



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 307 927**

(51) Int. Cl.:

H04B 1/00 (2006.01)

H04B 1/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **03722960 .6**

(96) Fecha de presentación : **15.05.2003**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1514405**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

(54) Título: **Receptor de radiodifusión de vídeo digital terrestre (DVB-T) interoperable con un transmisor GSM de manera no interferente utilizando un procedimiento de cambio de marca de clase.**

(30) Prioridad: **05.06.2002 US 164176**

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

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

(72) Inventor/es: **Maalismaa, Juha y
Leinonen, Marko**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 307 927 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

Receptor de radiodifusión de vídeo digital terrestre (DVB-T) interoperable con un transmisor GSM de manera no interferente utilizando un procedimiento de cambio de marca de clase.

Campo técnico

Los presentes argumentos que se dan a conocer en la presente memoria se refieren en general a métodos y aparatos para limitar la interferencia de radiofrecuencia de un sistema principal con el funcionamiento de un sistema secundario, en los que el sistema principal está situado en la proximidad del sistema secundario. Más específicamente, los argumentos que se dan a conocer en el presente documento se refieren a la limitación de la interferencia provocada en un sistema híbrido por el funcionamiento de un transmisor celular que está en la proximidad con por lo menos uno de entre un receptor DVB-T y GPS.

Antecedentes

La expansión de las tecnologías de las comunicaciones inalámbricas ha proporcionado a los usuarios una lista de servicios disponibles en constante crecimiento. Algunos de estos servicios, al mismo tiempo que populares, son un complemento para los sistemas existentes. Por lo tanto, existe una demanda de integración de varios servicios con sistemas celulares, de una manera que proporcione un rendimiento fiable. Entre los ejemplos de componentes a integrar con un transmisor celular se incluyen receptores de Radiodifusión de Vídeo Digital Terrestre (DVB-T) y receptores del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

El DVB-T se adoptó por primera vez como norma en 1997, y en la actualidad se está expandiendo rápidamente en Europa, Australia y Asia. El DVB-T ofrece una capacidad de transferencia de datos de aproximadamente 24 Mb/s hacia un receptor fijo, y aproximadamente 12 Mb/s hacia un receptor móvil usando una antena omnidireccional. Algunas características técnicas distintivas del DVB-T incluyen las siguientes: el DVB-T ofrece una velocidad binaria neta (R) por canal de frecuencias en el intervalo de aproximadamente entre 4,98 y 31,67 Mbit/s, y funciona con una separación entre canales de 8 MHz en la banda UHF de 470 a 862 MHz (en la banda VHF de 174 a 216 MHz la separación entre canales es 7 MHz). Se pueden usar redes de una sola frecuencia. El DVB-T usa una técnica multiportadora de Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia Codificada (COFDM) con modulación de portadora QAM, 16QAM ó 64QAM. El número de subportadoras puede estar entre 1.705 (2k) y 6.817 (8k). La codificación interna de corrección directa de errores (FEC) usa una codificación convolucional con velocidades 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 ó 7/8, mientras que un esquema de codificación externo usa la codificación Reed-Solomon (204,188,t-8). El entrelazado externo de bits usa un entrelazado convolucional de profundidad entre 0,6 y 3,5 ms.

Aunque el DVB-T se desarrolló para la distribución de flujos continuos de Transporte MPEG-2, el mismo es capaz de transportar otros tipos de datos (no vídeo). Por ejemplo, el DVB-T puede proporcionar un transporte inalámbrico móvil de datos, de banda ancha, para vídeo, audio, datos y datos del Protocolo de Internet (IP). El DVB-T es escalable, variando los tamaños de las células desde, por ejemplo, 100 km hasta las picocélulas (por ejemplo, de decenas a cientos de metros). La capacidad es muy grande, por ejemplo, se pueden soportar 54 canales, funcionando cada uno de ellos a entre 5 y 32 Mbit/s. Un paquete TS tiene una longitud de 188 (204) bytes.

Debido al número elevado de subportadoras, el tiempo de los símbolos puede resultar muy grande. Por ejemplo, para el caso de las subportadoras 8 k, el tiempo de los símbolos es del orden de 1 milisegundo. Antes de cada símbolo se inserta un intervalo de guarda.

De este modo, se puede observar que el DVB-T, aunque resulta adecuado de forma satisfactoria para proporcionar flujos continuos de vídeo digital, se puede usar para proporcionar flujos continuos de datos de alta velocidad para otros tipos de aplicaciones, tales como servicios interactivos, acceso a Internet, juegos y servicios de comercio electrónico. Tal como puede apreciarse, para proporcionar servicios interactivos y de otro tipo, se requiere un enlace o canal de retorno desde el usuario de vuelta hacia algún servidor u otro controlador. Un ejemplo de un sistema de este tipo se conoce como MediaScreen™ que fue presentado por el cesionario de la presente solicitud de patente. Este dispositivo proporciona una pantalla de visualización LCD para presentar información recibida desde un enlace descendente DVB-T, e incluye una función GSM que tiene un transmisor para proporcionar el enlace o canal de retorno.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) proporciona también servicios útiles a los usuarios de los teléfonos celulares. El GPS, desarrollado por el Departamento de Defensa de los EE.UU., proporciona una información de posicionamiento extremadamente precisa. El sistema GPS se basa en transmisiones de radiocomunicaciones procedentes de un conjunto de satélites GPS. La señal de los satélites es recibida por un receptor GPS, que determina la información de posicionamiento. En la actualidad, todos los satélites GPS usan las mismas dos frecuencias portadoras, L1 (1.575,42 MHz), y L2 (1.227,60 MHz).

La señalización GPS se basa en un principio de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), lo cual significa que los satélites y sus señales están separados únicamente por el código usado para modular la señal portadora. A los bits de código se les denomina segmentos (*chips*) para diferenciarlos con respecto a los bits de datos. La modulación de portadora usada es la modulación por desplazamiento binario de fase (BPSK), en la que la fase de la frecuencia portadora se desplaza 180 grados cada vez que un segmento cambia de cero a uno o viceversa.

El código C/A (código de Aproximación/Adquisición) es una secuencia PN (ruido pseudoaleatorio) de bits de una longitud de 1.023 segmentos, que es exclusiva para cada satélite. La misma se repite cada milisegundo. Por lo tanto, la velocidad de los segmentos del código C/A es 1,023 MHz. El código P (código de Precisión) tiene una longitud mucho mayor, con una velocidad de segmentos de 10,23 MHz que se repite cada siete días. Al código P se le hace referencia también como código P (Y). Tanto el código C/A como el código P (Y) se transmiten sobre la frecuencia portadora L1. Actualmente, la L2 transporta únicamente el código P (Y), que se ha reservado para usuarios militares. La L2 no está disponible para usuarios civiles.

En el futuro, estará disponible el uso civil de la L2, así como el uso de una tercera frecuencia, L5, que funcionará a 1.176,45 MHz. La nueva señal civil en L2, a la que se hace referencia como "L2CS", estará caracterizada en general por un código efectivo de determinación de la distancia de 1,023 Mcps que tiene un Multiplexado por División de Tiempo de dos códigos de velocidad $\frac{1}{2}$. Los códigos de Aproximación/Adquisición se basarán en la estructura de los códigos L5, con un código CL de 767.250 segmentos y un código CM de 10.230 segmentos. La L2CS se modulará en BPSK sobre la portadora L2, junto con el código P(Y). La señal L5 proporcionará un código de determinación de la distancia de 10,23 Mcps, en el que se espera que se obtendrán unas propiedades mejoradas de correlación cruzada. La señal L5 se basará en mensajes. Se incluirán un canal I que transporta una codificación Neumann/Hoffman de 10 símbolos; y un canal Q que transporta una codificación Neumann-Hoffman de 20 símbolos. Los canales I y Q se modularán ortogonalmente sobre la portadora L5.

Se sabe que la interferencia presenta un desafío para el uso del GPS, debido a la baja potencia de las señales GPS. A pesar de esto, cada vez se depende más del GPS como principal medio auxiliar de navegación. No obstante, también se ha reconocido que deberían realizarse esfuerzos por mitigar los efectos de las interferencias intencionadas, las interferencias no intencionadas, y las perturbaciones atmosféricas sobre el GPS y sus sistemas de aumentación. La mitigación de la interferencia no es solamente importante para la aviación, sino también para otras aplicaciones GPS. El funcionamiento satisfactorio de la L5 es una parte crítica de los esfuerzos que están en marcha para superar estos efectos.

Se considera que la totalidad de las tres señales civiles (L1 - C/A, L2 C/A, y L5) posibilitarán aplicaciones robustas de información GPS, incluyendo operaciones de navegación con precisión. Además, las señales adicionales proporcionarán un aumento de la disponibilidad de la información GPS, así como una mejora en la integridad de las señales GPS. No obstante, a medida que las aplicaciones GPS continúen creciendo en popularidad y diversidad, los desarrolladores de aplicaciones deben seguir esmerándose en sus esfuerzos por limitar el efecto de las interferencias, incluyendo las interferencias de radiofrecuencia.

El funcionamiento de receptores DVB-T ó receptores GPS conjuntamente con un transmisor celular puede resultar problemático. Por ejemplo, uno de los problemas que se puede crear por la transmisión de la señal DVB-T es la interferencia en la banda de recepción UMTS (que comienza a aproximadamente 826 MHz). Este problema fue reconocido y descrito por C. Hamacher "Spectral Coexistence of DVB-T and UMTS in a Hybrid Radio System", ComNets. En la Fig. 1 de esta solicitud de patente se describe el uso de una banda de guarda (GB), y el mismo se basa en la Fig. 1 que aparece en la publicación de Hamacher. La Fig. 1 muestra un escenario de interferencia de canal adyacente (ACI), con máscaras del transmisor definidas por las normativas pertinentes DVB-T y UMTS, y suponiendo que los filtros del receptor son ideales. En la Sección VI de Hamacher (Conclusions and Future Work) el autor menciona que se podrían realizar estudios comparables con el DVB como sistema víctima.

En el documento WO 01/39576, "Charging in Telecommunication System Offering Broadcast Services", publicado el 7 de junio de 2001, Risto Mäkipää y Jorma Havia (Alma Media Oyj) describen un sistema que tiene un terminal y una red de radiodifusión que ofrece servicios de radiodifusión. El terminal selecciona la información a emitir por radiodifusión por medio de una conexión inversa realizada a través de, por ejemplo, un sistema móvil de tercera generación, materializado en forma de una red del Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS).

En un artículo titulado "Evaluation of Packet-by-Packet Downlink Radio Resource Management Schemes", en VTC'01, Rodas, Grecia, del 6 al 9 de junio, 2001, y en un artículo titulado "Dynamic Single Frequency Networks", IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 19, n.º 10, octubre de 2001, págs. 1.905 a 1.914, Magnus Eriksson describe un acceso asimétrico a Internet haciendo uso de un enlace descendente DVB-T con un sistema celular, es decir, GSM, como enlace ascendente de banda estrecha. Estos artículos describen el uso de técnicas dinámicas de gestión de recursos de radiocomunicaciones (RRM), tales como la asignación dinámica de canales (DCA), la adaptación de enlaces y el traspaso adaptativo según el tráfico para mejorar la eficacia espectral.

