



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 216**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98959077 .3**

86 Fecha de presentación : **03.12.1998**

87 Número de publicación de la solicitud: **1038409**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2000**

54 Título: **Integración de redes de comunicaciones.**

30 Prioridad: **03.12.1997 GB 9725659**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

73 Titular/es: **Nokia Corporation**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Joeressen, Olaf, J.**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 301 216 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).

ES 2 301 216 T3

DESCRIPCIÓN

Integración de redes de comunicaciones.

5 La presente invención se refiere a la integración de dos redes de comunicaciones diferentes. Se refiere particularmente a un terminal el cual se puede hacer funcionar simultáneamente en ambas redes.

10 Las redes de comunicaciones móviles existentes presentan protocolos los cuales definen de una manera estricta parámetros específicos. Por ejemplo, las redes GSM, D-AMPS y PDC funcionan usando el multiplexado por división de tiempo (TDMA). Para cada canal de frecuencia, se define una trama de tiempo TDMA. La trama de tiempo TDMA dispone de un número fijo de intervalos de tiempo de duración fija y cada uno de los intervalos de tiempo representa un canal a través del cual se comunican un terminal móvil y una estación base. Un terminal específico usa un intervalo de tiempo para transmitir un mensaje hacia la estación base una vez por cada trama de tiempo y la estación base usa otro intervalo para transmitir un mensaje al terminal específico una vez por cada trama de tiempo. Las tramas de tiempo TDMA se repiten cíclicamente una tras otra.

15 Las características de las tramas de tiempo varían de una red a otra. En la red GSM, la trama de tiempo se divide en ocho intervalos de tiempo y cada trama tiene una duración de 60/13 ms. En las redes D-AMPS y PDC, la trama de tiempo se divide en 3 intervalos, y cada trama tiene una duración de 20 ms.

20 Se proporciona una flexibilización de esta definición estricta en la patente US n° 4.763.322, el cual describe un sistema digital celular de transmisión por radiofrecuencia que hace uso del multiplexado, por división de tiempo, de intervalos de tiempo en tramas TDM. La estación base divide cada trama de tiempo TDM en intervalos de tiempo de duraciones diferentes.

25 Se han propuesto otros tipos de redes de radiocomunicaciones. Una de estas redes es la red de radiofrecuencia de baja potencia (LPRF) Bluetooth descrita en <http://www.bluetooth.com>. Esta red de comunicaciones se ha propuesto para eliminar la necesidad de conexiones eléctricas físicas entre dispositivos eléctricos.

30 El documento WO 96/41491 se refiere a mejoras en una estación de abonado inalámbrica de modo dual, la cual está dispuesta para la comunicación de voz a través de un sistema celular AMPS y para la comunicación de datos a través de un Sistema Celular de Comunicaciones Digitales de Datos por Paquetes. La red CDPD comparte los servicios de transmisión de las redes AMPS existentes y la red CDPD es completamente transparente para la red AMPS. La estación base de la red CDPD realiza un rastreo RF para evitar la transmisión sobre un canal que esté siendo usado por la red AMPS.

35 Sería deseable integrar las redes de comunicaciones nuevas o propuestas con una red o redes de comunicaciones existentes.

40 Según uno de los aspectos de la presente invención, se proporciona un terminal en una red de radiocomunicaciones móviles, según la reivindicación 1.

45 La temporización de la segunda red de radiocomunicaciones es tal que la temporización de la red de comunicaciones móviles y la temporización de la segunda red de radiocomunicaciones se pueden alinear. Esta situación permite una integración sencilla de las dos redes a través del terminal.

El terminal puede funcionar simultáneamente en ambas redes transmitiendo o recibiendo en una red mientras transmite o recibe simultáneamente en la otra red.

50 Los segundos medios transceptores definen una supertrama que tiene dicho número entero de intervalos y un patrón de asignación de intervalos para cada conexión. Los patrones de asignación definen para qué se usa cada uno de los intervalos de la supertrama. La supertrama tiene una longitud finita y se repite cíclicamente. El patrón de asignación tiene la misma longitud finita y se repite con la supertrama. La longitud finita puede ser fija o variable. El patrón de asignación es preferentemente variable. La segunda red de comunicaciones se controla preferentemente usando patrones de asignación mediante la transmisión de uno de ellos a cada uno de los otros transceptores de la red. La longitud del intervalo en la segunda red de comunicaciones puede ser fija o variable.

55 El terminal, al definir el patrón de asignación, es capaz de evitar actividades concurrentes críticas por parte del terminal en la primera y la segunda redes de comunicaciones. Esta situación sirve de apoyo para la integración de la primera y la segunda redes, facilita las homologaciones y simplifica el diseño RF. Las actividades concurrentes críticas pueden estar predefinidas en el terminal. Las mismas son típicamente aquellas actividades que son difíciles o imposibles de gestionar al mismo tiempo. Un ejemplo puede ser la transmisión simultánea en ambas redes y otro puede ser la recepción simultánea en ambas redes.

65 Para entender mejor la presente invención y para entender cómo se puede poner en práctica, a continuación se hará referencia, únicamente a título de ejemplo, a los siguientes dibujos en los cuales:

la Figura 1 ilustra una red de comunicaciones LPRF que incluye unidades maestras y esclavas;

ES 2 301 216 T3

la Figura 2 ilustra la trama de tiempo común de la red de comunicaciones LPRF;

la Figura 3 ilustra un transceptor adecuado para su uso como unidad maestra o unidad esclava;

5 la Figura 4 ilustra un terminal móvil para funcionar simultáneamente en dos red de comunicaciones;

la Figura 5 ilustra la integración de una red de comunicaciones móviles y una red de comunicaciones LPRF a través del terminal móvil de la Figura 4;

10 la Figura 6 ilustra la trama de tiempo usada en la red de comunicaciones móviles;

la Figura 7 ilustra la asignación de intervalos de tiempo LPRF en una red de comunicaciones LPRF integrada con una primera red de comunicaciones móviles GSM;

15 la Figura 8 ilustra la asignación de intervalos de tiempo LPRF en una red de comunicaciones LPRF integrada con una segunda red de comunicaciones móviles GSM;

la Figura 9 ilustra la asignación de intervalos de tiempo LPRF en una red de comunicaciones LPRF integrada con una red de comunicaciones móviles PDC ó D-AMPS; y

20

la Figura 10 ilustra cómo se puede desplazar la trama de tiempo común del sistema de comunicaciones LPRF.

