enlace ascendente a tiempo para asignar toda la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente.

5 De acuerdo con un cuarto aspecto de las realizaciones aquí dentro, el objeto se logra mediante un equipo de usuario de una Red de Acceso Radio Terrestre del UMTS evolucionada, E-UTRAN, dispuesta para funcionar en un modo Dúplex por División en el Tiempo. Una trama comprende subtramas asignadas y se divide entre la transmisión del enlace ascendente y transmisión del enlace descendente. El equipo de usuario comprende una adaptación de recepción adaptada para recibir los datos en un canal de radio. El equipo de usuario además comprende una unidad de control dispuesta para determinar una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en
10 un proceso de acceso aleatorio que lee una expresión en los datos recibidos que expresa una asignación de un primer recurso de acceso aleatorio en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente. La expresión en los datos recibidos comprende la configuración de acceso aleatorio para una pluralidad de recursos de acceso aleatorio que define que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna primero mediante el esparcimiento de los recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de subtramas del enlace ascendente a tiempo. Al menos un
15 recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente, cuando no están disponibles suficientes subtramas de enlace ascendente a tiempo para asignar toda la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente.

20 Expresando el recurso de acceso aleatorio en relación con una subtrama de enlace ascendente se logra una señalización de configuración de acceso aleatorio eficiente.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se describirán ahora en mayor detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra una descripción esquemática de un primer dispositivo de comunicación que comunica con un segundo dispositivo de comunicación,

25 La Figura 2 muestra una descripción esquemática de las subtramas del UL dentro de la duración de un periodo del RA,

La Figura 3 muestra una descripción esquemática de ejemplos de cómo se asignan los recursos del RA a las subtramas de enlace ascendente,

30 La Figura 4 muestra una descripción esquemática de una asignación entre las frecuencias lógicas y físicas cuando se usa salto de frecuencia,

La Figura 5 muestra una señalización combinada y un diagrama del método de un procedimiento de acceso aleatorio,

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un método en un segundo dispositivo de comunicación,

La Figura 7 muestra una descripción esquemática de un segundo dispositivo de comunicación,

35 La Figura 8 muestra un diagrama de flujo de un método en un primer dispositivo de comunicación, y

La Figura 9 muestra una descripción esquemática de un primer dispositivo de comunicación.

Descripción detallada de las realizaciones

40 Las realizaciones de la presente solución se describirán más completamente de aquí en adelante con referencia a los dibujos anexos, en los cuales se muestran las realizaciones de la solución. Esta solución puede, no obstante, ser integrada en muchas formas diferentes y no se debería interpretar como limitadas a las realizaciones establecidas en adelante aquí dentro. Más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta revelación será minuciosa y completa, y transportará completamente el alcance de la solución a aquellos expertos en la técnica. Números parecidos se refieren a elementos parecidos hasta el final.

45 La presente solución se describe más adelante con referencia a los diagramas de bloques y/o las ilustraciones del diagrama de flujo de los métodos, aparatos (sistemas) y/o productos de programas de ordenador de acuerdo con las realizaciones de la invención. Se entiende que varios bloques de los diagramas de bloques y/o las ilustraciones del diagrama de flujo, y las combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o las ilustraciones del diagrama de flujo, pueden ser implementados por instrucciones de programa de ordenador. Estas instrucciones de programa de ordenador se pueden proporcionar a un procesador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito
50 especial, y/u otros aparatos de procesamiento de datos programables para producir una máquina, tal que las instrucciones, las cuales se ejecutan a través del ordenador y/u otros aparatos de procesamiento de datos programables, crean los medios de implementación de las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques del diagrama de flujo.

Según se usa aquí dentro un dispositivo de comunicación puede ser un dispositivo de comunicaciones inalámbrico. En el contexto de la invención, el dispositivo de comunicación inalámbrico puede por ejemplo ser un nodo en una red tal como una estación base o similar, un teléfono móvil, un PDA (Asistente Digital Personal) o cualquier otro tipo de ordenadores portable tal como un ordenador portátil.

5 La red inalámbrica entre los dispositivos de comunicación puede ser cualquier red tal como una WLAN tipo IEEE 802.11, una WIMAX, una HiperLAN, una LAN Bluetooth, o una red de comunicaciones móvil celular tal como una red de GPRS, una red WCDMA de tercera generación, o una E-UTRAN. Dado el rápido desarrollo en comunicaciones, habrá por supuesto también futuras redes de comunicaciones tipo inalámbrico con las cuales la presente invención se puede integrar, pero el diseño y la función real de las redes no es preocupación básica para la solución.

10 En la figura 1 se muestra una descripción esquemática de un primer dispositivo de comunicación 10 que comunica con un segundo dispositivo de comunicación 20. La comunicación se realiza sobre un primer interfaz 31 tal como un interfaz aéreo o similar. En el ejemplo ilustrado, el primer dispositivo de comunicación 10 es una unidad portátil, tal como un teléfono móvil, un PDA o similar y el segundo dispositivo de comunicación 20 es una estación base, tal como un eNodoB, NodoB, RBS o similar.

15 El segundo dispositivo de comunicación 20 pone en marcha y transmite las configuraciones de acceso aleatorio, RA, para que el primer dispositivo de comunicación 10 realice un proceso de acceso aleatorio. Se puede dirigir una petición de acceso aleatorio desde el primer dispositivo de comunicación 10 al segundo dispositivo de comunicación 20 o un dispositivo de comunicación diferente, tal como una estación base diferente, durante un traspaso o similar.

20 Las configuraciones de RA no se expresan en términos de subtramas sino en términos de subtramas de *UL* y de esta manera se enlaza a la asignación de subtramas al UL y DL. Dado que un terminal de todos modos tiene que saber las asignaciones de subtramas al DL y UL no se requiere señalización adicional para esta información. Una configuración de RA asigna ahora a diferentes asignaciones de recurso de RA dependiendo del número disponible de subtramas del UL: Por ejemplo, en una asignación muy cargada del UL los recursos de RA se esparcen preferentemente sobre las subtramas para disminuir la carga de procesamiento en la estación base. No obstante, para asignaciones cargadas del DL no están disponibles suficientes subtramas para acomodar el número requerido de recursos de RA, aquí los recursos de RA múltiples deben ser asignados dentro de la misma subtrama a frecuencias diferentes.

25 Las realizaciones presentan maneras sistemáticas de cómo derivar la asignación actual desde los recursos de RA a las subtramas del UL. Los recursos de RA se pueden esparcir tanto como sea posible a tiempo para evitar picos de procesamiento en el receptor de RA del eNodoB.

30 En el modo FDD de la E-UTRAN, se definen 6 “densidades” diferentes de oportunidades de RA para acomodar las diferentes cargas esperadas en el PRACH: 0,5, 1, 2, 3, 5, y 10 oportunidades de RA dentro de 10 ms independiente del ancho de banda del sistema. Como un punto de inicio tiene por lo tanto sentido suponer estas densidades también para TDD. En total hay 5 formatos de preámbulo para TDD y para cada formato de preámbulo hasta 6 densidades que provocan 30 combinaciones deferentes. Además es deseable tener diferentes “versiones” de cada combinación. Por ejemplo, para el caso con 1 oportunidad de RA por 10 ms y para el formato de preámbulo 0 (preámbulo básico) es deseable tener 3 patrones diferentes con la misma densidad pero en los que las oportunidades de RA se asignan en diferentes subtramas. Esto permite a un eNodoB que sirve múltiples celdas usar diferentes patrones de RA a través de las celdas servidas de esta manera esparciendo la carga de procesamiento a tiempo.

