



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 345 669**

51 Int. Cl.:
H04W 4/06 (2009.01)
H04L 12/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06740615 .7**
96 Fecha de presentación : **07.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1872605**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2008**

54 Título: **Readquisición de señales de una red de difusión inalámbrica.**

30 Prioridad: **07.04.2005 US 669554 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.09.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.09.2010

73 Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121, US

72 Inventor/es: **Mantravadi, Ashok;**
Radhakrishnan, Dhinakar y
Chari, Murali Ramaswamy

74 Agente: **Miazzetto, Fabrizio**

ES 2 345 669 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

Readquisición de señales de una red de difusión inalámbrica.

5 Campo

La presente invención se refiere en general a las telecomunicaciones y, más en particular, a sistemas y procedimientos para soportar un dispositivo de comunicaciones móvil que pueda comunicarse a través de una red de difusión inalámbrica.

10 Antecedentes

Las redes de difusión inalámbricas y cableadas se utilizan ampliamente para proporcionar varios contenidos de datos a un gran grupo de usuarios. Una red de difusión cableada común es una red por cable que suministra contenido multimedia a un gran número de hogares. Una red por cable incluye normalmente nodos centrales y nodos de distribución. Cada nodo central recibe programas desde varios recursos, genera una señal modulada distinta para cada programa, multiplexa las señales moduladas para todos los programas en una señal de salida y envía su señal de salida a los nodos de distribución. Cada programa puede distribuirse a través de un área geográfica extensa (por ejemplo, por todo un estado) o de un área geográfica más pequeña (por ejemplo, una ciudad). Cada nodo de distribución cubre un área específica dentro del área geográfica extensa (por ejemplo, una comunidad). Cada nodo de distribución recibe las señales de salida desde los nodos centrales, multiplexa las señales moduladas para que los programas se distribuyan en su área de cobertura sobre diferentes canales de frecuencia y envía su señal de salida a los hogares de su área de cobertura. La señal de salida para cada nodo de distribución transporta normalmente programas tanto nacionales como locales, los cuales se envían frecuentemente en distintas señales moduladas que se multiplexan en la señal de salida.

Una red de difusión inalámbrica transmite datos a través del aire a dispositivos inalámbricos dentro del área de cobertura de la red. Sin embargo, una red de difusión inalámbrica puede diferir de una red de difusión cableada en varios aspectos importantes. Un aspecto por el que se diferencian los dos tipos de red es que los nodos centrales móviles pueden experimentar interrupciones en el servicio, u otros fenómenos, que requieran que las redes vuelvan a adquirir o vuelvan a sincronizarse con la señal de difusión transmitida dentro de la red de difusión inalámbrica.

Un sistema y un procedimiento para la transmisión y la recepción multicanal con codificación de bloques se conoce por el documento US 2004/0100937 A1. Se proporciona un flujo de datos secundario adicional en un segundo canal. Para tratar los errores de transmisión, se establece que una trama se ha recibido correctamente utilizando comprobación de redundancia cíclica (CRC).

Un procedimiento y un sistema para proporcionar una información suplementaria para un servicio de difusión se describe en el documento US 2002/0141447 A1, donde se realiza una reparación de contexto local para tratar los errores identificados con la CRC.

El documento WO 2005/022811 A2 da a conocer un procedimiento y un sistema para multiplexar múltiples flujos de datos en un solo flujo de símbolos de datos utilizando supertramas de manera que los dispositivos inalámbricos puedan recuperar de manera individual los flujos de datos. Para tratar los errores de transmisión se utilizan técnicas de comprobación CRC o de codificación de errores en recepción.

Existe la necesidad de procedimientos y de técnicas para controlar el tratamiento de errores para señales de red de difusión inalámbrica de una manera que mejore el rendimiento energético del aparato telefónico.

Resumen

Diferentes aspectos de la invención se dan a conocer en las reivindicaciones independientes.

Debe entenderse que otras formas de realización de la presente invención resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada en la que sólo se muestran y se describen varias formas de realización de la invención con fines ilustrativos. Tal y como resultará evidente, la invención puede presentar otras y diferentes formas de realización y sus diversos detalles pueden modificarse en diferentes aspectos. Por consiguiente, debe considerarse que los dibujos y la descripción detallada tienen una naturaleza ilustrativa y no son restrictivos.

60 Breve descripción de los dibujos

Varios aspectos de un sistema de comunicaciones inalámbrico se ilustran a modo de ejemplo, y no con fines limitativos, en los dibujos adjuntos, en los que:

Fig. 1 ilustra una red de difusión inalámbrica a modo de ejemplo según los principios de la presente invención;

Fig. 2 ilustra un diagrama lógico de un aparato telefónico inalámbrico para recibir contenido de difusión dentro del entorno de la Fig. 1;

Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para hacer que un receptor de un aparato telefónico inalámbrico pase a un modo de readquisición de una señal de difusión;

Fig. 4 muestra una supertrama a modo de ejemplo que puede utilizarse para proporcionar contenido dentro de una red de difusión inalámbrica como la de la Fig. 1;

Fig. 5 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo de readquisición de una señal de difusión después de una pérdida de enganche con la señal;

Fig. 6A muestra un diagrama de bloques de una estación base de difusión inalámbrica y un aparato telefónico; y

Fig. 6B muestra un diagrama de niveles funcionales de un aparato telefónico inalámbrico en el que puede implementarse el procedimiento a modo de ejemplo de la Fig. 5.

Descripción detallada

La descripción detallada expuesta a continuación con relación a los dibujos adjuntos pretender ser una descripción de varias formas de realización de la invención y no pretende representar las únicas formas de realización en las que puede llevarse a la práctica la invención. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de la invención. Sin embargo, para los expertos en la técnica resultará evidente que la invención puede llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos se muestran estructuras y componentes ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer los conceptos de la invención.

En este documento se describen técnicas para difundir diferentes tipos de transmisiones (por ejemplo, transmisiones de área local y de área extensa) en una red de difusión inalámbrica. Tal y como se utiliza en este documento, “difundir” y “difusión” se refieren a la transmisión de contenido/datos a un grupo de usuarios de cualquier tamaño y también pueden denominarse como “multidifusión” o según un término de otra terminología. Una transmisión de área extensa es una transmisión que puede difundirse mediante todos o un gran número de los transmisores de la red. Una transmisión local es una transmisión que puede difundirse mediante un subconjunto de los transmisores para una transmisión de área extensa dada. Diferentes transmisiones locales pueden difundirse mediante diferentes subconjuntos de los transmisores para una transmisión de área extensa dada. Diferentes transmisiones de área extensa también pueden difundirse mediante diferentes grupos de transmisores de la red. Las transmisiones locales y de área extensa transportan normalmente diferentes contenidos, pero estas transmisiones también pueden transportar el mismo contenido.

La Fig. 1 muestra una red 100 de difusión inalámbrica que puede difundir diferentes tipos de transmisiones tales como, por ejemplo, transmisiones de área extensa y transmisiones locales. Cada transmisión de área extensa se difunde mediante un conjunto de estaciones base de la red, el cual puede incluir todas o muchas estaciones base de la red. Cada transmisión de área extensa se difunde normalmente a través de una gran área geográfica. Cada transmisión local se difunde mediante un subconjunto de las estaciones base de un conjunto dado para una transmisión de área extensa dada. Cada transmisión local se difunde normalmente a través de un área geográfica más pequeña. Por motivos de simplicidad, la gran área geográfica para una transmisión de área extensa también se denomina como un área de cobertura extensa o simplemente como un “área extensa”, y el área geográfica más pequeña para una transmisión local también se denomina como un área de cobertura local o simplemente como un “área local”. La red 100 puede presentar una gran área de cobertura tal como toda la extensión de los Estados Unidos, una amplia región de los Estados Unidos (por ejemplo, los estados del oeste), todo un estado, etc. Por ejemplo, una única transmisión de área extensa puede difundirse a través de todo el estado de California, y diferentes transmisiones locales pueden difundirse a través de diferentes ciudades tales como Los Ángeles o San Diego.

Por motivos de simplicidad, la Fig. 1 muestra una red 100 que cubre áreas 110a y 110b extensas, englobando el área 110a extensa tres áreas 120a, 120b y 120c locales. En general, la red 100 puede incluir cualquier número de áreas extensas con diferentes transmisiones de área extensa y cualquier número de áreas locales con diferentes transmisiones locales. Cada área local puede limitar con otra área local o puede estar aislada. La red 100 también puede difundir cualquier número de diferentes tipos de transmisión designados para la recepción en áreas geográficas con cualquier número de diferentes tamaños. Por ejemplo, la red 100 también puede difundir una transmisión jurisdiccional designada para la recepción en un área geográfica más pequeña, la cual puede ser parte de un área local dada.

Un ejemplo de una red de difusión de este tipo es la red MediaFLO™ de QUALCOMM, la cual suministra una oferta de programación a una alta eficacia espectral. La tecnología utilizada es una interfaz inalámbrica basada en multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) diseñada específicamente para difundir un volumen significativo de alto contenido multimedia de manera económica a abonados inalámbricos. Utiliza tecnología de multidifusión en una red de frecuencia única para reducir de manera significativa el coste de suministrar simultáneamente el mismo contenido a una pluralidad de usuarios. Además, se soporta la coexistencia de una cobertura de área local y de una cobertura de área extensa dentro de un único canal de RF (por ejemplo, 700 MHz), tal y como se ha descrito anteriormente. Esta segmentación entre el área extensa y el área local soporta una programación más específica, publicidad local, y la capacidad de apagado y de reajuste según se requiera. La red MediaFLO™ es simplemente un

ejemplo del tipo de redes de difusión descritas en este documento, contemplándose asimismo otras redes de difusión funcionalmente equivalentes.

De manera muy similar a la televisión por cable, un abonado de una red de difusión inalámbrica puede abonarse a diferentes paquetes y niveles de servicio (por ejemplo, las películas más actuales, deportes, etc.), los cuales le ofrecen un conjunto de canales (por ejemplo, tenis, ESPN, telenovelas, BBC, etc.). Diferentes proveedores de contenido transmiten el contenido a la red de difusión, la cual combina posteriormente el contenido y lo difunde según una planificación predeterminada. Durante la configuración del dispositivo móvil de un usuario, la capacidad de recibir y decodificar los canales a los que el usuario está abonado se programa en el dispositivo móvil. La configuración puede actualizarse posteriormente para eliminar o añadir otros paquetes y canales. Por lo tanto, hay un operador de red de difusión que difunde una variedad de contenido, pero también está la compañía de telecomunicaciones (por ejemplo, Verizon, Xingular, etc.), la cual proporciona los aparatos telefónicos que determinan a qué partes del contenido puede abonarse un usuario de la compañía de telecomunicaciones. Un experto en la técnica reconocerá que la disposición jerárquica de canales que acaba de describirse es simplemente un ejemplo de cómo proporcionar contenido multimedia y otro contenido. Pueden utilizarse otras disposiciones y otra organización de los datos y de sus respectivos canales sin apartarse del ámbito de la presente invención.