La Figura 1 ilustra una red 2 de unidades transceptoras de radiocomunicaciones, que incluyen una unidad maestra 4 y unidades esclavas 6, 8 y 10, que se comunican transmitiendo y recibiendo paquetes de radiocomunicaciones. La unidad maestra es la unidad transceptora la cual inicia la conexión de una unidad esclava con la red. En una red existe solamente una unidad maestra. En referencia a la Figura 2, las unidades transceptoras se sincronizan con una trama de tiempo común 20 en relación con la red controlada por la unidad maestra 4. Esta trama de tiempo consta de una serie de intervalos de tiempo 22 a 29 de la misma longitud l . Cada paquete de radiocomunicaciones transmitido en la red tiene su inicio alineado con el inicio de un intervalo, y en la red se transmite un único paquete cada vez.

30

Cuando la unidad maestra está ejecutando una comunicación de punto-a-punto, un paquete de radiocomunicaciones transmitido es dirigido hacia un transceptor específico el cual puede responder a la unidad maestra transmitiendo un paquete de radiocomunicaciones dirigido a la unidad maestra en un intervalo de tiempo sucesivo. Cualquier desalineación temporal entre la unidad maestra y una unidad esclava se corrige ajustando la temporización de la unidad esclava de manera que se corresponda con la de la unidad maestra 4.

35

Los transceptores transmiten y reciben, en este ejemplo, en una banda de frecuencias de microondas, de forma ilustrativa 2,4 GHz. La red reduce las interferencias cambiando la frecuencia a la cual se transmite cada paquete de radiocomunicaciones. Se asigna un número de canales de frecuencia independientes, cada uno de ellos con un ancho de banda de 1 MHz, y la frecuencia puede saltar una vez por cada intervalo de tiempo a un ritmo de f saltos/s. Los saltos de frecuencia de los transceptores que se comunican en la red o que se unen a la misma se sincronizan y controlan por medio de la unidad maestra. La secuencia de frecuencias de salto es exclusiva para la red y queda determinada de forma exclusiva por la unidad maestra. Aunque a cada intervalo se le asigna una diferente de entre una secuencia de frecuencias de salto, es posible que un paquete de radiocomunicaciones se extienda sobre un número de intervalos y, en este caso, la frecuencia a la cual se transmite el paquete permanece constante en el valor asignado al intervalo al inicio del paquete.

45

La red es una red de radiofrecuencia adecuada para transmitir información de voz o información de datos entre transceptores. Las transmisiones realizadas son de baja potencia, por ejemplo, entre 0 y 20 dBm, y las unidades transceptoras se pueden comunicar eficazmente sobre un alcance de unos pocos centímetros hasta unas pocas decenas o cientos de metros. La unidad maestra identifica a las otras unidades transceptoras dentro de su alcance de transmisión y establece un enlace de comunicaciones entre la unidad maestra y dicha unidad esclava.

50

Para cada conexión de la red se define un patrón de asignación. Este patrón de asignación define si se usa o no un intervalo. Si se usa el intervalo, se define cómo se usa el intervalo. Las posibilidades para usar intervalos pueden incluir que un intervalo sea:

55

un intervalo de enlace descendente (D);

60

un intervalo de enlace ascendente (U);

un intervalo de continuación (es decir, un intervalo en el cual se puede continuar con la actividad del intervalo anterior, por ejemplo, para transmitir paquetes que se extiendan sobre varios intervalos) (C);

65

un intervalo no usado (-);

un intervalo con la propiedad anterior aunque reservado de forma fija para una cierta conexión (F).

ES 2 301 216 T3

Un enlace ascendente es una transmisión desde la unidad esclava a la unidad maestra y un enlace descendente es una transmisión desde la unidad maestra a una unidad esclava. El siguiente es un ejemplo de dos patrones de asignación:

		Patrón 1 para	Patrón 2 para
	nº de intervalo	Unidad Esclava 6	Unidad Esclava 8
5			
10	0	D	D
	1	U	U
	2	DF	-
15	3	DCF	-
	4	UF	-
20	5	UCF	-

Los patrones de asignación, en este ejemplo, tienen una longitud finita de seis intervalos y se repiten cíclicamente hasta que se cambien. El grupo de intervalos a los cuales se aplica cada uno de los patrones de asignación, en este caso, seis intervalos, forma una supertrama. La unidad maestra usa paquetes de radiocomunicaciones para suministrar información de control a las unidades esclavas. Esta información de control controla el tamaño de la supertrama y los patrones de asignación para la supertrama usados por cada una de las unidades esclavas.

En el ejemplo, la unidad esclava 6 puede estar activa en cualquier intervalo. Los intervalos 3 y 5 se marcan como intervalos de continuación, de este modo se pueden usar paquetes que se extiendan sobre dos intervalos comenzando en el intervalo 2 y 4. Además, los intervalos 2 a 5 se reservan de forma fija para la unidad esclava 6 proporcionando una capacidad garantizada a dicha unidad esclava. Los intervalos 0 y 1 se comparten con la conexión para la unidad esclava 8. La unidad esclava 8 puede ahorrar potencia ignorando completamente el tráfico de los intervalos 2 a 5.

Haciendo referencia a la Figura 3, se muestra una ilustración esquemática de una unidad transceptora 40. Esta unidad transceptora puede funcionar como unidad esclava o maestra. En este diagrama se muestran únicamente los bloques funcionales e interconexiones necesarios para explicar a continuación cómo funcionan una unidad transceptora y la red de comunicaciones. La unidad transceptora 40 contiene un número de elementos funcionales que incluyen: una antena 46, el receptor 50, el sincronizador/decodificador de paquetes 54, el controlador 60, la memoria 56, el módulo de paquetización 42 y el transmisor 44. Aunque estos elementos se muestran como elementos independientes, de hecho los mismos pueden estar integrados conjuntamente y se pueden llevar a la práctica en software o en hardware.