35 De esta manera, tres versiones multiplicadas por cinco preámbulos multiplicados por seis densidades provocan en total noventa combinaciones que necesitan ser codificadas. No obstante, esto excede el número disponible de seis bit que se usa en FDD. Mirando más en detalle las diferentes combinaciones se muestra que no todas las combinaciones en realidad tienen sentido: los formatos de preámbulo 1 y 3 se diseñan para celdas muy grandes en las que la carga de RA no es típicamente tan alta. No es probablemente para estos formatos muy importante soportar las densidades más altas. El formato de preámbulo 3 adicionalmente requiere tres subtramas lo cual hace para las divisiones del DL/UL más comunes imposible de soportar tres versiones diferentes que no se superponen a tiempo. El número de densidades y versiones se podría reducir de esta manera a $3 \times 4 = 12$ para el formato 1 y $2 \times 2 = 4$ para el formato 3.

40 Un conjunto razonable de densidades soportadas para el formato 1 podría ser 0,5, 1, 2, y 3 oportunidades de RA dentro de 10 ms. Para el formato 3 solamente se soportan las densidades de 0,5 y 1 oportunidades de RA dentro de 10 ms. Esto provoca para el formato 0 al 3 en total $3 \times 6 + 3 \times 4 + 3 \times 6 + 2 \times 2 = 52$ combinaciones a codificar.

45 Con seis bit, se pueden codificar sesenta y cuatro combinaciones dejando doce combinaciones para el formato 4. Este formato 4 es especial dado que es muy corto y solamente puede ocurrir en un campo especial llamado Intervalo de Tiempo Piloto del Enlace Ascendente, UpPTS. A causa de su corta duración el presupuesto del enlace de este preámbulo es inferior comparado con otros preámbulos, por lo tanto es importante tener diferentes oportunidades de RA no solapadas para crear intervalos “libres de interferencia”. Es importante soportar tres diferentes versiones dejando espacio para cuatro densidades para el formato de preámbulo 4. En total existen 52 +

3x4 = 64 combinaciones. La Tabla 1 resume estas asignaciones para los diferentes preámbulos. Las configuraciones propuestas son solamente ejemplos, es posible por supuesto tener más combinaciones para un formato de preámbulo y menos para otro o comerciar el número de versiones frente al número de densidades.

Formato de preámbulo	Recursos de RA por 10 ms	# de versiones
0	0,5, 1, 2, 3, 5, 10	3
1	0,5, 1, 2, 3	3
2	0,5, 1, 2, 3, 5, 10	3
3	0,5, 1	2
4	www, xxx, yyy, zzz	3

5 Tabla 1: Ejemplo de versión y densidad

10 Otra posibilidad es soportar de manera general como máximo cinco densidades y no seis cuando se supone que la 6ª densidad (10 oportunidades de RA en 10 ms) es muy alta. Usando los mismos argumentos que anteriormente, se obtienen las densidades y el número de versiones mostrados en la tabla 2 para los diferentes formatos de preámbulo. Aquí está una combinación reservada para uso futuro. También este conjunto de combinaciones es solamente ejemplos y también se pueden hacer aquí diferentes compensaciones entre los formatos de preámbulo y las densidades frente a las versiones.

Formato de preámbulo	Recursos de RA por 10 ms	# de versiones
0	0,5, 1, 2, 3, 5	3
1	0,5, 1, 2, 3	3
2	0,5, 1, 2, 3, 5	3
3	0,5, 1	3
4	5 densidades diferentes	3

15 Tabla 2: Otro ejemplo de asignación de versión y densidad para diferentes formatos de preámbulo

A continuación una combinación de formato de preámbulo, densidad y versión se conoce como la configuración de RA ampliada.

20 Dependiendo de la asignación del DL/UL las diferentes configuraciones de RA tienen diferentes interpretaciones. Para reducir la señalización requerida se propone por lo tanto numerar las subtramas asignadas al RA en términos de subtramas del UL más que las subtramas.

Una posibilidad puede ser definir para cada configuración de RA ampliada y cada asignación de DL/UL posible un patrón que describa las subtramas del UL y la región de frecuencia asignada al RA. Además dividir el DL/UL el ancho de banda del sistema también tiene un impacto dado que para el ancho de banda del sistema más bajo están disponibles menos regiones de frecuencia que para el ancho de banda más alto.

25 Un planteamiento más sistemático se describe a continuación: En la figura 2 se muestran todas las subtramas del UL dentro de la duración de un periodo de RA. Las subtramas de RA se indican como 81 y subtramas no de RA se indican como 83. El periodo de RA es 10 ms para densidades de RA mayor o igual a 1 por 10 ms y 20 ms para 0,5 oportunidades de RA por 10 ms. El número de subtramas del UL dentro del periodo de RA se indica L . El número de subtramas asignadas a cada recurso de RA es M . N es entonces el número de recursos de RA que se puede situar sin solapamiento en cada periodo de RA. La configuración de RA ampliada considerada tiene una densidad de D oportunidades de RA dentro del periodo de RA. Los huecos $\Delta 1$ y $\Delta 2$ son los números de subtramas del UL entre dos recursos de RA consecutivos y el número de subtramas de RA dejadas después de la última subtrama de RA, respectivamente. R indica el número de diferentes versiones que existen de la configuración de RA ampliada dada.

30

$$N = \min\left(\left\lfloor \frac{L}{M} \right\rfloor, R \cdot D\right)$$

$$\Delta_1 = \left\lfloor \frac{L - N \cdot M}{N} \right\rfloor$$

$$\Delta_2 = L - N \cdot M - (N - 1) \cdot \Delta_1$$

El número $t_{l,k}$ que es el número de subtrama del UL en el que comienza la oportunidad de RA k de versión l de la configuración de RA ampliada dada. Aquí se supone que la numeración de las subtramas y las versiones del UL empiezan con 0. Si no se pueden situar suficientes versiones que no se solapan en un periodo de RA la colocación empieza de nuevo empezando por la subtrama del UL 0 en otra frecuencia. Adicionalmente, el número $f_{l,k}$ indica el índice lógico a la frecuencia predefinida en la cual se sitúa la oportunidad de RA k de la versión l (el índice lógico dado que las frecuencias predefinidas ni tienen que ser contiguas ni asignadas a frecuencias que aumentan/disminuyen monotónicas). Dado que en total solamente existen las regiones de frecuencia de RA predefinidas $N_{RA/BW}$ se requiere un módulo de operaciones para restringir la banda de frecuencia asignada a esas frecuencias predefinidas. Para ancho de banda del sistema más pequeño no pueden existir bastantes bandas de frecuencia de RA $N_{RA/BW}$ y la ubicación de diferentes recursos de RA se solapa.

$$t_{k,l} = (k \cdot D + l \bmod N) \cdot (M + \Delta_1)$$

$$f_{k,l} = \left\lfloor \frac{k \cdot D + l}{N} \right\rfloor \bmod N_{RA/BW}$$

La figura 3 muestra diferentes ejemplos de las configuraciones de RA extendido y su asignación actual a las subtramas del UL.