Los inventores han observado que potencialmente se pueden producir interferencias inaceptables en un sistema híbrido que tenga un transmisor GSM y un sistema para otro servicio distribuido en radiofrecuencia, cuando el transmisor GSM está operativo. Por ejemplo, en un receptor DVB-T, cuando está operativo un transmisor asociado de un sistema celular (por ejemplo, GSM) de canal de retorno, especialmente en el caso de que exista solamente una pequeña separación física entre las dos antenas (es decir, las dos antenas están funcionando en el campo cercano, y el filtrado del patrón de radiación de la antena no se puede utilizar en la disposición de filtrado del receptor).

Además, este problema no se limita a interferencias que surgen a partir del uso del GSM para el canal de retorno, sino que también puede surgir si se realizara una llamada de voz GSM o una llamada de datos cuando la recepción DVB-T está en marcha. Por ejemplo, el usuario podría realizar un acceso digital por paquetes, a través de una red

GSM/EDGE, a un servidor de correo electrónico o un sistema similar de protocolo por paquetes. Además, durante la recepción DVB-T se puede realizar una comunicación WAP para visualizar un horario de programación de televisión que esté disponible a partir de un servidor WAP/WEB. De forma similar, la recepción GPS se puede ver dificultada por la transmisión GSM.

Estos problemas surgen debido a la relación próxima de frecuencias entre la banda de transmisión GSM, y la banda de frecuencias de funcionamiento del servicio distribuido en RF. Por ejemplo, en el caso del DVB-T, el problema surge porque el extremo inferior de la banda de transmisión GSM comienza a los 880 MHz. En el caso del DVB-T, el extremo superior de la banda de frecuencias DVB-T recibidas finaliza a los 862 MHz. Por lo tanto, la energía transmitida desde la banda GSM se puede fugar al receptor DVB-T, dando como resultado errores en los datos recibidos. Esta situación se muestra gráficamente en las Figs. 2A y 2B. El punto denominado A designa el nivel de bloqueo de -23 dBm del receptor GSM 900 MHz usado para una medición del bloqueo dentro de la banda. La especificación del bloqueo dentro de la banda de señales espurias para un tono es -23 dBm a 3 MHz, y -31 dBm a 6 MHz. Si se supone que la potencia transmitida media del GSM900 es +33 dBm, en referencia a la Fig. 3, y se supone un aislamiento entre antenas razonable de 6 dB desde la antena GSM 20 a la antena DVB-T 12 (es difícil deslumbrar una cifra exacta, ya que se supone que las antenas están en el campo cercano, y el filtrado del patrón de las antenas no es utilizable), en ese caso la potencia observada en la entrada al receptor DVB-T 14 es +27 dBm, lo cual es más que 30 dB mayor en el nivel de las señales espurias que en el receptor GSM 22. En la Fig. 2, la delta (Δ) indica la diferencia más severa (50 DB) en el requisito requerido del bloqueo DVB-T. El receptor DVB-T observa un ruido significativo del transmisor GSM en la banda subportadora 8k en el extremo superior (862 MHz) del espectro DVB-T. Esta es una situación no deseable, ya que, cuando el transmisor GSM está activo, se pueden experimentar errores en la recepción DVB-T.

Aunque a primera vista, puede parecer que simplemente se podría implementar un receptor DVB-T altamente lineal, en la práctica esto es difícil de conseguir de una manera rentable y con un bajo consumo de potencia, siendo ambas consideraciones importantes cuando se construyen dispositivos de consumo portátiles y alimentados por batería. Si la transmisión GSM del canal de transmisión GSM más bajo se fuera a filtrar adecuadamente desde el receptor DVB-T cuando se funciona en el canal más alto, sería necesario un filtro muy abrupto. La pendiente abrupta del filtro requerido implica que las pérdidas de inserción en la banda de paso del receptor DVB-T aumenten, y por lo tanto se reduciría la sensibilidad del receptor.

Debería indicarse que aunque la descripción anterior se ha concentrado en frecuencias DVB-T específicas y en el sistema GSM europeo, pueden surgir los mismos problemas con otros servicios distribuidos en RF. Por ejemplo, tanto el GSM europeo como el GSM de EE.UU. pueden producir un ruido apreciable en el transmisor en la banda de frecuencias en torno a la frecuencia L1 GPS, de entre aproximadamente 1.570,30 MHz y aproximadamente 1.580,53 MHz. Como ejemplo alternativo, en los Estados Unidos de América a la televisión digital se le hace referencia como ATSC (Comité de Sistemas Avanzados de Televisión). La FCC de EE.UU. ha asignado las bandas de frecuencia de entre 764 y 776 MHz y entre 794 y 806 MHz para las emisiones de radiodifusión de Televisión Digital (DTV). Se ha establecido una banda de transmisión celular (ya ocupada) en EE.UU. desde los 824 a los 849 MHz. Tal como puede observarse, el límite superior de la banda DTV (806 MHz) está separado con respecto al extremo inferior de la banda de transmisión celular por solamente 18 MHz, aproximadamente la misma separación que se observa en la forma de realización DVB-T/GSM antes descrita.

El documento WO 01/89102 da a conocer un aparato de radiocomunicaciones duales que tiene un dispositivo de radiocomunicaciones Bluetooth para ser usado en una primera banda de frecuencias y un dispositivo de radiocomunicaciones de satélites Globalstar para ser usado en una segunda banda de frecuencias, la cual es próxima a la primera banda de frecuencias. Durante los periodos de tiempo en los que el dispositivo de radiocomunicaciones por satélites Globalstar no está en funcionamiento, el dispositivo de radiocomunicaciones Bluetooth se mantendrá en un primer modo de funcionamiento en toda la banda de frecuencias Bluetooth. Cuando el dispositivo de radiocomunicaciones Globalstar esté en funcionamiento, se usará una parte limitada de la banda de frecuencias Bluetooth, a saber, una parte que proporciona la máxima separación espectral con respecto a la segunda banda de frecuencias. Consecuentemente, se proporciona un espacio de guarda suficiente para suprimir cualquier efecto espurio provocado por el transmisor Bluetooth a un nivel aceptable. Con independencia de si el dispositivo de radiocomunicaciones por satélites Globalstar está o no en funcionamiento cuando se establece un enlace Bluetooth, tendrán lugar inmediatamente negociaciones para fijar el enlace Bluetooth en su segundo modo de funcionamiento, usando únicamente el intervalo limitado de frecuencias Bluetooth. En cuanto el dispositivo de radiocomunicaciones por satélites Globalstar deje de funcionar, el enlace Bluetooth se reiniciará a su primer modo de funcionamiento, usando nuevamente la banda completa de frecuencias Bluetooth.

60 Sumario de las formas de realización preferidas

Éstos y otros problemas se superan, y se obtienen otras ventajas, según las formas de realización actualmente preferidas de los presentes argumentos que se dan a conocer en la presente memoria.

En el presente documento se da a conocer un dispositivo, y métodos para el funcionamiento del mismo, que proporciona a un usuario un terminal móvil celular (CMT) y por lo menos otro servicio distribuido en radiofrecuencia (RF). El por lo menos otro servicio distribuido en RF puede ser interactivo, o en general proporcionar una señal de datos continua. Los servicios distribuidos en RF ilustrativos que se dan a conocer en el presente documento incluyen,

y sin limitaciones: transmisiones DVB-T, que pueden tener, o no, un componente interactivo, y recepción de señales GPS.

El dispositivo presenta una primera antena y una segunda antena, un receptor que está acoplado a la primera antena y un transmisor que está acoplado a la segunda antena. El método incluye, antes de recibir información con el receptor en una primera banda de radiofrecuencias, la generación de una notificación de recepción con el receptor mediante la aserción de una señal de receptor activo y, en respuesta a la notificación, la solicitud de un cambio de frecuencias de transmisión del transmisor desde una segunda banda de radiofrecuencias a una tercera banda de radiofrecuencias que está predeterminada para evitar interferencias con la recepción de la información en la primera banda de radiofrecuencias. El transmisor es preferentemente un transmisor de un terminal móvil celular, y la solicitud de un cambio se puede realizar iniciando un procedimiento Cambio de Marca de Clase con una red inalámbrica de terminales móviles celulares. En una primera forma de realización preferida, la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción DVB-T de 470 a 862 MHz, la segunda banda de radiofrecuencias comprende una banda de transmisión GSM de 880 a 915 MHz, y la tercera banda de radiofrecuencias comprende una banda GSM superior, tal como la banda GSM 1.800 MHz ó la banda de tercera generación (3G) europea (UMTS, WCDMA) 1.920-1.980, la banda de 2.110 a 2.170 MHz. En otras formas de realización, tales como la llevada a la práctica en los Estados Unidos, la llamada CMT se puede reencaminar desde la banda CMT de 800 MHz a la banda CMT de 1.900 MHz.

En una segunda forma de realización preferida, la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de frecuencias asociada al funcionamiento de un receptor GPS. Es decir, la primera banda de frecuencias puede incluir una o más de una banda de frecuencias centrada en torno a 1.176,45 MHz, 1.227,60 MHz, ó 1.575,42 MHz. En esta segunda forma de realización, las transmisiones de comunicación sobre una segunda banda de frecuencias se conmutan a una tercera banda de frecuencias de la manera anterior, en donde se espera que la transmisión sobre una tercera banda proporcione unas interferencias con la recepción de la señal en la primera banda, menores que las que se producirían continuando con la transmisión en la segunda banda.

Breve descripción de los dibujos

Éstos y otros aspectos de los presentes argumentos que aquí se dan a conocer en la presente memoria resultan más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas, cuando se lean conjuntamente con las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 es una gráfica tomada de la técnica anterior que muestra un escenario de interferencia de canal adyacente (ACI) con interferencias desde la banda de transmisión DVB-T en la banda de recepción UMTS;

la Fig. 2A es una gráfica que resulta útil para entender el problema que resuelve la presente invención, en la que antenas GSM y DVB-T situadas conjuntamente dan como resultado una energía de ráfagas GSM900 MHz que se fuga al receptor DVB-T;

la Fig. 2B es una gráfica que ilustra la ventaja obtenida mediante el uso de la presente invención, en la que el terminal móvil celular GSM se conmuta desde la banda GSM900 MHz a una banda superior, tal como la banda GSM1.800 MHz ó la banda WCDMA 3G, o desde la banda GSM 800 MHz a la banda GSM 1.900 MHz, separando ampliamente de este modo la frecuencia del canal de retorno transmitido en GSM con respecto a la frecuencia de recepción DVB-T, y reduciendo sustancialmente las interferencias en el flujo continuo de símbolos DVB-T recibidos;

la Fig. 3A es una gráfica que representa ruido en la banda GPS procedente de la transmisión GSM1800;

la Fig. 3B es una gráfica que representa reducciones del ruido en la banda GPS como resultado de una conmutación de una transmisión GSM1800 a GSM900;

la Fig. 3C es una gráfica que representa ruido en la banda GPS procedente de la transmisión GSM1900;

la Fig. 3D es una gráfica que representa bandas GSM900 y GSM1800 en relación con bandas GPS L1, L2 y L5;

la Fig. 4 es un diagrama de bloques de un dispositivo habilitado para un DVB-T/terminal móvil celular (CMT) construido según la presente invención para proporcionar una notificación desde la parte DVB-T a la parte CMT sobre el inicio de la recepción DVB-T, posibilitando que la parte CMT solicite una asignación a una banda de transmisión no interferente, diferente;

la Fig. 5A es un diagrama de flujo lógico que ilustra un método según la presente invención;

la Fig. 5B es un diagrama de flujo lógico que ilustra otro método según la presente invención; y

la Fig. 6 es un diagrama de forma de onda que resulta útil para explicar el efecto negativo sobre el flujo continuo de símbolos DVB-T recibidos por la presencia de ráfagas transmitidas GSM900.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

El dispositivo dado a conocer en el presente documento, y los métodos para el funcionamiento del mismo, proporcionan reducciones en las interferencias entre una señal de un transmisor celular, y la señal de un receptor para un servicio distribuido en RF habilitado dentro del dispositivo. El dispositivo tiene una primera antena y una segunda antena, un receptor que está acoplado a la primera antena y un transmisor que está acoplado a la segunda antena.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión “servicio distribuido en radiofrecuencia” se refiere a un servicio que es complementario con respecto a un canal de comunicaciones personales. Es decir, el servicio distribuido en radiofrecuencia (RF) proporciona contenido útil al usuario de un dispositivo de comunicaciones móviles. Típicamente, dicho contenido es producido por un tercero, tal como en el caso de los datos DVB-T y GPS.

