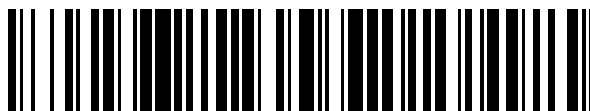


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 979**

51 Int. Cl.:  
**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07013687 .4**  
96 Fecha de presentación: **12.07.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1879407**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE RADIO EN UN SISTEMA DE TELEFONÍA MÓVIL DIRECTA.**

30 Prioridad:  
**12.07.2006 FR 0606395**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.02.2012**

73 Titular/es:  
**SAGEMCOM ENERGY & TELECOM SAS**  
**250 Route de l'Empereur**  
**92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:  
**Dorion-Cousinat, Marc;**  
**De Graeve, Frédéric y**  
**Dumont, Jérémie**

74 Agente: **Aznárez Urbietta, Pablo**

**ES 2 373 979 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 de asignación de recursos de radio en un sistema de telefonía móvil directa

La presente invención se refiere a un procedimiento de asignación de recursos de radio para el establecimiento de una llamada emitida en una frecuencia por una estación móvil de un sistema de telefonía móvil directo del tipo donde la asignación de dichos recursos consiste, además, en reservar, para la emisión de datos relativos a dicha llamada, uno de los *slots* de una trama que divide en el tiempo el uso de dicha frecuencia. La presente invención se refiere igualmente a una estación móvil de un sistema de telefonía móvil equipada con medios que permiten emplear tal procedimiento y un sistema de telefonía móvil directo donde cada estación móvil está equipada con tales medios. Por último, la presente invención se refiere a un programa de ordenador almacenado en un soporte de información que comprende instrucciones para permitir emplear dicho procedimiento cuando está cargado y ejecutado en dicha estación móvil.

Un sistema de telefonía móvil directo es un sistema de telefonía móvil donde cada estación móvil es susceptible de emitir una llamada en una frecuencia o de recibir una o más llamadas simultáneas emitidas por una(unas) estación(es) móvil(es) situada(s) a su alcance.

La Fig. 1 representa un esquema de un ejemplo de sistema de telefonía móvil directo SYST. El sistema SYST comprende, según este ejemplo, una estación móvil receptora RCD y tres estaciones móviles TRD1, TRD2 y TRD3 que emiten, cada una, una llamada en las frecuencias portadoras respectivas  $f_1$ ,  $f_2$  y  $f_3$ . Cada llamada se emite por señales de radiofrecuencia a una potencia dada que define una zona geográfica donde puede recibirse la llamada. Tales zonas geográficas se representan en la Fig. 1 con círculos centrados en cada una de las estaciones emisoras TRD1, TRD2 y TRD3. Según este ejemplo, las estaciones emisoras TRDi ( $i=1,2$ ) están al alcance de la estación receptora RCD, ya que la estación RCD se encuentra en la zona geográfica definida por la intersección de los círculos centrados en las estaciones móviles TRD1 y TRD2. Se puede señalar que la estación emisora TRD3 no está al alcance de la estación receptora RCD porque esta última no se encuentra en el círculo centrado en la estación TRD3.

Algunos sistemas de telefonía móvil directos permiten también que sean emitidas diversas llamadas en una misma frecuencia. Se habla entonces de un sistema de acceso múltiple por división de tiempo (Time Division Multiple Access).

Se recordará a continuación el funcionamiento de un sistema de telefonía móvil TDMA. Se considerará igualmente el caso particular de un sistema GSM con el fin de precisar este funcionamiento. Se entiende por sistema GSM en esta descripción un sistema de telefonía móvil basado en las normas GSM bien conocidas (Global System for Mobile Communications). Se recordará igualmente que el sistema GSM no es un sistema de telefonía directa, sino un sistema celular debido al hecho de que cada estación móvil debe estar vinculada a una estación base (cuya cobertura define una celda) para poder comunicarse con otra estación móvil, aunque ambas estaciones móviles estén geográficamente cercanas una de la otra.

En un sistema de telefonía móvil del tipo TDMA, los datos intercambiados entre las estaciones emisora y receptora en una misma frecuencia son transmitidos en forma de datos digitales en unos intervalos de tiempo (time slots). Se utilizará el término *slot* para designar tales intervalos de tiempo, ya que es el término utilizado por el experto en la materia. Se escribirá en cursiva para marcar su origen anglosajón. El acceso TDMA permite entonces a diferentes usuarios compartir, en el transcurso del tiempo, el uso de una frecuencia (o más precisamente una banda de frecuencia) dada, compartir que está definido por una trama denominada TDMA que fija la disposición temporal de los *slots* de cada frecuencia atribuida a este sistema de telefonía móvil. La trama TDMA es, en el caso particular de un sistema GSM, un conjunto constituido por ocho *slots* sucesivos denotados con  $s_0$  a  $s_7$  en la Fig. 2.

Una multitrama  $M_j$  a NT *slots* de tramas es una estructura que se utiliza frecuentemente en los sistemas de telefonía móvil de tipo TDMA para localizar un *slot* en una escala superior a la duración de la trama TDMA. Dicha estructura está definida en una sucesión de *slots*  $s_j$  de un mismo rango dado  $j$  de NT tramas TDMA sucesivas, es decir en un canal físico. Tal como se ilustra en la Fig. 2, los *slots*  $s_0$  de tramas sucesivas forman una multitrama  $M_0$ , los *slots*  $s_1$  de tramas sucesivas forman la multitrama  $M_1$ , etc.

Además, en el caso particular de un sistema GSM, para permitir la vinculación de una estación móvil a la estación base más favorable, adscribirse en una frecuencia y sincronizarse en el tiempo, se activa una vía baliza portada por la única multitrama  $M_0$  con una frecuencia particular entre todas las frecuencias disponibles.

Se recuerda aquí que dicha vía baliza se emite, para cada estación base del sistema GSM, en una frecuencia particular, denominada frecuencia baliza, elegida entre el conjunto de frecuencias portadoras atribuidas a la estación base de referencia.

La vía baliza de un sistema GSM comprende los canales lógicos siguientes emitidos en difusión: canal FCCH (Frequency Correction CHannel), canal SCH (Synchronisation Channel) y canal BCCH (Broadcast Control CHannel). El canal FCCH se emite en el curso del *slot*  $s_0$  de ciertas tramas predefinidas, por ejemplo las únicas tramas 0, 10, 20, 30 y 40 de una multitrama con 51 *slots* de trama (marcado con F en la Fig. 2). El canal SCH se emite en el curso del *slot*  $s_0$  de la trama que sigue aquella donde ha sido emitido el canal FCCH, por ejemplo en las únicas tramas 1, 11, 21, 31 y 41 de una multitrama de 51 tramas (marcado con S en la Fig. 2). La multitrama  $M_0$  de la frecuencia baliza se forma así de este modo y se denomina en la descripción siguiente como multitrama sistema.

