

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 509**

51 Int. Cl.:

H04N 21/61	(2011.01)
H04H 20/72	(2008.01)
H04H 60/07	(2008.01)
H04H 60/91	(2008.01)
H04L 27/26	(2006.01)
H04N 21/438	(2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2014 PCT/EP2014/075862**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082315**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2014 E 14803145 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3078205**

54 Título: **Sistema de comunicaciones de difusión basado en OFDM**

30 Prioridad:
06.12.2013 IT TO20131003

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2019

73 Titular/es:
**INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH (100.0%)
Floriansmühlstrasse 60
80939 München, DE**

72 Inventor/es:
**PETERSEN, SWEN;
KUNERT, CLEMENS y
LIPFERT, HERMANN**

74 Agente/Representante:
CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 720 509 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

Sistema de comunicaciones de difusión basado en OFDM.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones de difusión (*broadcast*) basado en OFDM.

10 La invención se refiere también a una disposición de transmisor y una disposición de receptor que funcionan en dicho sistema de comunicaciones.

Antecedentes de la técnica

15 Hay en curso un despliegue masivo de teléfonos móviles de la cuarta generación (4G) mediante la instalación de arquitecturas LTE, sustancialmente por todo el mundo.

La fuerte tendencia hacia productos de consumo móviles compatibles con internet (ordenadores portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, reproductores MP3) que materializan emisiones de difusión inalámbricas de audio/vídeo, requiere una solución económica de ahorro de ancho de banda para la distribución de contenido de Transmisión libre (*Over-the-top*) (OTT) en forma de emisiones de difusión o multidifusión en los futuros terminales inteligentes del LTE.

25 En la actualidad, los usuarios no disponen de un único medio/dispositivo capaz de conseguir que los mismos disfruten tanto del contenido de radiocomunicaciones móviles como del contenido de radio y/o TV digital de difusión.

Sumario de la invención

30 La invención está destinada a mejorar los sistemas de transmisión actuales. Con ese fin, la disposición de transmisor de acuerdo con la invención se caracteriza según se define en la reivindicación 1. La disposición de receptor de acuerdo con la invención se caracteriza tal como se define en la reivindicación 16. Las reivindicaciones 2 a 15 definen formas de realización preferidas de la disposición de transmisor de acuerdo con la invención. Las reivindicaciones 17 a 23 definen formas de realización preferidas de la disposición de receptor de acuerdo con la invención.

35 La presente invención se basa en la siguiente observación.

40 El solicitante ha percibido que, para la transmisión digital de contenido de difusión, en la actualidad se usan diferentes normas de difusión. Todos estos normas presentan sistemas multi-portadora y se basan en el principio de OFDM. Esto permite una transmisión de contenido eficiente, robusta y tolerante a los errores.

45 El solicitante ha percibido, también, que la norma del LTE hace uso, asimismo, del sistema OFDM en su capa física; en otras palabras, tanto los sistemas de transmisión de difusión como el sistema LTE se basan en el mismo principio físico básico.

50 Por lo tanto, el solicitante se ha percatado de que, por medio de cambios pequeños en la capa física de las normas de difusión (Difusión de Televisión Terrestre Digital – DTTB, o Difusión de Radio Terrestre Digital), puede generarse una señal que puede ser reconocida por terminales LTE (por ejemplo, teléfonos inteligentes). Por consiguiente, los terminales LTE pueden reconocer una señal compatible con LTE, aunque esta señal represente, en realidad, una señal de difusión digital.

55 Esto ha dado como resultado una modificación en las disposiciones de transmisor de difusión ampliamente conocidas, según se define en la reivindicación 1, de manera que, en la etapa de conversión de la Capa Física, la señal de información de la Capa de Enlace de Datos se convierte de acuerdo con una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, para obtener dicha señal de transmisión de información de difusión.