Aunque los argumentos presentados en este caso se dan a conocer en el presente documento en general en términos de dos formas de realización, correspondientes al DVB-T y el GPS, los mismos no deben quedar limitados por estas formas de realización, o frecuencias de las mismas. Es decir, se considera que los problemas descritos en el presente documento pueden surgir para otros servicios distribuidos en RF todavía por idear, asignar o reasignar a ciertas frecuencias. Específicamente, como ejemplo no limitativo, se considera que los argumentos aquí presentados son aplicables a la limitación de interferencias que puedan surgir en las dos frecuencias GPS civiles adicionales de 1.227,60 MHz y 1.176,45 MHz (que tienen unas bandas, respectivamente, de 1.222,48 MHz a 1.232,72 MHz y 1.171,33 MHz a 1.181,57 MHz) que pronto estarán disponibles, mientras se funciona en un transmisor celular.

A continuación se presenta una primera forma de realización de la invención en la que se usa un sistema DVB-T conjuntamente con un transmisor celular.

La Fig. 4 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un dispositivo portátil 10 que incluye una antena DVB-T 12, un receptor DVB-T 14, un procesador de la señal DVB-T asociado, tal como un procesador de la señal digital (DSP) DVB-T 16 y una pantalla 18 para presentar a un usuario datos, tales como vídeo o datos de Internet, que son recibidos desde un transmisor DVB-T (no mostrado). El dispositivo 10 incluye además un terminal móvil celular (CMT) que incluye una antena CMT 20, un receptor (RX) RF CMT 22, un transmisor (TX) RF CMT 24 y un DSP CMT 26. El DSP CMT 26 también puede estar acoplado a la pantalla 18 para presentar información recibida desde un transmisor CMT remoto (no mostrado), o se puede encaminar una comunicación de voz a unos auriculares o un altavoz. En el ejemplo actualmente preferido, aunque no limitativo, el sistema DVB-T funciona en la gama UHF de 470 a 862 MHz, y el sistema CMT es un sistema GSM multibanda capaz de funcionar en por lo menos dos bandas de frecuencias, de la forma más típica la banda GSM900 MHz y la banda GSM1800 MHz (1.710-1.880 MHz). Funcionando en EE.UU., la banda celular GSM 800 MHz es de 824 a 849 MHz (TX) y de 869 a 894 MHz (RX), y la banda celular GSM 1.900 MHz es de 1.850 a 1.910 MHz (TX) y de 1.930 a 1.990 MHz (RX), mientras que la frecuencia más alta de la televisión digital en EE.UU. (ACTS) es 806 MHz.

Para el ejemplo ilustrado, cuando se funciona como sistema GSM900 MHz, el extremo inferior del espectro del transmisor está en 880 MHz (véase la Fig. 2A), mientras que cuando se funciona como sistema GSM1.800 MHz, el extremo inferior del espectro del transmisor está separado por una magnitud significativamente mayor con respecto al extremo superior de la banda de recepción DVB-T (véase Fig. 2B).

Obsérvese que el dispositivo 10 incluirá típicamente algún tipo de dispositivo de entrada de usuario 28, tal como un teclado numérico, un teclado alfanumérico, un ratón, o un emulador de ratón que proporcione la interactividad requerida para las aplicaciones de más interés para la presente invención. Por ejemplo, si se están entregando datos IP a través del receptor DVB-T 14, 16 a la pantalla de visualización 18, y se visualiza una página web, el usuario puede interaccionar con la página web de una manera convencional introduciendo información mediante el teclado, o apuntando y haciendo clic con un ratón o un dispositivo de apuntamiento similar que comprenda la entrada de usuario 28. Estos datos de entrada del usuario de ancho de banda relativamente bajo se acoplan finalmente al DSP CMT 26 (a través de una circuitería I/O de interfaz de usuario adecuada, tal como es bien sabido) en el que los mismos se formatean en un flujo continuo de datos que es transmitido por ráfagas, usando el transmisor CMT 24 y la antena CMT 20, de vuelta a algún servidor u otro controlador que típicamente es también la fuente del flujo continuo de datos DVB-T, o que está acoplado al primero. Son estas transmisiones CMT, debido por lo menos en parte al hecho de que la antena CMT 20 está esencialmente situada de forma conjunta con la antena DVB-T 12, las que dan como resultado errores de recepción DVB-T. Evidentemente, otras transmisiones CMT o transmisiones CMT no relacionadas también pueden provocar errores de recepción DVB-T.

Obsérvese que a través del receptor CMT 22 también se puede recibir un flujo continuo de datos, tal como mensajes de acuse de recibo de paquetes e información de supervisión. Algunos de los datos recibidos en el CMT también se le pueden presentar al usuario sobre la pantalla de visualización 18.

Debería indicarse además que se puede proporcionar una circuitería, tal como un micrófono y un altavoz, para posibilitar la realización de llamadas de voz normales usando el CMT.

Cuando el transmisor GSM900 24 está activado a potencia completa, la ráfaga GSM de longitud 577 microsegundos se transmite con una potencia de +33 dBm. Si, al mismo tiempo, el receptor DVB-T 14 está intentando recibir (suponiendo que la antena 12 está cercana físicamente a la antena 20), en ese caso el requisito de linealidad del re-

ceptor 14 se hace muy exigente. Si el receptor DVB-T 14 está optimizado para este entorno, entonces consumirá una potencia excesiva en el modo de funcionamiento normal cuando el transmisor GSM 24 no esté activado y la portadora GSM no esté presente.

Si se fuera a filtrar la banda GSM900 eliminándola del receptor DVB-T 14, sería necesario un filtrado de aproximadamente 50 dB con una transición de 20 MHz. Aunque esto es comparable a lo que se requiere en la banda WCDMA ó CDMA PCS1.900 MHz, la frecuencia de funcionamiento (aproximadamente 900 MHz) es solo aproximadamente la mitad, lo cual hace que la implementación resulte todavía más difícil. Además, cuando se filtra la banda PCS1.900 MHz se experimentan aproximadamente 4 dB de pérdidas de inserción, lo cual implica que se experimentarían unas pérdidas de inserción todavía mayores si se intentara filtrar la banda GSM 900 MHz eliminándola del receptor DVB-T 14.

Según uno de los aspectos de la presente invención, los problemas anteriores se resuelven proporcionando una línea de señal (DVB_RX_ON) 16A desde el DSP DVB-T 16 al DSP CMT 26. La línea de señal DVB_RX_ON 16A, cuando se produce una aserción por parte del DSP DVB 16, significa que está a punto de recibirse, o que se espera recibir (por ejemplo, el usuario ha habilitado el modo DVB-T, o el usuario ha encendido el receptor DVB-T 14), un flujo continuo de símbolos DVB-T, y la línea de señal DVB_RX_ON 16A permanece preferentemente en aserción durante la recepción.

Un símbolo DVB-T recibido puede tener una duración de 1.120 microsegundos, aproximadamente dos veces la duración de la ráfaga GSM, tal como puede observarse en la Fig. 6. Obsérvese en la Fig. 6 que la ráfaga GSM900 MHz se superpone sobre los símbolos de recepción DVB-T y, como la ráfaga GSM900 MHz no está sincronizada con el flujo continuo de símbolos DVB-T, se desliza sobre el flujo continuo de símbolos DVB-T de manera que dos símbolos DVB-T adyacentes en el tiempo no se ven dañados en la misma magnitud.

Haciendo referencia al diagrama de flujo lógico de la Fig. 5A, según la presente invención la situación de la Fig. 6 se evita con un método que desplaza la frecuencia de las transmisiones del canal de retorno GSM alejándola de las frecuencias de la banda de recepción DVB-T. No obstante, estos argumentos dados a conocer no están relacionados simplemente con las transmisiones del canal de retorno, sino que se aplican también cuando llega (o se origina) una llamada CMT durante la recepción DVB-T, ya que el transmisor CMT 24 se usa con fines relacionados con la señalización. Si se responde la llamada, entonces el transmisor CMT 24 estará activo mientras dure dicha llamada. En la Etapa A, el DSP DVB 16 realiza una aserción sobre la línea de señal DVB_RX_ON 16A para indicar el comienzo de la recepción DVB-T. Esto se puede realizar en respuesta al encendido o, alternativamente, habilitación de la parte DVB del dispositivo 10 por parte del usuario. En la Etapa B, el DSP CMT 26 detecta la aserción de la línea de señal DVB_RX_ON 16A, y en la Etapa C determina si el CMT está funcionando en la banda GSM900 MHz ó en una banda superior, tal como las bandas GSM1.800 MHz ó 3G (por ejemplo, WCDMA). Si el CMT está funcionando en la banda superior, entonces el funcionamiento continúa en la Etapa D para establecer, si todavía no se ha realizado, el canal de retorno DVB-T hacia el origen de la transmisión DVB-T, proporcionando al usuario, de este modo, capacidades de interactividad. Es decir, las transmisiones del canal de retorno desde el transmisor CMT 24 están suficientemente separadas en frecuencia con respecto al extremo superior de la banda de recepción DVB-T como para no plantear una amenaza de interferencia en la banda de recepción DVB-T. No obstante, si, en la Etapa C, el DSP CMT 26 determina que el CMT está funcionando en la banda GSM900 MHz, entonces, en la Etapa E, el DSP 26 formatea un mensaje hacia la red CMT para solicitar un funcionamiento en la banda superior. Esta solicitud se puede realizar iniciando un procedimiento de Cambio de Marca de Clase, y enviando un mensaje Cambio de Marca de Clase a la red CMT (véase, por ejemplo, Sección 3.4.10, procedimiento de Cambio de Marca de Clase, 3GPPTS04.18, V8.11.0 (2001-09)). Este procedimiento habilita al CMT para que indique a la red inalámbrica un cambio de características reflejado en el elemento de información Marca de Clase. En esta invención, el cambio de características es una indicación de una solicitud para cambiarse desde la banda GSM900 MHz a la banda superior, la banda bien GSM1.800 MHz ó bien 3G, dependiendo del tipo y la disponibilidad de la red. La etapa F supone que la red responde con un permiso para el cambio de Marca de Clase, y el DSP CMT 26 realiza el cambio para comenzar a funcionar en la banda de transmisión no interferente, de frecuencia superior. A continuación, el control se traslada a la Etapa D para establecer el canal de retorno DVB-T con el origen de la transmisión DVB-T, proporcionando, de este modo, interactividad al usuario. El resultado es un funcionamiento tal como se refleja en la Fig. 2B para el caso del GSM1.800 MHz.