En un sistema GSM, para la transmisión de los datos de usuario, la estación base a la cual está vinculada la estación móvil le indica a ésta dos *slots* respectivamente emitidos en dos frecuencias portadoras duales: una asignada a la transmisión en sentido ascendente (estación móvil hacia estación base) y la otra asignada a la transmisión en sentido descendente (estación base hacia estación móvil). Estos datos de usuario (marcados con T en la Fig. 2) pueden ser datos útiles y son transmitidos en canales lógicos denominados TCH (Traffic CHannel) o ser datos de señalización, transmitidos entonces en canales lógicos denominados SDCCH. Unos canales lógicos de control pueden acompañar dichos canales lógicos: SACCH (Slow Associated Control CHannel) y FACCH (Fast Associated Control CHannel). Por ser estos datos específicos del usuario, los canales lógicos que los portan se denominan canales dedicados. Todos estos canales lógicos dedicados son portados por las multitramas  $M_0$  a  $M_7$  (salvo la multitrama  $M_0$  de la frecuencia baliza), que se denominan a continuación en la presente descripción como multitramas usuario.

En un sistema GSM, cuando está bajo tensión, una estación móvil busca en el conjunto de las frecuencias portadoras susceptibles de ser frecuencias balizas que recibe con el fin de encontrar una señal que se corresponda con un canal FCCH. Una vez encontrada dicha estación, por una parte puede ajustar su frecuencia de emisión/recepción, pero también, por otra parte, puede deducir una posición temporal, tanto en cuanto pueda adoptar en la trama recibida en esta frecuencia baliza. Entonces puede leer, en la trama siguiente, en el *slot*  $s_0$  correspondiente, el canal SCH donde encontrará todos los datos necesarios para perfeccionar su sincronización temporal en las tramas. Así, puede leer el canal BCCH que le informará de las características de la estación base a la cual está sincronizada y los métodos para acceder a ella, así como las características y métodos de las estaciones base próximas.

En este estado, la estación móvil puede provocar el establecimiento de una conexión, normalmente accediendo al canal común RACH, o responder a una señal "paging", de aviso, presente en el canal PCH. La estación base a la cual está vinculada dicha estación móvil emite entonces en el canal AGCH (Access Grant CHannel) los recursos de radio (canal dedicado SDCCH o TCH) asignados a dicha estación móvil para establecer tal conexión. La conexión se establece entonces entre la red GSM y la estación móvil una vez que dicha estación ha cambiado al canal dedicado SDCCH o TCH.

Se puede señalar que, en un sistema GSM, la gestión de la asignación de los recursos está centralizada.

Una vez establecida la conexión, la estación móvil recibe los canales FCCH, SCH y BCCH no sólo de la estación base a la cual está vinculada, sino también de estaciones base próximas. De este modo puede, según las circunstancias, vincularse a la estación base más favorable en el momento considerado.

Un sistema de telefonía móvil directa con acceso múltiple por división de tiempo objeto de la presente invención no es un sistema celular, es decir que la noción de celda definida para cada estación base no existe. No obstante deben existir dos estaciones móviles de tal sistema, una emisora de una llamada en una frecuencia portadora y la otra receptora de dicha llamada, para que la estación móvil receptora pueda escuchar la llamada, colocarse en esta frecuencia portadora y sincronizarse temporalmente a la estación móvil emisora. Además, para que dos estaciones emisoras de llamadas en la misma frecuencia no se perturben mutuamente, dichas estaciones emisoras deben igualmente compartir el mismo dato de sincronización S. De este modo, cada estación móvil emisora emite en una frecuencia portadora no sólo sus datos de usuario, sino también datos de calaje de frecuencia y de sincronización en el tiempo. En el caso de tal sistema de telefonía directo basado en las normas GSM, una estación móvil emisora emite en uno de los *slots*  $s_1$  a  $s_7$  de cada trama TDMA relativa a una frecuencia portadora unos datos de usuario (canal lógico TCH) en el *slot* 0 de ciertas tramas TDMA los datos de calaje en frecuencia (canal FCCH) y en el *slot* 0 de otras tramas TDMA los datos de sincronización S (canal SCH).

La Fig. 3 representa un ejemplo de multitrama  $M_0$  de un sistema de telefonía móvil directo basado en las normas GSM.

Según este ejemplo, la multitrama sistema  $M_0$  de cada frecuencia asignada al sistema de telefonía móvil directo está dedicada además a la emisión de los mismos datos de sincronización S. La multitrama  $M_0$  es generalmente una multitrama de 51 *slots* de tramas. Según este ejemplo, siete llamadas  $A_j$  ( $j=1$  a 7) pueden soportarse simultáneamente en cada frecuencia atribuida. Los recursos de radio necesarios para establecer una de estas siete llamadas  $A_j$  están además constituidos por una frecuencia portadora, por un *slot*  $s_j$  de la trama TDMA a partir del cual se genera una multitrama usuario  $M_j$  generalmente una multitrama de 26 *slots* de trama (no representada en la Fig. 3), y siete *slots*  $s_{j,k}$  ( $k=1$  a 7) de la multitrama sistema  $M_0$ .

Siempre según este ejemplo, el *slot*  $s_{j,1}$  es el *slot* denominado *slot* de sincronización, ya que en el transcurso de este *slot* los datos de sincronización S son emitidos por la estación emisora TRD $_j$  de la llamada  $A_j$  y los demás *slots*  $s_{j,k}$  ( $k \neq 1$ ) se reservan para emitir otras informaciones relativas al funcionamiento del sistema de telefonía móvil directo.

Esta definición de la multitrama sistema  $M_0$  permite entonces que los mismos datos de sincronización S sean conocidos, en particular, por las estaciones móviles emisoras de llamada en una misma frecuencia determinada. Así, las estaciones emisoras de llamadas en la misma frecuencia emiten todas los mismos datos de sincronización S en el *slot* de sincronización  $S_{j,1}$  relativo a la llamada  $A_j$  que emite cada una de dichas estaciones.

La WO2006/016330 describe un sistema de comunicación en modo directo donde dos terminales que se comunican seleccionan una frecuencia libre para ello.

La GB 2 285 724 describe también un sistema de comunicación en modo directo basado en TDMA. Las estaciones miden la actividad en un *slot* de tiempo eligiendo un *slot* de tiempo libre para establecer una comunicación directa.

La WO2006/067683 describe un sistema de asignación de frecuencias entre 2 terminales en modo directo. La selección del *slot* de tiempo asignado se hace entre los *slots* de tiempo libres y depende de la distancia entre las terminales.

5 El problema que resuelve la presente invención es proporcionar un procedimiento de asignación de recursos de radio para establecer una llamada emitida en una frecuencia por una estación móvil de un sistema de telefonía móvil directa del tipo donde la asignación de dichos recursos de radio permite además reservar, para la emisión de datos relativos a dicha llamada, uno de los *slots* de una trama que divide en el tiempo la utilización de dicha frecuencia tal como se describe en la reivindicación 1.

10 Según una primera forma de realización de esta etapa de obtención de frecuencias, cada frecuencia obtenida, donde la llamada es susceptible de ser emitida, es una frecuencia donde dicha llamada está autorizada para ser establecida.

Este modo es ventajoso para un proveedor de servicios de llamadas directos porque le permite reservar ciertas frecuencias para usos particulares, tales como la emisión de llamadas correspondientes a números de emergencia.