En la figura superior la oportunidad de RA 0 de la versión 0 se asigna en primer lugar seguido por la oportunidad 0 de las versiones 1 y 2, es decir, = 1 y 2. La oportunidad de RA 1 de la versión 0 entonces se asigna junto el dominio del tiempo y la oportunidad de RA 1 de las versiones 1 y 2 se asignan en una frecuencia diferente.

En la figura del medio, la oportunidad de RA 0, versión 0 se sigue por la oportunidad de RA 0 de la versión 1. La oportunidad de RA 0 de la versión 2 es entonces multiplexada en frecuencia en las mismas subtramas del UL como la oportunidad de RA 0 de la versión 0. Aquí una oportunidad de RA consta de 2 subtramas del UL.

En la figura inferior, cada versión se asigna en diferentes frecuencias.

La manera más simple para definir las regiones de frecuencia de RA predefinidas es extender el concepto de FDD cuando estas regiones se sitúan en los bordes de la banda del canal compartido de enlace ascendente. Si se distribuyen múltiples recursos de RA durante el tiempo dentro de un periodo de RA (es decir $N > 1$) la posición de estas regiones de frecuencia pueden saltar de acuerdo con un patrón de salto de predefinido. En el caso más simple las únicas posiciones de salto permitidas están en los dos bordes de la banda del canal compartido de enlace ascendente.

En la figura 4, se muestra cómo un índice lógico - LI - se asigna a las frecuencias físicas. El índice lógico se proporcionado mediante la fórmula anterior en la que $f_{l,k}$ indica el índice lógico a la frecuencia predefinida en la cual se sitúa la oportunidad de RA k de la versión l .

La manera descrita es un ejemplo de cómo calcular la asignación exacta de las subtramas del UL para las subtramas de RA. Es importante 1) intentar expandir las oportunidades a tiempo y 2) (si no están disponibles bastantes subtramas del UL para separar todas las oportunidades de una versión a tiempo) situar múltiples subtrama de RA en la(s) misma(s) subtrama(s) del UL en diferentes frecuencias.

En la figura 5, se muestra una descripción esquemática de un diagrama de señalización. El esquema de señalización está entre un primer dispositivo de comunicación 10, tal como un equipo de usuario UE o similar, y un segundo dispositivo de comunicación 20, tal como un NodoB o similar.

En el paso S10, el NodoB 20 asigna un recurso de acceso aleatorio a una subtrama del enlace ascendente. Expresando el recurso de acceso aleatorio relativo a las subtramas del enlace ascendente se reduce la cantidad de datos que necesita ser transmitido. Por ejemplo, cuatro subtramas son las subtramas del enlace ascendente fuera de diez subtramas. Esto significa, que el recurso de acceso aleatorio solamente puede estar fuera de estas subtramas del enlace ascendente y el recurso de acceso aleatorio se expresa como un número de estas cuatro subtramas del enlace ascendente. De ahí que, el NodoB 20 crea una expresión que expresa el recurso de acceso aleatorio en relación con las subtramas del enlace ascendente y simplifica la descripción de la configuración de RA usando las subtramas del enlace ascendente.

Se debería entender que una pluralidad de recursos de acceso aleatorio puede ser asignada a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente y también que un recurso de acceso aleatorio puede ser asignado a una serie de subtramas de enlace ascendente.

- 5 En el paso opcional S15, el NodoB asigna, cuando se asigna una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente, los recursos de acceso aleatorio primero en el tiempo y luego en el dominio de la frecuencia para optimizar la capacidad de procesamiento. Por ejemplo, si una configuración de RA requiere una cantidad de seis recursos de acceso aleatorio y la configuración de subtrama comprende cuatro subtramas de enlace ascendente, cuatro recursos de acceso aleatorio se usan en una primera frecuencia y dos recursos de acceso aleatorio se usan en una segunda frecuencia. Esto provoca que se requieran menos componentes físicos durante el procesamiento de pico y similar.
- 10 En el paso S20, el NodoB 20 transmite la expresión al UE sobre un canal de radio, tal como un canal de radiodifusión o similar.
- 15 En el paso S30, el UE recibe la expresión y lee la configuración de RA que indica a ciertas subtramas del enlace ascendente usar para el recurso de acceso aleatorio. Por ejemplo, si una segunda subtrama de enlace ascendente, que corresponde a una quinta subtrama dentro de una trama, va a ser usada, el UE lee que la segunda subtrama de enlace ascendente va a ser usada y usa la quinta subtrama durante un procedimiento de acceso aleatorio.
- En el paso S40, el UE transmite una secuencia de acceso aleatorio que usa la subtrama de enlace ascendente para acceder a una red. El UE puede transmitir la secuencia al NodoB 20 o, por ejemplo, en un traspaso del UE, el UE puede transmitir la secuencia a un NodoB diferente.
- 20 En la figura 6, se muestra un diagrama de flujo esquemático de un método en un segundo dispositivo de comunicación. El segundo dispositivo de comunicación puede ser una estación base de radio, eNodoB, NodoB, una estación base combinada y un controlador de estación base o similar.
- 25 En el paso opcional S1, el segundo dispositivo de comunicación realiza un análisis de una celda del segundo dispositivo de comunicación y determina las configuraciones de acceso aleatorio, tal como los recursos de acceso aleatorio, la longitud de los preámbulos y similar, el número de subtramas de enlace ascendente y similar.
- 30 En el paso S2, el segundo dispositivo de comunicación asigna y asigna un primer recurso de acceso aleatorio a una primera o múltiples subtramas de enlace ascendente o una serie de recursos de acceso aleatorio a una serie de subtramas de enlace ascendente. El segundo dispositivo de comunicación entonces crea una expresión que expresa la asignación del primer recurso de acceso aleatorio a usar en relación a al menos una subtrama de enlace ascendente. En algunas realizaciones, una primera subtrama de enlace ascendente del primer recurso de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente. Por ejemplo, un primer recurso de acceso aleatorio se expresa como que se asigna a la tercera subtrama de enlace ascendente.
- 35 En algunas realizaciones, el/los primer/os recurso/s de acceso aleatorio extiende sobre una pluralidad de las subtramas de enlace ascendente y la expresión meramente expresa la primera subtrama de enlace ascendente a usar. En algunas realizaciones alternativas al menos una subtrama de enlace ascendente adicional del/de los recurso/s de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente. Es decir, al menos se señalan dos subtramas de enlace ascendente a usar.
- 40 El paso de asignación puede comprender además asignar una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente y en la que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna esparciendo primero la pluralidad de recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de las subtramas de enlace ascendente en el tiempo primero.
- 45 Se debería entender que los recursos de acceso aleatorio se puede asignar a las subtramas de enlace ascendente en el tiempo primero y luego en la frecuencia si y solo si el número de subtramas de UL no es suficiente para mantener todos los recursos de acceso aleatorio. En algunas realizaciones, se asigna al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo para asignar toda la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente, en una frecuencia distinta de al menos una subtrama de enlace ascendente.
- 50 La al menos una subtrama de enlace ascendente usada en la frecuencia diferente es la subtrama de enlace ascendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente asignada al primer recurso de acceso aleatorio usado en la primera frecuencia.
- 55 Dentro de una trama de radio tenemos múltiples oportunidades de RA de acuerdo con la densidad del RA. Cada oportunidad de RA consta en un número de subtramas, por ejemplo, 1, 2, o 3 subtramas, que dependen del formato de preámbulo. De ahí que, las oportunidades de acceso aleatorio para cada configuración del PRACH se puede asignar en el tiempo primero y luego en la frecuencia si y solo si la multiplexación en el tiempo no es suficiente para mantener todas las oportunidades de una configuración del PRACH necesaria por un cierto valor de la densidad sin solaparse en el tiempo.
- En el paso S4, el segundo dispositivo de comunicación transmite la expresión en un canal de radio dentro de la celda. El canal de radio puede ser un canal de radiodifusión o similar.