La Fig. 5B es un diagrama de flujo lógico, similar a la Fig. 5A, aunque para el caso CMT de EE.UU. En la Etapa C, se determina si el CMT está funcionando en la banda CMT 800 MHz ó en una banda superior, tal como la banda CMT 1.900 MHz. Si el CMT está funcionando en la banda superior, entonces el funcionamiento continúa en la Etapa D para establecer, si todavía no se ha realizado, el canal de retorno DVB-T con el origen de la transmisión DVB-T, proporcionando al usuario, de este modo, capacidad de interactividad. Si, en la Etapa C, el DSP CMT 26 determina que el CMT está funcionando en la banda CMT 800 MHz, entonces, en la Etapa E, el DSP 26 formatea un mensaje hacia la red CMT para solicitar funcionamiento en la banda superior. Esta solicitud se puede realizar iniciando un procedimiento de Cambio de Marca de Clase (o equivalente) y enviando un mensaje Cambio de Marca de Clase (o equivalente) a la red CMT. La Etapa F supone que la red responde con un permiso para el Cambio de Marca de Clase, y el DSP CMT 26 realiza el cambio para comenzar a funcionar en la banda de transmisión CMT 1.900 MHz no interferente, de frecuencia superior. A continuación, el control se traslada a la Etapa D para establecer el canal de retorno DVB-T con el origen de la transmisión DVB-T, proporcionando, de este modo, interactividad al usuario.

La Fig. 2B es una gráfica que ilustra la ventaja obtenida mediante el uso de la presente invención, en la que el transmisor CMT GMS 24 se conmuta desde la banda GSM900 MHz a la banda GSM superior, tal como la banda GSM1.800 MHz, separando ampliamente, de este modo, la frecuencia del canal de retorno transmitida GSM con respecto a la frecuencia de recepción DVB-T, y reduciendo sustancialmente las interferencias en el flujo continuo de símbolos DVB-T recibidos.

Si la red no concede la solicitud de Cambio de Marca de Clase, el DSP 26 puede señalar al DSP DVB 16 simplemente que no reciba la transmisión DVB-T, evitando de este modo la posibilidad de recepción de datos alterados. Al usuario se le puede notificar esta situación mediante un mensaje presentado en la pantalla de visualización 18.

No obstante, si la red no concede la solicitud de Cambio de Marca de Clase, se incluye también dentro del alcance de la presente invención el funcionamiento del dispositivo 10 según una manera dada a conocer en la solicitud de patente U.S. en trámite con la presente y cedida de forma común S.N. 10/164.177, presentada el 5 de junio, 2002, titulada Digital Video Broadcast-Terrestrial (DVB-T) Receiver Interoperable with a GSM Transmitter in a Non-Interfering Manner, de Marko E. Leinonen y Veijo Korhonen (n.º de expediente: NC35610, 872.0120.U1 (US)), incorporada a título de referencia en su totalidad al presente documento. En este caso, el DSP DVB-T 16 llega a tener conocimiento de la aparición de cada ráfaga GSM900 MHz, por la aserción de una línea de señal GSM_TX_ON por parte del DSP 26, e ignora aquella parte del símbolo DVB-T recibido que se superpone con la ráfaga GSM900 MHz. No obstante, todavía se puede lograr una determinación correcta del símbolo ya que la detección del mismo se realiza haciendo actuar un integrador del receptor DVB-T sobre la forma de la señal de entrada, y a continuación comparando el resultado de la integración con un valor de umbral de detección del símbolo. En muchos casos, la detección del símbolo será precisa si la relación señal/ruido (SNR) es adecuada, incluso aunque la forma de onda DVB-T recibida no se integre durante el tiempo completo de los bits de 1.120 microsegundos. Durante la aserción de la línea de señal GSM_TX_ON, ciertas partes innecesarias del receptor DVB se pueden apagar o situar en un modo de consumo de menor potencia, conservando de este modo energía de la batería.

Obsérvese que también es posible simplemente ignorar algunos o la totalidad de los símbolos DVB-T dañados, y confiar en la capacidad de corrección de errores inherente para intentar suministrar el símbolo correcto. No obstante, no es posible corregir todos los símbolos de esta manera, y por lo tanto este planteamiento no es el preferido.

Los argumentos dados a conocer de la presente invención permiten realizar la solicitud de Cambio de Marca de Clase por parte del CMT después de que se produzca el inicio de la recepción DVB-T, o antes del inicio de la recepción DVB-T. En cualquiera de los casos, existe por lo tanto una etapa en la que se genera una notificación de recepción con el receptor DVB-T, es decir, la notificación de la recepción se puede producir después del inicio real de la recepción DVB-T (después de que el receptor DVB-T 14 se encienda o, alternativamente se habilite para su uso) o antes del inicio real de la recepción DVB-T (antes de que el receptor DVB-T 14 se encienda o, alternativamente, se habilite para su uso).

El transmisor celular se puede hacer funcionar de una manera similar para la reducción de interferencias con señales GPS. Por ejemplo, la Fig. 3A representa el caso del funcionamiento GSM europeo con el funcionamiento GPS. En esta forma de realización, una vez que el DSP CMT ha recibido una señal de receptor GPS activado, se presenta una solicitud de Cambio de Marca de Clase para iniciar un cambio en el funcionamiento desde la banda de transmisión GSM1.800 MHz a la banda GSM900 MHz. Como consecuencia de la solicitud de Cambio de Marca de Clase, se concede un cambio a la banda de transmisión GSM900 y se obtiene una reducción consecuente de las interferencias.

De forma similar, la Fig. 3C representa la relación de la banda de transmisión GSM1900 de EE.UU. con respecto a la banda GPS L1. La Fig. 3D representa la relación de las bandas de transmisión europeas GSM900 y GSM1800 en relación con las bandas GPS de las señales L1, L2 y L5. Tanto la Fig. 3C como la Fig. 3D representan la generación de ruido en una banda de señales GPS, que se produce a partir de una transmisión GSM.

En otras formas de realización, la solicitud de Cambio de Marca de Clase puede iniciar un cambio de funcionamiento GSM desde una frecuencia inferior a una frecuencia superior. Por ejemplo, en el caso en que se reciban señales GPS en la tercera frecuencia GPS de 1.176,45 designada para su implementación en 2005. En este caso, en el caso de las frecuencias GSM europeas, la solicitud de Cambio de Marca de Clase iniciaría una transferencia desde la banda de la transmisión GSM900 MHz a la banda de transmisión GSM1.800 MHz.

La invención se ha descrito hasta el momento en términos de ejemplos específicos de bandas de frecuencias y similares. No obstante, debería tenerse en mente, tal como se ha descrito previamente, que estos argumentos dados a conocer se pueden aplicar a otras bandas de frecuencias, tales como los ejemplos no limitativos de bandas de frecuencias de 764 a 776 MHz y de 794 a 806 MHz que están asignadas en los EE.UU. para emisiones de radiodifusión DTV, y a las bandas celulares de 824 a 849 MHz (TX) y de 869 a 894 MHz (RX) (por ejemplo, la banda GSM800 MHz), así como las bandas celulares de 1.850 a 1.910 MHz (TX) y de 1.930 a 1.990 MHz (RX) (por ejemplo, la banda GSM1900), y otras frecuencias GPS designadas (que tienen bandas de aproximadamente 1.222,48 MHz a 1.232,72 MHz y de aproximadamente 1.171,33 MHz a 1.181,57 MHz).

De este modo, aunque la descripción anterior se ha realizado en el contexto de formas de realización actualmente preferidas, puede apreciarse que sobre las mismas se pueden aplicar ciertos cambios de forma y detalles, y que el método y aparato modificados seguirán quedando incluidos dentro de los argumentos dados a conocer de la presente

ES 2 307 927 T3

invención. Por ejemplo, los expertos en la materia deberían observar que la aserción de una señal de receptor activo puede preceder a la recepción real de datos, para dar tiempo al CMT para que solicite el Cambio de Marca de Clase desde la red. Además, se pueden usar otras técnicas para cambiar el transmisor CMT 24 a la banda de frecuencias superiores, y adicionalmente, la invención no se limita al uso de solamente el procedimiento de Cambio de Marca de Clase.

Además, aunque la exposición anterior de las formas de realización actualmente preferidas se ha concentrado en el uso de los sistemas DVB-T y GSM, los expertos en la materia deberían observar que las mismas no deberían interpretarse como limitaciones sobre la puesta en práctica de la presente invención, y que otros tipos de sistemas de comunicaciones que usen las mismas o diferentes bandas de frecuencias también pueden beneficiarse del uso de la presente invención.

Obsérvese también que, en algunas formas de realización, se puede usar un único DSP de alto rendimiento para lograr la funcionalidad tanto del DSP 16 como del DSP 26. En este caso, la señal de receptor activo puede ser simplemente una señal interna o incluso una bandera fijada en un registro o una posición de memoria a la que el software que implementa la funcionalidad CMT responde según la manera antes descrita. En este caso, se puede seguir haciendo referencia a dos DSP, aunque entonces la distinción es más en términos lógicos que físicos.

REIVINDICACIONES

1. Método de funcionamiento de un dispositivo (10) que comprende un receptor (14, 16) y un transmisor (24), comprendiendo el método la generación de una notificación de recepción con el receptor, produciéndose la recepción en una primera banda de radiofrecuencias,

caracterizado porque, en respuesta a la notificación generada, se determina si el transmisor (24) está funcionando en una segunda banda de radiofrecuencias o en una tercera banda de radiofrecuencias; y

si se determina que el transmisor está funcionando en la segunda banda de radiofrecuencias, se solicita un cambio de frecuencias de transmisión del transmisor desde la segunda banda de radiofrecuencias a la tercera banda de radiofrecuencias, estando predeterminada la tercera banda de frecuencias para reducir las interferencias con la recepción de la información en la primera banda de radiofrecuencias.

2. Método según la reivindicación 1, en el que si se determina que el transmisor (24) está funcionando en la tercera banda de radiofrecuencias, se continúa haciendo funcionar el transmisor en la tercera banda de radiofrecuencias.

3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el transmisor (24) es un transmisor de un terminal móvil celular, y en el que la solicitud de un cambio se realiza iniciando un procedimiento de Cambio de Marca de Clase con una red inalámbrica de terminales móviles celulares.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende desde los 470 a los 862 MHz, en el que la segunda banda de radiofrecuencias comprende desde los 880 a los 915 MHz, y en el que la tercera banda de radiofrecuencias se sitúa por encima de los 1.700 MHz.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción DVB-T de 470 a 862 MHz, en el que la segunda banda de radiofrecuencias comprende una banda de transmisión GSM de 880 a 915 MHz, y en el que la tercera banda de radiofrecuencias comprende la banda GSM de 1.800 MHz.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción DVB-T de 470 a 862 MHz, en el que la segunda banda de radiofrecuencias comprende una banda de transmisión GSM de 880 a 915 MHz, y en el que la tercera banda de radiofrecuencias comprende la banda europea 3G.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción de 794 a 806 MHz, en el que la segunda banda de radiofrecuencias comprende una banda de transmisión de terminales móviles celulares de 824 a 849 MHz, y en el que la tercera banda de radiofrecuencias comprende la banda GSM de 1.900 MHz.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de frecuencias comprende una de entre: una banda de aproximadamente entre 1.570 y 1.580 MHz, una banda de aproximadamente entre 1.222 y 1.232 MHz y una banda de aproximadamente entre 1.171 y 1.181 MHz.