Una vista lógica de un aparato telefónico móvil para su utilización en una red de difusión inalámbrica se ilustra en la Fig. 2. En particular, una pluralidad de diferentes aplicaciones 208, 210, 212 se ejecuta en el sistema operativo del aparato 202 telefónico para recibir contenido que se difunde a través de la red de difusión inalámbrica. Estas aplicaciones 208, 210, 212 pueden incluir, por ejemplo, visualizadores de vídeo de flujo continuo, reproductores de audio de flujo continuo, servicios de noticias, servicios de compra por catálogo, visualización de resultados de eventos deportivos, etc. Normalmente funcionan en un sistema operativo inalámbrico tal como BREW o sus equivalentes.

Lógicamente, estas aplicaciones están situadas en la “cima” de una pila 206 de software que se comunica con el hardware 204 del aparato 202 telefónico. En funcionamiento, el hardware (por ejemplo, procesador, receptor, etc.) está configurado para recibir las señales difundidas a través de la red de difusión inalámbrica y para hacerlas pasar a través de la pila 206 de software. La pila 206 de software desencapsula las señales recibidas en la capa 204 de hardware y las proporciona en un formato apropiado a las diferentes aplicaciones 208, 210, 212.

Cuando el aparato 202 telefónico está recibiendo señales y funciona con normalidad, el aparato 202 telefónico normalmente adquiere una señal utilizando inicialmente atributos de esa señal. Por ejemplo, suponiendo que la señal se envía en una estructura a modo de trama, pueden difundirse señales piloto dentro de una trama que permitan al aparato 202 telefónico determinar cuándo comienza la trama. El proceso de adquisición también puede incluir una resolución de temporización y/o una capacidad de estimación de canal más precisas que permitan al aparato telefónico fijar un nivel automático de ganancia o un valor de compensación de frecuencia. Siempre que la señal continúe recibándose de una manera aceptable, normalmente el aparato 202 telefónico no tendrá que readquirir la señal, después de la adquisición inicial, excepto en determinadas circunstancias. Sin embargo, si hay una interrupción en la recepción de la señal de difusión, entonces puede ser necesario readquirir la señal de difusión.

El diagrama de flujo de la Fig. 3 muestra un procedimiento a modo de ejemplo para readquirir una señal de difusión según diferentes circunstancias. En la etapa 302, el aparato telefónico móvil se hace funcionar, tal y como se realizaría normalmente, para recibir, desmodular y decodificar una señal transmitida en una red de difusión inalámbrica. Esta operación puede dar como resultado que el aparato telefónico reciba señales desde dos o más redes diferentes de manera que el aparato telefónico determine qué red seleccionar para la recepción. Además, la señal de difusión puede incluir datos destinados para un área local y otros datos destinados para un área extensa. En al menos tres casos diferentes, el aparato telefónico puede determinar que debería volver a adquirir la señal de difusión.

En la etapa 304, que representa un primer caso, el aparato telefónico detecta una anomalía en el funcionamiento. Esta anomalía en el funcionamiento puede percibirse mediante la intensidad de la señal o mediante otras características de la señal de difusión. Un procedimiento de detección a modo de ejemplo implica determinar si se han encontrado errores durante la decodificación de los paquetes de capa física encapsulados en la señal. Por ejemplo, si se han recibido y decodificado 16 paquetes de capa física en la señal de difusión, entonces el aparato telefónico puede determinar que se ha producido una anomalía en el funcionamiento si más del 25% de los paquetes tienen errores cuando se decodifican. El umbral del 25% se proporciona a modo de ejemplo y puede tener diversos valores en función de los códigos de detección y de corrección de errores utilizados en el formateo de la señal de difusión. Un experto en la técnica reconocerá que fijar este umbral supone un equilibrio entre detectar correctamente cuándo se produce un número suficiente de errores pero minimizando la cantidad de veces que un problema se detecta equivocadamente. Cuando se detecta el umbral de error, el aparato telefónico determina que debe volver a adquirir la señal de difusión.

Otro caso, mostrado en la etapa 306, requiere desencadenados deterministas que hagan que el aparato telefónico funcione en un modo de readquisición de la señal de difusión. Un ejemplo de una señal determinista de este tipo es cuando un usuario del aparato telefónico cambia de canal (por ejemplo, un canal de audio o un canal de visualización de vídeo). Como respuesta, el aparato telefónico puede necesitar identificar dónde está ubicado el nuevo canal en al señal de difusión. Por lo tanto, el aparato telefónico se hace funcionar para recibir y decodificar la información suplementaria, o de control, que identifica las ubicaciones de los canales. Tal y como se explicará posteriormente en mayor detalle, las señales de difusión pueden incluir muchos canales diferentes que se difunden en diferentes momentos durante una trama de difusión. Haciendo funcionar el receptor, el desmodulador y el decodificador solamente durante

el periodo en el que está difundiéndose un canal deseado, el aparato telefónico puede conseguir importantes ahorros de energía. Otro ejemplo de un desencadenado determinista es cuando el aparato telefónico se activa después de estar en un modo inactivo. Por ejemplo, el usuario puede estar ejecutando una aplicación tal como una difusión de datos IP en la que los datos se difunden y se reciben solamente de manera periódica (por ejemplo, una vez cada 20 segundos).

5 Por lo tanto, el aparato telefónico puede entrar en un modo inactivo entre cada recepción. Sin embargo, tras activarse, el aparato telefónico volverá a adquirir la señal (para reestablecer la sincronización y la temporización) de manera que la siguiente parte de la difusión de datos IP pueda recibirse y descodificarse.

El tercer caso mostrado en la Fig. 3 requiere un modo 308 de prueba. En este modo, el aparato telefónico puede permanecer funcionando de manera que reciba y descodifique la señal piloto e información suplementaria en cada trama que esté difundiéndose. Tal y como se ha mencionado anteriormente, la señal piloto puede utilizarse para varios fines diferentes, uno de los cuales requiere estimar las características del canal de transmisión. Muestrear la señal piloto de cada trama, en lugar de solamente una trama inicial, ofrece un análisis más detallado del canal y puede utilizarse para mejorar los ajustes de ganancia y de frecuencia del transceptor del aparato telefónico.

En cada uno de los tres casos descritos anteriormente, como resultado de algún desencadenado, el receptor del aparato telefónico se hace funcionar para que vuelva a adquirir la señal de difusión, tal y como se muestra en la etapa 310. La readquisición implica normalmente recibir y descodificar una o más señales piloto y otras señales suplementarias o de control. Tal y como se explicará posteriormente en mayor detalle, hay casos en los que las señales piloto y las señales suplementarias se utilizan para readquirir la señal de difusión y hay otros casos en los que sólo se usa una parte. La etapa de readquisición de la señal, en la etapa 310, puede llevarse a cabo de manera iterativa. Por ejemplo, al intentar readquirir la señal pueden producirse diferentes problemas, tales como a) el operador telefónico no puede detectar las señales piloto, b) la información suplementaria puede detectarse pero incluye uno o más errores cuando se descodifica, o c) los paquetes de capa física de los canales de difusión pueden seguir incluyendo errores cuando se descodifican. En cada uno de estos casos, el aparato telefónico sigue intentando readquirir la señal de difusión hasta tener éxito. Si estos intentos de readquisición continuasen indefinidamente, entonces el aparato telefónico consumiría la energía rápidamente y la batería se reduciría rápidamente. Por consiguiente, puede incluirse una característica de límite de tiempo de manera que el aparato telefónico pueda determinar que, en efecto, el servicio se ha perdido y que no deben realizarse más intentos para readquirir la señal.

Por tanto, el resultado de la etapa 310 es o bien que la señal vuelve a adquirirse de manera satisfactoria, etapa 312, o bien que el aparato telefónico no puede readquirir la señal, etapa 314. En respuesta a la readquisición satisfactoria, el aparato telefónico sigue funcionando con normalidad. En respuesta a la imposibilidad de readquirir la señal, el aparato telefónico puede dejar de intentar readquirir la señal hasta que una aplicación 208, 210, 212 ejecute de nuevo una solicitud para la señal o puede activarse periódicamente tras un modo de inactividad e intentar readquirir la señal.

La manera específica en la que las señales de red de difusión pueden organizarse y difundirse puede variar en gran medida sin apartarse del espíritu y del alcance de la presente invención. Además, el formato y la codificación particulares de los mensajes de notificación y de la información de canal de control también pueden variar. Sin embargo, posteriormente se describe una implementación particular de una red de difusión inalámbrica en la que puede implementarse el procedimiento del flujo de datos 3.

Más en particular, los datos, las señales piloto y la información suplementaria para transmisiones locales y de área extensa pueden multiplexarse de varias maneras. Por ejemplo, los símbolos de datos para la transmisión de área extensa pueden multiplexarse en una "franja de transmisión" asignada para la transmisión de área extensa, los símbolos de datos para la transmisión local pueden multiplexarse en una franja de transmisión asignada para la transmisión local, las señales piloto TDM y/o FDM para la transmisión de área extensa pueden multiplexarse en una franja de transmisión asignada para estas señales piloto, y la señales piloto TDM y/o FDM para la transmisión local pueden multiplexarse en una franja de transmisión asignada para estas señales piloto. La información suplementaria para las transmisiones locales y de área extensa puede multiplexarse en una o más franjas de transmisión designadas. Las diferentes franjas de transmisión pueden corresponderse con (1) diferentes conjuntos de subbandas de frecuencia si la red de difusión inalámbrica utiliza FDM, (2) diferentes segmentos de tiempo si se utiliza TDM, o (3) diferentes grupos de subbandas en diferentes segmentos de tiempo si se utiliza tanto TDM como FDM. Posteriormente se describirán varios esquemas de multiplexación. También pueden procesarse, multiplexarse y difundirse más de dos tipos diferentes de transmisión con más de dos niveles diferentes de cobertura. Un dispositivo inalámbrico en la red de difusión inalámbrica realiza el proceso complementario para recuperar los datos para las transmisiones locales y de área extensa.

La Fig. 4 muestra una estructura 400 de supertrama a modo de ejemplo que puede utilizarse para difundir transmisiones locales y de área extensa en una red de difusión inalámbrica basada en OFDM. La transmisión de datos se produce en unidades de supertramas 410. Cada supertrama abarca una duración de tiempo predeterminada que puede seleccionarse en función de varios factores tales como, por ejemplo, la multiplexación estadística deseada para flujos de datos que están difundiéndose, la cantidad de diversidad de tiempo deseada para los flujos de datos, el tiempo de adquisición para los flujos de datos, requisitos de almacenamiento intermedio para los dispositivos inalámbricos, etc. Un tamaño de supertrama de aproximadamente un segundo puede proporcionar un buen equilibrio entre los diversos factores mencionados anteriormente. Sin embargo, también pueden utilizarse otros tamaños de supertrama.