Los datos que se van a transmitir en la carga útil de un paquete por la unidad transceptora 40 se suministran en forma de una señal de datos 41 al módulo de paquetización 42 ó en forma de información de control desde el controlador 60. Esta información de control puede definir la longitud de una supertrama y el patrón de asignación para la supertrama. El módulo de paquetización 42 coloca la información de datos o control en un paquete el cual se dirige a una unidad específica y se suministra en forma de la señal 43 al transmisor 44. El transmisor 44 modula una onda portadora en función de la señal de control de frecuencia de transmisión 47 suministrada por el controlador. La frecuencia de la onda portadora se controla de manera que sea una de entre una secuencia de frecuencias de salto mediante la señal de control de frecuencia de transmisión 47, la cual controla también la temporización de la transmisión.

La antena 46 recibe una señal de radiocomunicaciones 51 y la suministra al receptor 50 el cual demodula la señal de radiocomunicaciones 51 bajo el control de una señal de control de frecuencia de recepción 49 suministrada por el controlador 60 para producir una señal digital 53. La señal digital 53 se suministra al sincronizador/decodificador 54. El sincronizador acepta aquellos paquetes de radiocomunicaciones recibidos que van dirigidos al transceptor 40 y rechaza aquellos paquetes de radiocomunicaciones recibidos que no van dirigidos al transceptor 40. El sincronizador/decodificador 54 en combinación con el controlador 60 sincroniza la unidad transceptora 40 con la trama de tiempo de la red LPRF. El controlador compara el tiempo en el cual se recibió un paquete de radiocomunicaciones con el tiempo en el cual se esperaba recibir dicho paquete de radiocomunicaciones y desplaza su temporización para compensar la diferencia. El sincronizador/decodificador 54 también decodifica el paquete recibido. Si el transceptor es una unidad esclava, toda información de control del paquete se suministra al controlador 60 y todos los datos del paquete se proporcionan en forma de una señal de salida de datos 57. En la memoria 56 se almacena la información de control que incluye la longitud de un intervalo, la longitud de una supertrama y la asignación del patrón.

La frecuencia con la cual el transceptor 40 realiza una transmisión o recepción experimenta unos ciclos o saltos a través de una secuencia de frecuencias, con un salto por intervalo. La frecuencia f de los saltos es el inverso de la longitud del intervalo l . La señal de control de frecuencia de transmisión 47 y la señal de control de frecuencia de recepción 49 controlan respectivamente al transmisor 44 y al receptor 50. Una unidad esclava emula la temporización

ES 2 301 216 T3

de la unidad maestra. La secuencia de frecuencias a través de la cual se producen cíclicamente los saltos depende de la unidad maestra. La posición dentro del ciclo depende del tiempo emulado. La señal de control de frecuencia de transmisión 47 y la señal de control de frecuencia de recepción 49 también controlan cuándo y durante cuánto tiempo está recibiendo o transmitiendo el transceptor.

5

El controlador 60 en una unidad transceptora maestra define los patrones de asignación asignando intervalos de tiempo en la trama de tiempo LPRF común. El mismo controla las unidades esclavas a través de la información de control transmitida que incluye el patrón de asignación. La Figura 5 ilustra la integración de la red de comunicaciones LPRF 2 ilustrada anteriormente en la Figura 1 con una red de radiocomunicaciones móviles 106. La red móvil 106 comprende una estación base (BTS) 102 y una pluralidad de terminales móviles (MT), ilustrándose uno 100 de ellos. La red móvil 106 es una red convencional tal como una GSM, DCS 1800, D-AMPS ó PDC. El terminal móvil 100 transmite hacia la estación base (enlace ascendente, U) y recibe desde la estación base (enlace descendente, D) según la manera definida por la red y conocida para los expertos en la materia. El terminal móvil 100 también funciona simultáneamente como transceptor maestro en la red de comunicaciones LPRF 2. El terminal móvil 100 transmite hacia las unidades esclavas (enlace descendente, D) y recibe desde las unidades esclavas (enlace ascendente, U) según la manera descrita anteriormente. De este modo, el terminal móvil es una interfaz y puede interactuar tanto en la red móvil 106 como en la red LPRF 2.

Haciendo referencia a la Figura 4, se ilustra el terminal móvil 100. El terminal móvil 100 dispone de un transceptor 40 para ser usado en la red LPRF 2, una unidad telefónica celular 62 la cual le permite comunicarse en la red móvil 106 y una unidad de control 80. La unidad transceptora 40 se describió previamente en relación con la Figura 3. La unidad telefónica celular 62 funciona como un teléfono celular normal y controla la actividad del terminal 100 en la red 106. La unidad de control 80 controla la integración de la red móvil 106 y la red LPRF 2. Aunque en esta figura, la unidad telefónica celular 62, la unidad de control 80 y el transceptor 40 se muestran como unidades separadas, las mismas pueden compartir de hecho recursos comunes tales como interfaces de hardware, procesadores, especialmente DSP, y memorias o pueden estar integradas en forma de una única unidad. De este modo, el controlador 60 del transceptor 40 también puede funcionar como unidad de control y proporcionar recursos para la unidad telefónica 62. En este caso pueden surgir conflictos entre recursos, y los patrones de asignación para la red LPRF se pueden definir para evitar dichos conflictos.

30

La red móvil 106 es típicamente una red TDMA. La Figura 6 ilustra el sistema de temporización común 110 usado en la red móvil. El sistema repite cíclicamente una trama de tiempo en forma de las tramas de tiempo 112 y 114, etcétera. Cada una de las tramas de tiempo móviles 112 y 114 se subdividen en intervalos de tiempo móviles 116, 118, 120... 130, presentando cada uno de ellos una longitud L. Cada intervalo móvil se usa para la transmisión de un mensaje desde un terminal móvil a una estación base o desde una estación base a un terminal móvil. El terminal 100 en la red móvil 106 transmitirá generalmente un mensaje y recibirá un mensaje en cada trama. Los intervalos restantes son usados por otros terminales móviles.

En la red GSM el tamaño de trama es 60/13 ms y se dispone de 8 intervalos de tiempo por trama. En las redes D-AMPS y PDC, el tamaño de trama es 20 ms y se dispone de 3 intervalos de tiempo por trama.