9. Método según la reivindicación 8, en el que la segunda banda de frecuencias comprende una de entre: una banda de aproximadamente entre 824 y 849 MHz; una banda de aproximadamente entre 880 y 915 MHz; una banda de aproximadamente entre 1.710 y 1.785 MHz; y una banda de aproximadamente entre 1.850 y 1.910 MHz.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la tercera banda de frecuencias no coincide con la segunda banda de frecuencias, y comprende una de entre: una banda de aproximadamente entre 824 y 849 MHz; una banda de aproximadamente entre 880 y 915 MHz; una banda de aproximadamente entre 1.710 y 1.785 MHz; y una banda de aproximadamente entre 1.850 y 1.910 MHz.

11. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la primera banda de radiofrecuencias transporta un servicio distribuido en radiofrecuencia, la segunda banda de radiofrecuencias comprende una primera frecuencia de transmisión GSM, y la tercera banda de radiofrecuencias comprende una segunda frecuencia de transmisión GSM.

12. Método según la reivindicación 11, en el que el servicio distribuido en radiofrecuencia es uno de entre DVB-T, DTV y GPS.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de frecuencias de radiodifusión de vídeo digital, y en el que la segunda y tercera bandas de radiofrecuencias comprenden cada una de ellas una banda de frecuencias de telefonía celular.

14. Dispositivo (10) que comprende:

un receptor (14, 16);

un transmisor (24);

unos medios para generar una notificación de recepción por parte del receptor, produciéndose la recepción en una primera banda de radiofrecuencias,

caracterizado porque, en respuesta a la notificación generada, unos medios para determinar si el transmisor (24) están funcionando en una segunda banda de radiofrecuencias o en una tercera banda de radiofrecuencias; y

unos medios, sensibles a una determinación por parte de los medios destinados a determinar que el transmisor está funcionando en la segunda banda de radiofrecuencias, para solicitar un cambio de frecuencias de transmisión del transmisor desde la segunda banda de radiofrecuencias a la tercera banda de radiofrecuencias, estando predeterminada la tercera banda de frecuencias para reducir interferencias con la recepción de la información en la primera banda de radiofrecuencias.

15 15. Dispositivo según la reivindicación 14, que comprende un primer procesador de datos (16, 26) para procesar información recibida en la primera banda de radiofrecuencias y para generar la notificación de recepción por parte del receptor de información en la primera banda de radiofrecuencias, estando configurado el primer o un segundo procesador de datos (16, 26) para controlar la transmisión desde dicho transmisor en una banda diferente de radiofrecuencias, y en el que dichos medios de determinación y dichos medios de solicitud comprenden dicho primer procesador de datos o dicho segundo procesador de datos.

16. Dispositivo según la reivindicación 14 ó 15, en el que si se determina que el transmisor (24) está funcionando en la tercera banda de radiofrecuencias, el transmisor está dispuesto para continuar funcionando en la tercera banda de radiofrecuencias.

17. Dispositivo según la reivindicación 14 ó 15, en el que la solicitud de un cambio de frecuencias de transmisión del transmisor se realiza iniciando un procedimiento de Cambio de Marca de Clase con una red inalámbrica.

18. Dispositivo según la reivindicación 17, en el que el transmisor (24) es un transmisor de un terminal móvil celular, y en el que la red inalámbrica comprende una red inalámbrica de terminales móviles celulares.

19. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende desde los 470 a los 862 MHz, y en el que la tercera banda de radiofrecuencias se sitúa por encima de los 1.700 MHz.

20. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción DVB-T de 470 a 862 MHz, y en el que el transmisor solicita un cambio desde una banda de transmisión GSM de 880 a 915 MHz a la tercera banda de radiofrecuencias que comprende la banda GSM de 1.800 MHz.

21. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción DVB-T de 470 a 862 MHz, y en el que el transmisor solicita un cambio desde una banda de transmisión GSM de 880 a 915 MHz a la tercera banda de radiofrecuencias que comprende la banda europea 3G.

22. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de recepción de 794 a 806 MHz, en el que la segunda banda de radiofrecuencias comprende una banda de transmisión de terminales móviles celulares de 824 a 849 MHz, y en el que la tercera banda de radiofrecuencias comprende una banda GSM de 1.900 MHz.

23. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, en el que la primera banda de frecuencias comprende una de entre: una banda de aproximadamente entre 1.570 y 1.580 MHz, una banda de aproximadamente entre 1.222 y 1.232 MHz y una banda de aproximadamente entre 1.171 y 1.181 MHz.

24. Dispositivo según la reivindicación 23, en el que la segunda banda de frecuencias comprende una de entre: una banda de aproximadamente entre 824 y 849 MHz; una banda de aproximadamente entre 880 y 915 MHz; una banda de aproximadamente entre 1.710 y 1.785 MHz; y una banda de aproximadamente entre 1.850 y 1.910 MHz.

25. Dispositivo según la reivindicación 24, en el que la tercera banda de frecuencias no coincide con la segunda banda de frecuencias, y comprende una de entre: una banda de aproximadamente entre 824 y 849 MHz; una banda de aproximadamente entre 880 y 915 MHz; una banda de aproximadamente entre 1.710 y 1.785 MHz; y una banda de aproximadamente entre 1.850 y 1.910 MHz.

26. Dispositivo según la reivindicación 14 ó 15, en el que la primera banda de radiofrecuencias transporta un servicio distribuido en radiofrecuencia, la segunda banda de radiofrecuencias comprende una primera frecuencia de transmisión GSM, y la tercera banda de radiofrecuencias comprende una segunda frecuencia de transmisión GSM.

ES 2 307 927 T3

27. Dispositivo según la reivindicación 13 ó 14, en el que los medios para generar una notificación de recepción por parte del receptor están configurados para generar la notificación para una recepción esperada, en la primera banda de radiofrecuencias.

28. Dispositivo que comprende:

una entrada para comunicarse con un receptor;

una salida para comunicarse con un transmisor;

por lo menos un procesador de datos (16, 26) configurado para determinar la recepción por parte de dicho receptor en una primera banda de radiofrecuencias,

caracterizado porque dicho por lo menos un procesador de datos (16, 26) está dispuesto para determinar si el transmisor está funcionando en una segunda banda de radiofrecuencias o una tercera banda de radiofrecuencias, y, en respuesta a la determinación de que el transmisor está funcionando en la segunda banda de radiofrecuencias, para comunicar una solicitud de cambio de frecuencias de transmisión del transmisor desde la segunda banda de radiofrecuencias a la tercera banda de radiofrecuencias, estando predeterminada la tercera banda de radiofrecuencias para reducir interferencias con la recepción por parte del receptor en la primera banda de radiofrecuencias.

29. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14, 15 ó 28, en el que la primera banda de radiofrecuencias comprende una banda de frecuencias de radiodifusión de vídeo digital, y en el que dichas segunda y tercera bandas de radiofrecuencias comprenden cada una de ellas una banda de frecuencias de telefonía celular.

30. Dispositivo según la reivindicación 28, en el que dicho procesador de datos (16, 26) está configurado para determinar la recepción por parte de dicho receptor en dicha primera banda de radiofrecuencias para una recepción esperada, en dicha primera banda de radiofrecuencias.

31. Dispositivo según la reivindicación 28 ó 30, en el que dicho receptor recibe información en dicha primera banda de radiofrecuencias y dicho procesador de datos está configurado para procesar dicha información.

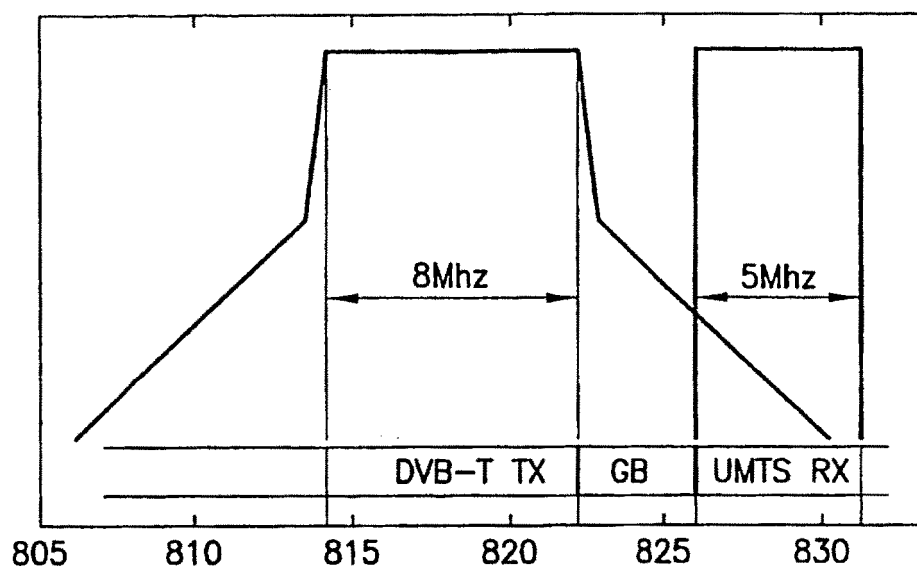
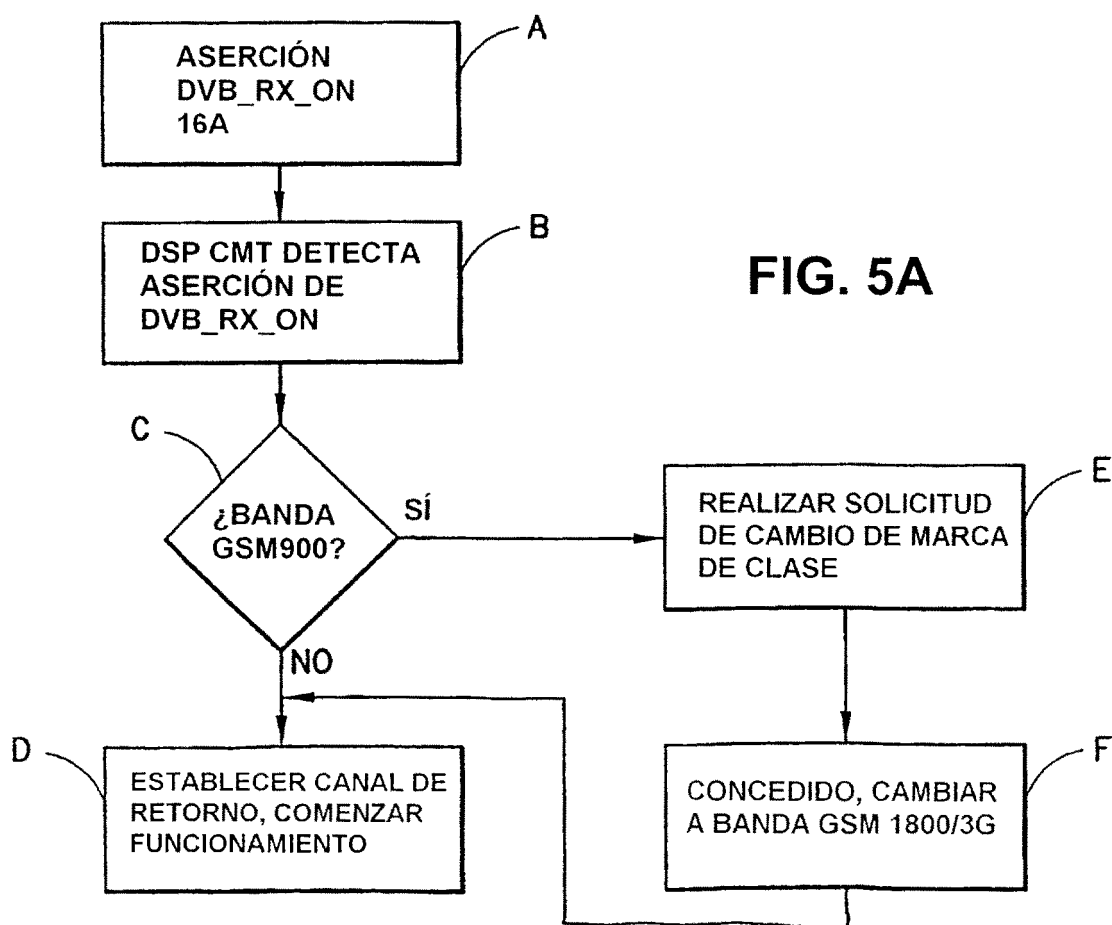