15 Según una segunda forma de realización de la etapa de obtención de frecuencias, al menos una frecuencia se obtiene después del envío de una solicitud de dicha estación móvil hacia otra estación móvil.

Este modo de realización es ventajoso, ya que permite al proveedor de servicios de llamadas directos delegar la responsabilidad de asignación de frecuencias entre las frecuencias atribuidas al sistema de telefonía móvil directa a ciertas estaciones móviles del sistema de telefonía directa. El proveedor puede, entonces, por ejemplo según la zona geográfica, delegar la selección de dichas frecuencias en esta zona geográfica a una o más estaciones móviles habitualmente presentes en dicha zona geográfica.

20 Según una tercera forma de realización, al menos una frecuencia se obtiene a partir de una memoria de dicha estación móvil.

Este modo de realización es ventajoso, ya que permite a una estación móvil seleccionar una frecuencia por sí misma, sin tener que recurrir a una solicitud hacia otra estación móvil del sistema de telefonía directa.

25 Según una primera forma de realización de la etapa de inspección de frecuencias, se mide el nivel de campo o de la calidad de las señales moduladas por cada una de dichas frecuencias obtenidas y recibidas por dicha estación móvil.

En este caso, según una forma de realización de dicha etapa de selección de frecuencias, la frecuencia así inspeccionada se selecciona según el valor de la medida del nivel de campo o de la calidad de las señales recibidas que modula.

30 Esta forma de realización de la etapa de selección de frecuencias es ventajosa, ya que permite inspeccionar la extensión de la zona geográfica en la cual las estaciones móviles del sistema de telefonía móvil directa que emiten en dicha frecuencia seleccionada están todas sincronizadas entre sí en el tiempo.

En cierto modo, obtener un máximo de estaciones móviles sincronizadas entre sí en el tiempo resulta beneficioso en cuanto al funcionamiento del sistema de telefonía directa, ya que permite evitar los problemas de colisiones asincrónicas de acceso simultáneo a los mismos recursos de radio que pueden producirse cuando las estaciones no sincronizadas se acercan una a otra. Seleccionando la frecuencia recibida correspondientemente al nivel de campo de calidad de señal más bajo entre los niveles de frecuencias recibidas, la estación móvil que está tratando de establecer una nueva llamada se sincroniza entonces con la estación emisora de llamadas que se sitúa lo más alejada de ella, ya que el nivel de campo o de calidad de la señal recibida por la estación móvil, con frecuencia está más vinculado a la distancia entre dicha estación móvil y la estación móvil emisora de la llamada en curso en la frecuencia seleccionada. De este modo, la zona geográfica donde las estaciones móviles están sincronizadas aumenta cuando la estación emisora de la llamada en la frecuencia seleccionada no está sincronizada con dicha estación móvil que intenta establecer una nueva llamada.

35 Por otra parte, el proveedor de servicios puede preferir que esta zona geográfica no se extienda. La frecuencia seleccionada será entonces elegida según el nivel de campo y la calidad de la señal más fuerte, es decir, la frecuencia de la estación móvil que se sitúa más cerca de la estación móvil que quiere establecer una nueva llamada.

40 Según una segunda forma de realización de la etapa de inspección de frecuencias, cada frecuencia obtenida es inspeccionada con el fin de determinar el o los *slots* que no están reservados para una o más llamadas en curso en esta frecuencia.

Este modo es ventajoso, ya que permite repartir las llamadas en las diferentes frecuencias obtenidas.

45 Por ejemplo, una frecuencia inspeccionada se selecciona entonces según la cantidad de llamadas en curso en esta frecuencia.

Según otro ejemplo, la frecuencia seleccionada es la frecuencia inspeccionada que tiene la cantidad de llamadas en curso menor. Las llamadas se reparten entonces de modo uniforme en las frecuencias obtenidas.

Según una primera forma de realización de la etapa de selección de *slots*, el *slot* seleccionado de la frecuencia elegida se obtiene después del envío de una solicitud desde la estación móvil hacia otra estación móvil.

- 5 Este modo de realización es ventajoso ya que le permite al proveedor de servicio de llamadas directas delegar la responsabilidad de asignación de *slots* de ciertas frecuencias a determinadas estaciones móviles del sistema de telefonía directa. El proveedor puede entonces, por ejemplo, según la zona geográfica, delegar la asignación de los *slots* de una frecuencia particular a una o más estaciones móviles.

- 10 Según una segunda forma de realización de la etapa de selección de *slot*, el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada es uno de los *slots* de dicha frecuencia seleccionada que están autorizados para ser reservados para el establecimiento de dicha llamada.

Este modo es particularmente ventajoso para un proveedor de servicios de llamadas directas, ya que le permite reservar ciertos *slots* de determinadas frecuencias para usos particulares, tales como la emisión de llamadas correspondientes a números de emergencia.

- 15 Según una tercera forma de realización de dicha etapa de selección de *slot*, el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada se obtiene según una regla preestablecida de selección de *slots*.

- 20 Por ejemplo, la regla de selección de *slots* se establece de modo que ciertos *slots* sean seleccionados en último lugar. Por ejemplo, en caso de un sistema de telefonía directa basado en las normas GSM, los *slots* extremos (*slot* 0 o 7) pueden seleccionarse únicamente una vez que los *slots* intermedios de dicha frecuencia han sido reservados por otras estaciones móviles del sistema para llamadas en esta frecuencia seleccionada.

Según otro ejemplo, dicha regla de selección de *slots* se establece a fin de obtener un reparto uniforme de la reserva de los *slots* en dicha frecuencia seleccionada.

- 25 Un sistema de telefonía móvil directa del tipo donde la asignación de los recursos de radio consiste además en reservar, para la emisión de los datos relativos a una llamada, uno de los *slots* de una trama que divide en el tiempo la utilización de dicha frecuencia, plantea el problema de seleccionar recursos de radio (frecuencia y *slot*) que ya son utilizados por otra estación móvil emisora de una llamada en la misma frecuencia y que las dos estaciones móviles se encuentran al alcance una de la otra. Además, se puede señalar que en tal sistema de telefonía, todas las estaciones móviles al alcance unas de otras deben estar sincronizadas entre sí en el tiempo para evitar que un *slot* dedicado a la emisión de datos útiles de una llamada por una de las estaciones no se superponga al *slot* siguiente, que estaría dedicado a la
- 30 emisión de datos útiles de otra llamada por una de dichas estaciones móviles. Este problema de asignación de recursos de radio comunes se denomina en general "problema de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio".

- 35 En la invención, durante la etapa de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio, durante un tiempo preestablecido se verifica, en el transcurso de este *slot* de sincronización, si dichos datos de sincronización S son recibidos. En caso que se detecte que estos datos de sincronización son recibidos por la estación móvil en el transcurso de dicho *slot* de sincronización, se detecta una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio.

Cuando el mencionado tiempo ha transcurrido, se considera que no se ha detectado ninguna colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio. En el caso que no se ha detectado colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio alguna durante la etapa de detección de colisión sincrónica a los recursos de radio, dicha etapa de detección de colisión es seguida por una etapa de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada.

