



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 018**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00935778 .1**

86 Fecha de presentación : **18.05.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1186192**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.03.2002**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la asignación de recursos de radio.**

30 Prioridad: **28.05.1999 SE 9901952**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es: **TELIA AB.**
Marbackagatan 11
123 86 Farsta, SE

72 Inventor/es: **Ayoub, Souhad**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 287 018 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

Procedimiento y dispositivo para la asignación de recursos de radio.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la asignación de recursos de radio en forma de intervalos de tiempo en un sistema de radio celular, siendo realizada dicha asignación para satisfacer las peticiones de las estaciones móviles, que se hallan dentro de las células del sistema, que desean obtener ancho de banda en forma de uno o más intervalos de tiempo consecutivos.

Antecedentes de la invención

Actualmente, existen diversos sistemas de radio celulares que ofrecen servicios a los usuarios. Uno de los sistemas más conocidos es el sistema global para la comunicación móvil (GSM) que es un sistema telefónico móvil terrestre que ofrece a sus usuarios servicios de voz y servicios de datos.

En el sistema GSM actual se ofrece, además del servicio de voz/conversación, un grupo de servicios de datos diferentes que proporcionan una velocidad de transmisión de datos máxima de 9,6 kbit/s por usuario. Hoy en día, el servicio de voz es el servicio GSM dominante, pero en el futuro los servicios de datos se incrementarán a medida que se introduzcan nuevos servicios de datos de alta velocidad, de los cuales el servicio de datos de circuitos conmutados de alta velocidad (HSCSD por sus siglas en inglés - High Speed Circuit Switched Data Service) es un ejemplo típico. El servicio HSCSD está diseñado para utilizar la misma infraestructura de red de radio que el sistema GSM actual, incluidos los servicios de voz y de datos actuales.

La interfaz de radio del sistema GSM está digitalizada, hecho que permite que una pluralidad de usuarios pueda compartir una misma radiofrecuencia. En el sistema GSM, se utiliza una solución híbrida entre las tecnologías TDMA y FDMA (acceso múltiple por división del tiempo/la frecuencia), según la cual el tiempo de utilización de una radiofrecuencia se divide en tramas recurrentes, que a su vez se dividen en pequeños períodos de tiempo denominados "intervalos de tiempo". Cada intervalo de tiempo se repite en cada trama y constituye un canal que puede ser utilizado por el usuario.

Cuando se diseñan las células, el área de cobertura del sistema se divide en diversas células que disponen cada una de una estación base que presta servicio a todas las estaciones móviles que se hallan en el área de cobertura de la célula. A cada célula se le asigna un grupo de transceptores TRX, cada uno de los TRX está constituido por un par de frecuencias (una frecuencia para el enlace ascendente y otra frecuencia para el enlace descendente). En la presente solicitud de patente, se hará referencia a dichas secuencias mediante el término "par de frecuencias". En la actualidad, el sistema GSM presenta una cantidad de radiofrecuencias normalizada y limitada. Las autoridades locales asignan a cada operador GSM una cantidad de radiofrecuencias. Cada frecuencia se divide en tramas recurrentes de 8 intervalos de tiempo. Esto da por resultado la limitación del número de intervalos de tiempo y obliga al operador a reutilizar diversas veces las frecuencias dentro de su área de cobertura. Algunos intervalos de tiempo se asignan para el tráfico de señales, mientras que el resto de intervalos se asignan para el tráfico corriente, tal como el tráfico de voz y el tráfico de datos.

En el futuro, el sistema GSM será capaz de ofrecer servicios de datos con una velocidad de transmisión de datos superior a la ofrecida hoy por el sistema GSM, gracias a la introducción del "servicio de datos de circuitos conmutados de alta velocidad" (HSCSD). Al usuario del servicio HSCSD se le asigna más de un intervalo de tiempo, con lo cual la velocidad de transmisión de datos puede incrementarse en una cantidad múltiplo de 9,6 kbit/s. El servicio HSCSD ofrecerá dos tipos diferentes de servicios de datos: el "servicio fijo" y el "servicio flexible". En el "servicio fijo", a la estación móvil se le asigna un número fijo de intervalos de tiempo que permanecerán asignados de forma fija durante todo el tiempo en que se esté utilizando el servicio; por otra parte, en el "servicio flexible", el número de intervalos de tiempo asignados puede variar durante el tiempo de utilización del servicio. Mediante la utilización de una pluralidad de canales (intervalos de tiempo asignados), el usuario HSCSD puede incrementar la velocidad de transmisión de datos con respecto al sistema GSM desde la velocidad de transmisión de datos de 9,6 kbit/s (que es la más alta ofrecida actualmente) hasta la velocidad de 4 x 9,6 kbit/s.

Para que el servicio HSCSD funcione, es necesario disponer de nuevas clases de unidades móviles que sean capaces de utilizar una pluralidad de intervalos de tiempo al mismo tiempo. Entre la diversidad de nuevas clases de unidades móviles se dispondrá de las clases que exigen que el sistema asigne intervalos de tiempo consecutivos para funcionar. Los terminales móviles o las estaciones móviles de dichas clases resultarán económicos y fáciles de implementar y, en consecuencia, es muy probable que lleguen a dominar el mercado.

Los intervalos de tiempo consecutivos son intervalos de tiempo dispuestos por orden numérico uno tras otro dentro de una trama de una misma frecuencia, tales como los intervalos de tiempo 1 y 2, los intervalos de tiempo 2 y 3, los intervalos de tiempo 3 y 4, etc. Supongamos que una estación móvil de una clase de unidad móvil que exige intervalos de tiempo consecutivos desea utilizar, por ejemplo, un servicio HSCSD que se basa en dos intervalos de tiempo consecutivos en el enlace ascendente y dos intervalos de tiempo consecutivos en el enlace descendente. Supongamos además que, de los 8 intervalos de tiempo que incluye una trama (numerados en orden del 0 a 7), los intervalos de tiempo con los números 0, 2, 4 y 6 están ocupados. Entonces se planteará el problema de que una petición de la estación

móvil para utilizar el servicio HSCSD no podrá ser satisfecha, debido a que los intervalos de tiempo ocupados bloquean la asignación de dos intervalos de tiempo consecutivos. Ante esta situación, el sistema puede liberar un intervalo de tiempo “desasignando” cualquiera de los intervalos de tiempo 0, 2, 4 ó 6 de una estación móvil que ya está utilizando un servicio ofrecido por el sistema, o bloquear la estación móvil que ha solicitado el servicio HSCSD (o cuanto menos cuando la estación móvil ha solicitado un “servicio fijo”).

Otra solución a este problema consiste en que el sistema desplace o reagrupe uno o varios de los intervalos de tiempo ocupados, o de los canales ocupados, por medio del mecanismo denominado “traspaso intracelular”. Si, por ejemplo, la transmisión que utiliza el intervalo de tiempo número 6 es reagrupada para utilizar el intervalo de tiempo número 7, la trama contendrá dos intervalos de tiempo libres consecutivos, es decir, los intervalos de tiempo con los números 5 y 6. Después de este reagrupamiento, el sistema puede asignar dos intervalos de tiempo consecutivos a la estación móvil que, por medio de su petición de conexión HSCSD, ha solicitado dicha asignación.

Dicha propuesta se describe en el documento WO 98/57517 A1.

El concepto de traspaso intracelular o IHO es conocido de manera general dentro del campo de los sistemas telefónicos móviles y normalmente se emplea para designar un traspaso de calidad. El IHO es una función que requiere cierta capacidad de señalización entre la estación base y la estación móvil para permitir que la estación móvil y la estación base se sincronicen con una nueva frecuencia o un nuevo intervalo de tiempo dentro de una célula.