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR



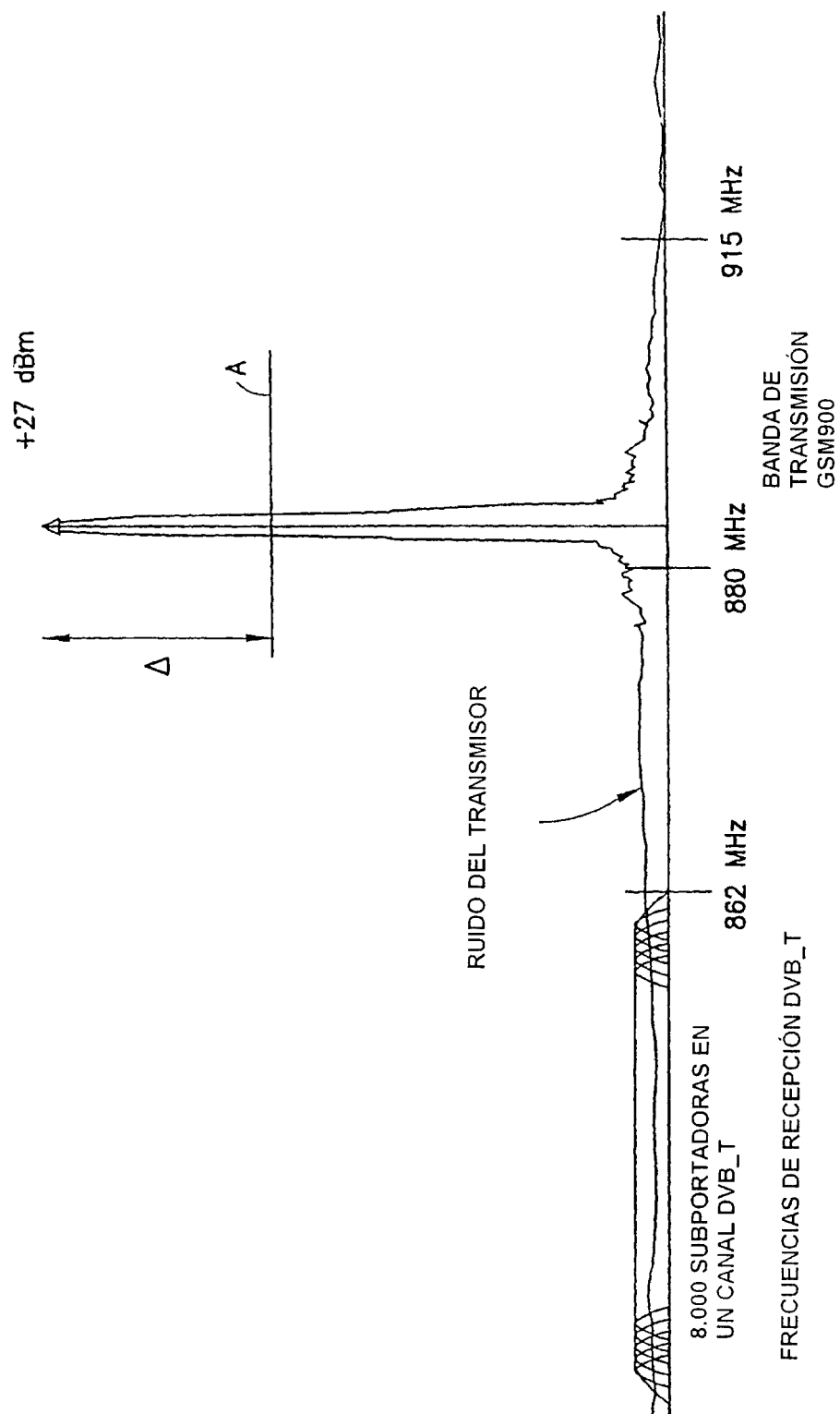


FIG. 2A

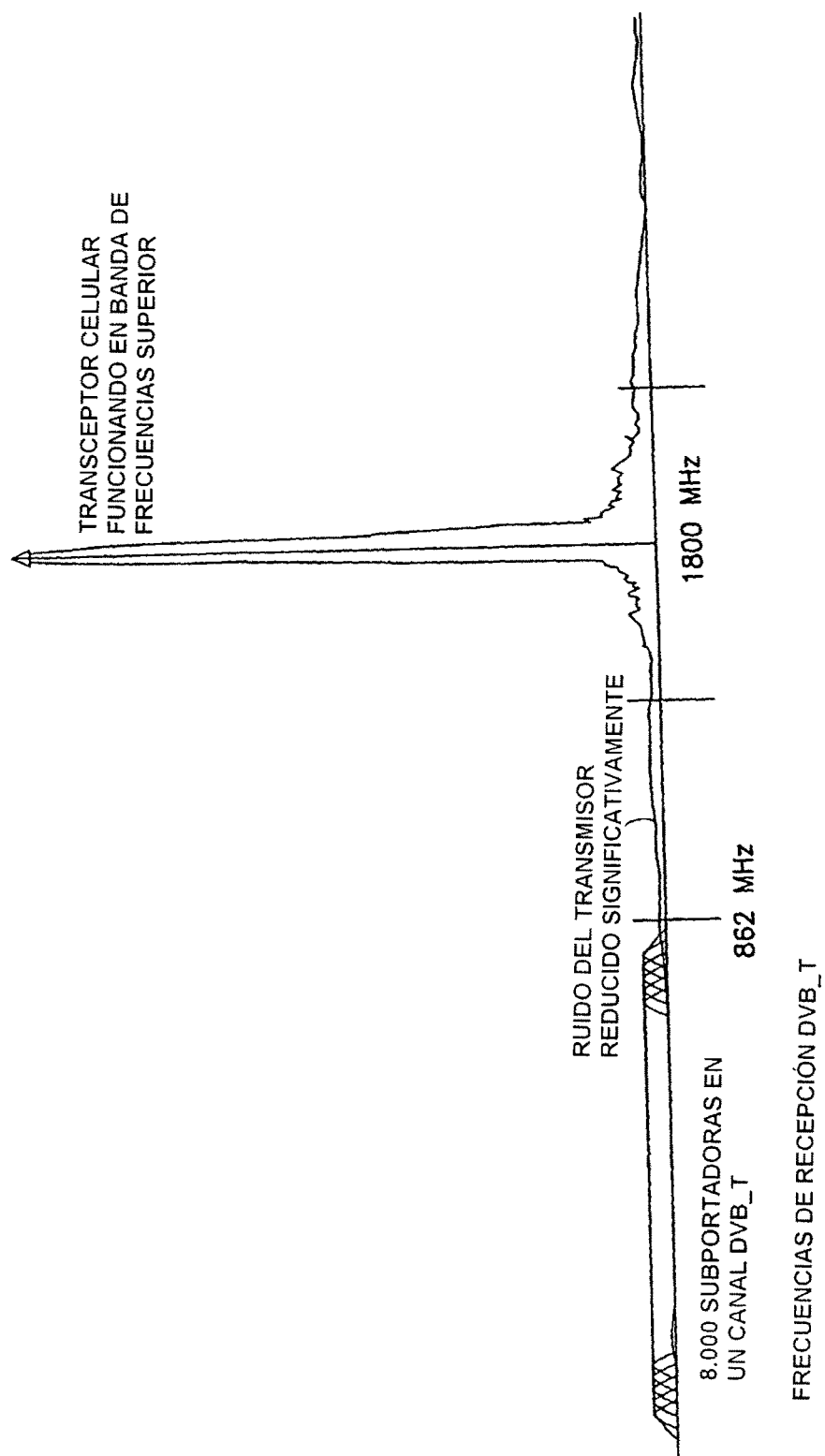


FIG. 2B

FIG. 3A