60 De esta manera, la invención permite la provisión de una técnica de comunicaciones que permite que usuarios utilicen una única disposición de receptor para recibir tanto contenido de radiocomunicaciones para móviles como contenido de radio y/o TV digital de difusión. Esto se puede lograr de manera simple cargando una aplicación de software en una disposición de receptor de radiocomunicaciones móvil, pudiendo detectar dicha aplicación de software, a partir de la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, si la señal de información de transmisión recibida es una señal de transmisión de información de difusión o una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles y, en caso de que la señal de información recibida sea una señal de transmisión de información de difusión, está adaptada, además, para

65 - reconvertir la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, de acuerdo con una técnica de

transmisión de difusión, en una señal de información de capa de red,

- desencapsular la señal de información de la Capa de Red, de acuerdo con dicha técnica de información de difusión, obteniendo una señal de información digital codificada de audio y/o vídeo, y
- convertir la señal de información codificada en una señal de información digital de audio y/o vídeo.

Esto permitiría modernizar una disposición de receptor de radiocomunicaciones móviles actual de tal manera que la misma tenga la capacidad, también, de recibir una señal de transmisión de información de difusión.

Deberá indicarse que la publicación "On the use of WiMAX as the terrestrial segment for DVB-SH networks" de Gürkan Gür et al, en *Satellite and Space Communications*, 2008; IWSSC 2008, págs. 326 a 330, propone otra manera de transmitir una señal de transmisión de información de difusión por medio de una red de transmisión de radiocomunicaciones móviles.

No obstante, esta propuesta difiere con respecto a la presente invención en que el trayecto de transmisión WiMAX es un sistema de transmisión adicional, en paralelo al sistema de transmisión por satélite DVB-SH normal, para mejorar la fiabilidad de la recepción de la señal de información de audio/vídeo transmitida. En el sistema de transmisión WiMAX, el procesado de señal correspondiente a la señal de información codificada de audio y/o vídeo que obtiene la señal de transmisión de difusión, en la pila de protocolos WiMAX, está totalmente en concordancia con la técnica de transmisión WiMAX, mientras que, de acuerdo con la presente invención, la etapa de encapsulación de la capa de red y la etapa de conversión de la capa de Enlace de Datos están en concordancia con la técnica de transmisión de difusión.

Además, la publicación "Evolved multimedia broadcast/multicast service (eMBMS) in LTE-advanced: overview and Rel-11 enhancements", de Lecompte et al. en *IEEE Communications magazine*, vol. 50, n.º 11, págs. 68 a 74, aporta una visión general de otras maneras sobre cómo se puede transmitir una señal de transmisión de información de difusión por medio del LTE. Nuevamente, esto difiere con respecto a la presente invención en que, de nuevo, tal como en la publicación previamente mencionada, el procesado de la señal en la pila de protocolos LTE está totalmente en concordancia con la técnica de transmisión LTE.

La publicación US 2013/182628 divulga una disposición de transmisor de difusión basada en OFDM para transmitir una señal de información de difusión que se convierte como señal de comunicaciones móviles de acuerdo con una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles.

Breve descripción de los dibujos

A partir de la descripción detallada de formas de realización preferidas, aunque no exclusivas, de la presente invención, se pondrán más claramente de manifiesto otras características y ventajas. En lo sucesivo en la presente, esta descripción se expondrá en referencia a los dibujos adjuntos, aportados a título de ejemplo no limitativo, en los cuales:

- la figura 1 muestra un diagrama de bloques de una disposición de transmisor de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 muestra un diagrama de bloques de una disposición de receptor de acuerdo con la invención;
- la figura 3 muestra otra forma de realización de la disposición de transmisor de acuerdo con la invención, y
- la figura 4 muestra diversos flujos continuos de información de datos que se producen en la disposición de transmisor de la figura 1.

Cabe esperar que las enseñanzas de la presente invención den como resultado una mejora de la percepción por parte de organismos de normalización, lo cual podría conducir a una futura modificación o bien de las especificaciones de normas actuales que cubren una técnica de transmisión de difusión o bien de las especificaciones de normas actuales que cubren una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, para poner todos los parámetros de transmisión en común tanto para la técnica de transmisión de difusión como para la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles. En una situación de este tipo, un transmisor de OFDM de acuerdo con la presente invención tendría todos los parámetros de transmisión en común tanto con la especificación de los estándares actuales de transmisión de difusión como con una especificación de estándares de transmisión de radiocomunicaciones móviles recién adoptada, o tendría todos los parámetros de transmisión en común con una especificación de los estándares de radiocomunicaciones móviles actuales y una especificación de los estándares de transmisión de difusión recién adoptada.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

La figura 1 muestra una forma de realización de una disposición de transmisor de difusión basada en OFDM de acuerdo con la invención.