Si dicho reagrupamiento, y por lo tanto dicho traspaso intracelular, se realiza con demasiada frecuencia con la finalidad de ofrecer intervalos de tiempo libres consecutivos, se planteará un problema en la medida en que la carga de señalización del sistema se incrementará. Uno de los objetivos de la presente invención es resolver este problema.

Sumario de la invención

Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para ofrecer intervalos de tiempo consecutivos a los usuarios de un sistema de radio celular en el que la carga de señalización del sistema se reduce al mínimo.

Según la presente invención, dicho objetivo de proporcionar un procedimiento y un dispositivo para asignar intervalos de tiempo en un sistema de radio celular se alcanza de conformidad con las reivindicaciones adjuntas de la patente.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para asignar recursos de radio en forma de intervalos de tiempo de un sistema de radio celular, en el que en dicho sistema una célula tiene a su disposición una cantidad de pares de frecuencias, estando constituido cada intervalo de tiempo de una trama de un par de frecuencias por un intervalo de tiempo de una trama del enlace ascendente y un correspondiente intervalo de tiempo de una trama del enlace descendente, y en el que en dicho sistema una primera estación móvil que se comunica en una célula solicita ancho de banda en forma de uno o más intervalos de tiempo consecutivos, incluyendo la asignación de dicho uno o más intervalos de tiempo a la primera estación móvil) las etapas siguientes:

seleccionar de un par de frecuencias, entre dicha cantidad de pares de frecuencias de la célula, basándose en el número de intervalos de tiempo libres consecutivos del respectivo par de frecuencias;

seleccionar uno o más intervalos de tiempo libres consecutivos del par de frecuencias seleccionado, basándose en el emplazamiento de dicho uno o más intervalos de tiempo libres en la trama de intervalos de tiempo del par de frecuencias seleccionado y

asignar el intervalo o los intervalos de tiempo seleccionados a la estación móvil

Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo para la asignación de recursos de radio en forma de intervalos de tiempo en un sistema de radio celular, en el que en dicho sistema una célula tiene a su disposición una cantidad de pares de frecuencia, estando constituido cada intervalo de tiempo de una trama de un par de frecuencias por un intervalo de tiempo de una trama del enlace ascendente y un correspondiente intervalo de tiempo de una trama del enlace descendente, y en el que en dicho sistema una primera estación móvil que se comunica en una célula solicita un ancho de banda en forma de uno o más intervalos de tiempo consecutivos, incluyendo el dispositivo para asignar a la estación móvil dicho uno o más intervalos de tiempo:

un primer dispositivo para seleccionar un par de frecuencias, entre dicha cantidad de pares de frecuencias de la célula, basándose en el número de intervalos de tiempo libres consecutivos del respectivo par de frecuencias;

un segundo dispositivo para seleccionar uno o más intervalos de tiempo libres consecutivos del par de frecuencias seleccionado, basándose en el emplazamiento de dicho uno o más intervalos de tiempo libres de la trama de intervalos de tiempo del par de frecuencias seleccionado y

un tercer dispositivo para asignar el intervalo o los intervalos de tiempo seleccionados a la estación móvil.

ES 2 287 018 T3

Por consiguiente, la presente invención resuelve el problema, durante la asignación de intervalos de tiempo, tomando primero en consideración el número de intervalos de tiempo libres consecutivos de los diferentes pares de frecuencias en el momento de la selección de pares de frecuencias, y en segundo lugar seleccionando uno o más intervalos de tiempo libres para la asignación con respecto al emplazamiento de los intervalos de tiempo libres en el par de frecuencias seleccionado. Mediante este procedimiento realizado en el momento de la selección de pares de frecuencias e intervalos de tiempo, se reduce la carga de señalización del sistema.

La estrategia de asignación de intervalos de tiempo a las estaciones móviles que solicitan intervalos de tiempo separados consiste en seguir el siguiente orden de prioridades cuando se seleccionan los pares de frecuencias: en primer lugar se da prioridad a los pares de frecuencias que presentan el número más bajo de intervalos de tiempo libres, en segundo lugar, a los pares de frecuencias que presentan el número más bajo de intervalos de tiempo consecutivos y en tercer lugar, al par de frecuencias que contiene la denominada frecuencia BCCH (canal de radiodifusión). Durante la selección de un intervalo de tiempo, se da prioridad primero al intervalo de tiempo situado entre dos intervalos de tiempo ocupados, y luego al intervalo de tiempo que está más cerca del principio o el final de una trama.

La estrategia de asignación de intervalos de tiempo a las estaciones móviles que solicitan una pluralidad de intervalos de tiempo consecutivos consiste en seguir el siguiente orden de prioridades cuando se seleccionan los pares de frecuencias: en primer lugar se da prioridad a los pares de frecuencias que presentan el número más alto de intervalos de tiempo libres, en segundo lugar, a los pares de frecuencias que presentan el número más alto de intervalos de tiempo consecutivos y tercero en tercer lugar, al par de frecuencias que no contiene la frecuencia BCCH. Durante la selección de un conjunto de intervalos de tiempo consecutivos, se da prioridad primero al conjunto de intervalos de tiempo situado entre dos intervalos de tiempo ocupados, y luego al conjunto de intervalos de tiempo está situado más cerca del principio o el final de una trama.

La presente invención ha sido ideada para ser utilizada en el sistema GSM existente y mejorar la estrategia de asignación de recursos de radio para los servicios de datos por paquetes, tales como el "servicio flexible" HSCSD y el servicio GPRS.

La estrategia de asignación de canales según la presente invención ha demostrado ser capaz de incrementar la velocidad de transmisión de datos y reducir la probabilidad de bloqueo de las estaciones móviles del sistema GSM, gracias a su mejor aprovechamiento de los recursos de radio.

La presente invención proporciona tres mecanismos para la estrategia de asignación, todos los cuales contribuyen a incrementar la velocidad de transmisión de datos y a reducir la probabilidad de bloqueo, asignando el número máximo de intervalos de tiempo a las estaciones móviles del sistema. Estos mecanismos son los siguientes: reducción del ancho de banda asignado a una estación móvil; aumento del ancho de banda asignado a una estación móvil y reagrupamiento de los canales asignados a diferentes estaciones móviles. La carga de señalización generada por dichos mecanismos es enteramente compensada por el incremento de la velocidad de transmisión de datos y la reducción de la probabilidad de bloqueo aportados por estos mecanismos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 representa una célula de radio y su estación base en un sistema de radio celular según la presente invención.

La Figura 2 representa un par de frecuencias de una célula de radio.

Las Figuras 3a y 3b representan un par de tramas de una frecuencia con intervalos de tiempo asignados.

La Figura 4 representa un diagrama de flujo referente a una forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 5, 6a y 6b ilustran el concepto de distancia de intervalo de tiempo.

La Figura 7 representa un diagrama de flujo referente a otra forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada

Un sistema de radio celular según la presente invención presenta un área de cobertura que se divide en un grupo de células de radio. En la Figura 1, se representa un ejemplo de célula de radio 100 y su estación base 110. La estación base 110 presta servicio a todas las estaciones móviles (por ejemplo, la estación móvil 120 instalada en un vehículo) situadas dentro del área de cobertura de la célula 100. A cada célula del sistema de radio, se le ha asignado un grupo de pares de frecuencias para la comunicación entre la estación base de la célula 110 y las estaciones móviles 120 que se hallan dentro del área de cobertura de la célula. En la Figura 1, también se representa un dispositivo 130 según la presente invención. El dispositivo 130 para la asignación de recursos de radio en el sistema de radio está conectado o integrado, desde el punto de vista de la comunicación, con la estación base 110.