- 40 En caso que la frecuencia seleccionada module al menos una señal portadora de datos de una llamada, la etapa de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada es seguida por una etapa de obtención de los datos de sincronización relativa a dicha frecuencia seleccionada a partir de una estación emisora de una llamada en esta frecuencia seleccionada.

- 45 En caso que la frecuencia seleccionada no module ninguna señal portadora de datos de una llamada, la etapa de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada es seguida por una etapa de definición de los datos de sincronización relativa a dicha frecuencia seleccionada.

- 50 Además, en caso de detectarse una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio durante la etapa de detección de colisión, se verifica si se han considerado todos los *slots* de la frecuencia seleccionada. En caso contrario, la etapa de selección de *slots* se vuelve a ejecutar teniendo en cuenta otro *slot* de la frecuencia seleccionada. Cuando este el caso, se verifica si todas las frecuencias obtenidas han sido consideradas. Si no es así, la etapa de selección de frecuencias se vuelve a ejecutar considerando otra de las frecuencias obtenidas. En caso contrario, el procedimiento se detiene y no se puede establecer la llamada. Eventualmente se muestra al usuario una indicación de este fallo al inicio del establecimiento de dicha llamada.

Según una variante de la presente invención, en caso de que todas las frecuencias obtenidas se hayan considerado, se activa una etapa de preferencia de recursos de radio. Durante esta etapa, una estación móvil al alcance de dicha estación y emisora de una llamada en un *slot* de una frecuencia atribuida, por ejemplo la última seleccionada, es preferida, es decir que dicho *slot* de dicha frecuencia utilizada hasta ese momento por dicha estación móvil preferida es utilizado entonces por la estación móvil para establecer su llamada, dicha estación móvil preferida cambia entonces de recurso de radio. La estación móvil preferida es seguida entonces por la etapa de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada.

Según una variante de esta etapa de preferencia, se prefieren todas las estaciones móviles al alcance de dicha estación y emisoras de llamadas en una frecuencia obtenida, por ejemplo la última frecuencia seleccionada. La etapa de preferencia es seguida entonces por la etapa de selección de *slots*.

La presente invención se refiere igualmente a una estación móvil tal como se describe en la reivindicación 14.

Además, la invención se refiere a un sistema de telefonía móvil tal como se describe en la reivindicación 16.

Finalmente, la presente invención se refiere a un programa de ordenador almacenado en un soporte de informaciones tal como se describe en la reivindicación 17.

Las características de la invención señaladas anteriormente, así como otras, se pondrán de manifiesto con mayor claridad con la lectura de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, y en relación a las figuras adjuntas, donde:

Fig. 1: esquema de un ejemplo de sistema de telefonía móvil directa

Fig. 2: esquema de un ejemplo de trama TDMA del sistema GSM

Fig. 3: un ejemplo de organización de la multitrama sistema de un sistema de telefonía móvil directa basado en las normas GSM

Fig. 4: un esquema de las etapas del procedimiento de asignación de recursos de radio necesarios para la emisión de una llamada por una estación móvil de un sistema de telefonía móvil directa según la presente invención

Fig. 5: una estación móvil según la presente invención

A continuación se describe la invención en el caso particular de realización donde el sistema de telefonía móvil directa, SYST de la Fig. 1, es del tipo con acceso múltiple por división de tiempo (TDMA). Además, en lo que sigue se considera que al sistema de telefonía móvil directa SYST se atribuyen N frecuencias  $f_1, \dots, f_N$ .

La Fig. 4 representa un esquema de las etapas del procedimiento de asignación de recursos de radio para el establecimiento de una llamada emitida en una frecuencia por una estación móvil TRDi del sistema de telefonía móvil directa SYST según la presente invención. El procedimiento se inicia con una etapa 100 de obtención de frecuencias en el transcurso de la cual se obtiene al menos una frecuencia  $f_m$  de entre las frecuencias atribuidas  $f_1, \dots, f_N$ , es decir una frecuencia donde dicha llamada es susceptible de ser emitida. El procedimiento comprende igualmente una etapa 200 de inspección de frecuencias en el transcurso de la cual cada frecuencia  $f_m$  así obtenida es inspeccionada, una etapa 300 de selección de frecuencias en el transcurso de la cual se selecciona una de dichas frecuencias  $f_{m,in}$  así inspeccionadas, una etapa 400 de selección de *slots* durante la cual se selecciona uno de los *slots*  $s_k$  de la trama relativa a dicha frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$  y una etapa 500 de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio durante la cual se verifica si dicho *slot* seleccionado  $s_k$  no se está siendo utilizando por otra estación móvil TRDj ( $j \neq i$ ) de dicho sistema al alcance de la estación móvil TRDi.

Según una primera forma de realización de la etapa 100 de obtención de frecuencias, cada frecuencia  $f_m$  es una frecuencia donde dicha llamada está autorizada para ser establecida.

La llamada que puede emitirse por una estación móvil TRDi puede ser una llamada punto a punto, es decir la estación móvil TRDi comunica directamente con otra estación móvil TRDj ( $j \neq i$ ), o ser una llamada de grupo, es decir la estación móvil TRDi difunde la llamada a otras estaciones móviles que están a su alcance. Según esta primera forma de realización de la etapa 100, el proveedor de servicios de llamada directa puede reservar ciertas frecuencias atribuidas a las llamadas punto a punto y otras frecuencias a las llamadas de grupo. Puede igualmente reservar ciertas frecuencias atribuidas a usos particulares, tales como la emisión de llamadas a números de emergencia. En la contratación del servicio con un proveedor de servicios, el usuario puede entonces, a través de una tarjeta de memoria propia, memorizar las frecuencias autorizadas para cada tipo de llamada que ha contratado.

Según una segunda forma de realización de la etapa 100 de obtención de frecuencias, durante dicha etapa 100 se obtiene al menos una frecuencia  $f_m$  después del envío de una solicitud desde la estación móvil TRDi hacia otra estación móvil TRDj ( $j \neq i$ ).

Este modo de realización es ventajoso, ya que permite al proveedor de servicios de llamadas directas delegar la responsabilidad de la selección de frecuencias atribuidas a ciertas estaciones móviles del sistema de telefonía móvil

directa. El proveedor puede entonces, por ejemplo según la zona geográfica, delegar la selección de dichas frecuencias en esta zona geográfica a una o más estaciones móviles habitualmente presentes en dicha zona geográfica.

Según una tercera forma de realización de la etapa 100 de obtención de frecuencias, en el transcurso de la etapa 100 se obtiene al menos una frecuencia  $f_m$  a partir de una memoria de la estación móvil TRDi.

5 Según una primera forma de realización de la etapa 200 de inspección de frecuencias, se mide el nivel de campo o la calidad de las señales moduladas por cada una de las frecuencias obtenidas  $f_m$  y recibidas por dicha estación móvil. Durante la etapa 300 de selección de frecuencias, se selecciona entonces una frecuencia  $f_{m,in}$  así inspeccionada, de acuerdo con una forma de realización de la etapa 300 de selección de frecuencias, según el valor medido del nivel de campo o de la calidad de las señales recibidas que modula.