Para realizar los pasos del método se proporciona un segundo dispositivo de comunicación.

En la figura 7 se muestra una descripción esquemática de un segundo dispositivo de comunicación 20.

El segundo dispositivo de comunicación 20 comprende una unidad de control 201, tal como un microprocesador, una pluralidad de procesadores o similar, dispuesta para asignar un primer recurso de acceso aleatorio a una primera frecuencia en una primera subtrama de enlace ascendente de una trama de radio, en base a la configuración de RA, la división del DL/UL, el ancho de banda del sistema y/o similar. Esta asignación del recurso de acceso aleatorio a la subtrama de enlace ascendente entonces se expresa en una expresión, por ejemplo, los paquetes de datos o similar, en la que el recurso de acceso aleatorio se expresa en relación con la/s presente/s subtrama/s de enlace ascendente. De ahí que, la unidad de control 201 crea un paquete de datos de la expresión que expresa la asignación de los recursos de acceso aleatorio a usar en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente. En algunas realizaciones, una primera subtrama de enlace ascendente de un recurso de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.

Por ejemplo, una primera subtrama de enlace ascendente a usar como unos primeros recursos de acceso aleatorio se expresa como que es la segunda subtrama de enlace ascendente. En algunas realizaciones, la expresión meramente contiene este número ordinal, 2ª subtrama de UL, incluso si el recurso se extiende sobre una pluralidad de subtramas de enlace ascendente o se asigna una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente. En algunas realizaciones alternativas, al menos una subtrama de enlace ascendente adicional de un/os recurso/s de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente. Por ejemplo, los recursos de RA se expresan como que son la segunda y la tercera subtrama de enlace ascendente.

Adicionalmente, la unidad de control 201 se puede disponer para asignar los recursos de acceso aleatorio que se extienden sobre una pluralidad de subtramas de enlace ascendente en el tiempo primero y puede asignar los recursos de acceso aleatorio en diferentes frecuencias cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente a tiempo.

En algunas realizaciones, la unidad de control 201 se dispone para asignar una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente y en la que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna primero esparciendo la pluralidad de recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de subtramas de enlace ascendente en el tiempo primero. La unidad de control 201 se puede disponer además para asignar al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio a usar en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente a tiempo. La al menos una subtrama ascendente usada en la frecuencia diferente es la subtrama de enlace ascendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente asignada al primer recurso de acceso aleatorio usado a la primera frecuencia.

La unidad de control 201 se puede disponer además para determinar los parámetros relacionados con la celda, tales como, las configuraciones de acceso aleatorio, el número de subtramas de enlace ascendente o similares. Estos también se pueden introducir manualmente o similar.

El segundo dispositivo de comunicación 20 además comprende un adaptación de transmisión 205 adaptada para transmitir la expresión sobre un canal de radio dentro de la celda de segundo dispositivo de comunicación 20, tal como un canal de radiodifusión o similar. La expresión comprende un paquete de datos que indica la relación de los recursos de acceso aleatorio asignados a las subtramas de enlace ascendente, por ejemplo, como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.

Como el segundo dispositivo de comunicación ya ha informado el primer dispositivo de comunicación cuyas subtramas son subtramas de enlace descendente y las cuales son de enlace ascendente esta señalización es muy eficiente.

El segundo dispositivo de comunicación 20 puede comprender además una adaptación de recepción 203 adaptada para recibir datos de diferentes dispositivos de comunicación, por ejemplo, un primer dispositivo de comunicación que usa el recurso de acceso aleatorio cuando se realiza un proceso de acceso aleatorio.

En el ejemplo ilustrado, el segundo dispositivo de comunicación 20 comprende una unidad de memoria 207 dispuesta para tener aplicación/es instaladas inmediatamente después que cuando se ejecuta en la unidad de control 201 hace que la unidad de control 201 realice los pasos del método. Adicionalmente, la unidad de memoria 207 puede tener datos almacenados, tales como, los datos relacionados de acceso aleatorio o similares, inmediatamente después. La unidad de memoria 207 puede ser una unidad única o una serie de unidades de memoria.

Adicionalmente, el segundo dispositivo de comunicación 20 puede comprender un interfaz 209 para comunicar con una red.

En la figura 8, se muestra una descripción esquemática de un diagrama de flujo de un método en un primer

dispositivo de comunicación.

En el paso R2, el primer dispositivo de comunicación recibe los datos de un canal de radio desde un dispositivo de comunicación. El canal de radio puede ser un canal de radiodifusión o similar.

5 En el paso R4, el primer dispositivo de comunicación determina una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en un proceso de acceso aleatorio leyendo una expresión en los datos recibidos. Los datos comprenden una expresión que expresa la asignación de un primer recurso de acceso aleatorio a usar en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente. En algunas realizaciones, la primera subtrama de enlace ascendente de un recurso de acceso aleatorio a usar se puede expresar en la expresión como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.

10 En algunas realizaciones, la configuración de acceso aleatorio comprende una pluralidad de recursos de acceso aleatorio y la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna esparciendo primero los recursos de acceso aleatorio sobre las subtramas de enlace ascendente en el tiempo.

15 Adicionalmente, se puede asignar al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente a tiempo para asignar toda la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente, en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente. La al menos una subtrama de enlace ascendente usada en la frecuencia diferente es en algunas realizaciones una subtrama de enlace ascendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente asignada al primer recurso de acceso aleatorio.

20 En el paso opcional R6, el primer dispositivo de comunicación realiza un proceso de acceso aleatorio usando la primera subtrama de enlace ascendente como un recurso de acceso aleatorio.

Para realizar el procedimiento del método se proporciona un primer dispositivo de comunicación. El primer dispositivo de comunicación puede ser un equipo de usuario, tal como un teléfono móvil, un PDA, un ordenador portátil inalámbrico o similar.

En la figura 9, se muestra una descripción esquemática de un primer dispositivo de comunicación 10.

25 El primer dispositivo de comunicación 10 comprende una adaptación de recepción 103 adaptada para recibir datos, tales como los datos sobre un canal de radio desde un segundo dispositivo de comunicación, tal como un canal de radiodifusión o similar, y una unidad de control 101 dispuesta para descodificar y leer los datos recibidos. La unidad de control 101 se dispone para determinar qué subtrama/s de enlace ascendente usar como un/os recurso/s de acceso aleatorio en base a una expresión recibida en los datos. La expresión expresa la asignación del/de los recurso/s de acceso aleatorio en relación con las subtramas de enlace ascendente asignadas. De ahí que, leyendo la expresión, por ejemplo, ese recurso de RA es la subtrama de enlace ascendente número 1, y la unidad de control 101 sabe que la primera subtrama de enlace ascendente es la quinta subtrama, la unidad de control 101 determina que la quinta subtrama va a ser usada como un recurso de acceso aleatorio.

30 Se debería señalar que en algunas realizaciones meramente el comienzo del recurso de RA se expresa por un primer número de subtrama de UL y en algunas otras realizaciones los recursos de RA posteriores de una configuración de acceso aleatorio se expresan también en relación con las subtramas de enlace ascendente.