En la Figura 2, se representa la estructura de un par de frecuencias. Un par de frecuencias, designado por TRX, consta de una frecuencia RF1 (radiofrecuencia) para el enlace descendente y una frecuencia RF2 para el enlace ascen-

dente. Cada una de las frecuencias RF1 y RF2 se divide en tramas recurrentes de 8 intervalos de tiempo, numerados del 0 al 7. Si, por ejemplo, el sistema asigna el intervalo de tiempo 3 del par de frecuencias para la comunicación entre una estación móvil y una estación base, lo que se asigna es el intervalo de tiempo 3 de la frecuencia RF1 del enlace descendente para la transmisión de información desde la estación base hasta la estación móvil, y el intervalo de tiempo 3 de la frecuencia RF2 del enlace ascendente para la transmisión de información desde la estación móvil hasta la estación base. A cada célula del sistema, se le asigna un grupo de pares de frecuencias.

En la Figura 3a, se representa una trama y sus intervalos de tiempo para un par de frecuencias determinado de una célula. El intervalo de tiempo número 0 se asigna para la señalización del sistema, y los intervalos de tiempo 1 a 7 son canales de tráfico que están a disposición de las estaciones móviles de la célula. En este ejemplo, los intervalos de tiempo 2, 4 y 6 han sido asignados por estaciones móviles que utilizan un servicio proporcionado por el sistema. Si para la utilización de un servicio HSCSD una estación móvil solicita la asignación de dos intervalos de tiempo consecutivos de esta trama (petición de ancho de banda simbolizada mediante la elipse 300), dicha petición no podrá ser satisfecha de inmediato, ya que no se dispone de dos intervalos de tiempo libres consecutivos. Salvo en caso de que la estación móvil que ha solicitado dos intervalos de tiempo consecutivos esté bloqueada, una solución vendrá proporcionada por el reagrupamiento mediante traspaso intracelular de los intervalos de tiempo asignados dentro de la trama realizado por el sistema.

En la Figura 3b, se representa la misma trama que en la Figura 3a, pero tras un reagrupamiento de los intervalos de tiempo asignados por medio del mecanismo de traspaso intracelular del sistema. El tráfico que en la Figura 3a estaba asignado al intervalo de tiempo 6, ahora está asignado al intervalo de tiempo 1. Por consiguiente, la petición de la estación móvil para obtener dos intervalos de tiempo consecutivos 300 ha podido ser satisfecha, y se han asignado los intervalos de tiempo 5 y 6 para su utilización por la estación móvil. Como se ha mencionado anteriormente, el mecanismo de traspaso intracelular requiere cierta capacidad de señalización entre la estación base y las estaciones móviles en cuestión cuando es necesaria la sincronización con un nuevo intervalo de tiempo o una nueva frecuencia dentro de una célula.

En la Figura 4, se representa un diagrama de flujo referente a una forma de realización de la presente invención. El diagrama de flujo muestra el procedimiento o el algoritmo que se ejecuta cuando se utiliza la presente invención. El procedimiento es iniciado en la etapa S1 por una estación móvil que solicita ancho de banda en una célula. El ancho de banda solicitado corresponde a x intervalos de tiempo (TS). La estación móvil puede ser una de las denominadas "estaciones móviles de un solo intervalo" (S-MS por sus siglas en inglés - Single slot Mobile Station) o una de las denominadas "estaciones móviles de múltiples intervalos" (M-MS por sus siglas en inglés - Multislot Mobile Station). Una S-MS es una estación móvil que solicita un intervalo de tiempo para la comunicación en el sistema (es decir, $x = 1$), mientras que una M-MS es una estación móvil que solicita más de un intervalo de tiempo para la comunicación en el sistema (es decir, $x > 1$). En la presente invención, las M-MS son estaciones móviles que solicitan por lo menos dos intervalos de tiempo consecutivos de un par de frecuencias, es decir, por lo menos dos intervalos de tiempo consecutivos de los respectivos enlaces ascendente y descendente. En la etapa S2, se comprueba si la estación móvil que solicita ancho de banda en la célula es una estación móvil S-MS o M-MS.

Si la estación móvil es una estación S-MS, en la etapa S3 se comprueba si existe por lo menos un par de frecuencias en la célula que disponga de un intervalo de tiempo (TS) libre. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento continúa por la etapa S4 para asignar un intervalo de tiempo a la estación móvil según el procedimiento "Asignación I", descrito en mayor detalle más adelante. Si la respuesta en la etapa S3 es negativa, en la etapa S5 se comprueba si existe alguna M-MS que tenga ancho de banda asignado en la célula y si éste puede reducirse. De ser así, la reducción de ancho de banda se realiza en la etapa S6 de conformidad con el procedimiento "Reducción I"; en los demás casos, la petición de ancho de banda de la estación móvil es bloqueada en la etapa 7, es decir, no se asigna ancho de banda a la estación móvil.

El bloqueo puede consistir, por ejemplo, en el procedimiento de bloqueo normal del sistema GSM. El procedimiento "Reducción I" implica la selección de una M-MS entre todas las M-MS del sistema, ya sea mediante, por ejemplo, una lista de prioridades elaborada por el operador, o bien de forma bastante aleatoria, seguida del establecimiento por el sistema de un intervalo de tiempo libre reduciendo en una unidad el número de intervalos de tiempo asignados a la M-MS seleccionada. El intervalo de tiempo libre establecido puede asignarse a continuación, en la etapa S4, a la estación móvil S-MS que ha solicitado ancho de banda.

Si la comprobación efectuada en la etapa S2 demuestra que la estación móvil que solicita ancho de banda es una M-MS, el procedimiento sigue por la etapa S8. En la etapa S8, se comprueba si hay algún par de frecuencias en la célula que disponga de x intervalos de tiempo libres. Si existe uno o más de dichos pares de frecuencias, el procedimiento continúa por la etapa S9; en caso contrario, continúa por la etapa S14. En la etapa S9, se comprueba si alguno de los pares de frecuencias dispone de x intervalos de tiempo libres que además sean consecutivos, es decir, intervalos de tiempo libres dispuestos en secuencia. De ser así, en la etapa S10, se realiza una asignación de x intervalos de tiempo consecutivos, de conformidad con el procedimiento denominado "Asignación II" que se describirá en mayor detalle más adelante; si este no es el caso, en la etapa S11, se realiza un reagrupamiento de conformidad con el procedimiento denominado "Reagrupamiento", que también se describe en detalle más adelante. Después del reagrupamiento de intervalos de tiempo de la etapa S11, se comprueba otra vez en la etapa S12 si existe algún par de frecuencias con x intervalos de tiempo libres consecutivos. De ser así, en la etapa S10, se realiza una asignación de conformidad con el procedimiento denominado "Asignación II"; en caso contrario, el procedimiento continúa por la etapa S13 para realizar

ES 2 287 018 T3

una reducción según el procedimiento denominado “Reducción II”. En relación con la M-MS que ha solicitado ancho de banda en la célula, la “Reducción II” es un procedimiento que se realiza con la finalidad de disminuir en una unidad el número de intervalos de tiempo que esa M-MS ha solicitado, es decir, para cambiar de x a $x - 1$.

5 En cambio, si en la comprobación de la etapa S8 se comprueba que en la célula no existe ningún par de frecuencias con x intervalos de tiempo libres, el procedimiento continúa por la etapa S14, como se ha mencionado. En la etapa S14, se comprueba si x es igual a 1; de no ser así, en la etapa 13 se realiza el procedimiento denominado “Reducción II”. Una vez finalizado el procedimiento “Reducción II”, se vuelve a comprobar en la etapa S8 si existe algún par de frecuencias que disponga de x intervalos de tiempo libres, adoptando x ahora un valor numérico que es inferior al
10 de la comprobación anterior en esta etapa. Si la comprobación mencionada de la etapa S14 indica que x es igual a 1, el procedimiento en su lugar continúa por la etapa S15. En la etapa S15, se comprueba si alguna M-MS que tiene intervalos de tiempo asignados en la célula puede ser sometida a una reducción de ancho de banda. De ser así, el procedimiento continúa por la etapa S16, en la que se realiza la reducción de ancho de banda según el procedimiento “Reducción I” que se ha descrito anteriormente; a continuación, el procedimiento sigue por la etapa S10 para ejecutar
15 el procedimiento “Asignación II”. Si la respuesta de la etapa S15 es negativa, la M-MS que ha solicitado ancho de banda es bloqueada en la etapa S17.