Para la forma de realización mostrada en la Fig. 4, cada supertrama 410 incluye un segmento 420 de cabecera, cuatro tramas 430a a 430d de igual tamaño y segmento 440 de cola, no mostrados a escala en la Fig. 4. La tabla 1 enumera los diferentes campos para los segmentos 420 y 440 y para cada trama 430.

Campos	Descripción
Señal piloto TDM	Señal piloto TDM utilizada para la detección de señales, sincronización de tramas, estimación de errores de frecuencia y sincronización de tiempo
Señal piloto de transición	Señal piloto utilizada para la estimación de canal y posiblemente para la sincronización de tiempo y enviada en el límite de los campos/transmisiones locales y de área extensa
WIC	Canal de identificación de área extensa - Transporta un identificador asignado al área extensa a la que se está dando servicio
LIC	Canal de identificación local - Transporta un identificador asignado al área local a la que se está dando servicio
OIS de área extensa	Símbolo de información suplementaria de área extensa - Transporta información suplementaria (por ejemplo, localización y asignación de frecuencia/tiempo) para cada canal de datos que está enviándose en el campo de datos de área extensa
OIS local	Símbolo de información suplementaria local - Transporta información suplementaria para cada canal de datos que está enviándose en el campo de datos local
Datos de área extensa	Transporta canales de datos para la transmisión de área extensa
Datos locales	Transporta canales de datos para la transmisión local

Para la forma de realización mostrada en la Fig. 4, se utilizan diferentes señales piloto para diferentes fines. Un par de señales 401 piloto TDM se transmiten al principio o casi al principio de cada supertrama y pueden utilizarse para los fines indicados en la tabla 1. Por ejemplo, una de las señales piloto TDM1 puede utilizarse para una temporización aproximada para detectar el inicio de la trama 400, mientras que la otra señal piloto TDM2 puede utilizarse para proporcionar una estimación de canal largo. Una señal piloto de transición se envía en el límite entre los campos/transmisiones locales y de área extensa y permite una transición ininterrumpida entre los campos/transmisiones locales y de área extensa.

Las transmisiones locales y de área extensa pueden ser para contenido multimedia tal como vídeo, audio, teletexto, datos, fragmentos de vídeo/audio, etc., y pueden enviarse en distintos flujos de datos. Por ejemplo, un único programa multimedia (por ejemplo, televisión) puede enviarse en tres flujos de datos distintos para el vídeo, el audio y los datos. Los flujos de datos se envían en canales de datos. Cada canal de datos puede transportar uno o múltiples flujos de datos. Un canal de datos que transporta flujos de datos para una transmisión local también se denomina como un

“canal local”, y un canal de datos que transporta flujos de datos para una transmisión de área extensa también se denomina como un “canal de área extensa”. Los canales locales se envían en los campos de datos locales y los canales de área extensa se envían en los campos de datos de área extensa de la supertrama. Por lo tanto, en los datos 441 de área extensa de una trama 430b existe una pluralidad de canales 440 lógicos multimedia (MLC) (aunque sólo se muestra uno en la Fig. 4). Cada MLC es un canal lógico que representa un flujo distinto de vídeo, de audio o de datos. Los datos 443 locales también se separan en muchos canales 442 lógicos diferentes. Cuando se descodifican partes de una trama, el dispositivo móvil puede recibir y descodificar solamente el MLC 440, 442 para el que una aplicación está solicitando datos. Tal y como se explica en mayor detalle en este documento, la información de temporización, o “ubicación” del MLC 440, 442, está incluida en la información suplementaria (es decir, en el OIS de área extensa y en el OIS local) de la cabecera 420.

Cada canal de datos puede tener “asignado” un número fijo o variable de entrelazados en cada supertrama dependiendo de los datos útiles para el canal de datos, la disponibilidad de los entrelazados en la supertrama y posiblemente otros factores. Cada canal de datos puede estar activo o inactivo en cualquier supertrama dada. Cada canal de datos activo tiene asignado al menos un entrelazado. Cada canal de datos activo también tiene “asignado” entrelazados específicos dentro de la supertrama en función de un esquema de asignación que intenta (1) empaquetar todos los canales de datos activos de la manera más eficaz posible, (2) reducir el tiempo de transmisión para cada canal de datos, (3) proporcionar una diversidad de tiempo adecuada para cada canal de datos y (4) minimizar la cantidad de señalización necesaria para indicar los entrelazados asignados a cada canal de datos. Para cada canal de datos activo puede utilizarse la misma asignación de entrelazado para las cuatro tramas de la supertrama.

El campo OIS local indica la asignación de tiempo-frecuencia para cada canal local activo para la supertrama actual. El campo OIS de área extensa indica la asignación de tiempo-frecuencia para cada canal activo de área extensa para la supertrama actual. El OIS local y el OIS de área extensa se envían al inicio de cada supertrama para permitir que los dispositivos inalámbricos determinen la ubicación de tiempo-frecuencia de cada canal de datos de interés en la supertrama.

Los diversos campos de la supertrama pueden enviarse en el orden mostrado en la Fig. 4 o en algún otro orden. En general, es deseable enviar con anterioridad en la supertrama la señal piloto TDM y la información suplementaria de manera que la señal piloto TDM y la información suplementaria puedan utilizarse para recibir los datos que se envían posteriormente en la supertrama. La transmisión de área extensa puede enviarse antes de la transmisión local, tal y como se muestra en la Fig. 4, o después de la transmisión local.

La Fig. 4 muestra una estructura de supertrama específica. En general, una supertrama puede abarcar cualquier duración de tiempo y puede incluir cualquier número y cualquier tipo de segmentos, tramas y campos. Sin embargo, normalmente hay un intervalo útil de duraciones de supertrama relacionado con el tiempo de adquisición y el tiempo de ciclo para los dispositivos electrónicos del receptor. Pueden utilizarse otras estructuras de supertrama y de trama para difundir diferentes tipos de transmisión, y esto está dentro del alcance de la invención.

Las señales piloto de la Fig. 4 que se transmiten durante la transmisión de difusión pueden utilizarse para obtener (1) una estimación de canal para la transmisión de área extensa, denominada también como una estimación de canal de área extensa, y (2) una estimación de canal para la transmisión local, denominada también como una estimación de canal local. Las estimaciones de canal local y de área extensa pueden utilizarse para la detección de datos y para la descodificación de las transmisiones locales y de área extensa, respectivamente. Estas señales piloto también pueden utilizarse para la estimación de canal, la sincronización de tiempo y frecuencia, la adquisición (por ejemplo, control automático de ganancia (AGC)), etc. La señal piloto de transición también puede utilizarse para obtener una temporización mejorada para la transmisión local así como para la transmisión de área extensa.

Las señales piloto a modo de ejemplo y la estructura de la información suplementaria de la supertrama 400 que acaba de describirse pueden utilizarse de manera ventajosa para detectar los errores de recepción que se producen durante el funcionamiento del aparato telefónico y para facilitar la recuperación, o readquisición, de la señal de difusión. Los diagramas de flujo siguientes describen procedimientos a modo de ejemplo de readquisición de señal que consideran que pueden recibirse y descodificarse más de un MLC a la vez y que un MLC puede ser una señal de área extensa mientras que otro MLC puede ser una señal de área local. Por lo tanto, aunque muchas de las características descritas se basan en algunas partes específicas de la superestructura, otras características pueden aplicarse, en general, a redes de difusión en las que múltiples canales de programas se ven o se descodifican simultáneamente.

La Fig. 5 muestra un diagrama de flujo a modo de ejemplo relacionado con la readquisición de una señal de red de difusión inalámbrica que puede incluir información de área extensa y de área local así como múltiples canales en cada dicha área. La readquisición se refiere a un escenario en el que algunos o todos los símbolos suplementarios y pilotos se procesan después de un encendido inicial. El diagrama de flujo de la Fig. 5 muestra un tratamiento concurrente, pero desacoplado, tanto de la información local como de la información de área extensa. En particular, el lado izquierdo de la Fig. 5 se refiere en general al tratamiento de información de área extensa y el lado derecho se refiere en general al tratamiento de información de área local. Por lo tanto, un experto en la técnica reconocerá que algunas de las etapas de procesamiento del diagrama de flujo de la Fig. 5 no pueden llevarse a cabo si sólo se reciben canales de área extensa (o solamente canales de área local) de datos.

En la etapa 500, un aparato telefónico móvil comienza a recibir señales de red de difusión inalámbrica tales como la supertrama 400 a modo de ejemplo de la Fig. 4. En las etapas 502 y 504 se inicializan un temporizador X_w y X_L respectivos. Estos temporizadores puede ser un temporizador de reloj que funcione a partir de un reloj de tiempo real del aparato telefónico o puede ser un contador que se incremente periódicamente. Por lo tanto, el término “temporizador” se utiliza de manera genérica para hacer referencia a un periodo de tiempo particular o a una pluralidad de iteraciones que están contándose. Una vez que se inicialice cada temporizador, en la etapa 506 el receptor del aparato telefónico intentará detectar una TDM1. Por ejemplo, se espera un número prefijado de símbolos OFDM antes de la TDM1, el receptor puede empezar a buscar la TDM1 para identificar si se satisfacen los criterios esperados de borde creciente, zona plana y borde decreciente de la TDM1. Si la TDM1 no se detecta de manera satisfactoria en el periodo de tiempo esperado, entonces en la etapa 516 el aparato telefónico determina que la TDM1 llega con retraso. Si la TDM1 llega con retraso, entonces no se intentará un procesamiento adicional de la señal de difusión y la etapa 506 se repite para buscar de nuevo una TDM1. Sin embargo, antes de buscar una TDM1 en la etapa 506, el temporizador X_w se compara con un valor umbral T_w , en la etapa 508, para ver si supera ese umbral. Si se supera T_w , entonces esto indica que el aparato telefónico no ha podido readquirir la señal de difusión durante un mayor periodo de tiempo o durante un mayor número de intentos. Un valor a modo de ejemplo para T_w es 60 segundos, pero también pueden seleccionarse otros valores de umbral. Si se supera el valor de umbral, entonces el proceso continúa, en la etapa 510, con una rutina para tratar la pérdida de servicio. Si no se supera el valor de umbral, entonces el procesamiento continúa con una nueva búsqueda de una TDM1 en la etapa 506. También hay un valor de umbral T_L similar y una comparación con respecto a un servicio de área local. La comparación se produce en la etapa 512 y la rutina de pérdida de servicio se lleva a cabo en la etapa 514.