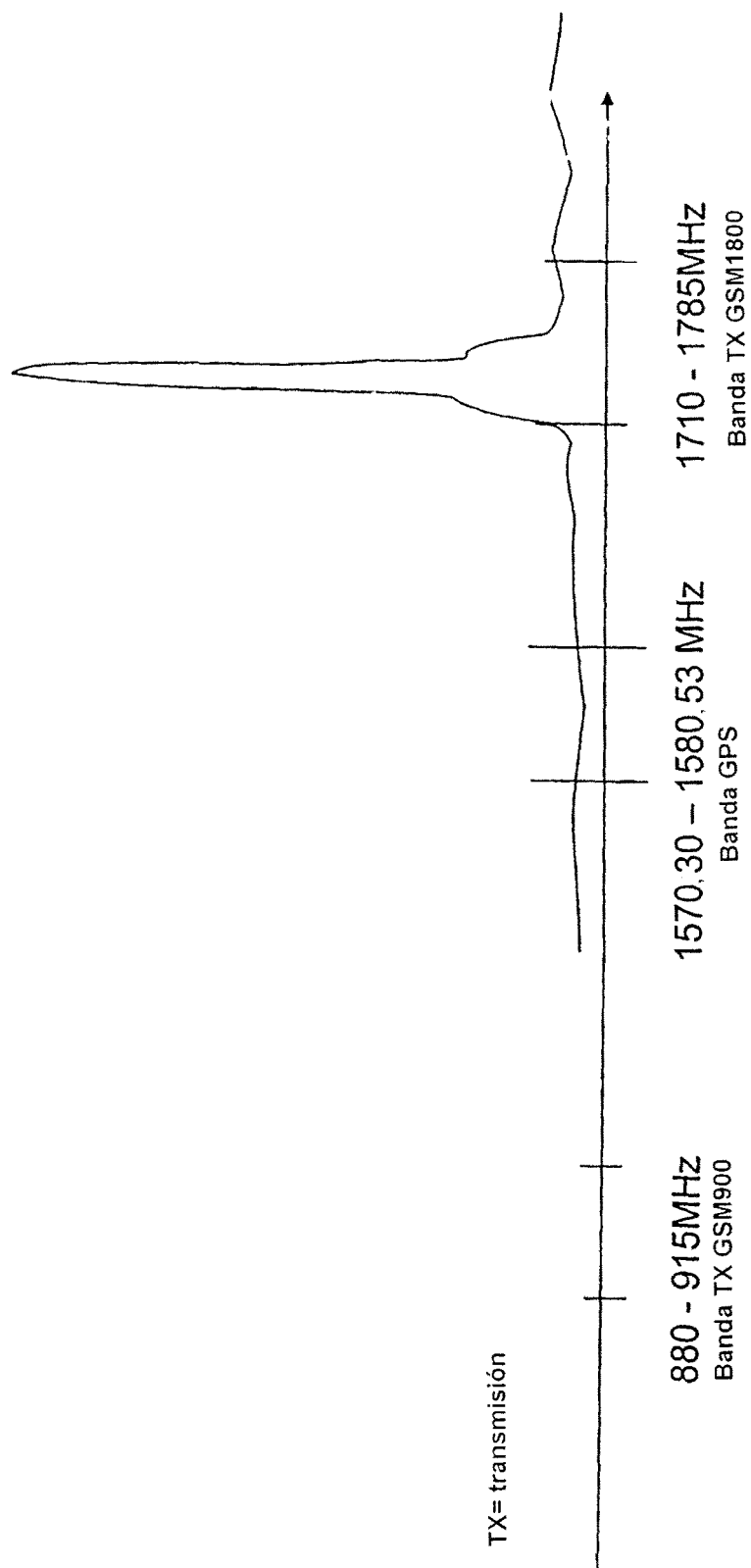


FIG. 3B

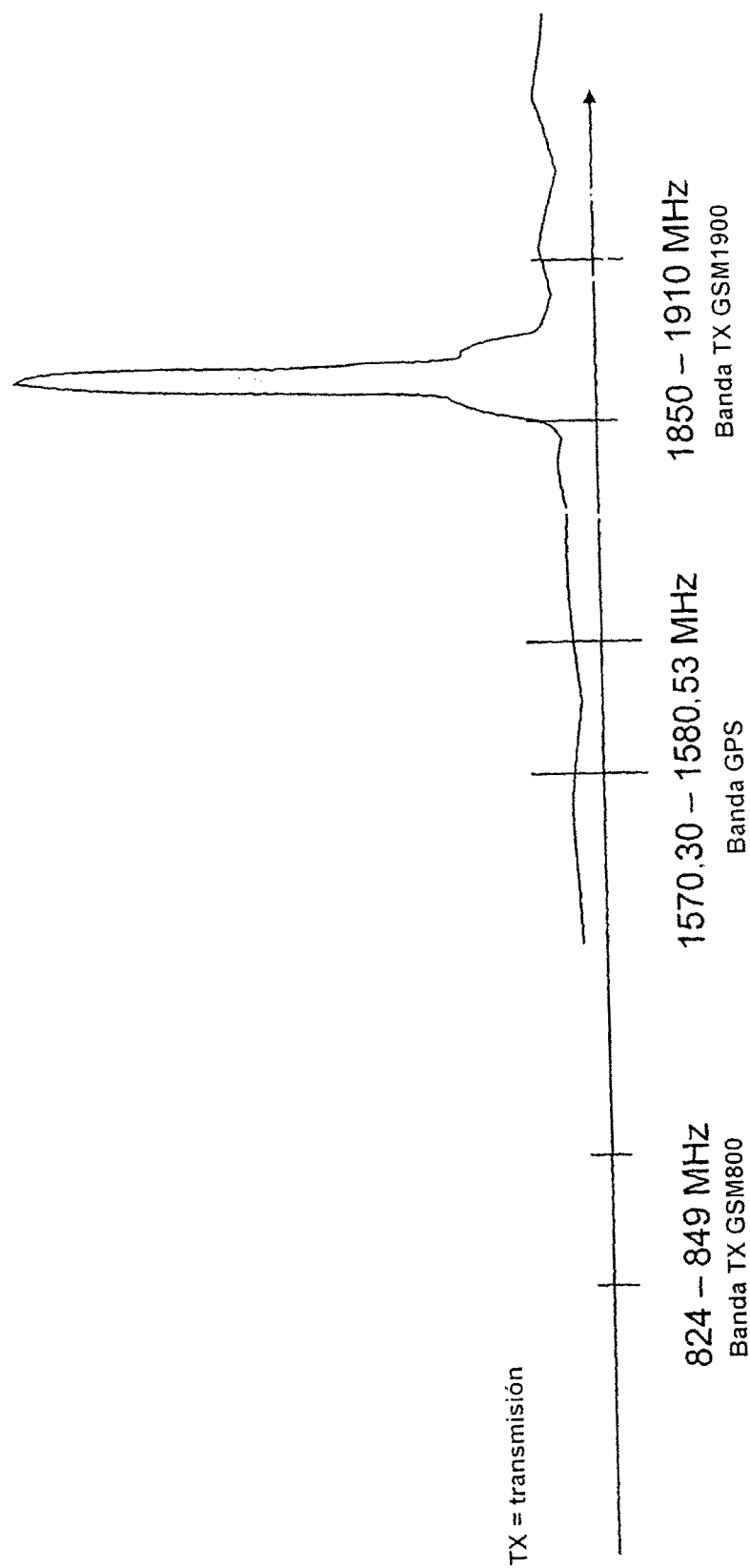


FIG. 3C

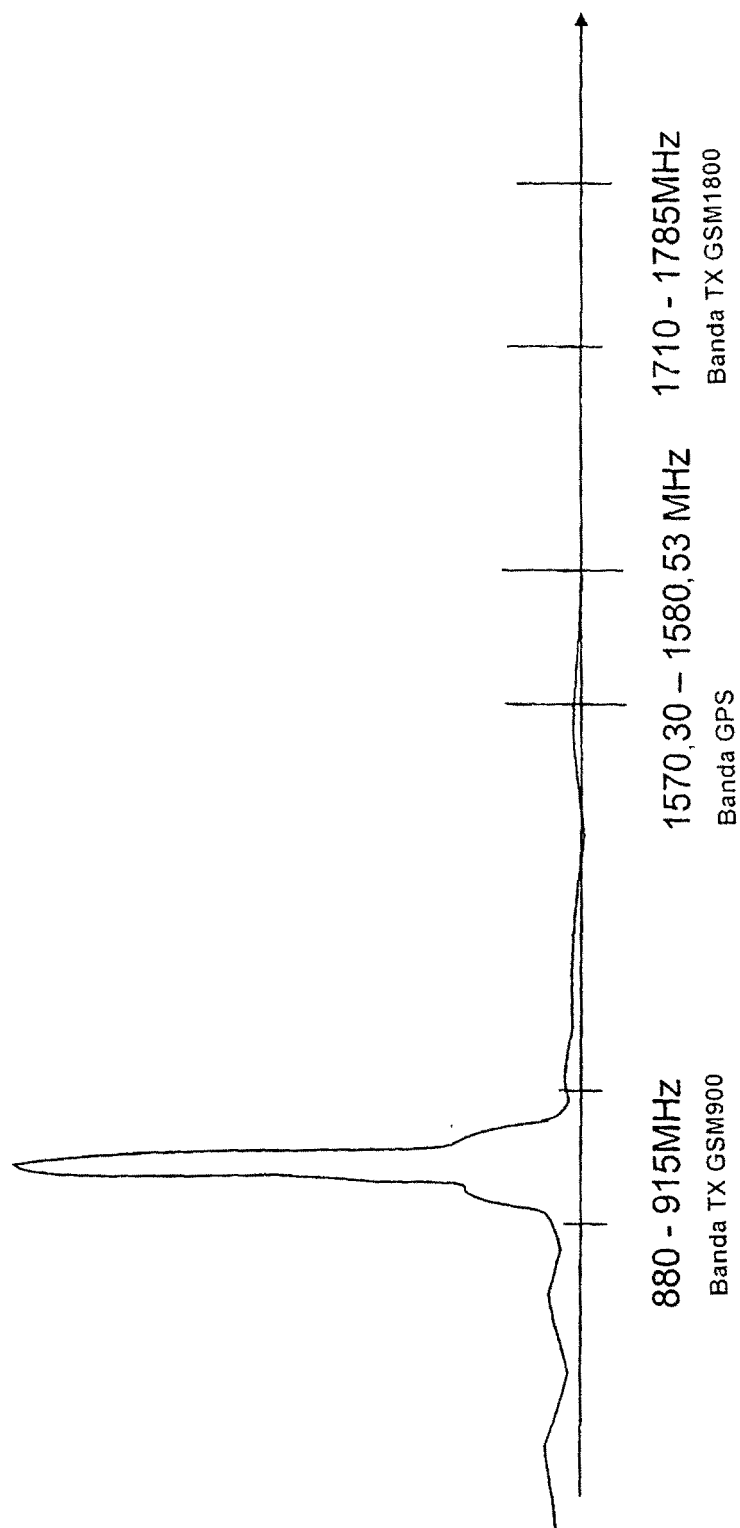
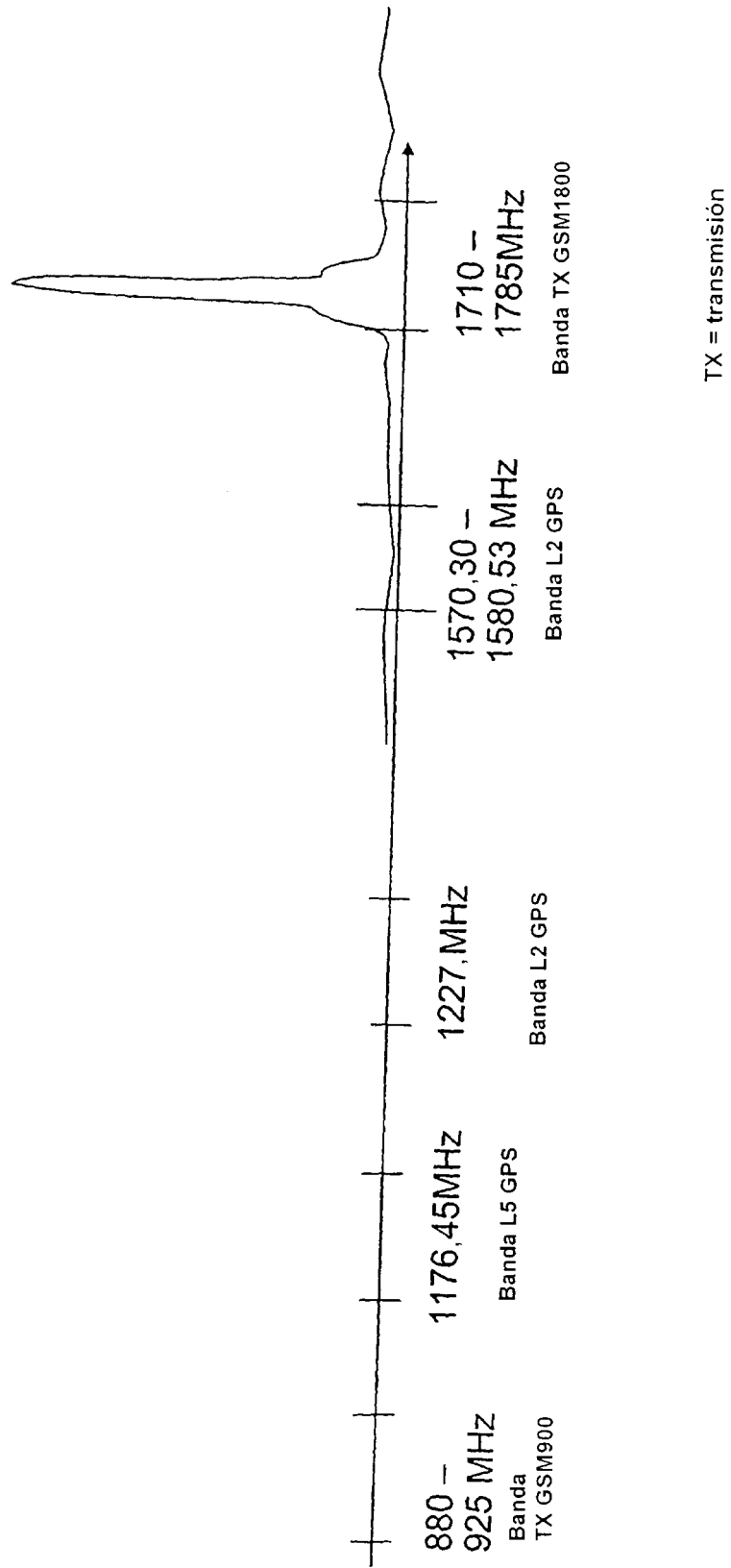