La unidad de control 101 se puede disponer adicionalmente para realizar un proceso de acceso aleatorio para acceder a una red. En el proceso de acceso aleatorio la unidad de control 101 usa el recurso de RA determinado de acuerdo con la expresión y transmite la solicitud de conexión usando una adaptación de transmisión 105.

40 El primer dispositivo de comunicación 10 puede, en algunas realizaciones, contener además una adaptación de memoria 107, que comprende una unidad de memoria única o una serie de unidades de memoria. La/s aplicación/es dispuesta/s a ser realizada/s en la unidad de control para realizar los pasos del método se puede/n almacenar en la memoria también como los datos de las configuraciones de RA tal como los recursos de acceso aleatorio y similares.

45 Se debería entender que las adaptaciones de recepción y transmisión en los dispositivos de comunicación pueden ser dispositivos separados o un dispositivo combinado, tal como una unidad de transcepción o similar.

También se debería señalar que los recursos de acceso aleatorio a usar se pueden asignar esparciendo primero los recursos de acceso aleatorio sobre las subtramas de enlace ascendente en el tiempo.

50 Los recursos de acceso aleatorio a usar se pueden asignar, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo, en la misma subtrama de enlace ascendente como otro recurso de RA en una frecuencia diferente.

Consecuentemente, la unidad de control 101 se puede disponer, cuando existe una pluralidad de recursos de acceso aleatorio en una trama de radio, para esparcir la pluralidad de los recursos de acceso aleatorio sobre las subtramas de enlace ascendente en el tiempo primero. Se debería entender que al menos se asigna uno de una

pluralidad de recursos de acceso aleatorio, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo para mantener todos de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio, en una frecuencia diferente de una subtrama de enlace ascendente.

5 En algunas realizaciones, la subtrama de enlace ascendente de la frecuencia diferente está correspondiendo con la primera subtrama de enlace ascendente.

Hacer la interpretación de que las configuraciones de RA dependan del ancho de banda y de dividir el DL/UL reduce drásticamente la señalización dado que la enorme cantidad de las combinaciones de ancho de banda y dividir el DL/UL requeriría una vasta cantidad de señalización.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la transmisión de datos en un canal de radio en una estación base (20) de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN, que funciona en un modo Dúplex por División en el Tiempo, en el que una trama comprende subtramas asignadas y divididas entre la transmisión de enlace ascendente y transmisión de enlace descendente, el método que comprende
- 5 - *asignar* (S2) un primer recurso de acceso aleatorio a una primera frecuencia en una primera subtrama de enlace ascendente de una trama de radio, caracterizado porque el paso de asignación además comprende asignar una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar con una pluralidad de subtramas de enlace ascendente y en el que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna esparciendo primero la pluralidad de recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de subtramas de enlace ascendente en el tiempo primero en
- 10 la que se asigna al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo para asignar toda la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente, en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente, y
- 15 - *transmitir* (S4) los datos en el canal de radio que comprende una expresión que expresa la asignación del primer recurso de acceso aleatorio a usar en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una subtrama de enlace ascendente usada en la frecuencia distinta es una subtrama de enlace ascendente que corresponde a la subtrama de enlace ascendente asignada al primer recurso de acceso aleatorio usado en la primera frecuencia.
3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el paso de asignación (S2) además comprende asignar el primer recurso de acceso aleatorio a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente.
- 20 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la primera subtrama de enlace ascendente de un recurso de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que al menos una subtrama de enlace ascendente adicional de una configuración de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.
- 25 6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el canal de radio comprende un canal de radiodifusión.
7. Una estación base (20) de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN, dispuesta a funcionar en un modo Dúplex por División en el Tiempo, en la que una trama comprende las subtramas asignadas y dividir entre la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente, la estación base (20) que comprende una unidad de control (201) dispuesta a asignar un primer recurso de acceso aleatorio a una primera frecuencia en una primera subtrama de enlace ascendente de una trama de radio y caracterizada por la unidad de control (201) que está dispuesta para crear datos que comprenden una expresión que expresa la asignación del
- 30 primer recurso de acceso aleatorio en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente, y por una adaptación de transmisión (205) adaptada para transmitir los datos en un canal de radio, en el que la unidad de control (201) se dispone a asignar una pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar con una pluralidad de subtramas de enlace ascendente y en la que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna primero esparciendo la pluralidad de recursos de acceso aleatorio sobre la pluralidad de subtramas de enlace ascendente en
- 35 el tiempo primero y la unidad de control (201) se dispone a asignar al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a usar en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo.
- 40 8. Una estación base (20) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que al menos una subtrama de enlace ascendente usada en la frecuencia diferente es una subtrama de UL que corresponde a la primera subtrama de enlace ascendente asignada al primer recurso de acceso aleatorio usado en la primera frecuencia.
- 45 9. Una estación base (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en la que la primera subtrama de enlace ascendente del primer recurso de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.
10. Una estación base (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en la que al menos una subtrama de enlace ascendente adicional de una configuración de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.
- 50 11. Una estación base (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en la que la unidad de control (201) se dispone para transmitir en un canal de radiodifusión.

12. Una estación base (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-11, en la que el primer recurso de acceso aleatorio se asigna a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente.
13. Un método para la determinación de una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en un proceso de acceso aleatorio en un equipo de usuario (10) de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN, que funciona en un modo Dúplex por División en el Tiempo, en el que una trama comprende las subtramas asignadas y dividir entre la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente, el método que comprende:
- *recibir* (R2) los datos en un canal de radio, y caracterizado por
 - *determinar* (R4) una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en un proceso de acceso aleatorio leyendo una expresión en los datos recibidos que expresa una asignación de un primer recurso de acceso aleatorio a usar en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente, en la que la expresión en los datos recibidos comprende la configuración de acceso aleatorio para una pluralidad de recursos de acceso aleatorio que definen que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna primero esparciendo los recursos de acceso aleatorio sobre una pluralidad de subtramas de enlace ascendente en el tiempo, y en la que se asigna al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo para asignar toda la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente, en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente.
14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el método comprende además el paso de usar (R6) el recurso de acceso aleatorio determinado durante un proceso de acceso aleatorio.
15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-14, en el que la primera subtrama de enlace ascendente de un recurso de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.
16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15, en el que al menos una subtrama de enlace ascendente usada al menos en una frecuencia diferente es una subtrama de enlace ascendente que corresponde con la subtrama de enlace ascendente asignada al primer recurso de acceso aleatorio.
17. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-16, en el que el primer recurso de acceso aleatorio se asigna a una pluralidad de subtramas de enlace ascendente.
18. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-17, en el que el canal de radio es un canal de radiodifusión.
19. Un equipo de usuario (10) de una Red de Acceso Radio Terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN, dispuesta para funcionar en un modo Dúplex por División en el Tiempo, en el que una trama comprende subtramas asignadas y dividir entre la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente, el equipo de usuario que comprende una adaptación de recepción (103) adaptada para recibir los datos en un canal de radio, y caracterizado por comprender una unidad de control (101) dispuesta para determinar una primera subtrama de enlace ascendente en una trama de radio a usar en un proceso de acceso aleatorio que lee una expresión en los datos recibidos que expresa una asignación de un primer recurso de acceso aleatorio en relación con al menos una subtrama de enlace ascendente en la que la expresión en los datos recibidos comprende la configuración de acceso aleatorio para una pluralidad de recursos de acceso aleatorio que definen que la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna primero esparciendo los recursos de acceso aleatorio sobre una pluralidad de subtramas de enlace ascendente en el tiempo, y en el que al menos un recurso de acceso aleatorio de la pluralidad de recursos de acceso aleatorio se asigna, cuando no están disponibles bastantes subtramas de enlace ascendente en el tiempo para asignar toda la pluralidad de recursos de acceso aleatorio a las subtramas de enlace ascendente, en una frecuencia diferente de al menos una subtrama de enlace ascendente.
20. Un equipo de usuario (10) de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la unidad de control (101) se dispone además a usar el primer recurso de acceso aleatorio durante un proceso de acceso aleatorio.
21. Un equipo de usuario (10) de acuerdo con la reivindicación 20, que además comprende una adaptación de transmisión (105) adaptada para transmitir una petición de acceso aleatorio en el primer recurso de acceso aleatorio de acuerdo con la expresión durante el proceso de acceso aleatorio.
22. Un equipo de usuario (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19-21, en el que la adaptación de recepción (103) se adapta para recibir los datos en un canal de radiodifusión.
23. Un equipo de usuario (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19-22, en el que la primera subtrama de enlace ascendente de un recurso de acceso aleatorio a usar se expresa como un número ordinal de subtramas de enlace ascendente.