5 La disposición de transmisor de difusión está configurada para transmitir señales de transmisión de información de difusión en forma de una señal de información digital de audio y/o vídeo.

10 La disposición de transmisor comprende una entrada 114 para recibir la señal de información digital de audio y/o vídeo en un formato codificado. Los codificadores para codificar la señal de información digital de audio y/o vídeo son ampliamente conocidos en la técnica, por ejemplo en forma de codificadores de audio y/o vídeo de MPEG, por ejemplo normalizados de acuerdo con la ISO/IEC 11172 (MPEG-1), ISO/IEC 13818 (MPEG-2) o ISO/IEC 14496 (MPEG-4) para codificar imágenes en movimiento y audio asociado, o para codificar señales de información de audio digital.

15 La figura 1 muestra una unidad de codificador 102 para codificar la señal de información digital de audio y/o vídeo generada por una fuente 100. Posteriormente, la señal de información codificada de audio y/o vídeo se suministra a la entrada 114 de la disposición de transmisión de información de difusión. Así, deberá resaltarse en este caso que, por lo que a la invención respecta, esa invención no reside en los bloques 100 y 102. De este modo, dichos bloques no forman parte de la protección pretendida en las reivindicaciones.

20 La disposición de transmisor comprende una unidad de modulación 104 para generar la señal de transmisión de información de difusión 112 a partir de la señal de información codificada de audio y/o vídeo suministrada a la entrada 114, con vistas a su transmisión a través de un medio de transmisión de radiocomunicaciones móviles. La unidad de modulación 104 comprende una unidad de encapsulación de Capa de Red 106, la cual está adaptada para encapsular la señal de información modulada de audio y/o vídeo en una señal de información de capa de red de acuerdo con una técnica de transmisión de difusión, y para suministrar la señal de información de capa de red a su salida. En caso de que la señal de información digital que debe transmitirse sea una señal de información de audio (difusión de radio), dicha técnica de transmisión de difusión podría estar en concordancia con la norma de transmisión de difusión DAB según se normaliza en la ETSI EN300401. En caso de que la señal de información digital que se vaya a transmitir sea una señal de información digital de A/V (difusión de TV), dicha técnica de transmisión de difusión podría estar en concordancia con la norma de transmisión de difusión DVB-T o DVB-T2 según se normaliza en la ETSI EN302755.

35 La unidad de modulación 104 comprende también una unidad de conversor de Capa de Enlace de Datos 108, la cual está adaptada para convertir la señal de información de la Capa de red proveniente de la unidad de encapsulación de Capa de Red 106 en una etapa de conversión de Capa de Enlace de Datos, con el fin de obtener una señal de información de la Capa de Enlace de Datos. Nuevamente, esta conversión está en concordancia con la técnica de transmisión de difusión antes descrita, y da como resultado la señal de información de la Capa de Enlace de Datos en la salida de la unidad 108.

40 La unidad de modulación 104 comprende, además, una unidad de conversor de Capa Física 110. La unidad de conversor de Capa Física 110 está adaptada para, en una etapa de conversión de Capa Física, convertir la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, proveniente de la unidad de conversor de Capa de Enlace de Datos 108, en una señal de transmisión de información de difusión, la cual se suministra a la salida 112 de la unidad de modulador 104. La señal de información de transmisión de difusión en la salida 112 se puede suministrar, por ejemplo, a una antena, para su difusión terrestre.

45 De acuerdo con la invención, la conversión en la unidad de conversor de Capa Física 110 está en concordancia con una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles. Dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles podría estar en concordancia con la norma de transmisiones de radiocomunicación móvil LTE (Evolución a Largo Plazo) o LTE-A(vanzado), según se normaliza en la 3GPP TS36.211 y la 3GPP TR36.819.