La longitud de los intervalos LPRF usada por el terminal móvil 100 se selecciona de manera que resulte posible la sincronización entre la red móvil y la red LPRF. La longitud l del intervalo de tiempo LPRF se selecciona de manera que un número completo de intervalos de tiempo LPRF quepa en una trama de tiempo de la red móvil 106 ó en un número múltiplo de dichas tramas de tiempo. Una supertrama en la red LPRF tendrá su número completo de intervalos. Consecuentemente, cuando en la red LPRF se repite cíclicamente una supertrama, se especifica la relación entre los intervalos de la red LPRF y los intervalos de la red móvil. Preferentemente, el comienzo de cada supertrama se alinea con el comienzo de una trama de tiempo en la red móvil.

El terminal móvil puede estar adaptado o ser adaptable para funcionar en dos redes móviles diferentes las cuales usen longitudes diferentes de la trama móvil. La longitud del intervalo de tiempo LPRF se selecciona de manera que un número completo de intervalos de tiempo quepa en una trama de tiempo de la red móvil 106 ó en un múltiplo de las mismas, con independencia del tamaño de la trama de tiempo de la red móvil, es decir, con independencia de si la misma es una GSM ó alternativamente una PDC ó D-AMPS.

55

Si en α tramas GSM de tamaño L caben N intervalos de tiempo LPRF de tamaño l y en β tramas de tiempo PDC ó D-AMPS de tamaño L' caben N' intervalos de tiempo LPRF de tamaño l , en ese caso, como $L = 60/13$ ms y $L' = 20$ ms:

60

$$l = (60/13) \times (\alpha/N) = (20) \times (\beta/N') \quad \text{- ecuación 1}$$

El valor l representa el tamaño de un intervalo en la red LPRF. El valor N representa el tamaño de una supertrama en la red LPRF cuando la misma está integrada con una red móvil GSM. El valor N' representa el tamaño de una supertrama en la red LPRF cuando la misma está integrada con una red móvil D-AMPS ó PDC. Debería apreciarse que el tamaño del intervalo l puede variar si, por ejemplo, el terminal móvil funciona en una red móvil de otro tipo con un tamaño de intervalo diferente.

65

ES 2 301 216 T3

Para reducir la tara de los paquetes es preferible conseguir que l sea lo más grande posible. También es preferible disponer de un número par de intervalos de tiempo LPRF por trama de tiempo móvil, permitiendo de este modo actividades por parejas de enlace ascendente y enlace descendente.

- 5 Si se proporciona l (por ejemplo, $l = 0,625$ ms tal como en el Bluetooth) la búsqueda de los menores valores posibles para α, β, N', N (con N', N pares) da como resultado: $\alpha=13, \beta=1, N'=32, N=96=3*N'$.

10 Haciendo referencia a la Figura 5, la red LPRF 2 está configurada para usar longitudes de intervalo de la longitud mencionada por parte del terminal móvil 100. Las unidades maestra y esclavas están configuradas. Haciendo referencia a la Figura 4, la unidad de control 80 a través de la unidad telefónica 62 identifica a la red móvil. A continuación, determina el valor de l y el tamaño de la supertrama, o si l es un valor predeterminado y fijo, determina el tamaño de la supertrama. De este modo, la longitud de intervalo usada por el terminal móvil en la red LPRF se puede fijar de forma permanente o se puede cambiar en el futuro cuando el terminal móvil se desplace a entornos de redes móviles diferentes.

15 La unidad de control también determina patrones de asignación adecuados para la supertrama. En este caso, los patrones de asignación y el tamaño de la supertrama se proporcionan a la unidad transceptora 40. Esta unidad transceptora actúa como unidad maestra en la red LPRF. Su actividad está controlada por los parámetros: tamaño de supertrama, longitud de intervalo l y los patrones de asignación. La unidad maestra también transmite el tamaño de supertrama y los patrones de asignación a las unidades esclavas. También se transmitirá la longitud de intervalo l , en caso de que la misma no sea fija para la red. De este modo, todas las unidades de la red LPRF disponen de los parámetros necesarios para sincronizarse con la red móvil.

25 El terminal 100 actúa como interfaz entre las redes móvil y LPRF y funciona simultáneamente en ambas redes. No obstante, las actividades concurrentes y especialmente una transmisión concurrente por parte del terminal móvil 100 en la red móvil 106 y en la red LPRF 2 puede provocar interferencias y dificultades en la homologación de los tipos. La comunicación de la estación base 102 y el terminal móvil 100 en la red móvil es controlada por la estación base. La comunicación del terminal móvil (unidad maestra) 100 con las unidades esclavas en la red LPRF queda controlada por el terminal móvil (unidad maestra) 100 tal como se ha descrito anteriormente. La red LPRF la puede controlar el terminal móvil actuando como unidad maestra para mantener la sincronización de las dos redes y evitar una transmisión simultánea por parte del terminal móvil 100 en las dos redes. El controlador 60 del terminal móvil 100 puede sincronizar las dos redes desplazando la temporización LPRF con respecto a la red móvil. Preferentemente, esta operación alinea las temporizaciones.

35 A continuación se describirá un posible algoritmo para determinar un patrón de asignación de tal manera que el terminal móvil no transmita simultáneamente en ambas redes. A la unidad de control 80 se le informa mediante la unidad telefónica 62 sobre cuándo transmitirá y recibirá la siguiente vez el terminal móvil 100 en la red móvil 106. Tras haber identificado el periodo de la siguiente transmisión por parte del terminal móvil en la red móvil, la unidad de control 80 puede crear un patrón de asignación asignando a la transmisión por parte de las unidades esclavas en la red LPRF, es decir, a la recepción por parte del terminal móvil (unidad maestra), todos los intervalos de tiempo LPRF que coexistan de forma completa o parcial con este periodo. A continuación, los intervalos LPRF restantes se asignan bien a la transmisión o bien a la recepción por parte del terminal móvil en la red LPRF. Preferentemente, la red LPRF y la red móvil se alinean de manera que un intervalo de tiempo LPRF comience al final del intervalo móvil en el cual transmitió el terminal móvil en la red móvil. Preferentemente, este intervalo LPRF es usado por el terminal móvil 100 para transmitir hacia la red LPRF.

A la unidad maestra (terminal móvil 100) en la red LPRF se le puede permitir o no la recepción de paquetes cuando el terminal móvil está realizando transmisiones en la red móvil.

50 El patrón de asignación puede depender del tipo y número de dispositivos que estén activos como unidades esclavas en la red LPRF. Dispositivos específicos pueden requerir, por ejemplo, velocidades de comunicación mayores o una comunicación en tiempo real.