10 Según una segunda forma de realización de la etapa 200 de inspección de frecuencias, se inspecciona cada frecuencia obtenida  $f_m$  para determinar el o los *slots* que no están reservados a una o más llamadas en curso en esta frecuencia.

Este modo es particularmente ventajoso, ya que le permite a la estación móvil TRDi determinar así los *slots* libres en esta frecuencia  $f_m$ . Durante la etapa 300 de selección de frecuencias, se selecciona entonces una frecuencia inspeccionada  $f_{m,in}$ , de acuerdo con una forma de realización de la etapa 300 de selección de frecuencias, según la cantidad de llamadas en curso en esta frecuencia. De este modo, la estación móvil TRDi puede seleccionar una frecuencia a fin de que las llamadas en curso sean repartidas en las diferentes frecuencias obtenidas. Por ejemplo, si la frecuencia seleccionada es la frecuencia inspeccionada que tiene el número de llamadas en curso más baja, es decir la mayor cantidad de *slots* libres, las llamadas en curso se reparten equitativamente entre las frecuencias atribuidas al sistema de telefonía directa SYST.

20 Según una primera forma de realización de la etapa 400 de selección de *slots*, el *slot* seleccionado  $s_k$  de la frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$  se obtiene después del envío de una solicitud desde dicha estación móvil TRDi hacia otra estación móvil TRDj ( $j \neq i$ ).

Según una segunda forma de realización de la etapa 400 de selección de *slots*, el *slot* seleccionado  $s_k$  de la frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$  es uno de los *slots* de dicha frecuencia seleccionada que están autorizados a ser reservados para el establecimiento de llamadas por la estación móvil TRDi.

25 Según una tercera forma de realización de la etapa 400 de selección de *slots*, el *slot* seleccionado  $s_k$  de la frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$  se obtiene de acuerdo con una regla preestablecida de selección de *slots*.

Por ejemplo, esta regla de selección de *slots* se establece a fin de que ciertos *slots* sean seleccionados en último lugar. Por ejemplo, en caso de un sistema de telefonía directa basado en las normas GSM, los *slots* extremos (*slot* 0 o 7) pueden seleccionarse únicamente una vez que los *slots* intermedios de dicha frecuencia seleccionada han sido reservados para otras estaciones móviles del sistema de llamadas en tal frecuencia seleccionada.

30 Según otro ejemplo, la regla de selección de *slots* se establece de modo que se obtiene un reparto uniforme de la reserva de *slots* en dicha frecuencia seleccionada.

Una vez que se ha seleccionado un *slot*  $s_k$ , la etapa 400 de selección de *slots* es seguida por una etapa 500 de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio. Una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio se define aquí como detectada cuando dos estaciones móviles al alcance una de la otra emiten en el mismo *slot* de la misma frecuencia, provocando así interferencias co-canal que hacen inaudibles las dos llamadas a las estaciones receptoras de ambas. Esta etapa 500 puede parecer inútil cuando, durante la etapa 200 de inspección de frecuencias, los *slots* reservados están determinados por la estación móvil TRDi. No obstante, esto no es así ya que, debido a la descentralización de la asignación de recursos de radio, puede darse el caso de que dos estaciones móviles se asignan simultáneamente el mismo *slot* de una misma frecuencia libre hasta ese momento.

35 Según una forma de realización de la presente invención, el procedimiento está destinado a ser empleado por cada estación móvil TRDi utilizada en un sistema de telefonía móvil directa con acceso múltiple por división de tiempo; es decir, un sistema donde los recursos de radio necesarios para la emisión de una llamada  $A_j$  están constituidos por una frecuencia  $f_i$  a la que se emite la llamada  $A_j$  por un *slot*  $s_j$  de la trama TDMA durante la cual los datos útiles relativos a la llamada  $A_j$  son enviados y por un *slot* de sincronización  $s_{j,1}$  de la multitrama  $M_0$  durante el cual se envía la información de sincronización S.

45 Según una forma de realización de la etapa 500 de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio, durante un tiempo preestablecido D durante este *slot* de sincronización se verifica si dichos datos de sincronización S son recibidos. En caso de que se detecte que tales datos de sincronización son recibidos por la estación móvil durante dicho *slot* de sincronización, se detecta una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio.

50 Cuando dicho tiempo finaliza, se considera que no se ha detectado ninguna colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio. En caso de que no se haya detectado una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio en el transcurso de la etapa de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio, esta etapa de detección de colisión es seguida por una etapa 600 de verificación de señales moduladas por la frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$ .

En este caso, la etapa 600 es seguida de una etapa 700 de obtención de los datos de sincronización relativos a dicha frecuencia seleccionada a partir de una estación emisora de una llamada en dicha frecuencia. De este modo, la estación móvil TRDi puede sincronizarse con dicha estación emisora.

5 En caso de que la frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$  no module ninguna señal portadora de datos de una llamada, la etapa 600 es seguida por una etapa 800 de definición de los datos de sincronización relativos a dicha frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$ .

En el caso particular de un sistema de telefonía directa basado en las normas GSM, la estación móvil TRDi crea una multitrama sistema  $M_0$  relativa a la frecuencia seleccionada y reserva siete *slots* de dicha multitrama  $M_0$ .

10 El procedimiento de asignación de recursos de radio según la presente invención es un procedimiento iterado en aquel caso donde se detecta una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio en el transcurso de la etapa 500 de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio. De este modo, cuando se detecta una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio, se verifica si todos los *slots* de la frecuencia seleccionada  $f_{m,in,s}$  fueron considerados. En caso contrario, la etapa 400 de selección de *slots* se ejecuta nuevamente considerando otro *slot* de la frecuencia seleccionada. Si es el caso, se verifica si todas las frecuencias  $f_m$  obtenidas fueron consideradas. En caso contrario, la etapa 300 de selección de frecuencias se ejecuta nuevamente considerando otra de las frecuencias obtenidas. En caso contrario, el procedimiento se detiene y no se lleva a cabo el establecimiento de la llamada. Eventualmente se muestra al usuario una indicación de este fallo al inicio del establecimiento de dicha llamada.

15 Según una variante de la presente invención, en caso de que se hayan considerado todas las frecuencias obtenidas, se activa una etapa 900 de preferencia de recursos de radio. Durante esta etapa, una estación móvil TRDj al alcance de la citada estación TRDi y emisora de una llamada en un *slot* de una frecuencia obtenida, por ejemplo la última seleccionada, es preferida, es decir que dicho *slot* de dicha frecuencia utilizada hasta ese momento por dicha estación móvil TRDj es utilizado entonces por la estación móvil TRDi para establecer su llamada. Dicha estación móvil TRDj cambia entonces de recursos de radio. La etapa 900 de preferencia es seguida entonces por la etapa 600 de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada.

25 Según una variante de la etapa de preferencia, todas las estaciones móviles TRDj al alcance de la citada estación TRDi y emisoras de llamadas en una frecuencia obtenida, por ejemplo la última frecuencia seleccionada, son preferidas. La etapa de preferencia es seguida entonces por la etapa 400 de selección de *slots*.