20 Antes de describir en detalle los procedimientos “Asignación I”, “Asignación II” y “Reagrupamiento”, es necesario profundizar en un concepto que se utiliza en dichos procedimientos: el concepto de “distancia de intervalo de tiempo”.

En la Figura 5, se representa una trama con 8 intervalos de tiempo. La distancia de intervalo de tiempo de un intervalo de tiempo es la distancia más pequeña, contada en número de intervalos de tiempo, entre el intervalo de tiempo y cualquiera de los dos bordes de una trama, es decir, el principio o el final de una trama. Entonces, por ejemplo, el intervalo de tiempo número 5 presenta una distancia de cinco intervalos de tiempo con respecto al principio de la trama, y una distancia de dos intervalos de tiempo con respecto al final de la trama. Por consiguiente, la distancia de intervalo de tiempo para el intervalo de tiempo número 5 será de dos intervalos de tiempo. En la Figura 5, también se indica un período de tiempo asignado con dos intervalos de tiempo. El período de tiempo asignado es un medio lógico que consta simplemente de un número determinado de intervalos de tiempo que pueden ser utilizados que van a ser sometidos a exploración durante la trama, a la vez que el sistema analiza los intervalos de tiempo de la trama comprendidos dentro del período de tiempo asignado. Este tipo de medio lógico se utiliza en el reagrupamiento de los intervalos de tiempo asignados en un par de frecuencias.

Las Figuras 6a y 6b proporcionan otros ejemplos de distancias de intervalo de tiempo. En la Figura 6a, se representan dos intervalos de tiempo libres separados: los intervalos de tiempo número 1 y número 3. La distancia de intervalo de tiempo para el intervalo de tiempo 1 se indica como d_1 y para el intervalo de tiempo 3, como d_2 , siendo los valores de d_1 y d_2 uno y tres, respectivamente. El intervalo de tiempo que presenta la distancia de intervalo de tiempo más pequeña es el intervalo de tiempo 1. En la Figura 6b, se representan dos conjuntos de intervalos de tiempo consecutivos que están libres: el conjunto con los intervalos de tiempo 1 y 2 y el conjunto con los intervalos de tiempo 4 y 5. La distancia de intervalo de tiempo para estos conjuntos se indica como d_1 y d_2 respectivamente y los valores de d_1 y d_2 son uno y dos, respectivamente. El conjunto que presenta la distancia de intervalo de tiempo máxima es el conjunto con los intervalos de tiempo 4 y 6.

Asignación I

45 Este procedimiento es operativo para asignar un intervalo de tiempo a una S-MS. El sistema seleccionará tanto un TRX (es decir, un par de frecuencias) como un intervalo de tiempo del TRX seleccionado.

Supongamos que las cantidades F_1 y F_2 desde el principio son dos cantidades nulas. El valor de TRX de la cantidad de TRX que presentan por lo menos un intervalo de tiempo libre se calcula según las etapas siguientes:

- 50
- 1) Separación de todos los TRX que presentan el número más pequeño de intervalos de tiempo libres superiores a cero e inclusión de estos TRX en la cantidad F_1 . Entonces:
 - si la cantidad F_1 contiene sólo un elemento, continuación por la etapa 4),
 - en caso contrario, continuación por la siguiente etapa.
 - 2) Separación de todos los TRX de la cantidad F_1 que presentan el número más pequeño de intervalos de tiempo libres consecutivos e inclusión de éstos en la cantidad F_2 . Entonces:
 - si la cantidad F_2 contiene sólo un elemento, continuación por la etapa 4),
 - en caso contrario, continuación por la siguiente etapa.
 - 65 3) Si el TRX BCCH está incluido en la cantidad F_2 , selección del TRX BCCH; en caso contrario, selección aleatoria de un TRX entre todos los TRX que se hallan en la cantidad F_2 . (El canal de radiodifusión BCCH es la frecuencia que contiene el canal de radiodifusión normalizado y que contiene por lo menos un intervalo de tiempo de señal asignado.)

ES 2 287 018 T3

4) Selección del TRX.

Supongamos que las cantidades T0, T1 y T2 desde el principio son tres cantidades nulas. La selección del intervalo de tiempo en el TRX seleccionado se realiza según las etapas siguientes:

- 5 1) Establecimiento de T0 en la cantidad que contiene todos los intervalos de tiempo libres en el TRX seleccionado.
- 10 2) Separación de todos los elementos que se hallan en T0 y están situados entre dos intervalos de tiempo ocupados e inclusión de dichos intervalos de tiempo en la cantidad T1. Asimismo, inclusión en T1 de los intervalos de tiempo libres que son adyacentes al principio o al final de una trama y que presentan un intervalo de tiempo ocupado en sus proximidades. Entonces:
 - 15 - si la cantidad T1 no contiene ningún elemento, establecimiento de la cantidad T1 en la cantidad T0,
 - si la cantidad T1 contiene sólo un elemento, continuación por la etapa 4)
 - en caso contrario, continuación por la siguiente etapa.
- 20 3) Separación de todos los elementos que se hallan en T1 y presentan la distancia de intervalo de tiempo más pequeña e inclusión de éstos en la cantidad T2. (El concepto de “distancia de intervalo de tiempo más pequeña” se ha descrito previamente con referencia a las Figuras 5 y 6a.) Selección aleatoria de un elemento de la cantidad T2.
- 25 4) Asignación del intervalo de tiempo seleccionado a la S-MS.

Asignación II

30 Este procedimiento es operativo para asignar un conjunto de intervalos de tiempo consecutivos a una M-MS. Una M-MS solicita un número x de intervalos de tiempo consecutivos. Un conjunto de intervalos de tiempo consecutivos puede estar constituido por uno o más intervalos de tiempo consecutivos que pueden ser ofrecidos por el sistema. El sistema seleccionará ambos TRX, es decir el par de frecuencias, y el conjunto de intervalos de tiempo que pertenecen a los TRX seleccionados.

35 Supongamos que las cantidades F1 y F2 desde el principio son dos cantidades nulas. La selección de TRX entre la cantidad de TRX que presentan un conjunto de intervalos de tiempo libres consecutivos se realiza según las etapas siguientes:

- 40 1) Separación de todos los TRX que presentan el número máximo de intervalos de tiempo libres consecutivos e inclusión de estos TRX en la cantidad F1. Entonces:
 - si la cantidad F1 contiene sólo un elemento, continuación por la etapa 4),
 - en caso contrario, continuación por la etapa siguiente.
- 45 2) Separación de todos los TRX que se hallan en la cantidad F1 y presentan el número máximo de intervalos de tiempo libres e inclusión de éstos en la cantidad F2. Entonces:
 - 50 - si la cantidad F2 contiene sólo un elemento, continuación por la etapa 4),
 - en caso contrario, continuación por la etapa siguiente.
- 55 3) Si el TRX BCCH se halla en la cantidad F2, rechazo del TRX BCCH. A continuación, selección aleatoria de un TRX entre los restantes TRX de la cantidad F2.
- 4) Selección de dicho TRX.