- 50 Esto da como resultado que la señal de transmisión de información de difusión tenga:
- un tamaño de FFT en concordancia con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles,
 - un ancho de banda en concordancia con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles,
 - 60 - un intervalo de guarda en concordancia con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles; y
 - una duración de símbolo OFDM activo en concordancia con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles.
- 65

ES 2 720 509 T3

La tabla abajo presentada divulga los parámetros más relevantes y ofrecidos anteriormente para las diversas técnicas de transmisión: DVB-T, DVB-T2, LTE y LTE-A:

	DVB-T	DVB-T2	LTE	LTE-A
Tamaño FFT (x 1024)	2, 8	1, 2, 4, 8, 16, 32	1, 2, 4	1, 2, 4
Ancho de banda (MHz)	6, 7, 8	1.7, 5, 6, 7, 8, 10	1.4, 3, 5, 10, 15, 20	1.4, 3, 5, 10, 15, 20, y cualquier combinación de los mismos, hasta un ancho de banda total de 100 MHz
Intervalo de guarda (Prefijo Cíclico Extendido ECP) en μ s	7, 14, 28, 56, 112, 224	7, 14, 28, 56, 112, 224	16.7 (se espera que, en el futuro, se incluyan 33.3 y 66.7)	16.7, 33.3, 66.7,...
Modos de Modulación	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Duración de símbolo activo en μ s	= intervalo de guarda x n, donde n = 4, 8, 16, 32	= intervalo de guarda x n, donde n = 4, 8, 16, 32, 128/19, 256/19, 128	= intervalo de guarda x 4	= intervalo de guarda x 4

5 Debe indicarse en la presente memoria que esta tabla no está completa, ya que otras técnicas de información de difusión, tales como la ATSC y la DMB son, también, sistemas de transmisión basados en OFDM, para los cuales sería igualmente aplicable la invención.

10 A partir de la tabla anterior, se pone de manifiesto que, en caso de que la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles sea la LTE, los diversos parámetros deberían ser los siguientes:

- 15 - en caso de DVB-T, el tamaño de la FFT es, preferentemente, 2048, ya que este es el único tamaño de FFT que está disponible para la técnica de transmisión tanto DVB-T como LTE. Alternativamente se podría escoger la opción 1024 o 4096 de la LTE, no estando presentes dichas opciones en la DVB-T.
- en el caso de la DVB-T2, el tamaño de la FFT es uno de 1024, 2048 y 4096, ya que todos ellos están disponibles en la técnica de transmisión tanto DVB-T2 como LTE.
- 20 - en el caso de la DVB-T, el ancho de banda se debería definir de nuevo. Se podría adoptar 5 MHz o 10 MHz, o cualquiera de los otros anchos de banda definidos en la LTE.
- en el caso de la DVB-T2, se podría escoger el modo de 5 MHz o el modo de 10 MHz de la LTE, también presentes en la técnica de transmisión DVB-T2.
- 25 - por lo que respecta al intervalo de guarda, tanto para la DVB-T como para la DVB-T2, deberían escogerse los valores de la especificación de la norma LTE, es decir: 16.7 μ s, 33.3 μ s o múltiplos superiores de 33.3 μ s, tales como 66.7 μ s.
- 30 - por lo que respecta a la duración de símbolo activo, este parámetro también se debería escoger en concordancia con la técnica de transmisión LTE. De hecho, su valor sigue el valor correspondiente al intervalo de guarda escogido, ya que debería ser igual a 4 veces el intervalo de guarda escogido, véase la tabla.

35 A partir de la tabla anterior, se pone, además, de manifiesto que, en caso de que la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles sea LTE-A, los diversos parámetros deberían ser los siguientes:

- 40 - en el caso de la DVB-T, el tamaño de la FFT es, preferentemente, 2048, ya que este es el único tamaño de FFT que está disponible para la técnica de transmisión tanto DVB-T como LTE-A. Alternativamente, se podría escoger la opción de 1024 o 4096 de la LTE-A, no estando presentes dichas opciones en la DVB-T.
- en el caso de la DVB-T2, el tamaño de la FFT es uno de 1024, 2048 y 4096, ya que todos ellos están disponibles en la técnica de transmisión tanto DVB-T2 como LTE-A.
- en el caso de la DVB-T, el ancho de banda se debería definir de nuevo. Se podría adoptar 5 MHz o 10

MHz, o cualquiera de los otros anchos de banda definidos en la LTE-A.