55 Haciendo referencia a la Figura 7, se ilustran tres posibles patrones de asignación 1), 2) y 3) realizados por la unidad de control 80 según el algoritmo anterior. La red móvil es una red GSM y en estos ejemplos $N=6$ y $l=10/12$ ms. Una supertrama comprende 6 intervalos de tiempo LPRF etiquetados de 0 a 5 en la Figura y abarca una trama de tiempo GSM. La transmisión (enlace descendente, D) en la red LPRF por parte del terminal móvil durante el intervalo 5 está prohibida. En estas asignaciones, la transmisión de enlace ascendente desde la unidad esclava a la unidad maestra sigue inmediatamente a la transmisión de enlace descendente desde la unidad maestra a la unidad esclava. Según la primera asignación, en la red LPRF, el terminal móvil transmite en el intervalo 0, recibe en el intervalo 1, y en cualquier otro caso está inactivo. De acuerdo con la segunda asignación, en la red LPRF, el terminal móvil transmite en los intervalos 0 y 3 y recibe en los intervalos 1 y 4. Según la tercera asignación, en la red LPRF, el terminal móvil transmite un paquete, el cual se extiende sobre los intervalos 0 y 1, y otro paquete el cual se extiende sobre los intervalos 3 y 4 y recibe en los intervalos 2 y 5.

65 Haciendo referencia a la Figura 8, se ilustra otra asignación realizada por la unidad de control 80. La red móvil es una red 2+2 de Datos por Conmutación de Circuitos de Alta Velocidad (HSCSD) GSM y el número de intervalos de tiempo LPRF por trama de tiempo GSM es seis, etiquetados de 0 a 5 en la Figura. En esta asignación, la transmisión

ES 2 301 216 T3

de enlace ascendente desde una unidad esclava direccionada hacia la unidad maestra se produce tras dos intervalos de tiempo LPRF después de la transmisión de enlace descendente desde la unidad maestra que se dirigió a esa unidad esclava. En los intervalos 0, 1 y 2 se direccionan tres unidades esclavas independientes. La transmisión (enlace descendente, D) en la red LPRF por parte del terminal móvil durante los intervalos 4 y 5 está prohibida. En la asignación, en la red LPRF el terminal móvil transmite en los intervalos 0, 1 y 2 y recibe en los intervalos 3, 4 y 5.

Haciendo referencia a la Figura 9, se ilustra otro patrón de asignación realizado por el controlador 60. La red móvil es una red PDC ó D-AMPS y el número de intervalos de tiempo LPRF por trama de tiempo D-AMPS ó PDC es 26, etiquetados del 1 a 26 en la Figura. La transmisión (enlace descendente, D) en la red LPRF por parte del terminal móvil durante los intervalos 18 a 26 está prohibida. En este patrón de asignación, el terminal móvil puede transmitir y recibir en los intervalos 1 a 17 de la red LPRF y recibir solamente en los intervalos 18 a 26.

La Figura 10 ilustra cómo se reajusta la temporización LPRF con respecto a un cambio en la temporización de la red móvil. En este ejemplo, el intervalo de tiempo móvil en el cual transmite el terminal móvil en la red móvil cambia del intervalo 3 al intervalo 6. Esta situación se puede producir, por ejemplo, cuando el terminal móvil es traspasado por una estación base a otra en la red móvil. La resincronización de las redes móvil y LPRF se logra mediante la circuitería celular 62 que informa a la unidad de control 80 la cual a su vez cambia la temporización del transceptor maestro 40 en el terminal móvil 100. La supertrama se desplaza un número entero de intervalos de tiempo LPRF aunque el patrón de asignación dentro de la supertrama permanece sin cambios y se desplaza con la supertrama.

Aunque se ha descrito una implementación específica de la invención, debería apreciarse que la implementación puede variar sin apartarse, por ello, del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones. En particular, la invención no se limita a las redes móviles y a la red LPRF específicas descritas ni tampoco se limitan los patrones de asignación a los patrones descritos.

REIVINDICACIONES

5 1. Terminal (100) para funcionar simultáneamente en una primera red de radiocomunicaciones móviles (106) y en una segunda red de radiocomunicaciones (2) diferente, que comprende:

10 unos primeros medios transceptores de radiocomunicaciones (62) para transmitir y recibir en dicha primera red de comunicaciones móviles y dispuestos de tal manera que las transmisiones sucesivas por parte de dichos primeros medios transceptores en dicha primera red de comunicaciones móviles están separadas por un primer periodo de tiempo; y

15 unos segundos medios transceptores de radiocomunicaciones (40) para transmitir y recibir paquetes en la segunda red de radiocomunicaciones (2), dispuestos para transmitir y/o recibir un número entero de paquetes secuencialmente en el primer periodo de tiempo.

2. Terminal (100) según la reivindicación 1, en el que los segundos medios transceptores (40) controlan la segunda red de comunicaciones (2) definiendo unos patrones de asignación para la transmisión y/o recepción de paquetes en la segunda red de comunicaciones (2).

20 3. Terminal (100) según la reivindicación 2, en el que dichos patrones de asignación controlan la temporización de transmisiones de paquetes dentro de la segunda red de comunicaciones (2).

25 4. Terminal (100) según la reivindicación 3, en el que dichos patrones de asignación controlan en qué momento se les proporciona acceso a la red (2) a las unidades transceptoras (6, 8) en la segunda red de comunicaciones (2), ya sea dicho acceso para la transmisión o recepción, y la duración de ese acceso.

5. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que dichos patrones de asignación evitan actividades concurrentes predeterminadas en el terminal (100).

30 6. Terminal (100) según la reivindicación 5, en el que dichos patrones de asignación evitan o previenen la transmisión de paquetes en la segunda red de comunicaciones (2) por parte de los segundos medios transceptores (40) mientras dichos primeros medios transceptores (62) están transmitiendo en la primera red de comunicaciones (106).

35 7. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que dichos patrones de asignación permiten la transmisión de paquetes en la segunda red de comunicaciones (2) por parte de los segundos medios transceptores (40) únicamente cuando los primeros medios transceptores (62) no están transmitiendo en la primera red de comunicaciones (106).