Supongamos que las cantidades T0, T1 y T2 desde el principio son tres cantidades nulas. La selección de un conjunto de intervalos de tiempo en el TRX seleccionado se realiza según las etapas siguientes:

- 60 1) Establecimiento de T0 en la cantidad que contiene todos los conjuntos de x intervalos de tiempo consecutivos en el TRX seleccionado.
- 65 2) Selección de todos los conjuntos de x intervalos de tiempo libres consecutivos de la cantidad T0 que están situados entre dos intervalos de tiempo ocupados, e inclusión de éstos en la cantidad T1. Asimismo, inclusión en la cantidad T1 de los conjuntos con x intervalos de tiempo libres consecutivos adyacentes al principio o al final de una trama y que presentan un intervalo de tiempo ocupado en sus proximidades. Entonces:

ES 2 287 018 T3

- si la cantidad T1 no contiene ningún elemento, establecimiento de T1 en la cantidad T0,
- si la cantidad T1 sólo contiene un elemento, continuación por la etapa 4),
- 5 - en caso contrario, continuación por la etapa siguiente.

3) Separación de todos los elementos que se hallan en la cantidad T1 y presentan la distancia de intervalo de tiempo máxima e inclusión de éstos en la cantidad T2. (El concepto de “distancia de intervalo de tiempo máxima” ya se ha descrito previamente con referencia a las Figuras 5 y 6b.) Selección aleatoria de un elemento de la cantidad T2.

4) Asignación del conjunto de intervalos de tiempo seleccionado a la estación móvil.

Reagrupamiento

Este procedimiento es operativo para reorganizar o reagrupar las asignaciones de intervalos de tiempo entre los pares de frecuencias para crear conjuntos de intervalos de tiempo consecutivos. El sistema seleccionará un TRX (o sea, un par de frecuencias) y, en este TRX, x intervalos de tiempo consecutivos que se asignarán a la M-MS que ha solicitado ancho de banda. Al mismo tiempo, el sistema designará la estación móvil que va a ser sometida a reagrupamiento de su asignación de uno o más intervalos de tiempo.

Supongamos que la cantidad F1 desde el principio es una cantidad nula. La selección del TRX entre la cantidad de TRX que presentan un conjunto de intervalos de tiempo libres consecutivos se realiza según las etapas siguientes:

- 1) Separación de todos los TRX que presentan el número máximo de intervalos de tiempo libres e inclusión de estos TRX en la cantidad F1.
- 2) Selección de un elemento de F1. La selección puede realizarse aleatoriamente o utilizando una lista de prioridades establecida por el operador.
- 3) Selección de ese TRX.

La selección de la MS o las MS cuyas asignaciones de intervalos de tiempo serán reagrupadas mediante traspaso intracelular para crear intervalos de tiempo libres consecutivos para una M-MS que ha solicitado ancho de banda se realiza según las etapas siguientes (T1 y T2 son dos cantidades desde el principio nulas):

- 1) Exploración de un período de tiempo asignado de x intervalos de tiempo consecutivos en el TRX seleccionado y separación de todos los grupos de S-MS que se hallan en el TRX, e inclusión de éstos en la cantidad T1. Cuando las S-MS se hallan en el período de tiempo asignado de intervalos de tiempo, éstas proporcionan el número total de intervalos de tiempo ocupados más pequeño. Entonces:
 - si T1 no contiene ningún elemento, continuación por la etapa 3)
 - en caso contrario, continuación por la siguiente etapa.
- 2) Separación de todos los elementos de los grupos de S-MS existentes en la cantidad T1 que presentan la distancia de intervalo de tiempo más alta e inclusión de éstos en la cantidad T2. Continuación por la etapa 5).
- 3) Separación de todas las M-MS que se hallan en el TRX seleccionado e inclusión de éstas en la cantidad T1.
- 4) Separación de todas las M-MS que se hallan en la cantidad T1 y presentan la distancia de intervalo de tiempo más alta e inclusión de éstas en la cantidad T2.
- 5) Selección de un elemento de la cantidad T2. La selección se realiza aleatoriamente o según una lista de prioridades establecida por el operador.
- 6) El elemento o los elementos seleccionados de la cantidad T2 son la estación o las estaciones móviles designadas para realizar el traspaso intracelular. Asignación de nuevos intervalos de tiempo a la MS o las MS seleccionadas. Esta asignación se realiza según los respectivos procedimientos de asignación descritos anteriormente para las S-MS y las M-MS (Asignación I y Asignación II).

En la Figura 7, se representa un diagrama de flujo referente a otra forma de realización de la presente invención. El diagrama de flujo ilustra el procedimiento o el algoritmo que ejecuta la presente invención cuando una estación móvil, que tenía intervalos de tiempo previamente asignados, deja de necesitar este ancho de banda.

El procedimiento es iniciado en la etapa S1 por una estación móvil que abandona la célula o deja de utilizar un servicio en la célula, quedando libres por lo tanto unos intervalos de tiempo que pueden ser asignados a otras estaciones

móviles que han solicitado ancho de banda en la célula. En la etapa S2, se comprueba si la lista de prioridades de la célula está vacía. La lista de prioridades se refiere a todas las M-MS de la célula que necesitan un aumento de ancho de banda, es decir, a las M-MS a las que sólo se ha podido asignar un subconjunto del ancho de banda que han solicitado y a las que todavía es necesario asignar más intervalos de tiempo. La prioridad puede ser establecida por el propio operador, por ejemplo, según la prioridad del servicio utilizado o el número de intervalos de tiempo que tiene asignados cada estación móvil. Si esta lista está vacía, la ejecución del procedimiento se interrumpe en la etapa S3; si la lista no está vacía, el procedimiento continúa por la etapa S4. En la etapa S4, se comprueba si existe algún intervalo de tiempo libre (TS) en el par de frecuencias de la célula. Si la respuesta es negativa, el procedimiento se interrumpe en la etapa S3; si la respuesta es afirmativa, el procedimiento continúa por la etapa S5. La etapa S5 es un procedimiento para designar el elemento de prioridad más alta de la lista (en lo sucesivo, la estación móvil M-MS designada resultante será designada por Z).

El procedimiento continúa por la etapa S6, que es un procedimiento para asignar intervalos de tiempo a la estación móvil Z, suponiendo que Z sea una estación móvil con una nueva petición de ancho de banda en la célula. Esta asignación se realiza de conformidad con lo que se ha descrito en el diagrama de flujo de la Figura 4 y el texto correspondiente. Por consiguiente, el procedimiento de asignación es igual al de la Figura 4. Puesto que la estación móvil Z, que es sometida a aumento de ancho de banda, siempre es una M-MS, se utilizará el procedimiento "Asignación II", y la parte del diagrama de flujo de la Figura 4 que se refiere a las estaciones móviles S-MS no se utilizará en el aumento de ancho de banda. En el diagrama de flujo de la Figura 4, x puede indicar el número de intervalos de tiempo solicitados por la estación móvil Z, o una cantidad controlada por el operador que hace referencia a la cantidad de intervalos de tiempo que tenía asignados previamente la estación móvil Z.

En la etapa S7, se comprueba si la estación móvil Z ha sido sometida a un aumento de ancho de banda. De no ser así, en la etapa S8, la estación móvil Z se coloca en un nivel de prioridad más bajo y, a continuación, se vuelve a seleccionar una M-MS de la lista de prioridades en la etapa S5. El descenso de nivel de prioridad de Z es un procedimiento controlado por el operador y puede consistir, por ejemplo, en colocar Z en la segunda o la última plaza de la lista de prioridades. Si la comprobación de la etapa S7 demuestra que Z ha sido sometida a aumento de ancho de banda, el procedimiento continúa por la etapa S9, en la que se elimina Z de la lista de prioridades y, a continuación, el procedimiento regresa a la etapa S2 para volver a comprobar si existe algún elemento en la lista de prioridades.

Resultará obvio para los expertos en la materia que los procedimientos que se han descrito en la presente memoria pueden ser implementados ventajosamente como software dedicado para su ejecución por uno o más microprocesadores más o menos generales. Según lo descrito haciendo referencia a la Figura 1 anterior, el microprocesador o los microprocesadores están conectados, desde el punto de vista de la comunicación, con la estación base de la célula cuyo ancho de banda proporcionado es el objetivo de los procesos o procedimientos descritos.

Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a ejemplos particulares de formas de realización, es posible realizar variaciones y modificaciones de estas formas de realización, según lo especificado en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para asignar recursos de radio en forma de intervalos de tiempo de un sistema de radio celular, en el que en dicho sistema una célula (100) tiene a su disposición una cantidad de pares de frecuencias, estando
constituido cada intervalo de tiempo de una trama de un par de frecuencias por un intervalo de tiempo de una trama
del enlace ascendente y un correspondiente intervalo de tiempo de una trama del enlace descendente, y en cuyo sistema
una primera estación móvil (120) que se comunica en una célula (100) solicita ancho de banda en forma de uno o más
intervalos de tiempo consecutivos, incluyendo la asignación de dicho uno o más intervalos de tiempo a la primera
10 estación móvil (120) las etapas siguientes:

seleccionar un par de frecuencias, entre dicha cantidad de pares de frecuencias de la célula (100), basándose en el
número de intervalos de tiempo libres consecutivos del respectivo par de frecuencias;

15 seleccionar uno o más intervalos de tiempo libres consecutivos del par de frecuencias seleccionado, basándose
en el emplazamiento de dicho uno o más intervalos de tiempo libres en la trama de intervalos de tiempo del par de
frecuencias seleccionado y

asignar el intervalo o los intervalos de tiempo seleccionados a la estación móvil (120).

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de selección de un par de frecuencias se realiza
dependiendo del número de intervalos de tiempo que comprende la petición de ancho de banda de la estación móvil.

25 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la etapa de selección de un par de frecuencias com-
prende cualquiera de las etapas siguientes:

seleccionar anteriormente un par de frecuencias del subconjunto de pares de frecuencias de la célula que presenta
el número más pequeño de intervalos de tiempo libres consecutivos si el ancho de banda solicitado por la estación
móvil corresponde a un intervalo de tiempo y

30 seleccionar aleatoriamente un par de frecuencias del subconjunto de pares de frecuencias de la célula que presenta
el número más grande de intervalos de tiempo libres consecutivos, si el ancho de banda solicitado por la estación móvil
corresponde por lo menos a dos intervalos de tiempo.

35 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa de selección de uno o más
intervalos de tiempo libres consecutivos incluye la selección de uno o más intervalos de tiempo de una cantidad de
intervalos de tiempo libres delimitados por los intervalos de tiempo que están situados entre dos de los intervalos de
tiempo ocupados de la respectiva trama, o al principio o al final de la respectiva trama, y son adyacentes a un intervalo
de tiempo ocupado.

40 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la selección de uno o más intervalos de tiempo libres conse-
cutivos se basa en la distancia de intervalo de tiempo de los intervalos de tiempo de la cantidad de intervalos de tiempo
libres, cuya distancia de intervalo de tiempo se define como la distancia más pequeña que presenta un intervalo de
tiempo, contada en número de intervalos de tiempo, desde el principio o el final de una trama.

45 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la selección de un intervalo de tiempo de dicha cantidad se
realiza aleatoriamente entre los intervalos de tiempo de la cantidad que presentan la distancia de intervalo de tiempo
más pequeña, cuando dicha primera estación móvil ha solicitado un intervalo de tiempo.

50 7. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la selección de uno o más intervalos de tiempo de dicha
cantidad se realiza aleatoriamente entre los intervalos de tiempo de la cantidad que presentan la distancia de intervalo
de tiempo más grande, cuando dicha primera estación móvil ha solicitado más de un intervalo de tiempo.

55 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 ó 7, en el que, si es necesario, la asignación de
dos o más intervalos de tiempo libres consecutivos es proporcionada por medio del reagrupamiento de los intervalos
de tiempo ocupados en una trama, siempre que el número de intervalos de tiempo solicitados estén libres, aunque no
dispuestos de forma consecutiva, en la trama de por lo menos un par de frecuencias, y en el que el reagrupamiento
comprende las etapas siguientes:

60 seleccionar un par de frecuencias del subconjunto de pares de frecuencias que presenta el número de intervalos de
tiempo libres más grande;

seleccionar uno o más intervalos de tiempo ocupados que presentan la distancia más grande, contada en número
de intervalos de tiempo, desde el principio o el final de la respectiva trama; y

65 realizar el traspaso intracelular con respecto a la estación o las estaciones móviles que presentan el intervalo o los
intervalos de tiempo seleccionados ocupados asignados, siendo asignados nuevos intervalos de tiempo a esta o estas
estaciones móviles.

ES 2 287 018 T3

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende la desasignación de un intervalo de tiempo de una segunda estación móvil que tiene por lo menos dos intervalos de tiempo asignados, siendo seleccionada dicha segunda estación móvil de forma aleatoria o según una lista de prioridades predefinida, si no existe ningún par de frecuencias en la célula que presente un intervalo de tiempo libre para la asignación a la primera estación móvil, cuando ésta ha solicitado uno o más intervalos de tiempo.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 ó 7 a 9, en el que el procedimiento se realiza por lo menos una vez más para incrementar el número de intervalos de tiempo asignados a dicha primera estación móvil, si sólo se ha asignado a la primera estación móvil un subconjunto de los intervalos de tiempo que corresponde al ancho de banda solicitado por la primera estación móvil.

11. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicha lista de prioridades se basa en la prioridad del servicio que está utilizando dicha segunda estación móvil.

12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la asignación de dos o más intervalos de tiempo consecutivos se realiza cuando dicha primera estación móvil solicita una conexión HSCSD en la célula.

13. Dispositivo para la asignación de recursos de radio en forma de intervalos de tiempo de un sistema de radio celular, cuyo sistema una célula (100) tiene a su disposición una cantidad de pares de frecuencia, estando constituido cada intervalo de tiempo de una trama de un par de frecuencias por un intervalo de tiempo de una trama del enlace ascendente y un correspondiente intervalo de tiempo de una trama del enlace descendente, y en el que en dicho sistema una primera estación móvil (120) que se comunica en una célula (100) está adaptada para solicitar ancho de banda en forma de uno o más intervalos de tiempo consecutivos, incluyendo el dispositivo para asignar a la estación móvil (120) dicho uno o más intervalos de tiempo:

un primer dispositivo adaptado para seleccionar un par de frecuencias, entre dicha cantidad de pares de frecuencias de la célula (100), basándose en el número de intervalos de tiempo libres consecutivos del respectivo par de frecuencias;

un segundo dispositivo adaptado para seleccionar uno o más intervalos de tiempo libres consecutivos del par de frecuencias seleccionado, basándose en el emplazamiento de dicho uno o más intervalos de tiempo libres de la trama de intervalos de tiempo del par de frecuencias seleccionado y

un tercer dispositivo adaptado para asignar el intervalo o los intervalos de tiempo seleccionados a la estación móvil (120).

14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el que dicho primer dispositivo está dispuesto para seleccionar un par de frecuencias dependiendo del número de intervalos de tiempo que comprende el ancho de banda solicitado por la estación móvil.

15. Dispositivo según la reivindicación 13 ó 14, en el que dicho primer dispositivo está dispuesto para:

seleccionar aleatoriamente un par de frecuencias del subconjunto de pares de frecuencia de la célula que presenta el número de intervalos de tiempo libres consecutivos más pequeño, si el ancho de banda solicitado por la estación móvil corresponde a un intervalo de tiempo; y

seleccionar aleatoriamente un par de frecuencias del subconjunto de pares de frecuencia de la célula que presenta el número de intervalos de tiempo libres consecutivos más grande, si el ancho de banda solicitado por la estación móvil corresponde por lo menos a dos intervalos de tiempo.