Sin embargo, si se detecta de manera satisfactoria una TDM1, entonces en la etapa 518 se procesa una TDM2. La descripción inferior del diagrama de flujo de la Fig. 5 describe en primer lugar el lado de área extensa del diagrama de flujo y después el lado del área local; aunque se describen por separado, las etapas pueden producirse simultáneamente. Una vez que se hayan procesado el WIC y la TDM2, en la etapa 520 se descodifica el W-OIS. El W-OIS incluye una pluralidad de paquetes de capa física que representan la información suplementaria relacionada con las señales de difusión relacionadas con el área extensa. Si en la etapa 524 se produce un error cuando se descodifica el W-OIS, entonces la readquisición se considera insatisfactoria y el procesamiento continúa con la comprobación del temporizador X_w en la etapa 508 y con una nueva búsqueda de una TDM1 en la etapa 506. En la descodificación del W-OIS puede considerarse que se produce un “error” si, por ejemplo, la descodificación de cualquiera de los paquetes de capa física da como resultado un error.

Una vez que el W-OIS se haya descodificado de manera satisfactoria, en la etapa 528 también se descodifican el o los W-MLC que esté recibiendo el aparato telefónico. La descodificación de un W-MLC implica recibir, desmodular y descodificar los paquetes de capa física de ese W-MLC de cada una de las cuatro tramas de la supertrama. En la etapa 532 se determina si se ha producido un fallo en la descodificación de los W-MLC. Cada W-MLC se trata por separado de manera ventajosa de manera que un error en la descodificación de un W-MLC no significa necesariamente que se haya producido un error en otro W-MLC o en toda la supertrama. Los W-MLC que se hayan descodificado de manera satisfactoria tienen sus datos disponibles y útiles para una o más de las aplicaciones que se ejecuten en el aparato telefónico. Se descartan los datos de los W-MLC que no se hayan descodificado de manera satisfactoria, de manera que no se proporcionan datos corruptos a las aplicaciones del aparato telefónico.

Determinar si se ha producido o no un fallo durante la descodificación de un W-MLC particular puede llevarse a cabo de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, puede contarse el número de paquetes de capa física para un MLC particular que tengan un error durante la descodificación y si el número supera un umbral, entonces se considera que ese W-MLC está defectuoso. Cada W-MLC puede codificarse de manera ventajosa mediante la técnica Reed-Solomon para que todos los paquetes de capa física (PLP) todavía puedan recuperarse incluso si incluyen algunos errores. Por ejemplo, si los PLP se codifican utilizando un código RS (16, k), entonces todos los PLP pueden recuperarse incluso si los PLP 16-k incluyen un error. Por lo tanto, en un esquema de codificación RS (16, 12), más de cuatro (o el 25%) de los PLP deben tener errores antes de considerar un W-MLC como defectuoso. Un experto en la técnica reconocerá que son posibles muchos esquemas de codificación diferentes (incluso ningún esquema de codificación) y en cada caso de este tipo puede determinarse un nivel de error apropiado para establecer cuándo ha fallado la descodificación de un W-MLC particular. El número de errores, o el porcentaje de errores, que hace que un W-MLC se identifique como “defectuoso” puede basarse en cada trama de la supertrama o puede basarse en toda la supertrama.

Si no se produce ningún error en ninguno de los W-MLC, entonces se descodifica la siguiente supertrama, en la etapa 540, sin ninguna readquisición de la información de cabecera de la supertrama. Esto bucle de descodificación de supertramas continúa hasta que se produzca un fallo en un W-MLC.

En la etapa 538 se lleva a cabo una prueba para determinar si han fallado todos los W-MLC. Independientemente de si han fallado todos los W-MLC o sólo una parte de los W-MLC, el aparato telefónico considera que se ha perdido la sincronización con la señal de difusión y en la etapa 506 vuelve a adquirir una TDM1. Sin embargo, el tratamiento del temporizador X_w es diferente dependiendo de si han fallado sólo algunos o todos los W-MLC. Si han fallado todos, entonces podría haber un fallo global en el servicio de difusión de área extensa, no sólo en uno o más canales específicos. Si algunos W-MLC se han descodificado de manera apropiada, entonces el servicio de difusión permanece activo y sólo una parte de los canales está experimentando errores. En caso de que hayan fallado todos los W-MLC, el temporizador X_w sigue funcionando, o se incrementa, de manera que la prueba de la etapa 508 pueda determinar si

ES 2 345 669 T3

se ha producido una pérdida del servicio de área extensa. Si al menos un W-MLC se ha descodificado correctamente, entonces el temporizador X_w se reinicializa a cero.

El comportamiento que acaba de describirse con respecto a las señales y los canales de difusión de área extensa se lleva a cabo simultáneamente para cualquier canal lógico multimedia local (L-MLC) que también esté recibiendo en el aparato telefónico. Por lo tanto, los detalles de cómo se realizan las etapas 504, 512, 514, 522, 526, 530, 534 y 536 pueden averiguarse a partir de la descripción anterior relacionada con los W-MLC. Por consiguiente, la readquisición de la señal de difusión desacopla la detección de errores en los canales de área extensa con respecto a la de los canales de área local así como desacopla la comprobación de errores entre cada canal.

Si se detecta una pérdida de servicio de difusión en la etapa 510 o en la 514, entonces el aparato telefónico puede indicar al usuario a través de una pantalla de interfaz que el servicio se ha perdido. El mensaje puede ser específicamente que se ha perdido el servicio de área extensa, que se ha perdido el servicio de área local o que se han perdido ambos servicios. Después, al usuario se le puede presentar y permitir que seleccione una opción de “¿Volver a intentar?” que reiniciará el programa de readquisición. Como alternativa, un temporizador de inactividad puede activarse de modo que el aparato telefónico entre en un modo inactivo, o dormido, durante la duración del temporizador. Cuando expire el temporizador podrá reanudarse el intento de readquisición. El temporizador de inactividad puede combinarse o separarse para el servicio local y de área extensa. Por ejemplo, si el temporizador de inactividad dura 5 minutos y el servicio de área local se perdió hace 3 minutos, entonces, si se ha perdido el servicio de área extensa, el temporizador de inactividad puede reajustarse a 5 minutos de manera que pasen realmente 8 minutos antes de que se intente la readquisición.

El diagrama de flujo de la Fig. 5 para la readquisición de la señal de difusión después de una pérdida de enganche con la señal se muestra simplemente con fines ilustrativos. Un experto en la técnica reconocerá que pueden realizarse muchas modificaciones adicionales en el procedimiento descrito. Por ejemplo, el fallo de un MLC en una única supertrama puede no ser suficiente para considerar a ese canal como “defectuoso”. En cambio, el fallo del MLC en 2 (o más) supertramas consecutivas puede ser el criterio para determinar si ese canal ha fallado y si debe llevarse a cabo la readquisición. Además, en la Fig. 5, la readquisición siempre comienza buscando una TDM1 y después continúa con el procesamiento de otra información de cabecera (por ejemplo, WIC/LIC, WOIS, LOIS, TDM2, etc.). Tal comportamiento no es necesario, según el tipo fallo de señal que se produzca, y es posible que no sea necesario readquirir una TDM1 para llevar a cabo la readquisición de la señal de difusión en determinados casos. La siguiente tabla representa una variedad de diferentes escenarios e identifica qué información de cabecera se utiliza para readquirir la señal de difusión en cada escenario. En la tabla, un “1” denota que la información de cabecera se procesa y se descodifica, mientras que un “0” indica que el proceso de readquisición para ese escenario no detecta o no descodifica esa información de cabecera particular.

(Tabla pasa a página siguiente)

Escenario	TDM1	WIC	LIC	TDM2	WOIS	LOIS
Pérdida de W-MLC (sin L-MLC)	0	1	0	1	1	0
Pérdida de L-MLC (sin W-MLC)	0	1	1	1	0	1
Pérdida de W-MLC (L-MLC satisfactorio)	0	1	0	0	1	0
Pérdida de L-MLC (W-MLC satisfactorio)	0	0	1	0	0	1
Pérdida de W-MLC y de L-MLC	0	1	1	1	1	1
TDM1 con retraso o WOIS defectuoso (sin decodificación de LOIS)	1	1	0	1	1	0
TDM1 con retraso o LOIS defectuoso (sin decodificación de WOIS)	1	1	1	1	0	1
WOIS defectuoso (LOIS satisfactorio)	0	1	0	0	1	0
LOIS defectuoso (WOIS satisfactorio)	0	0	1	0	0	1
TDM1 con retraso o WOIS y LOIS defectuosos	1	1	1	1	1	1

Como resultado de la lógica representada por la tabla anterior, el diagrama de flujo de la Fig. 5 puede modificarse de manera que la readquisición de una señal de difusión puede depender del tipo de fallo que se produzca. En particular, la readquisición implicará solamente ciertas partes de la información de cabecera y no requerirá que se detecten y se descodifiquen todas las partes de la cabecera de la supertrama. Una lógica similar también puede aplicarse a los desencadenados deterministas mencionados anteriormente. Por ejemplo, si el usuario simplemente desea cambiar de un W-MLC a otro, entonces no es necesario readquirir la TDM1, sólo el WOIS. De manera similar, en este caso, tampoco es necesario descodificar el LOIS. La información de cabecera identificada anteriormente es específica de la estructura de supertrama a modo de ejemplo de la Fig. 4. En términos más generales, la información de cabecera incluye información relacionada con la señal de difusión tal como información de temporización, información de frecuencia, identificación del área de cobertura e información de canal. Un experto en la técnica reconocerá que esta información suplementaria puede difundirse de muchas maneras diferentes con respecto a la estructura de supertrama específica de la Fig. 4.

Durante las etapas 520, 522 de procesamiento del diagrama de flujo de la Fig. 5, puede detectarse un nuevo WID o LID que indicará que el aparato telefónico móvil puede haberse desplazado desde un área de cobertura a otra. Si este es el caso, entonces el receptor conmuta al nuevo WOI o LOI indicado por las nuevas señales. Sin embargo, hay otros casos en los que la detección de un nuevo WID o LID es más un evento transitorio y la conmutación al nuevo WOI o LOI no es ventajosa. Por lo tanto, puede utilizarse un temporizador de histéresis en el diagrama de flujo de la Fig. 5 para impedir una conmutación innecesaria a un nuevo WOI o LOI. Durante el funcionamiento, el temporizador de histéresis puede impedir la conmutación al nuevo WOI o LOI hasta que el nuevo WID o LID se detecte de manera satisfactoria x veces consecutivas. Una vez que el nuevo WID o LID se haya detectado en el número predeterminado de veces consecutivas, entonces la comunicación conmuta al nuevo WOI o LOI. La funcionalidad del temporizador de histéresis descrito anteriormente puede funcionar de manera independiente para el WOI y el LOI.