- en el caso de la DVB-T2, se podría escoger el modo de 5 MHz o el modo de 10 MHz de la técnica de transmisión LTE-A, que también están presentes en la técnica de transmisión DVB-T2.
- por lo que respecta al intervalo de guarda, tanto para la DVB-T como para la DVB-T2, deberían escogerse los valores de la especificación de la norma LTE-A, es decir: 16.7 μ s, 33.3 μ s o múltiplos superiores de 33.3 μ s, tales como 66.7 μ s.
- por lo que respecta a la duración de símbolo activo, este parámetro también se debería escoger en concordancia con la técnica de transmisión LTE-A. De hecho, su valor sigue el valor correspondiente al intervalo de guarda escogido, ya que debería ser igual a 4 veces el intervalo de guarda escogido.

Con respecto a los modos de modulación, puede establecerse que se pueden escoger los siguientes tres modos de modulación, todos ellos, QPSK, 16QAM y 64QAM, ya que los mismos son comunes para las técnicas de transmisión tanto LTE como LTE-A. En el caso de la LTE-A también se podría adoptar el modo de modulación 256QAM.

El solicitante cree que esta es una adaptación óptima para el rendimiento y la estabilidad de la transmisión. Esto, además, permitiría crear la recepción de un programa interregional en áreas urbanas.

En la actualidad, la DVB-T ya se utiliza ampliamente en áreas urbanas. Con un intervalo de guarda de, por ejemplo, 33.3 μ s, se pueden lograr tamaños de célula (por ejemplo, con un diámetro de 10 km) cuya dimensión se sitúa exactamente entre los tamaños de célula de difusión (diámetro hasta 100 km) de las típicas Grandes Torres de Alta Potencia (HPHT) y los tamaños de célula típicos de la comunicación de telefonía móvil (diámetro hasta 2 km).

Además, pueden lograrse redes de frecuencia única (SFN) de ámbito nacional, con, por otra parte, una potencia de transmisión sustancialmente inferior a la de redes HPHT conocidas.

Debe entenderse que, también, pueden usarse normas de TV digital diferentes, modificando adecuadamente las mismas con el fin de permitir la transmisión por medio de técnicas LTE o LTE-A.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el sistema de comunicaciones de difusión basado en OFDM de acuerdo con la invención comprende, además, una o más disposiciones de receptor.

La estructura y las funcionalidades de una disposición de receptor se divulgan y se describen posteriormente en la presente memoria, en referencia a la figura 2. Cada disposición de receptor perteneciente al sistema de comunicaciones puede tener la misma estructura y las mismas funcionalidades.

Preferentemente, la disposición de receptor basado en OFDM de la figura 2 es un dispositivo móvil, o está incluida en un dispositivo móvil, siendo el dispositivo móvil, por ejemplo, una tableta o un teléfono inteligente.

La disposición de receptor comprende una unidad de receptor 200 para recibir la señal de transmisión de información de difusión.

La disposición de receptor está configurada para obtener, a partir de dicha señal de transmisión de información de difusión, una señal de información digital de audio y/o vídeo 212 correspondiente. Dicha señal de información digital de audio y/o vídeo 212 correspondiente es una réplica de la señal de información digital de audio y/o vídeo 100 a partir de la cual el transmisor de la figura 1 genera la señal de transmisión de información de difusión 112. Preferentemente, la unidad de receptor 200 también puede recibir otros tipos de señales, tal como se divulgará de forma más detallada en lo sucesivo.

La disposición de receptor de la figura 2 comprende una unidad de Reconversión de Capa Física 202 configurada para reconvertir, de acuerdo con una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles (tal como la LTE o LTE-A), la señal de información de transmisión recibida, en una señal de información de Capa de Enlace de Datos. La disposición de receptor comprende también una unidad de detección 204 para detectar, a partir de la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, si la señal de información de transmisión recibida es una señal de información de difusión o una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles.

La disposición de receptor está provista, además, de una unidad de demodulación 230 para demodular la señal de información de la Capa de Enlace de Datos en caso de que la señal de información recibida sea una señal de transmisión de información de difusión. La unidad de demodulación 230 comprende:

- una unidad de reconversión de Capa de Enlace de Datos 206 para reconvertir la señal de información de

la Capa de Enlace de Datos, de acuerdo con una técnica de transmisión de difusión (tal como la DAB, la DVB-T o la DVB-T2), en una señal de información de Capa de Red,

- una unidad de desencapsulación de Capa de Red 208 para desencapsular la señal de información de la Capa de Red, de acuerdo con dicha técnica de información de difusión (tal como la DAB, la DVB-T o la DVB-T2), obteniendo una señal de información codificada, y
- una unidad de descodificación 210 para convertir la señal de información codificada en la señal de información digital de audio y/o vídeo 212.