30 La Fig. 5 representa la estación móvil TRDi según la presente invención. La estación móvil TRDi que, en un ejemplo no limitativo, es un teléfono o un ordenador portátil, está destinada a ser utilizada en un sistema de telefonía móvil directa, por ejemplo el sistema SYST anteriormente descrito.

La estación móvil TRDi comprende medios FOM para obtener al menos una frecuencia  $f_m$  en la cual es susceptible de ser emitida una llamada.

35 Según una forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios FOM permiten a la estación móvil TRDi que cada frecuencia obtenida, donde dicha llamada es susceptible de ser emitida, sea una frecuencia donde la llamada está autorizada a ser establecida.

Según otra forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios FOM permiten a la estación móvil TRDi obtener al menos una frecuencia después del envío de una solicitud a otra estación móvil.

40 Según otra forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios FOM permiten a la estación móvil TRDi obtener al menos una frecuencia a partir de una memoria de sus memorias. Por ejemplo, en caso de que la estación móvil TRDi sea un teléfono, dicha memoria es una memoria móvil, tal como la tarjeta SIM (Subscriber Identity Module).

La estación móvil TRDi comprende también medios FIM para inspeccionar cada frecuencia  $f_m$  así obtenida y medios FSM para seleccionar una de dichas frecuencias así inspeccionadas  $f_{m,in}$ .

45 Según una forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios FIM permiten a la estación móvil TRDi medir el nivel de campo o la calidad de las señales moduladas en cada frecuencia obtenida  $f_m$  y recibidas por dicha estación móvil.

En este caso, según una forma de realización, los medios FSM permiten, de acuerdo con un primer ejemplo, seleccionar una frecuencia obtenida según el valor de la medida del nivel de campo o la calidad de las señales recibidas que modula.

50 Según otra forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios FIM permiten a la estación móvil TRDi determinar el o los *slots* que no están reservados a una o más llamadas en curso en cada frecuencia obtenida  $f_m$ .

La estación comprende igualmente medios SSM para seleccionar uno de los *slots* de la trama relativa a la frecuencia así seleccionada  $f_{m,in,s}$ .



Según una forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios SSM permiten a la estación móvil TRDi obtener el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada después de enviar una solicitud a otra estación móvil.

5 Según otra forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios SSM permiten a la estación móvil TRDi obtener el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada de entre uno de los *slots* de dicha frecuencia que están autorizados a ser reservados para establecer la llamada.

Según otra forma de realización de la estación móvil TRDi, los medios SSM le permiten a la estación móvil TRDi obtener el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada según una regla preestablecida de selección de *slots* cuyos ejemplos han sido dados anteriormente.

10 La estación comprende también medios DCSM para detectar una colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio. Estos medios permiten a la estación móvil verificar si el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada no está siendo utilizado por otra estación móvil del sistema al alcance de dicha estación móvil. Una forma de realización se ha explicado anteriormente.

Según otra forma de realización de la estación móvil TRDi, la estación móvil TRDi comprende además medios PM para preferir otra estación móvil que se encuentra a su alcance.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de asignación de recursos radio para el establecimiento de una llamada emitida en una frecuencia por una estación móvil de un sistema de telefonía móvil directa, comprendiendo el procedimiento:
- una etapa (100) de obtención de frecuencias durante la cual se obtiene al menos una frecuencia en la cual la llamada es susceptible de ser emitida,
- 5 - una etapa (200) de inspección de frecuencias durante la cual se inspecciona cada frecuencia así obtenida,
- una etapa (300) de selección de frecuencias durante la cual se selecciona una de tales frecuencias así inspeccionadas,
- caracterizado porque** el sistema de telefonía móvil directa es del tipo donde la asignación de recursos consiste, además, en reservar, para la emisión de los datos relativos a la llamada, uno de los *slots* de una trama que divide en el tiempo la utilización de dicha frecuencia y en reservar un *slot*, denominado *slot* de sincronización, de una multitrama del sistema durante el cual se envía una información de sincronización, **y porque** comprende:
- una etapa (400) de selección de *slots* durante la cual se selecciona uno de los *slots* de la trama relativa a la frecuencia así seleccionada, y
  - una etapa (500) de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio durante la cual se verifica, durante un tiempo preestablecido (D) en el transcurso de este *slot* de sincronización, si dicha información de sincronización es recibida, entonces se detecta una colisión sincrónica cuando dicha información de sincronización es recibida y ninguna colisión sincrónica se detecta cuando dicha información de sincronización no es recibida a la finalización del tiempo preestablecido.
- 15
2. Procedimiento de asignación de recursos de radio según la reivindicación 1, caracterizado porque, en el transcurso de la citada etapa (100) de obtención de frecuencias, cada frecuencia obtenida en la que la llamada es susceptible de ser emitida es una frecuencia a la que dicha llamada está autorizada a ser establecida.
- 20
3. Procedimiento de asignación de recursos de radio según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque durante la etapa (100) de obtención de frecuencias, se obtiene al menos una frecuencia después del envío de una solicitud desde dicha estación móvil a otra estación móvil.
- 25
4. Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se obtiene al menos una frecuencia a partir de una memoria de la citada estación móvil.
5. Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, durante la etapa (200) de inspección de frecuencias, se mide el nivel de campo o la calidad de las señales moduladas para cada una de las frecuencias obtenidas y recibidas por la citada estación móvil.
- 30
6. Procedimiento de asignación de recursos de radio según la reivindicación 5, caracterizado porque, durante la etapa de selección de frecuencias, la frecuencia así inspeccionada es seleccionada según el valor de la medida del nivel de campo o la calidad de las señales recibidas que modula.
7. Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque, durante la etapa de inspección de frecuencias (200), cada frecuencia obtenida es inspeccionada con el fin de determinar el o los *slots* que no están reservados a una o más llamadas en curso en esta frecuencia.
- 35
8. Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque, durante la etapa de selección de *slots* (300), el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada se obtiene después de haberse enviado una solicitud desde dicha estación móvil a otra estación móvil.
9. Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque, durante la etapa de selección de *slots* (300), el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada es uno de los *slots* de dicha frecuencia seleccionada que están autorizados para ser reservados para el establecimiento de dicha llamada.
- 40
10. Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque, durante la etapa de selección de *slots*, el *slot* seleccionado de la frecuencia seleccionada se obtiene según una regla preestablecida de selección de *slots*.
- 45
11. Procedimiento de asignación de recursos de radio según la reivindicación 10, caracterizado porque cuando no se ha detectado ninguna colisión de acceso a los recursos de radio en el transcurso de la etapa de detección de colisión sincrónica de acceso a los recursos de radio (500), esta etapa de detección de colisión (500) es seguida por una etapa (600) de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada.
- 50
12. Procedimiento de asignación de recursos de radio según la reivindicación 11, caracterizado porque:

- en caso de que la frecuencia seleccionada module al menos una señal portadora de los datos de una llamada, dicha etapa (600) de verificación de señales moduladas en la frecuencia seleccionada es seguida por una etapa (700) de obtención de los datos de sincronización relativa a dicha frecuencia seleccionada a partir de una estación emisora de una llamada en la frecuencia seleccionada, y
- 5 - en caso de que la frecuencia seleccionada no module ninguna señal portadora de datos de una llamada, dicha etapa (600) de verificación de señales moduladas por la frecuencia seleccionada es seguida por una etapa (800) de definición de los datos de sincronización relativa a la frecuencia seleccionada.
- 10 **13.** Procedimiento de asignación de recursos de radio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, cuando ninguna de las frecuencias obtenidas pueda ser utilizada para la emisión de la llamada, caracterizado porque comprende una etapa (900) de preferencia de recursos de radio durante la cual al menos una estación móvil al alcance de la citada estación y emisora de una llamada en un slot de una frecuencia obtenida, por ejemplo la última seleccionada, es preferida.
- 15 **14.** Estación móvil de un sistema de telefonía móvil directa que comprende unos medios (FOM) para obtener al menos una frecuencia donde una llamada es susceptible de ser emitida, unos medios (FIM) para inspeccionar cada frecuencia así obtenida, unos medios (FSM) para seleccionar una de las frecuencias así inspeccionadas, caracterizada porque el sistema de telefonía directa es del tipo donde la asignación de recursos para el establecimiento de su llamada emitida en una frecuencia consiste además en reservar, para la emisión de los datos relativos a dicha llamada, uno de los *slots* de una trama que divide en el tiempo la utilización de dicha frecuencia, y en reservar un *slot*, denominado *slot* de sincronización, de una multitrama del sistema durante el cual se envía una información de sincronización, y porque
  - 20 comprende medios (SSM) para seleccionar uno de los *slots* de la trama relativa a la frecuencia así seleccionada y unos medios (DCSM) que permiten que dicha estación móvil verifique durante un tiempo preestablecido (D) durante este *slot* de sincronización si es recibida dicha información de sincronización, se detecta entonces una colisión sincrónica si es recibida dicha información de sincronización y no se detecta ninguna colisión sincrónica si dicha información de sincronización no es recibida cuando finaliza el tiempo preestablecido.
- 25 **15.** Estación móvil según la reivindicación 14, caracterizada porque comprende medios (PM) para preferir otra estación móvil que se sitúa a su alcance.
- 30 **16.** Sistema de telefonía móvil directa del tipo donde la asignación de los recursos para el establecimiento de una llamada emitida en una frecuencia por una estación móvil consiste, además, en reservar, para la emisión de los datos relativos a dicha llamada, uno de los *slots* de una trama que divide en el tiempo la utilización de dicha frecuencia, caracterizado porque cada estación móvil de dicho sistema es susceptible de emitir una llamada conforme a una de las reivindicaciones 14 o 15.
- 17.** Programa de ordenador almacenado en un soporte de información, caracterizado porque comprende instrucciones que permiten emplear el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13 cuando es cargado y ejecutado por una estación móvil de un sistema de telefonía móvil directa.