ES 2 345 669 T3

La Fig. 6 muestra un diagrama de bloques de una estación 1010 base y de un dispositivo 1050 inalámbrico que pueden utilizarse para implementar la red 100 de difusión inalámbrica de la Fig. 1. La estación 1010 base es generalmente una estación fija y también puede denominarse como un punto de acceso, un transmisor, o según un término de otra terminología. El dispositivo 1050 inalámbrico puede ser fijo o móvil y también puede denominarse como un terminal de usuario, una estación móvil, un receptor, o según un término de otra terminología. El dispositivo 1050 inalámbrico también puede ser una unidad portátil tal como un teléfono celular, un dispositivo portátil, un módulo inalámbrico, un asistente personal digital (PDA), etc.

En la estación 1010 base, un procesador 1022 de datos de transmisión (TX) recibe datos para una transmisión de área extensa desde fuentes 1012, procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y correlaciona símbolos) los datos de área extensa y genera símbolos de datos para la transmisión de área extensa. Un símbolo de datos es un símbolo de modulación para datos, y un símbolo de modulación es un valor complejo para un punto en una constelación de señales para un esquema de modulación (por ejemplo, M-PSK, M-QAM, etc.). El procesador 1022 de datos TX también genera las señales piloto FDM y de transición para el área extensa a la que pertenece la estación 1010 base y proporciona los símbolos piloto y de datos para el área extensa a un multiplexor 1026 (Mux). Un procesador 1024 de datos TX recibe datos para una transmisión local desde fuentes 1014, procesa los datos locales y genera símbolos de datos para la transmisión local. El procesador 1024 de datos TX también genera las señales piloto para el área local a la que pertenece la estación 1010 base y proporciona los símbolos piloto y de datos para el área local al multiplexor 1026. La codificación y la modulación de los datos puede seleccionarse en función de varios factores tales como, por ejemplo, si los datos son para una transmisión local o de área extensa, el tipo de datos, la cobertura deseada para los datos, etc.

El multiplexor 1026 multiplexa los símbolos piloto y de datos para el área local y el área extensa así como los símbolos para la información suplementaria y las señales piloto TDM en las subbandas y periodos de símbolo asignados a esos símbolos. Un modulador 1028 (Mod) lleva a cabo una modulación según la técnica de modulación utilizada por la red 100. Por ejemplo, el modulador 1028 puede llevar a cabo una modulación OFDM en los símbolos multiplexados para generar símbolos OFDM. Una unidad 1032 de transmisión (TMTR) convierte los símbolos del modulador 1028 en una o más señales analógicas y también acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte la frecuencia de manera ascendente) la(s) señal(es) analógica(s) para generar una señal modulada. Después, la estación 1010 base transmite la señal modulada a través de una antena 1034 a los dispositivos inalámbricos de la red.

En el dispositivo 1050 inalámbrico, la señal transmitida desde la estación 1010 base se recibe mediante una antena 1052 y se proporciona a una unidad 1054 de recepción (RCVR). La unidad 1054 de recepción acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte la frecuencia de manera descendente) la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para generar un flujo de muestras de datos. Un desmodulador 1060 (Demod) lleva a cabo una desmodulación (por ejemplo, OFDM) en las muestras de datos y proporciona los símbolos piloto recibidos a una unidad 1080 de estimación de canal/sincronización (Sinc). La unidad 1080 también recibe las muestras de datos desde la unidad 1054 de recepción, determina una temporización de trama y de símbolo en función de las muestras de datos y obtiene estimaciones de canal para el área local y el área extensa en función de los símbolos piloto recibidos para esas áreas. La unidad 1080 proporciona la temporización de símbolo y las estimaciones de canal al desmodulador 1060 y proporciona la temporización de trama al desmodulador 1060 y/o a un controlador 1090. El desmodulador 1060 lleva a cabo una detección de datos en los símbolos de datos recibidos para la transmisión local con la estimación de canal local, lleva a cabo una detección de datos en los símbolos de datos recibidos para la transmisión de área extensa con la estimación de canal de área extensa y proporciona los símbolos de datos detectados para las transmisiones locales y de área extensa a un desmultiplexor 1062 (Demux). Los símbolos de datos detectados son estimaciones de los símbolos de datos enviados por la estación 1010 base y pueden proporcionarse en relaciones reprobabilidad logarítmica (LLR) o de alguna otra forma.

El desmultiplexor 1062 proporciona los símbolos de datos detectados para todos los canales de área extensa de interés a un procesador 1072 de datos de recepción (RX) y proporciona los símbolos de datos detectados para todos los canales locales de interés a un procesador 1074 de datos RX. El procesador 1072 de datos RX procesa (por ejemplo, desentrelaza y descodifica) los símbolos de datos detectados para la transmisión de área extensa según un esquema de desmodulación y de descodificación aplicable y proporciona datos descodificados para la transmisión de área extensa. El procesador 1074 de datos RX procesa los símbolos de datos detectados para la transmisión local según un esquema de desmodulación y de descodificación aplicable y proporciona datos descodificados para la transmisión local. En general, el procesamiento del desmodulador 1060, del desmultiplexor 1062 y de los procesadores 1072 y 1074 de datos RX en el dispositivo 1050 inalámbrico es complementario al procesamiento del modulador 1028, del multiplexor 1026 y de los procesadores 1022 y 1024 de datos TX, respectivamente, en la estación 1010 base.

Controladores 1040 y 1090 dirigen el funcionamiento en la estación 1010 base y en el dispositivo 1050 inalámbrico, respectivamente. Estos controladores pueden estar basados en hardware, en software o en una combinación de ambos. Unidades 1042 y 1092 de memoria almacenan códigos de programa y datos utilizados por los controladores 1040 y 1090, respectivamente. Un planificador 1044 planifica la difusión de las transmisiones locales y de área extensa y concede y asigna recursos para los diferentes tipos de transmisión.

Por motivos de claridad, la Fig. 6A muestra el procesamiento de datos para las transmisiones locales y de área extensa que se llevan a cabo mediante dos procesadores de datos diferentes tanto en la estación 1010 base como en el dispositivo 1050 inalámbrico. El procesamiento de datos para todos los tipos de transmisión puede llevarse a cabo

mediante un único procesador de datos en la estación 1010 base y en el dispositivo 1050 inalámbrico. La Fig. 6A también muestra el procesamiento para dos tipos diferentes de transmisión. En general, cualquier número de tipos de transmisión con diferentes áreas de cobertura puede transmitirse por la estación 1010 base y recibirse por el dispositivo 1050 inalámbrico. Por motivos de claridad, la Fig. 6A también muestra todas las unidades para la estación 1010 base situadas en el mismo emplazamiento. En general, estas unidades pueden estar situadas en el mismo o en diferentes emplazamientos y pueden comunicarse a través de varios enlaces de comunicación. Por ejemplo, las fuentes 1012 y 1014 de datos pueden estar situadas fuera del emplazamiento, la unidad 1032 de transmisión y/o la antena 1034 pueden estar situadas en un emplazamiento de transmisión, etc. Una interfaz 1094 de usuario también se comunica con el controlador 1090 permitiendo que el usuario del dispositivo 1050 controle aspectos de su funcionamiento. Por ejemplo, la interfaz 1094 puede incluir un teclado y una pantalla junto con el hardware y el software subyacentes necesarios para solicitar al usuario comandos e instrucciones y después para procesarlos una vez que se hayan recibido.

La Fig. 6B muestra un diagrama de niveles funcionales de un aparato telefónico inalámbrico en el que puede implementarse el procedimiento a modo de ejemplo de la Fig. 5. Un aparato 600 telefónico móvil incluye medios 602 de recepción para recibir señales de una red de difusión inalámbrica. Estas señales de difusión pueden incluir, por ejemplo, tanto una parte local como una parte de área extensa. Se proporcionan medios 604 de detección de errores que pueden detectar errores de un primer tipo (por ejemplo, en la señales de área local), errores de un segundo tipo (por ejemplo, errores en las señales de área extensa), o ambos tipos de error. En cualquier caso, si se detecta un error, entonces medios 606 incluidos para controlar a los medios 602 de recepción vuelven a adquirir las señales de la red de difusión inalámbrica.

Las técnicas descritas en este documento para difundir diferentes tipos de transmisión inalámbrica pueden implementarse de varias formas. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, en software o en una combinación de los mismos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento en una estación base utilizada para difundir diferentes tipos de transmisión pueden implementarse en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), matrices de puertas programables de campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en este documento, o una combinación de los mismos. Las unidades de procesamiento en un dispositivo inalámbrico utilizado para recibir diferentes tipos de transmisión también pueden implementarse en uno o más ASIC, DSP, etc.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en este documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en este documento. Los códigos de software pueden almacenarse en una unidad de memoria (por ejemplo, la unidad 1042 ó 1092 de memoria de la Fig. 6A) y ejecutarse por un procesador (por ejemplo, el controlador 1040 ó 1090). La unidad de memoria puede estar implementada dentro del procesador o puede ser externa al procesador, en cuyo caso puede estar acoplada de manera comunicativa con el procesador a través de varios medios tal y como se conoce en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (600) de comunicaciones móvil que presenta un receptor (602) configurado para recibir una señal (400) de difusión desde una red (100) de difusión inalámbrica, incluyendo la señal (400) de difusión una primera parte (441) y una segunda parte (443); **caracterizado** porque el dispositivo (600) comprende:

medios (604) para detectar un primer fallo, si lo hubiera, en la primera parte (441) independientemente de la detección de un segundo fallo, si lo hubiera, en la segunda parte (443);

en el que la primera parte (441) es una parte de área extensa para la difusión mediante todos o un gran número de los transmisores de la red (100), la segunda parte (443) es una parte de área local para la difusión mediante un subconjunto de los transmisores para una transmisión de área extensa dada; y

medios (606) para controlar que el receptor (602) vuelva a adquirir la señal (400) de difusión cuando se detecte el primer o el segundo fallo, o ambos, en el que la readquisición tanto de la parte de área local como de la parte de área extensa está desacoplada.

2. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 1, en el que los medios (604) para detectar el primer fallo y el segundo fallo y los medios (606) para controlar que el receptor (602) vuelva a adquirir la difusión comprenden un procesador (204).

3. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 2, en el que la señal (400) de difusión incluye una parte (420) suplementaria.

4. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 3, en el que el procesador (204) está configurado además para descodificar la parte (420) suplementaria durante la readquisición de la señal (400) de difusión.

5. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 3, en el que la parte (420) suplementaria incluye al menos una señal (401) piloto utilizada para la sincronización de temporización.

6. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 3, en el que la parte (420) suplementaria incluye una primera parte relacionada con los contenidos de la parte (443) de área local y una segunda parte relacionada con los contenidos de la parte (441) de área extensa.

7. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 2, en el que:

el procesador (204) está configurado además para identificar si se producen uno o más errores durante la descodificación de la parte (441) de área extensa con el fin de detectar el primer fallo.

8. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 7, en el que el procesador (204) está configurado además para determinar si el o los errores supera(n) un umbral predeterminado.

9. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 8, en el que el umbral predeterminado se basa en la manera en que está codificada la parte (441) de área extensa.

10. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 2, en el que:

el procesador (204) está configurado además para identificar si se producen uno o más errores durante la descodificación de la parte (443) de área local con el fin de detectar el segundo fallo.

11. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 10, en el que el procesador (204) está configurado además para determinar si el o los errores supera(n) un umbral predeterminado.

12. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 11, en el que el umbral predeterminado se basa en la manera en que está codificada la parte (441) de área extensa.

13. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 2, en el que la parte (441) de área extensa incluye una primera pluralidad de canales y la parte (443) de área local incluye una segunda pluralidad de canales.

14. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 13, en el que:

el procesador (204) está configurado además para determinar un fallo de cada uno de la primera pluralidad de canales independientes entre sí.

15. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 13, en el que:

el procesador (204) está configurado además para determinar un fallo de cada uno de la segunda pluralidad de canales independientes entre sí.

5

16. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 2, en el que el procesador (204) está configurado además para controlar que el receptor (602) vuelva a adquirir la señal (400) de difusión, independientemente de los primeros y segundos fallos, en función de un evento desencadenado determinista.

10

17. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 16, en el que el evento desencadenado determinista está relacionado con la activación del dispositivo (600) de comunicaciones móvil tras un modo de inactividad.

18. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 16, en el que el evento desencadenado determinista está relacionado con una selección de contenido por parte del usuario en la parte (441) de área extensa o en la parte (443) de área local.

19. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 16, en el que el evento desencadenado determinista está relacionado con el funcionamiento del dispositivo (600) de comunicaciones móvil en un modo de prueba.

20. Un dispositivo (600) de comunicaciones móvil, que comprende:

un receptor (602) configurado para recibir una señal (400) de difusión desde una red (100) de difusión inalámbrica, incluyendo la señal (400) de difusión una parte (420) suplementaria y una parte de datos; y

un procesador (204) configurado para:

detectar un error, si lo hubiera, en la recepción de la señal (400) de difusión;

caracterizado porque el procesador (204) está configurado además para

determinar un fragmento de la parte (420) suplementaria a readquirir en función del fallo; y

controlar que el receptor (602) vuelva a adquirir el fragmento de la parte (420) suplementaria de la señal (400) de difusión.

21. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 20, en el que el fragmento de la parte (420) suplementaria incluye sustancialmente toda la parte (420) suplementaria.

22. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 20, en el que el procesador (204) está configurado además para determinar si el fallo está relacionado con la parte (420) suplementaria o con la parte de datos.

23. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 22, en el que si el fallo está relacionado con la parte (420) suplementaria, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es sustancialmente toda la parte (420) suplementaria.

24. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 22, en el que si el fallo está relacionado con la parte de datos, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con los contenidos de la parte de datos.

25. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 20, en el que la parte de datos comprende una parte (441) de área extensa y una parte (443) de área local.

26. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 25, en el que si el fallo está relacionado con la parte (441) de área extensa, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con los contenidos de la parte (411) de área extensa.

27. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 25, en el que si el fallo está relacionado con la parte (443) de área local, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con los contenidos de la parte (443) de área local.

28. El dispositivo (600) de comunicaciones móvil según la reivindicación 20, en el que la parte (420) suplementaria incluye una señal (401) piloto y si el fallo está relacionado con la detección de la señal (401) piloto, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con la señal (401) piloto.

29. Un procedimiento para readquirir una señal (400) de difusión de una red (100) de difusión inalámbrica, que comprende:

recibir la señal (400) de difusión que presenta una primera parte (441) y una segunda parte (443);

caracterizado porque la detección de un primer fallo, si lo hubiera, en la primera parte (441) es independiente de la detección de un segundo fallo, si lo hubiera, en la segunda parte (443); en el que la primera parte (441) es una parte de área extensa para la difusión mediante todos o un gran número de los transmisores de la red (100), la segunda parte (443) es una parte de área local para la difusión mediante un subconjunto de los transmisores para una transmisión de área extensa dada;

y readquirir la señal (400) de difusión cuando se detecte el primer o el segundo fallo, en el que la readquisición tanto de la parte de área local como de la parte de área extensa está desacoplada.

30. El procedimiento según la reivindicación 29, en el que la readquisición de la señal (400) de difusión incluye además:

detectar y descodificar al menos una parte de la información (420) suplementaria incluida en la señal (400) de difusión.

31. El procedimiento según la reivindicación 29, en el que la parte de área extensa incluye una pluralidad de primeros canales y la parte (443) de área local incluye una pluralidad de segundos canales.

32. El procedimiento según la reivindicación 31, en el que la detección del primer fallo incluye además:

detectar, para cada uno de los primeros canales, si se ha producido un error respectivo durante la descodificación de cada canal.

33. El procedimiento según la reivindicación 32, en el que el error respectivo está relacionado con uno o más paquetes de capa física que se han descodificado de manera errónea.

34. El procedimiento según la reivindicación 31, en el que la detección del segundo fallo incluye además:

detectar, para cada uno de los segundos canales, si se ha producido un error respectivo durante la descodificación de cada canal.

35. El procedimiento según la reivindicación 34, en el que el error respectivo está relacionado con uno o más paquetes de capa física que se han descodificado de manera errónea.

36. Un procedimiento para readquirir una señal (400) de difusión de una red (100) de difusión inalámbrica, que comprende:

recibir la señal (400) de difusión que presenta una parte (420) suplementaria y una parte de datos;

detectar un fallo, si lo hubiera, en la recepción de la señal (400) de difusión;

caracterizado porque el procedimiento comprende además determinar, en función del fallo, un fragmento de la parte (420) suplementaria a readquirir; y

readquirir el fragmento de la parte (420) suplementaria.

37. El procedimiento según la reivindicación 36, en el que si el fallo está relacionado con la parte (420) suplementaria, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es sustancialmente toda la parte (420) suplementaria.

38. El procedimiento según la reivindicación 36, en el que si el fallo está relacionado con la parte de datos, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con los contenidos de la parte de datos.

39. El procedimiento según la reivindicación 36, en el que la parte de datos comprende una parte (441) de área extensa y una parte (443) de área local.

40. El procedimiento según la reivindicación 39, en el que si el fallo está relacionado con la parte (441) de área extensa, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con los contenidos de la parte (441) de área extensa.

ES 2 345 669 T3

41. El procedimiento según la reivindicación 39, en el que si el fallo está relacionado con la parte (443) de área local, entonces el fragmento de la parte (420) suplementaria es una sección relacionada con los contenidos de la parte (443) de área local.

- 5 42. Un medio legible por ordenador codificado con un programa informático para readquirir una señal (400) de difusión de una red (100) de difusión inalámbrica, cuya ejecución hace que uno o más procesadores (204):

reciban la señal (400) de difusión que presenta una primera parte (441) y una segunda parte (443);

- 10 **caracterizado** porque el programa hace que además uno o más procesadores (204) detecten un primer fallo, si lo hubiera, en la parte de área extensa de manera independiente a la detección de un segundo fallo, si lo hubiera, en la parte de área local; en el que la primera parte (441) es una parte de área extensa para la difusión mediante todos o un gran número de los transmisores de la red (100), la segunda parte (443) es una parte de área local para la difusión mediante un subconjunto de los transmisores para una transmisión de área extensa dada; y

- 15 vuelvan a adquirir la señal (400) de difusión cuando se detecte el primer o el segundo fallo, en el que la readquisición tanto de la parte (443) de área local como de la parte (441) de área extensa está desacoplada.

- 20 43. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador que llevan a cabo las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 41 cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