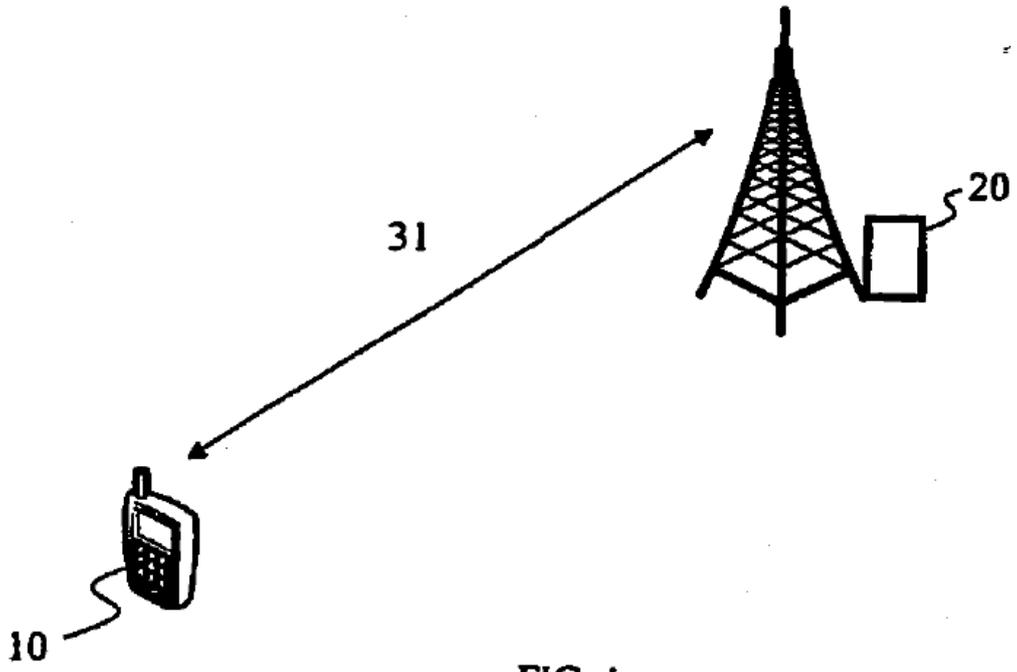


FIG. 1

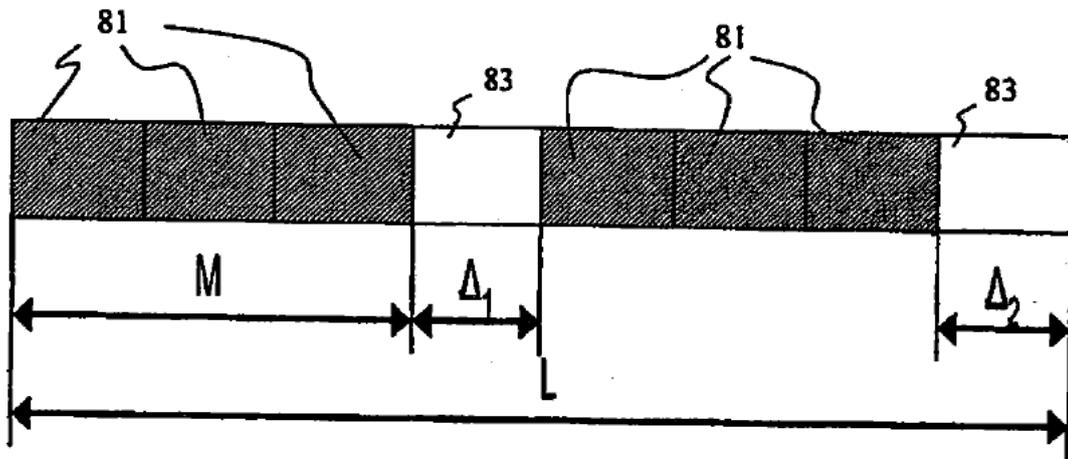


FIG. 2

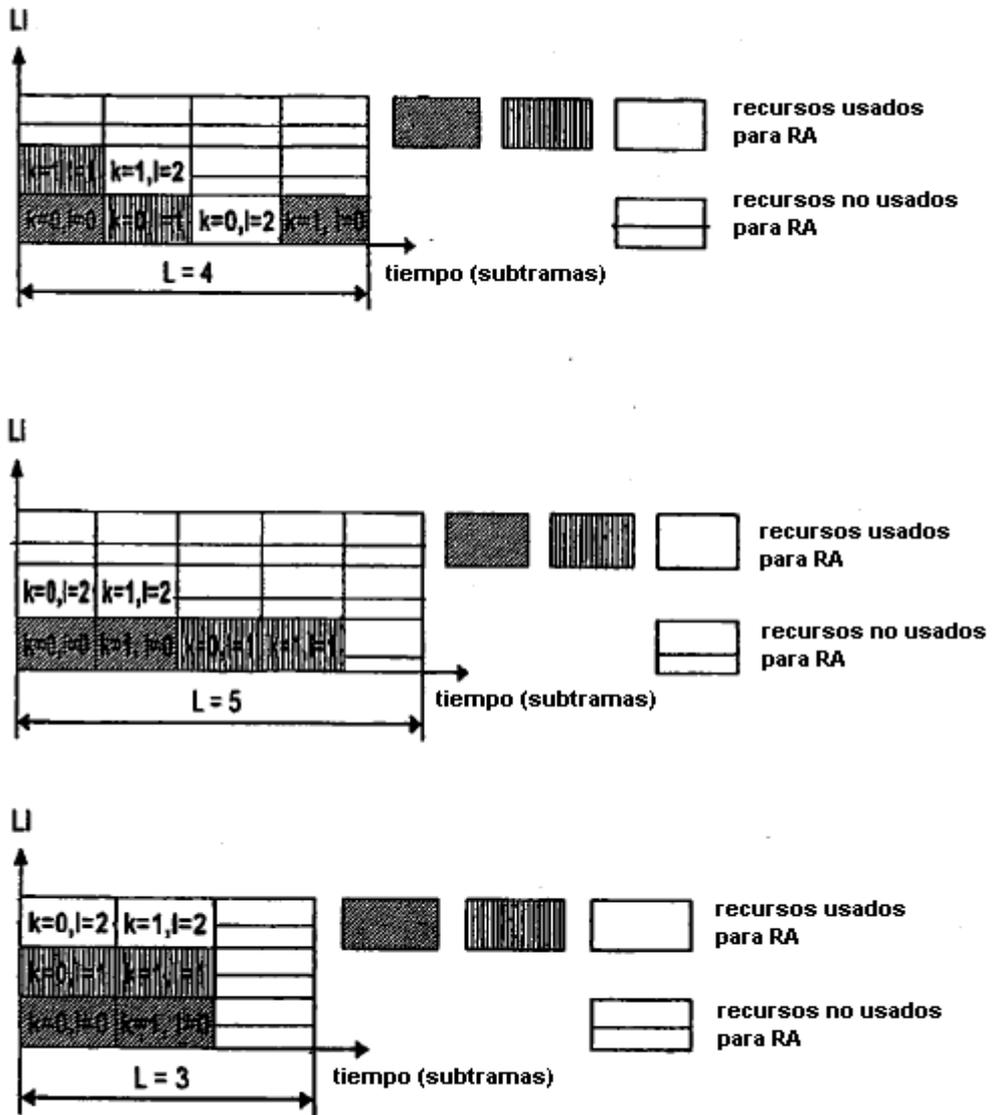


FIG. 3