40 8. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que dicho patrón de asignación tiene una longitud finita, igual a dicho primer periodo de tiempo o a un múltiplo del mismo, y se repite cíclicamente.

9. Terminal (100) según la reivindicación 8, en el que dicha longitud de los patrones de asignación es variable, siendo controlada por dichos segundos medios transceptores (40).

45 10. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en el que dichos patrones de asignación son variables, siendo controlados por dichos segundos medios transceptores (40).

50 11. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los segundos medios transceptores de radiocomunicaciones (40) son un transceptor TDMA y dicho primer periodo de tiempo se corresponde con una trama TDMA.

12. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo transceptor de radiocomunicaciones (40) define una trama de tiempo común usada en la segunda red de radiocomunicaciones (2).

55 13. Terminal (100) según la reivindicación 12, en el que la trama de tiempo común comprende una serie de intervalos que tienen la misma longitud (I), en el que en la segunda red de comunicaciones (2) se transmite como mucho un paquete durante cada intervalo.

60 14. Terminal (100) según la reivindicación 13, en el que la longitud del intervalo (I) es tal que un primer número entero de intervalos (N) se corresponde con el primer periodo de tiempo (L) o con un múltiplo del mismo (αL).

15. Terminal (100) según la reivindicación 14, en el que dicho primer número entero (N) de intervalos es un número par de intervalos.

65 16. Terminal (100) según la reivindicación 14 ó 15, en el que dicho primer número entero (N) de intervalos es mínimo aunque mayor que uno.

ES 2 301 216 T3

- 5 17. Terminal (100) según la reivindicación 13 ó cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuando están subordinadas a la reivindicación 13, en el que la longitud de un intervalo (l) es tal que un segundo número entero de intervalos (N') se corresponde con un segundo periodo de tiempo (L'), que representa el periodo de tiempo entre transmisiones sucesivas en una tercera red de radiocomunicaciones móviles PDC ó D-AMPS ó GSM, o con un múltiplo del mismo ($\beta L'$).
18. Terminal (100) según la reivindicación 17 en el que dicho segundo número entero de intervalos (N') es un número par de intervalos.
- 10 19. Terminal según la reivindicación 18, en el que dicho segundo número entero (N') de intervalos es mínimo aunque mayor que uno.
20. Terminal (100) según la reivindicación 17, en el que la longitud del intervalo (l) es variable dependiendo del primer y/o el tercer sistemas de comunicaciones.
- 15 21. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, en el que la longitud del intervalo (l) es fija.
22. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los segundos medios transceptores (40) controlan la segunda red de comunicaciones (2) de tal manera que la frecuencia con la cual se transmiten paquetes en la misma salta con intervalos sucesivos.
- 20 23. Terminal (100) según la reivindicación 11 ó cualquiera de las reivindicaciones anteriores cuando están subordinadas a la reivindicación 11, que comprende unos medios para desplazar la trama de tiempo común con vistas a mantener la sincronización con sus actividades en la primera red de comunicaciones (106).
- 25 24. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos primeros medios transceptores (62) están adaptados para ser usados en un sistema TDMA en el que el primer periodo de tiempo se corresponde con la longitud de una trama TDMA.
- 30 25. Terminal (100) según la reivindicación 24, en el que dichos primeros medios transceptores están adaptados para ser usados en una o más de entre las redes GSM, D-AMPS ó PDC.
26. Terminal (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de las transmisiones por parte de los primeros medios transceptores (62) no supera una duración predeterminada.
- 35 27. Primera red de radiocomunicaciones móviles, que comprende un terminal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