16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que dicho segundo dispositivo está dispuesto para seleccionar uno o más intervalos de tiempo entre una cantidad de intervalos de tiempo libres que están delimitados por los intervalos de tiempo que están situados entre dos de los intervalos de tiempo ocupados de la respectiva trama, o al principio o al final de la respectiva trama, y son adyacentes a un intervalo de tiempo ocupado.

17. Dispositivo según la reivindicación 16, en el que dicho segundo dispositivo está dispuesto para seleccionar uno o más intervalos de tiempo libres consecutivos, basándose en la distancia de intervalo de tiempo que presentan los intervalos de tiempo de la cantidad de intervalos de tiempo libres, cuya distancia de intervalo de tiempo se define como la distancia más pequeña que presenta un intervalo de tiempo, contada en número de intervalos de tiempo, desde el principio o el final de una trama.

18. Dispositivo según la reivindicación 17, en el que dicho segundo dispositivo está dispuesto para seleccionar, a partir de dicha cantidad, aleatoriamente entre los intervalos de tiempo de dicha cantidad, un intervalo de tiempo que presenta la distancia de intervalo de tiempo más pequeña, cuando dicha primera estación móvil ha solicitado un intervalo de tiempo.

19. Dispositivo según la reivindicación 17, en el que dicho segundo dispositivo está dispuesto para seleccionar, a partir de dicha cantidad, aleatoriamente entre los intervalos de tiempo de la cantidad, uno o más intervalos de tiempo

ES 2 287 018 T3

que presentan la distancia de intervalo de tiempo más grande, cuando dicha primera estación móvil ha solicitado más de un intervalo de tiempo.

5 20. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17 ó 19, que comprende un cuarto dispositivo dispuesto para reagrupar los intervalos de tiempo ocupados en una trama, presuponiendo dicho reagrupamiento que el número de intervalos de tiempo solicitados están libres, aunque no dispuestos de forma consecutiva, en la trama de por lo menos un par de frecuencias, y comprendiendo dicho cuarto dispositivo:

10 un dispositivo adaptado para seleccionar un par de frecuencias del subconjunto de pares de frecuencias que presenta el número de intervalos de tiempo libres más grande;

un dispositivo adaptado para seleccionar uno o más intervalos de tiempo ocupados que presentan la distancia más grande, contada en número de intervalos de tiempo, desde el principio o el final de la respectiva trama; y

15 un dispositivo adaptado para iniciar un traspaso intracelular con respecto a la estación o las estaciones móviles que tienen asignado el intervalo o los intervalos de tiempo ocupados seleccionados, siendo asignados nuevos intervalos de tiempo a esta o estas estaciones móviles.

20 21. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, que comprende un quinto dispositivo adaptado para desasignar un intervalo de tiempo de una segunda estación móvil que tiene por lo menos dos intervalos de tiempo asignados, cuya dicha segunda estación móvil por el quinto dispositivo se selecciona de forma aleatoria o según una lista de prioridades predefinida.

25 22. Dispositivo según la reivindicación 21, en el que dicha lista de prioridades se basa en la prioridad del servicio que dicha segunda estación móvil está utilizando.

30 23. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 22, en el que el dispositivo está adaptado para realizar la asignación de dos o más intervalos de tiempo consecutivos cuando dicha primera estación móvil solicita una conexión HSCSD en la célula.