FIG. 3D



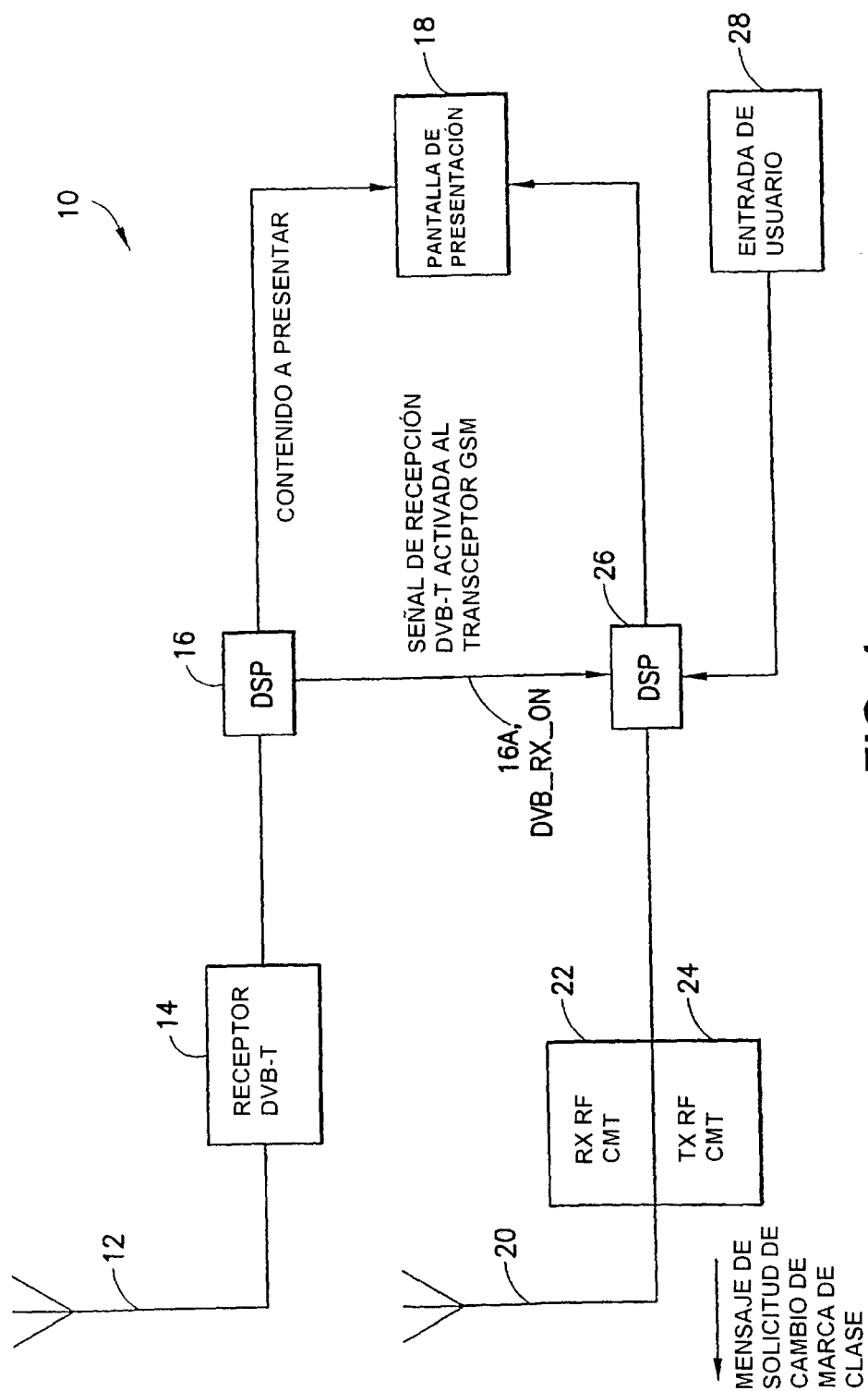
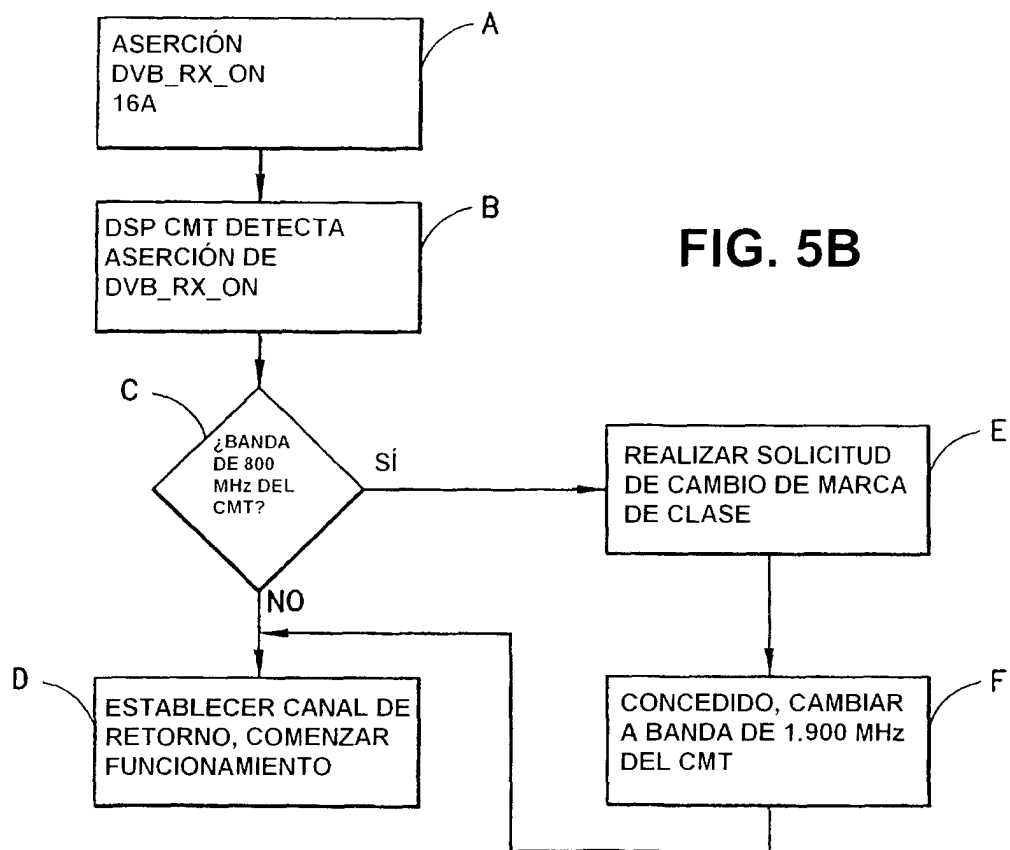


FIG. 4



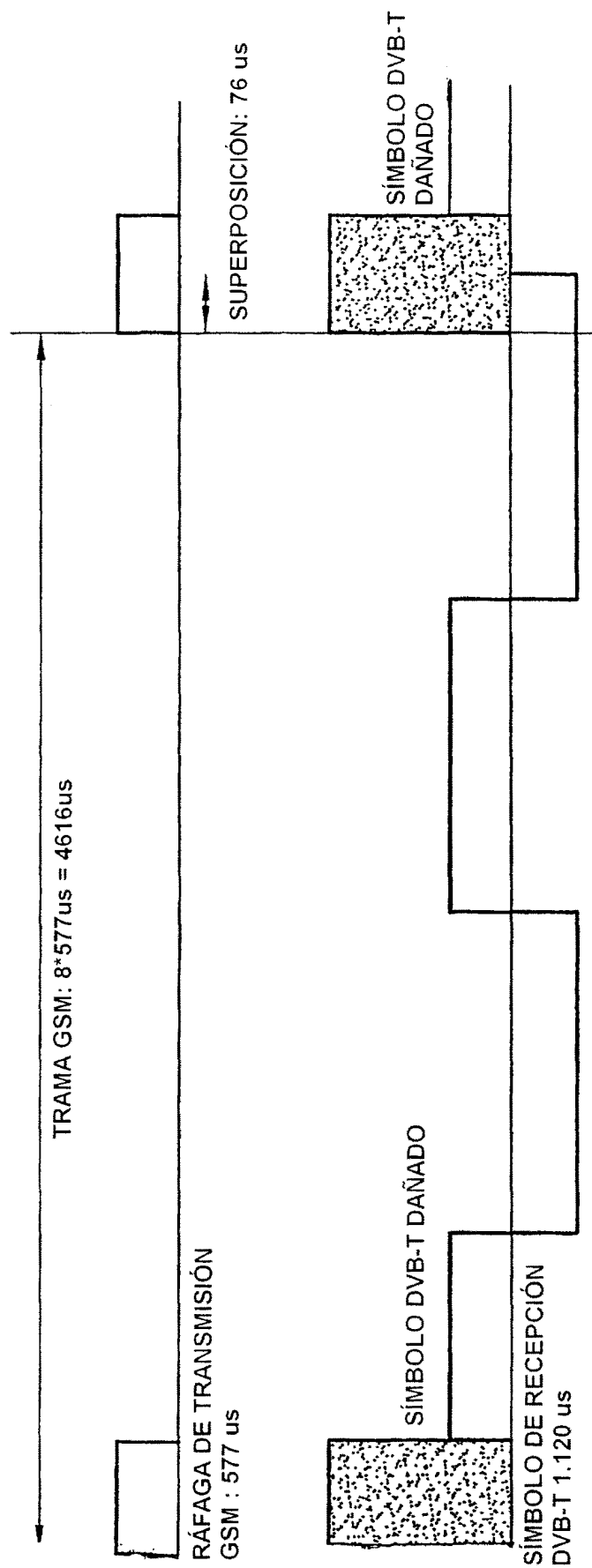


FIG. 6