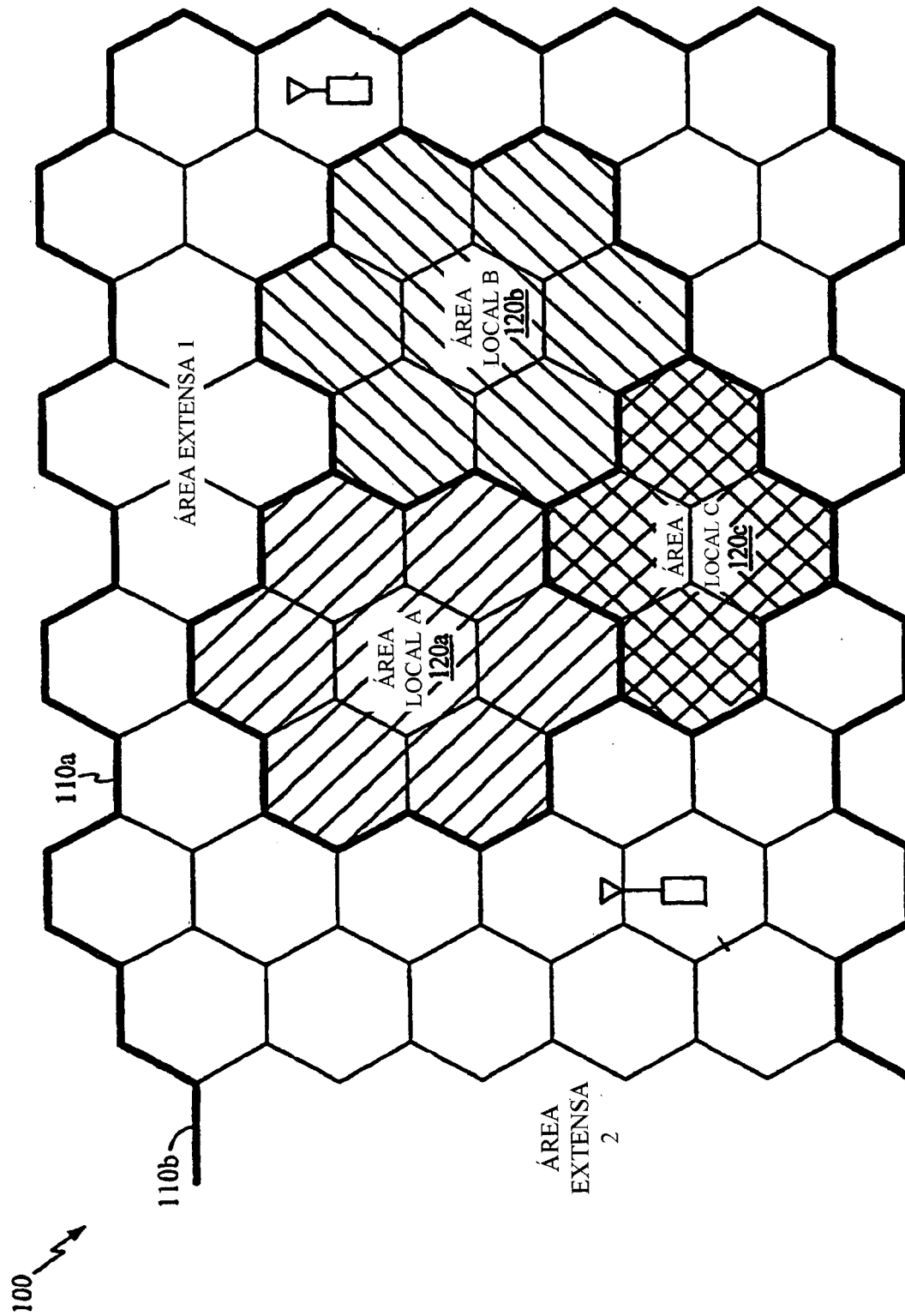


FIG. 1

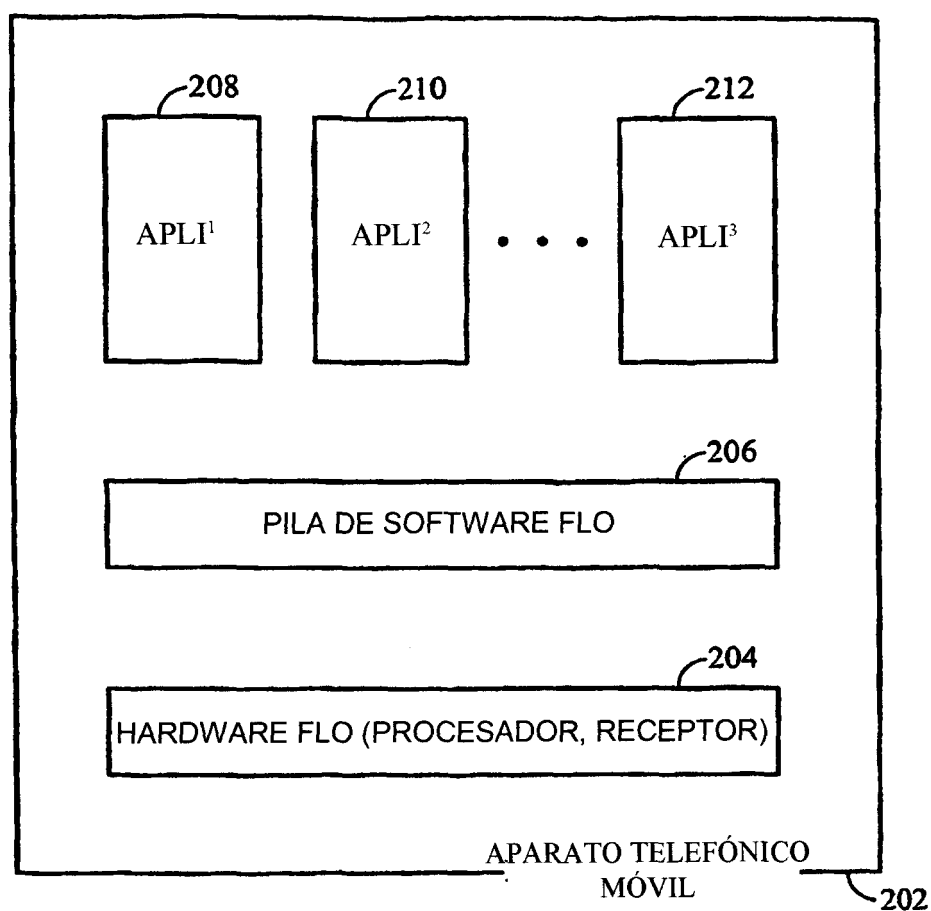


FIG. 2

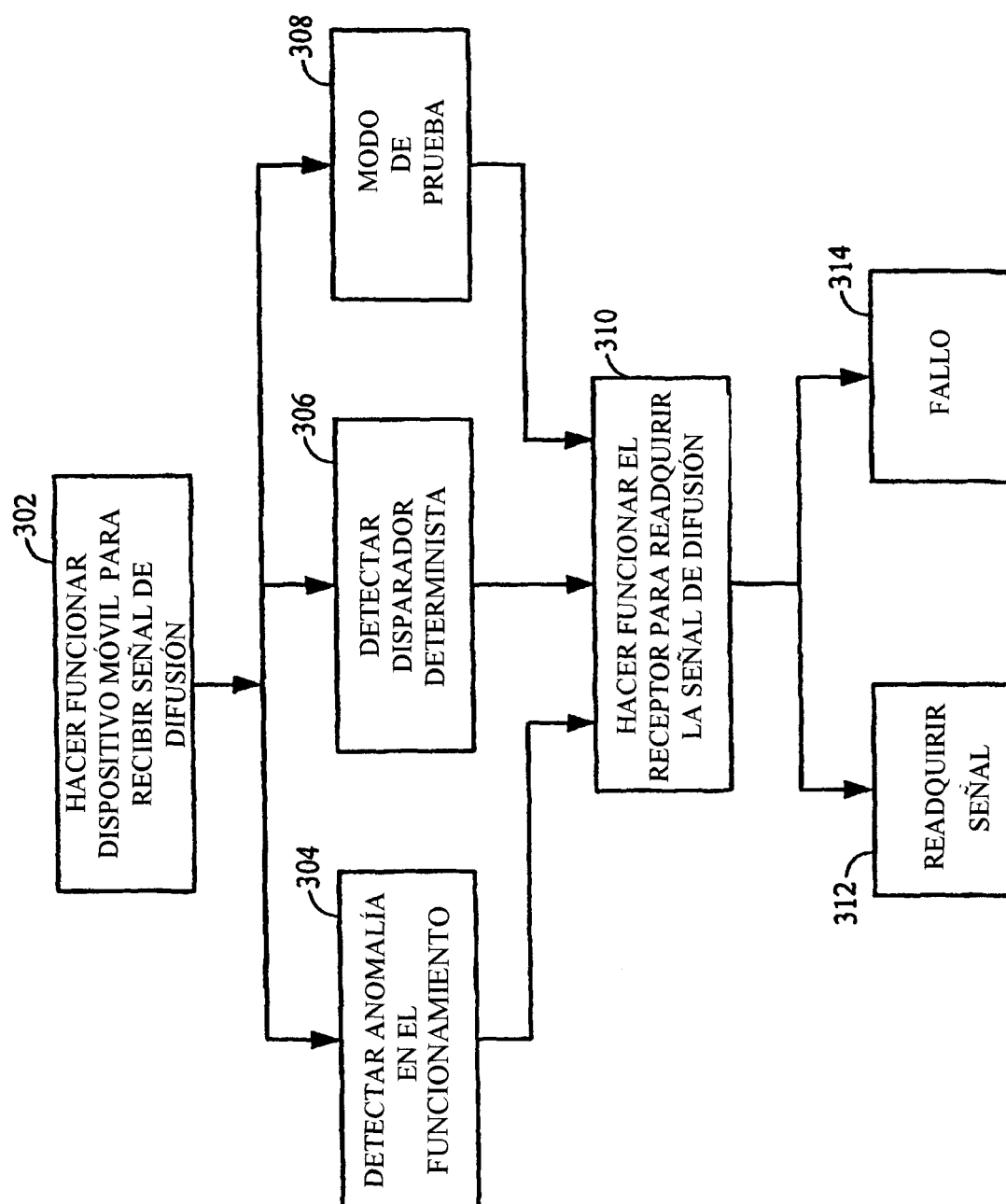


FIG. 3

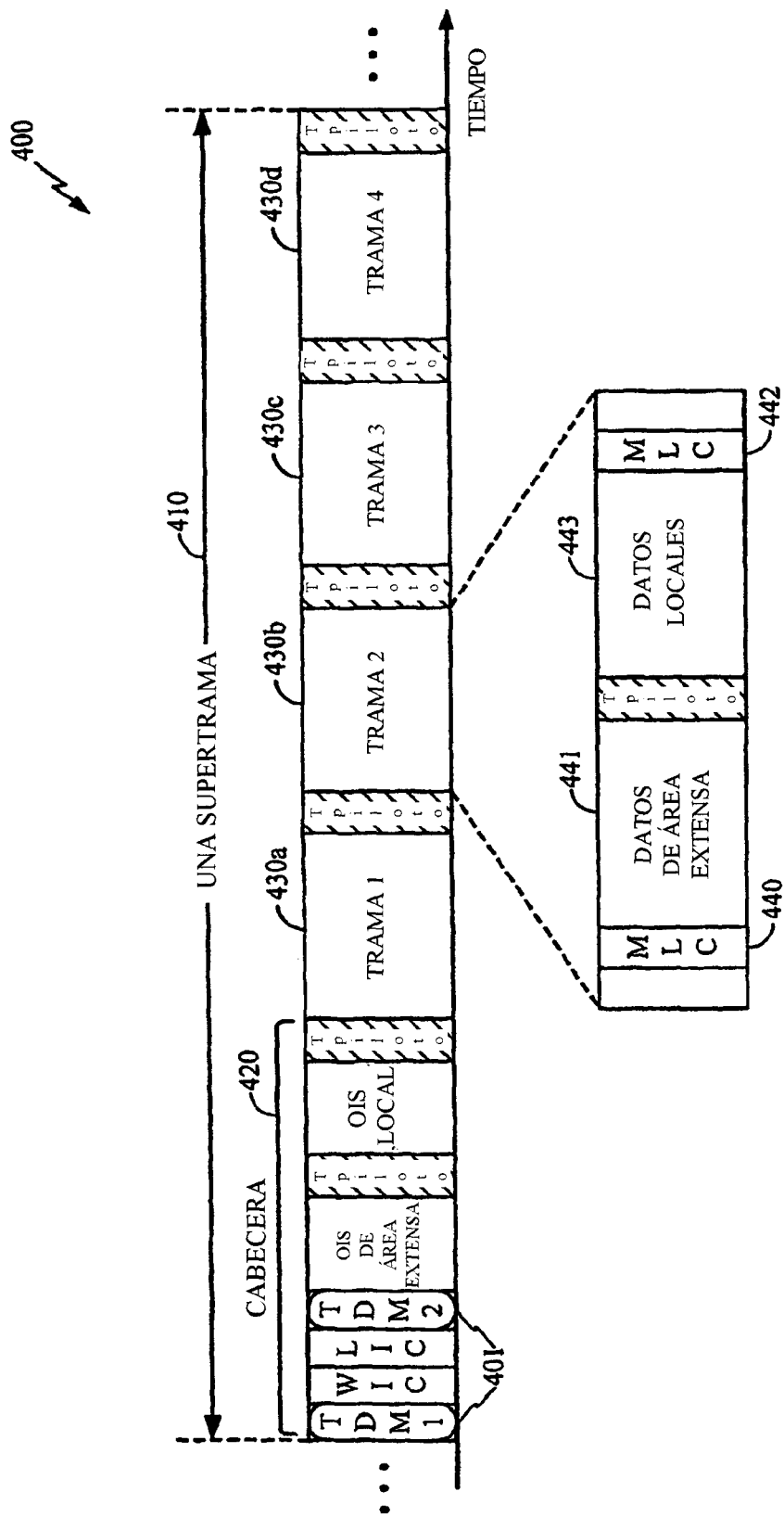