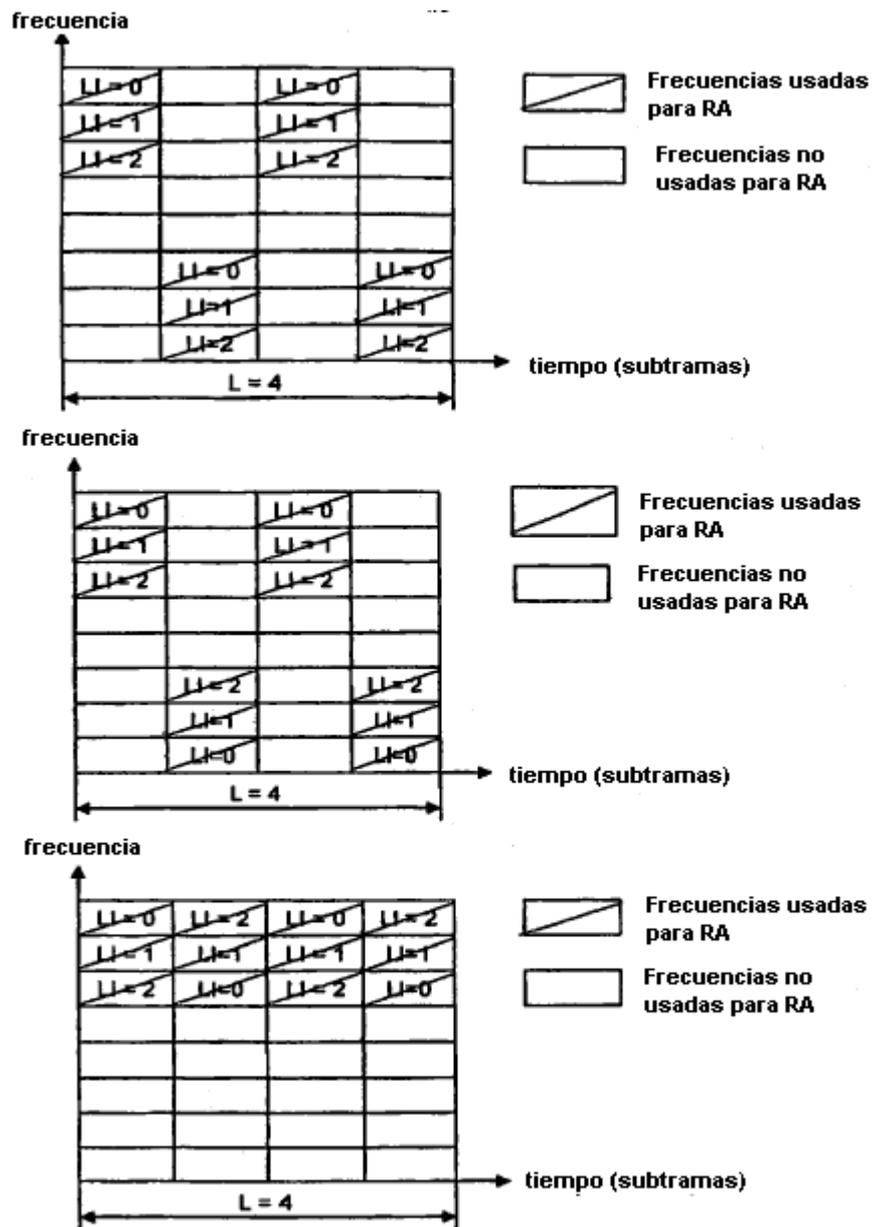


FIG. 4

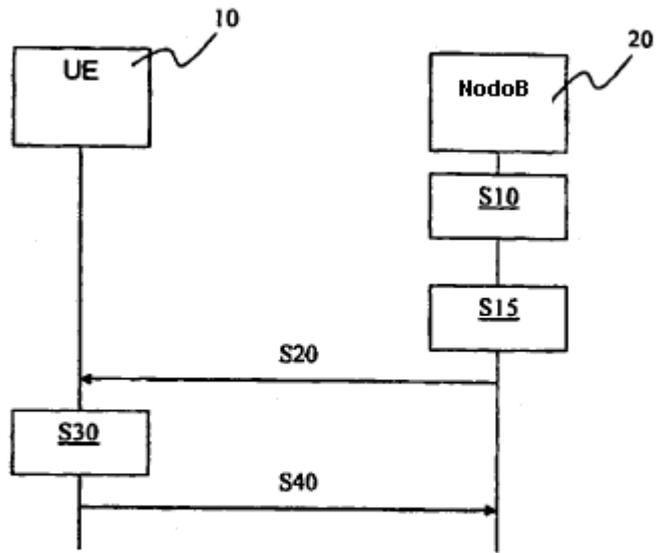


FIG. 5

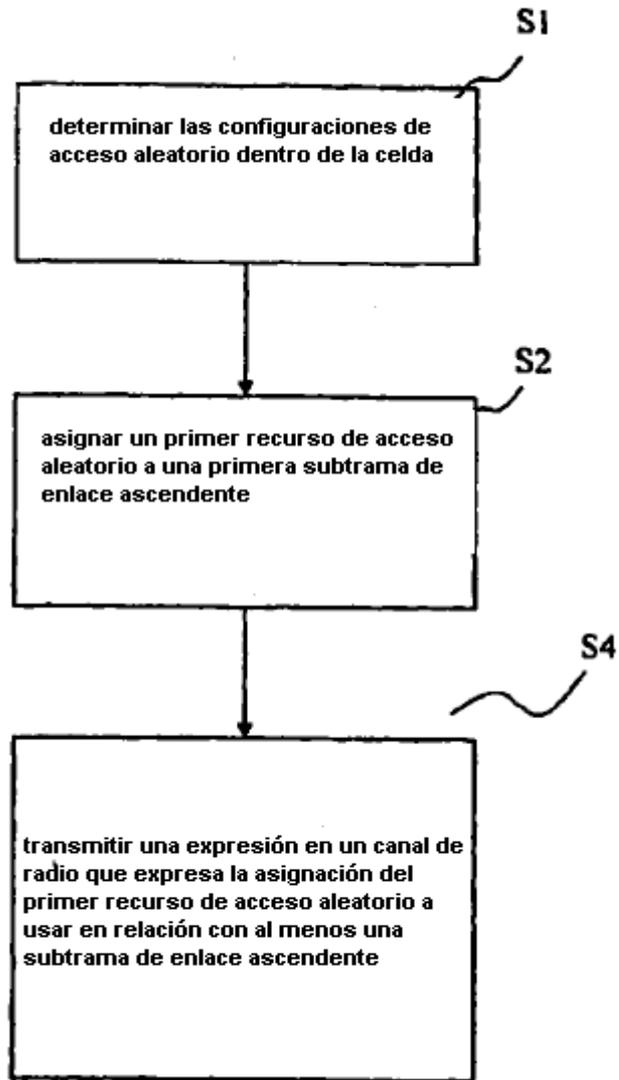


FIG. 6