30

35

40

45

50

55

60

65

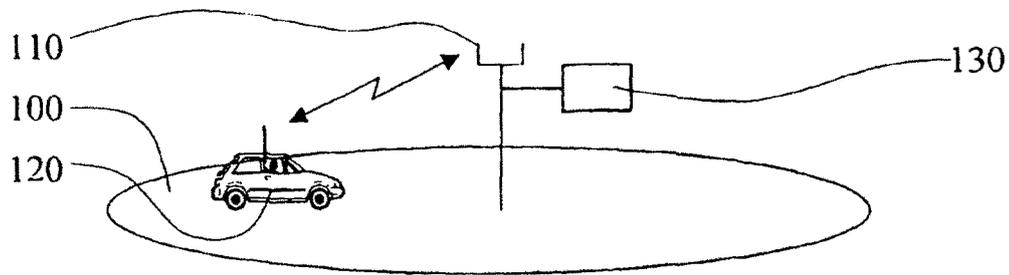


Figura 1

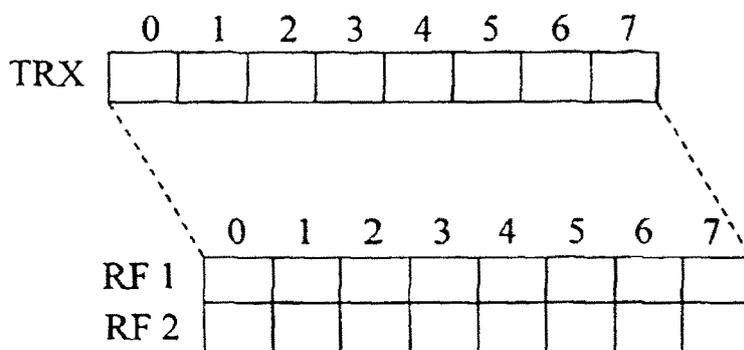


Figura 2

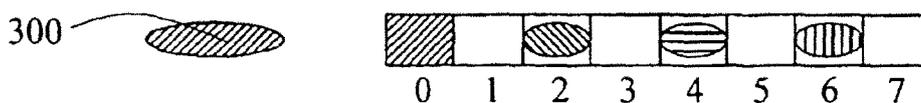


Figura 3a

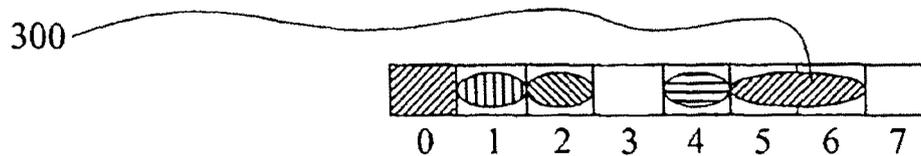


Figura 3b

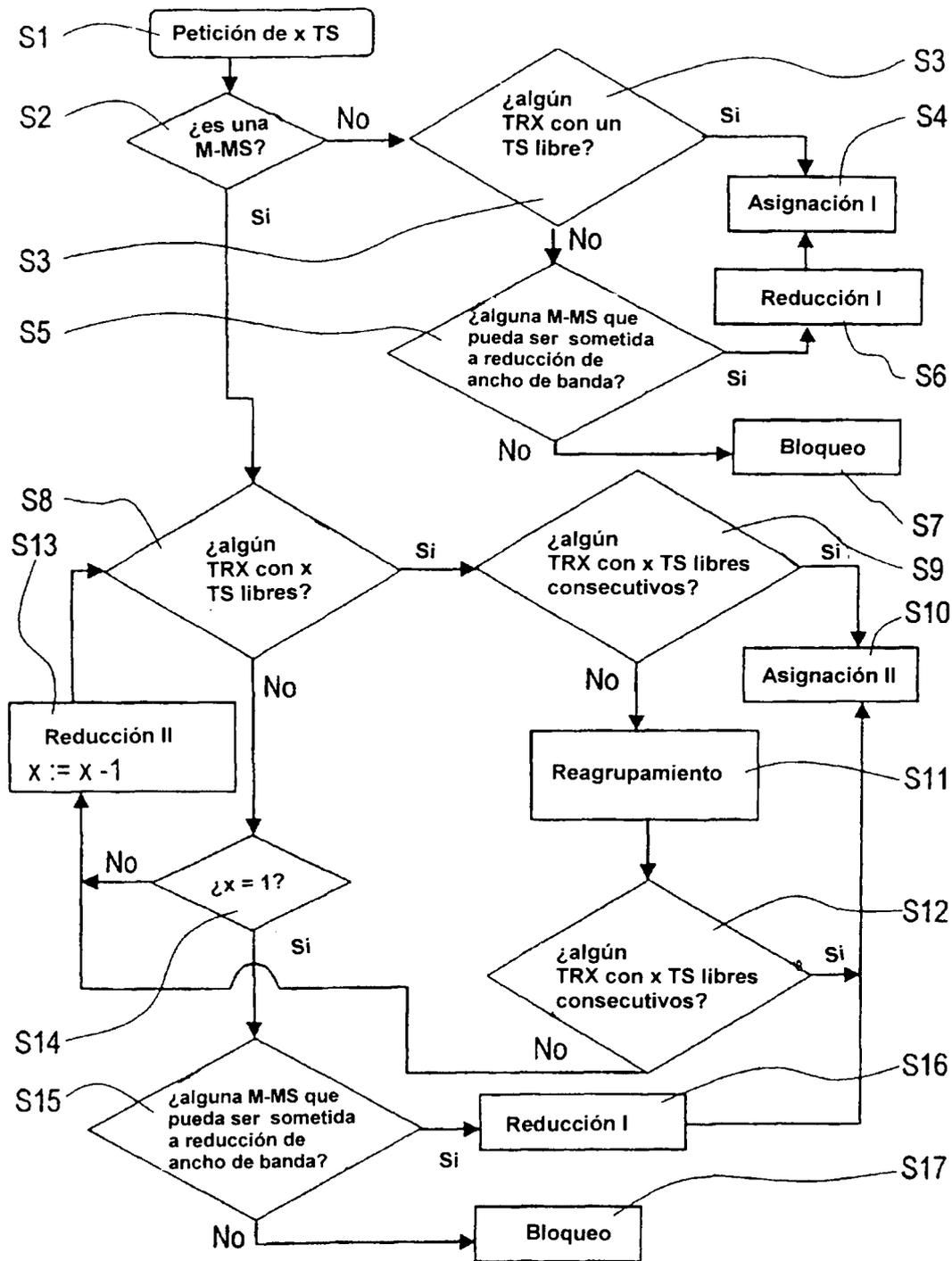


Figura 4

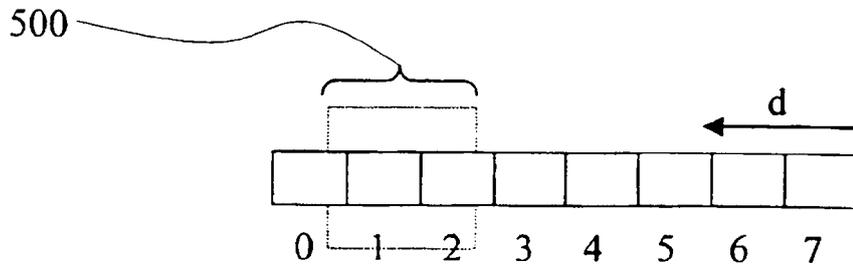


Figura 5

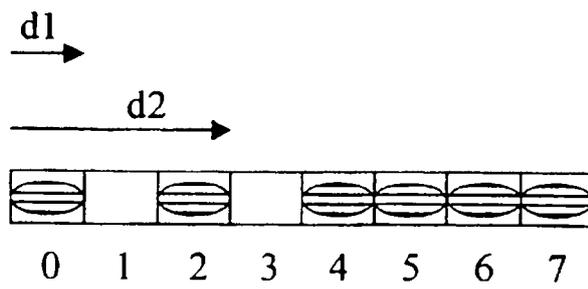


Figura 6a

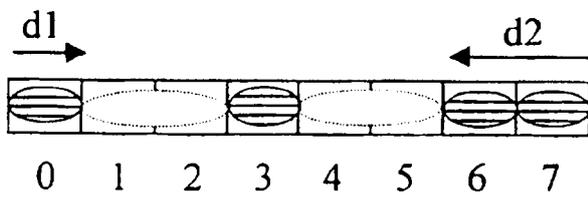


Figura 6b

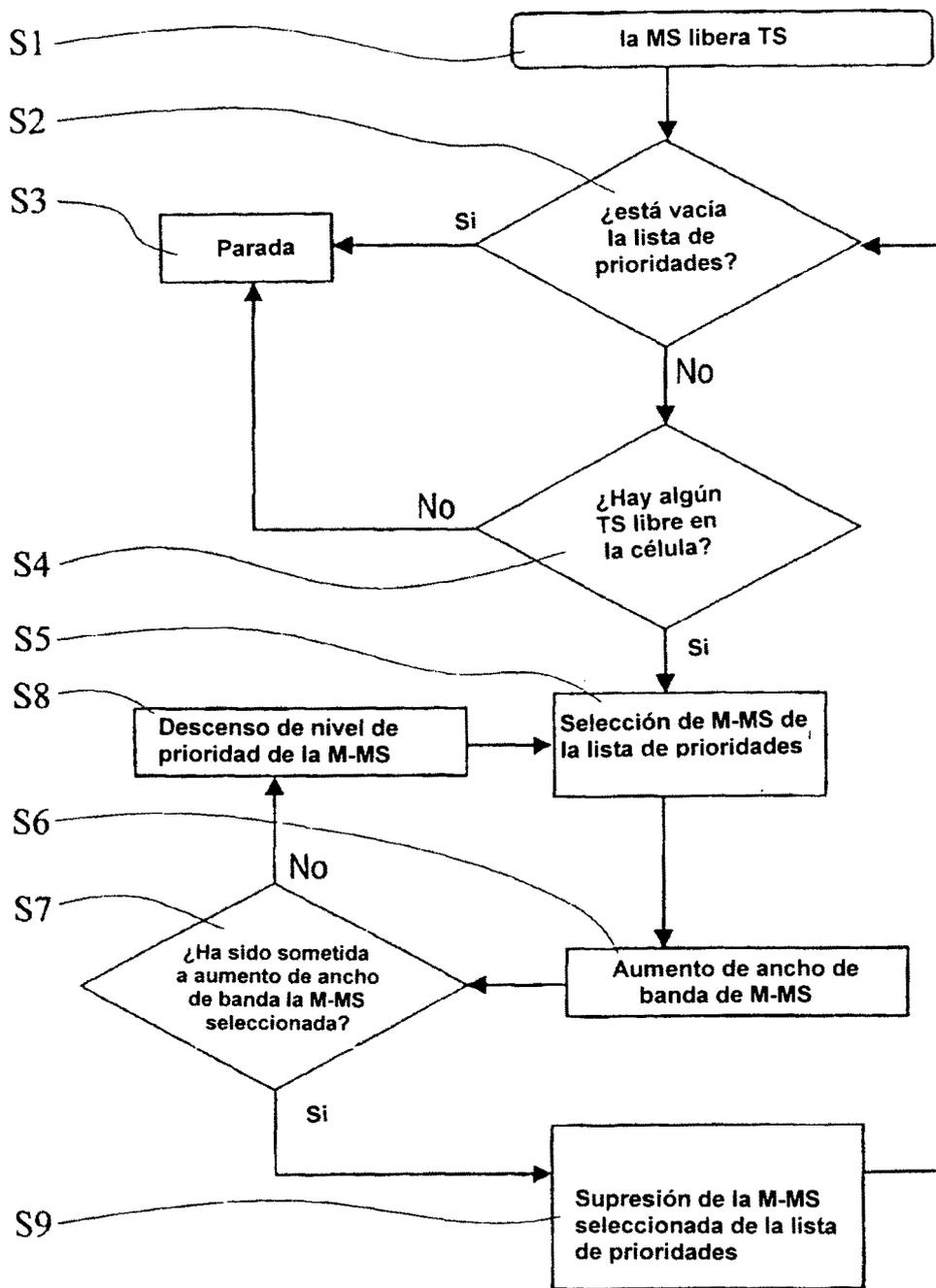


Figura 7