FIG. 4

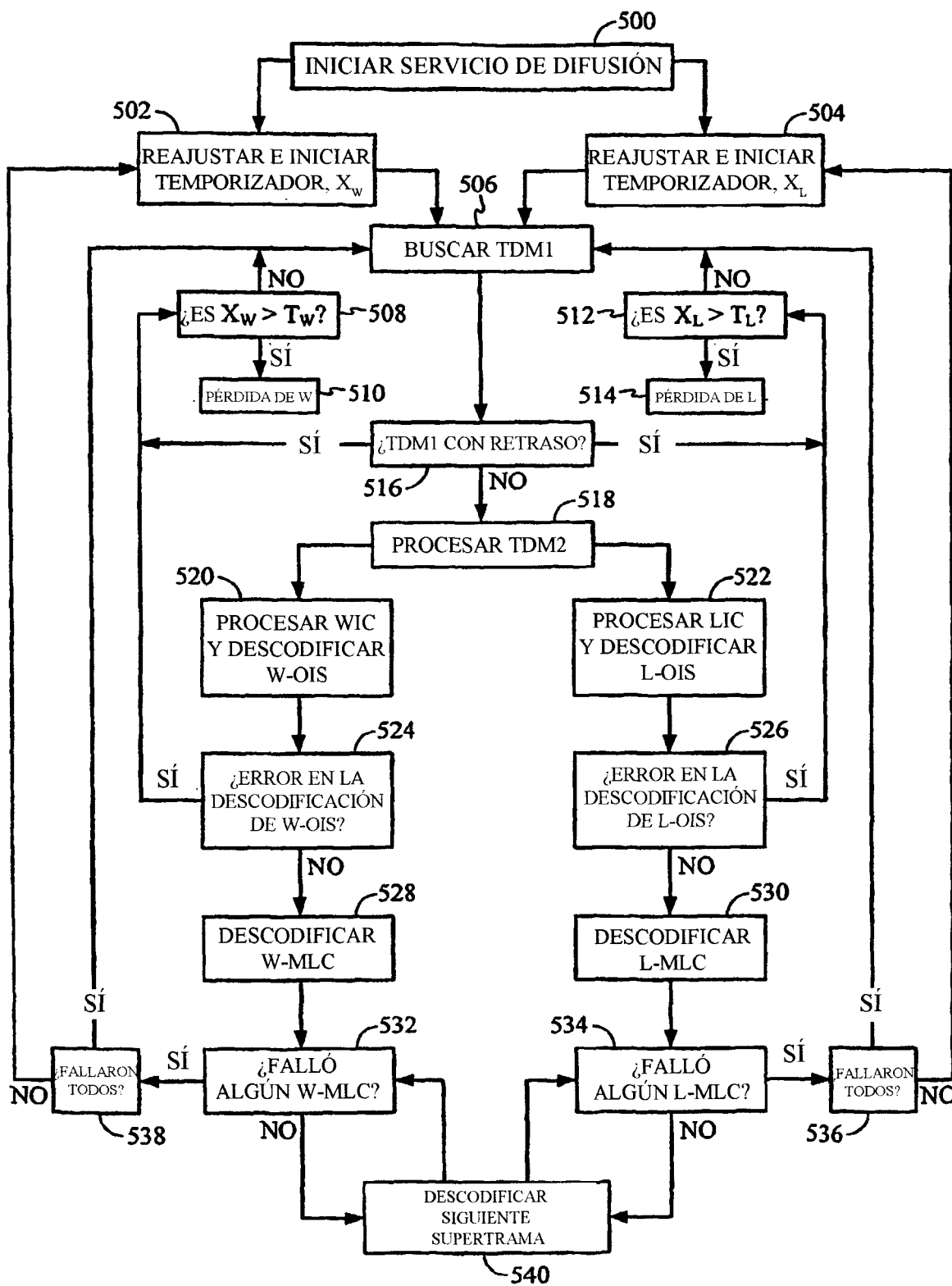


FIG. 5

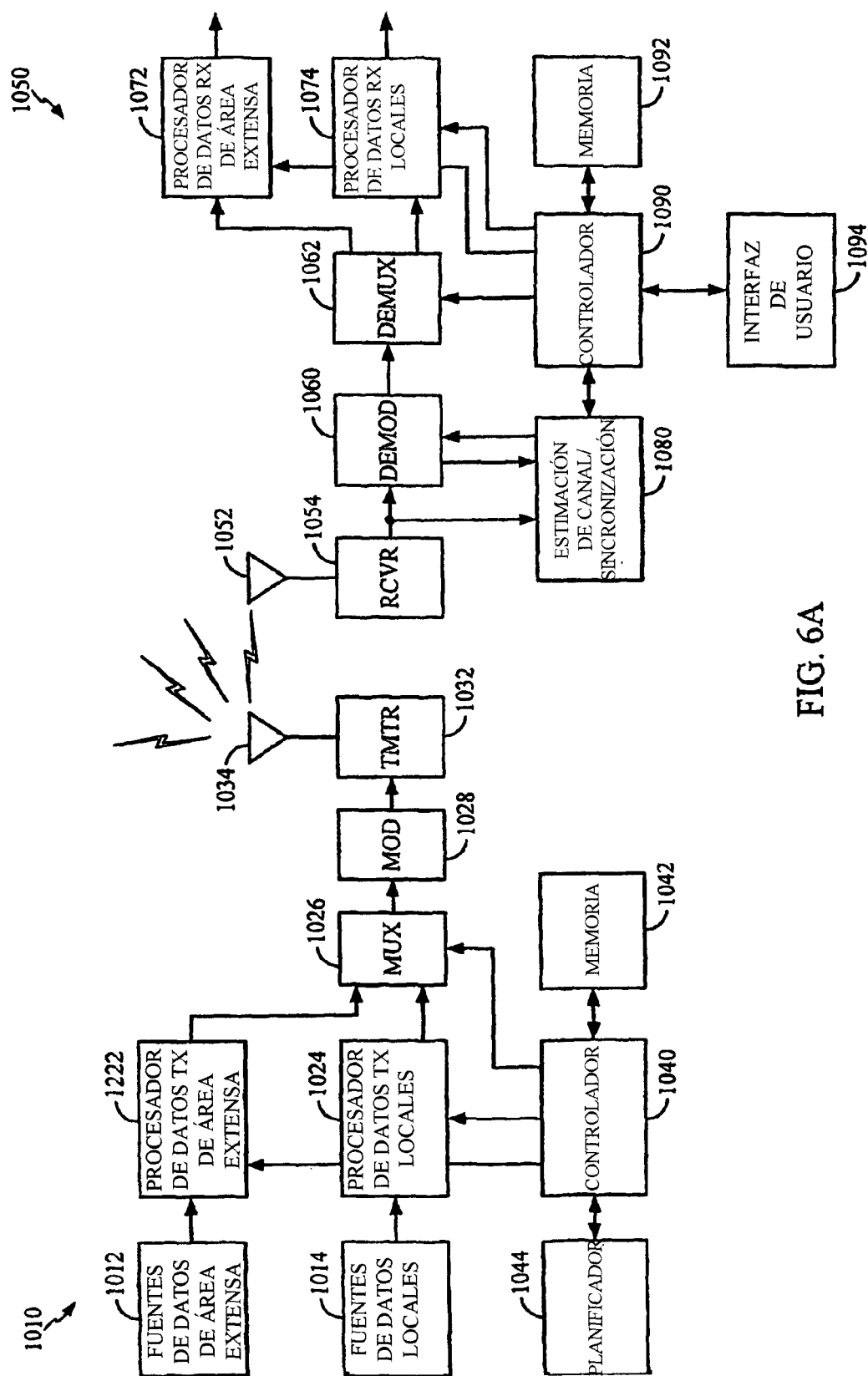


FIG. 6A

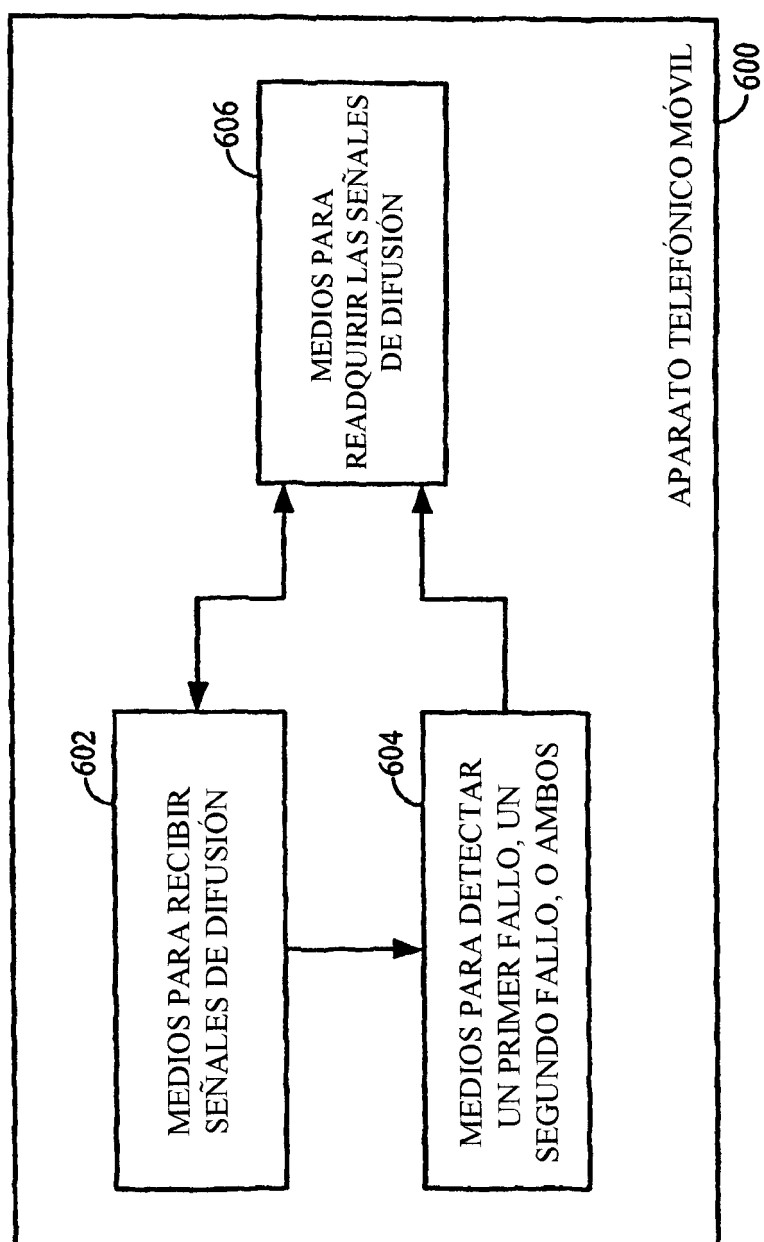


FIG. 6B