40

45

50

55

60

65

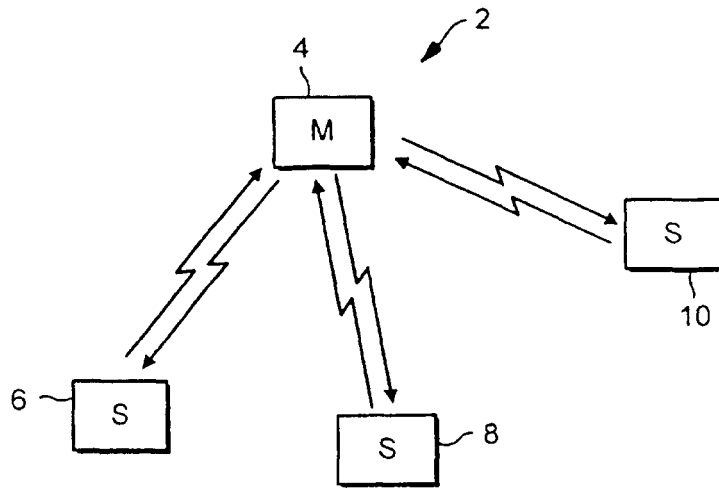


FIG. 1

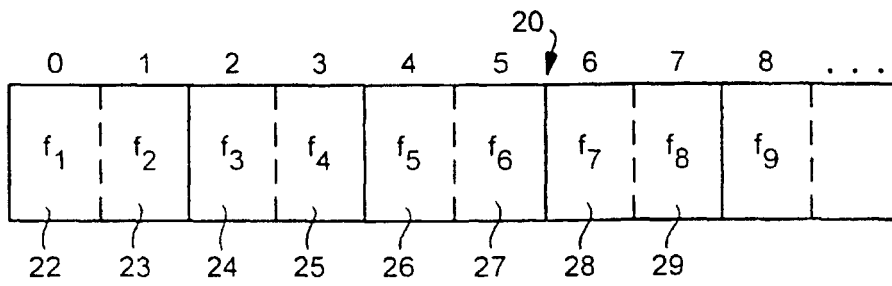


FIG. 2

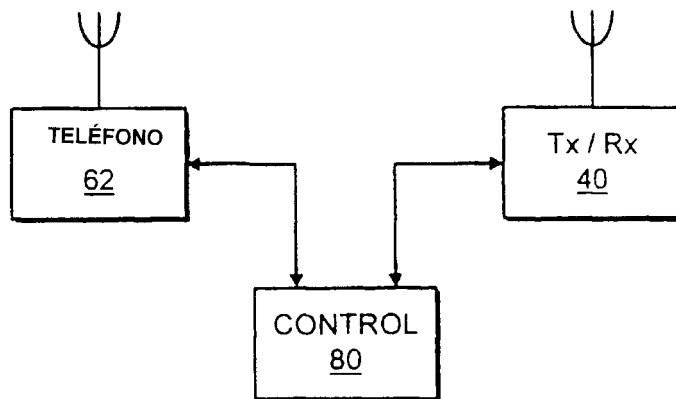


FIG. 4

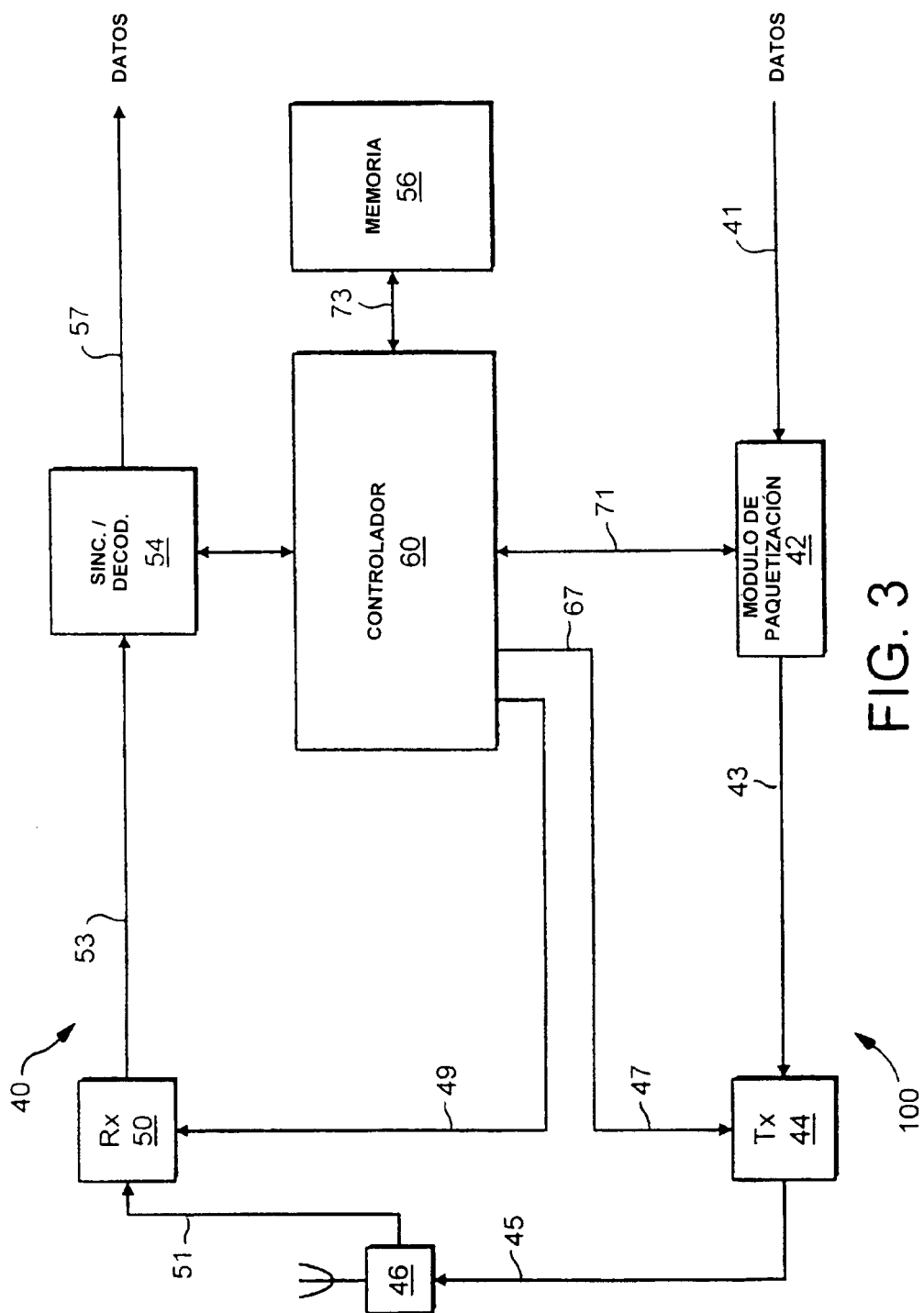