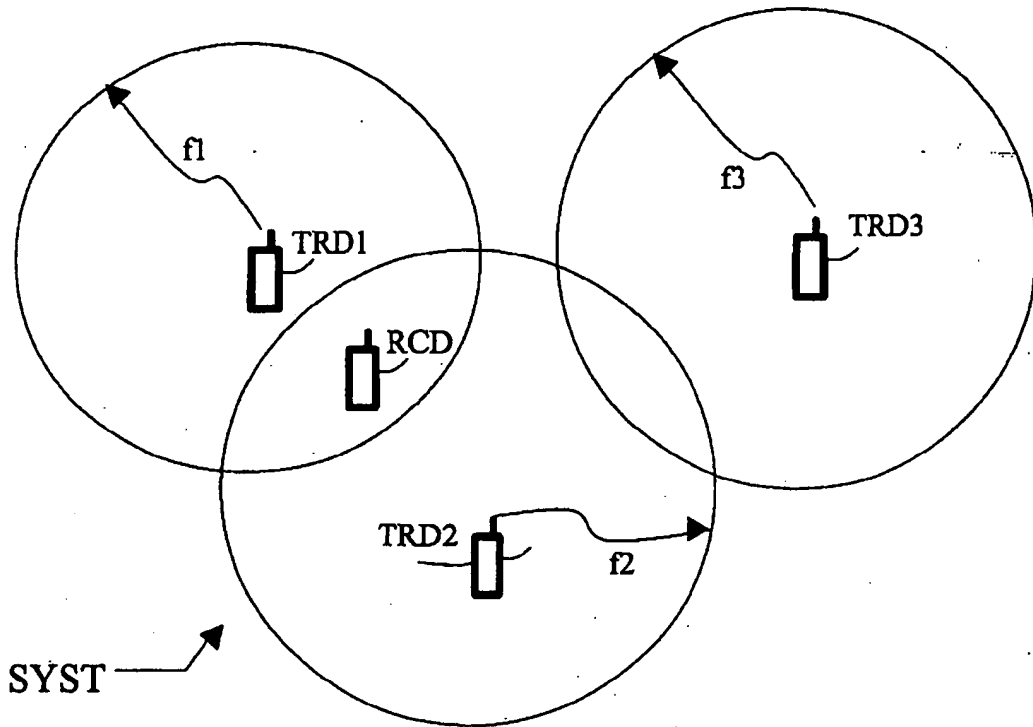


Fig. 1

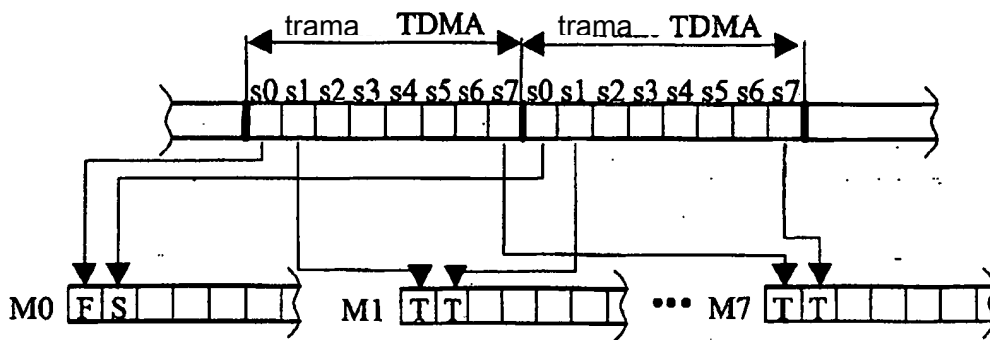


Fig. 2

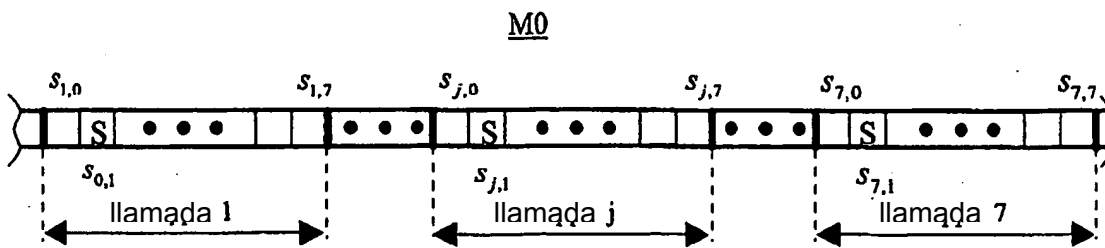


Fig. 3

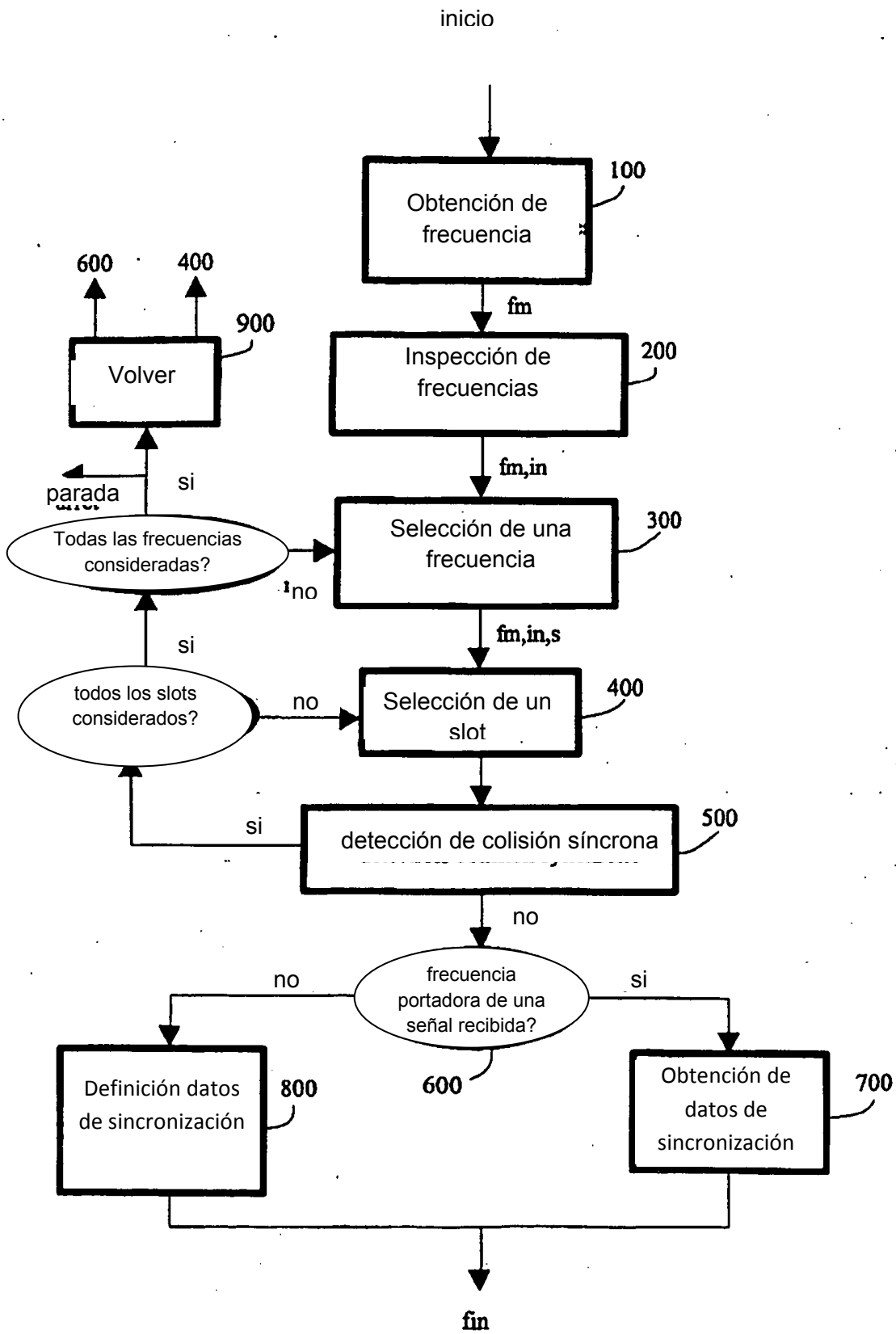


Fig. 4

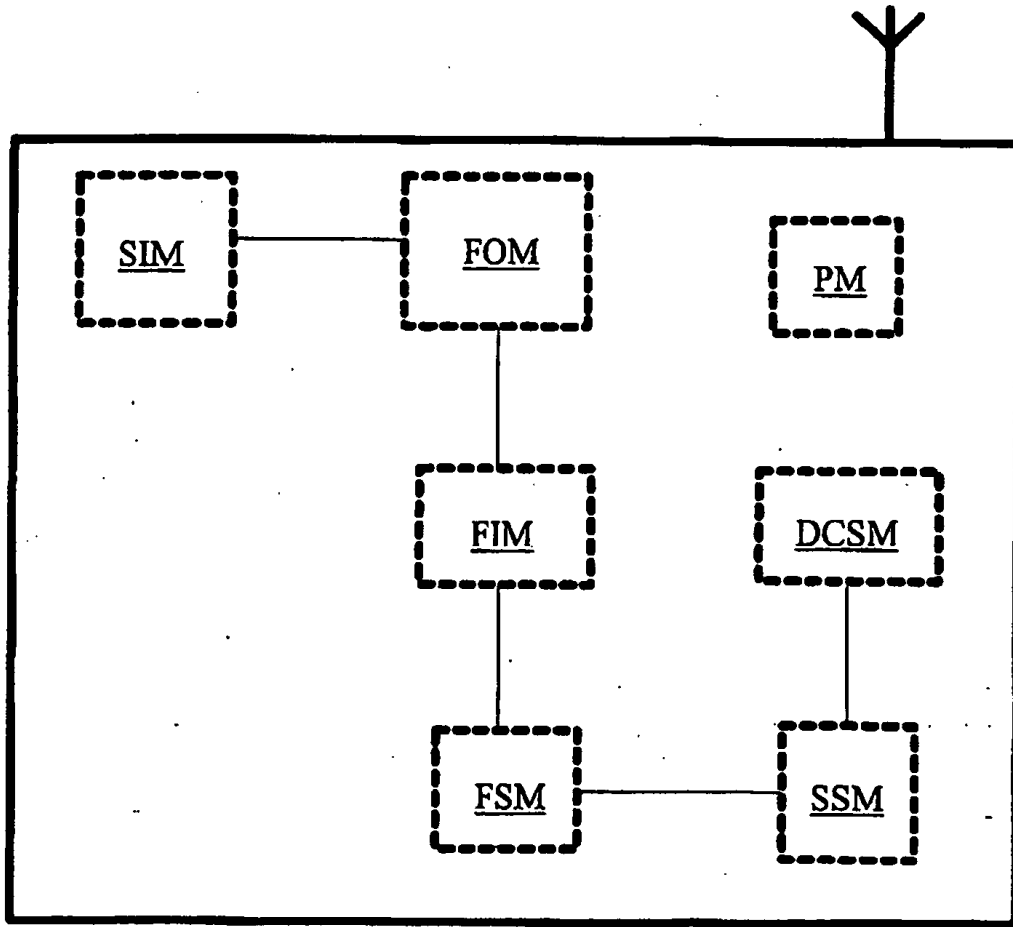


Fig. 5