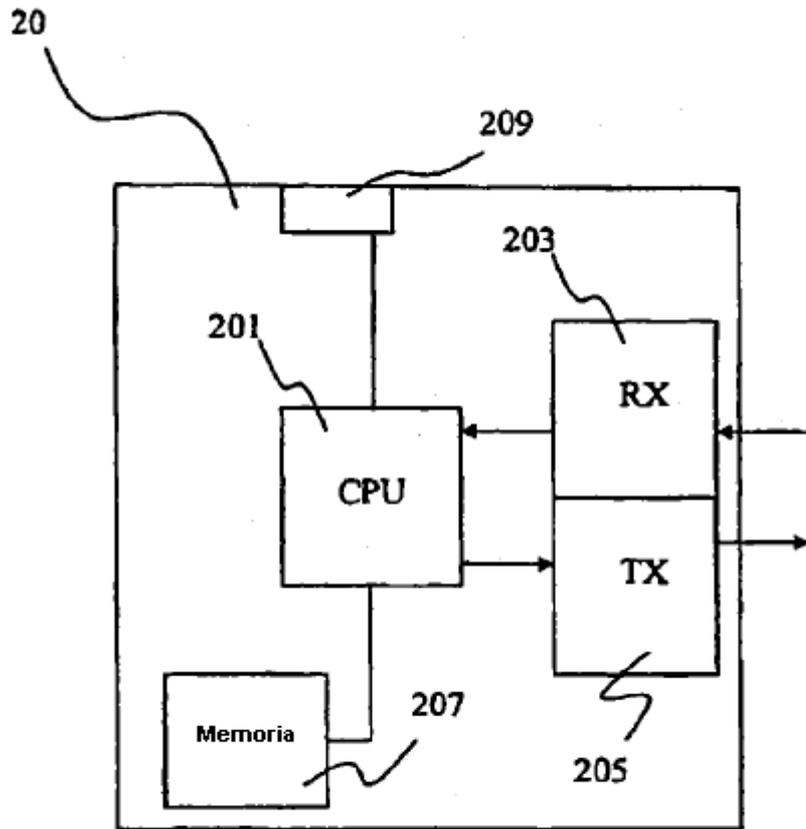


FIG. 7

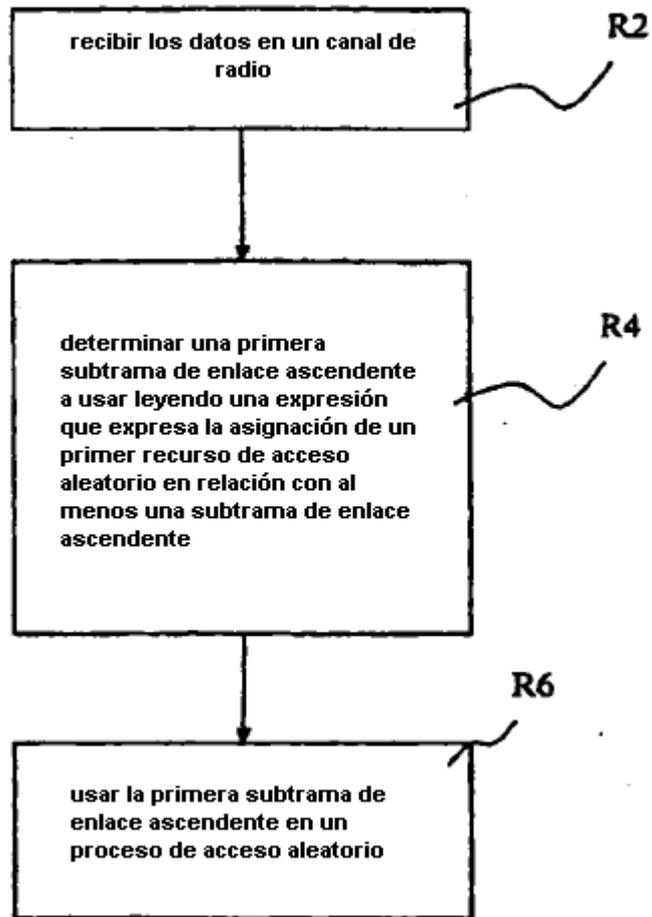


FIG. 8

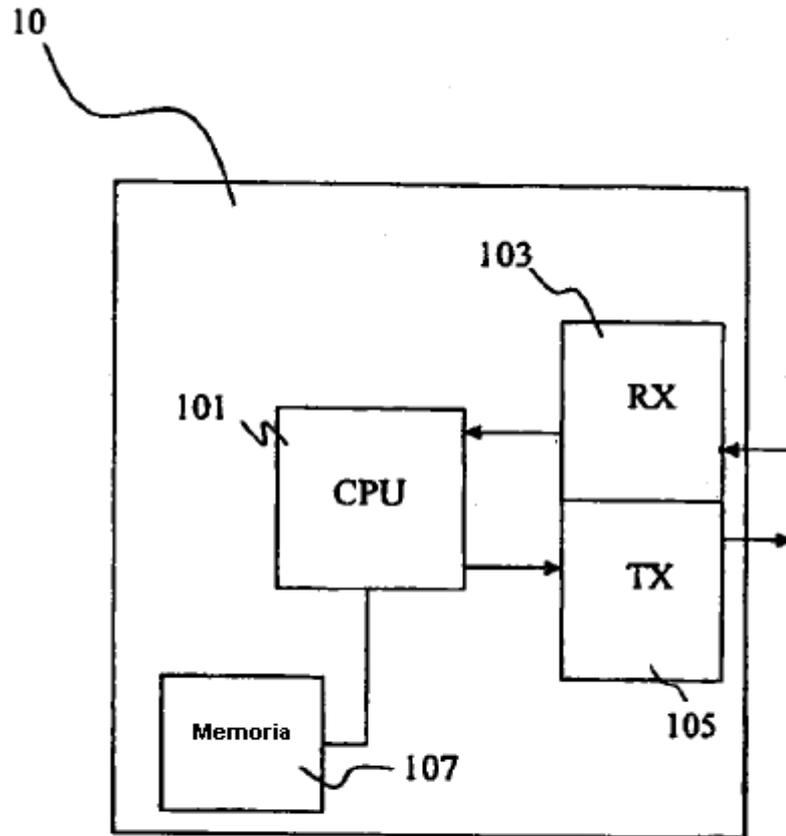


FIG. 9