FIG. 3

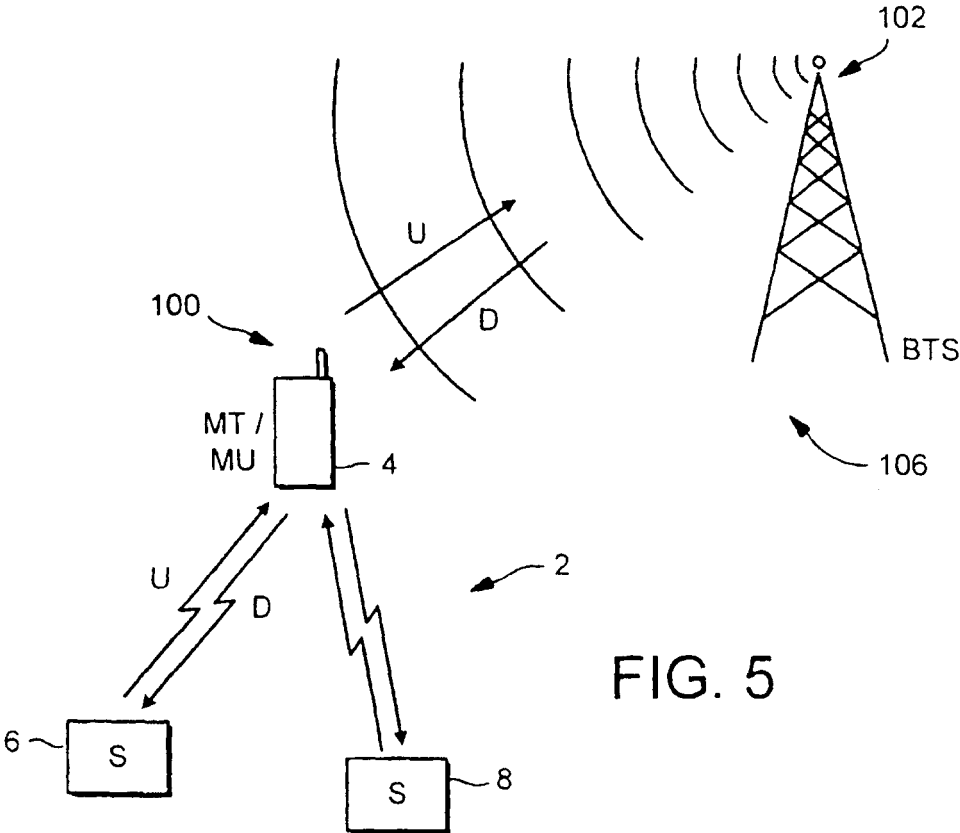


FIG. 5

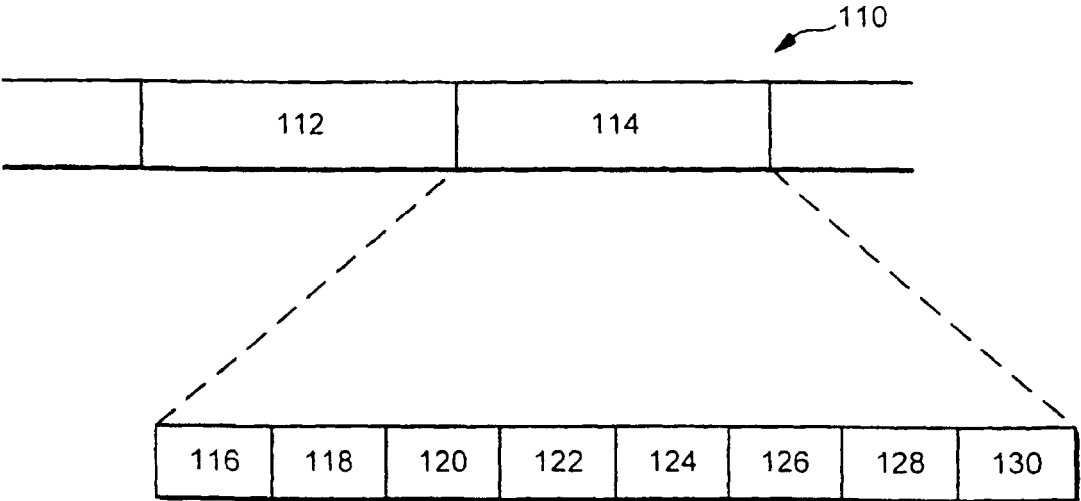


FIG. 6

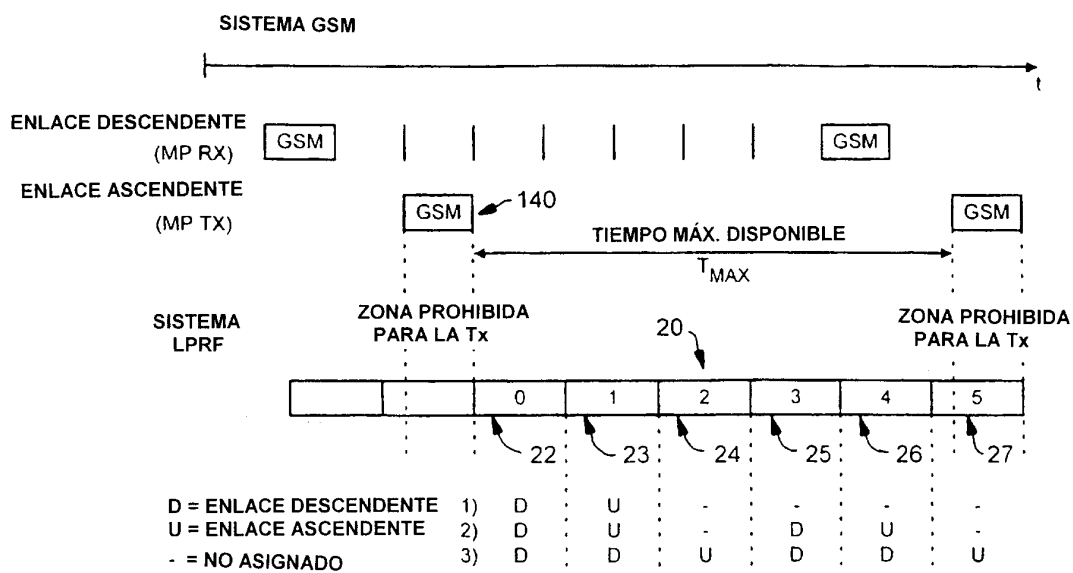


FIG. 7

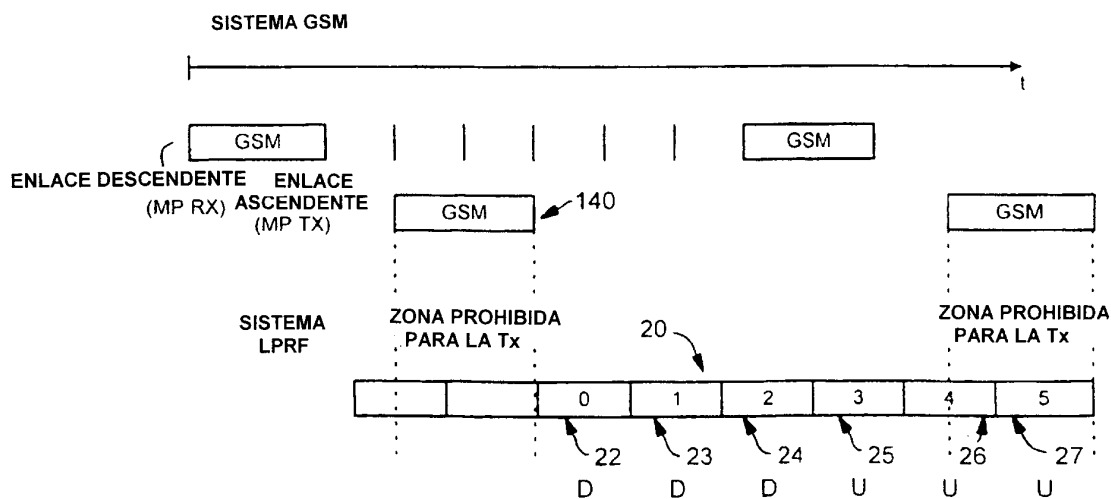


FIG. 8