La unidad de detección 204 está adaptada para generar una primera señal de control 250 como respuesta a una detección, a partir de la señal de información de Capa de Enlace de Datos, de que la señal de información de transmisión recibida es una señal de información de transmisión de difusión. En tal caso, la primera unidad de demodulación 230 mencionada se habilita, bajo la influencia de esta primera señal de control 250, para demodular la señal de información de la Capa de Enlace de Datos.

En una forma de realización preferida, la disposición de receptor comprende, además, una segunda unidad de demodulación 240 configurada para descodificar una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles transmitida de acuerdo con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles. Con ese fin, la unidad de detección 204 está adaptada para generar una segunda señal de control 252 como respuesta a una detección, a partir de la señal de información de Capa de Enlace de Datos, de que la señal de información de transmisión recibida es una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles, y la unidad de demodulación 240 se habilita, bajo la influencia de esta segunda señal de control 252, para demodular la señal de información de la Capa de Enlace de Datos.

La unidad de demodulación 240 comprende

- una unidad de reconversión de Capa de Enlace de Datos 214 para reconvertir la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, de acuerdo con una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles (tal como la LTE o LTE-A), en una señal de información de Capa de Red,
- una unidad de desencapsulación de Capa de Red 216 para desencapsular la señal de información de la Capa de Red, de acuerdo con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, obteniendo una señal de información codificada, y
- una unidad de descodificación 218 para convertir la señal de información codificada en una señal de información de radiocomunicaciones móviles 220.

La detección del tipo de señal recibida, ya sea una señal de transmisión de información de difusión o una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles, se realiza detectando un indicador de señal (no mostrado) presente en la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, que indica dicho tipo de señal. En una forma de realización, el indicador de tipo de señal se incluye en el encabezamiento MAC de la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, que se describirá posteriormente.

La figura 3 muestra otra forma de realización de la disposición de transmisor de acuerdo con la invención. La forma de realización de la figura 3 presenta un gran parecido con la forma de realización de la figura 1. Los elementos de la disposición de transmisor de la figura 1 que llevan el número de referencia 1xy y los elementos de la disposición de transmisor de la figura 3 que llevan el número de referencia 3xy ejecutan el mismo funcionamiento. La única diferencia entre las dos formas de realización reside en la sustitución del elemento 110 de la figura 1 por la conexión en serie de los elementos 311 y 316 en la figura 3. El elemento 311 es, como el elemento 110 de la figura 1, una unidad de Conversor de Capa Física, que, sin embargo, está adaptado para convertir la señal de información de la Capa de Enlace de Datos en una señal de transmisión de información de difusión con parámetros físicos en concordancia con la técnica de transmisión de difusión. La señal de transmisión de información de difusión así obtenida se modifica, posteriormente, en la unidad de Conversión de Parámetros de Capa Física 316, en una señal de información de difusión con parámetros físicos en concordancia con la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles. Como ejemplo, esto se puede materializar de manera que, en primer lugar, en el conversor 316, tiene lugar una reconversión para reconvertir la señal de información de transmisión de difusión en la señal de información de Capa de Enlace de Datos previamente mencionada, de acuerdo con la técnica de transmisión de difusión. Después de esto, en una unidad de conversor de Capa Física, similar a la unidad de conversor 110 de la figura 1, la señal de información de la Capa de Enlace de Datos así obtenida se convierte, nuevamente, en una señal de transmisión de información de difusión con parámetros físicos en concordancia con la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles. De esta manera, un transmisor de DVB disponible en la actualidad se podría utilizar para generar una señal de transmisión DVB-T (o T2) conforme a la norma, que, posteriormente, se convierte en la señal 312, con parámetros físicos en concordancia con la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, usando la unidad de conversor 316.

A continuación, en referencia a la figura 4, que muestra varios flujos continuos de datos que se producen en la disposición de transmisor de la figura 1, se explicará adicionalmente el procesado de la señal según es llevado a cabo por la disposición de transmisor de acuerdo con la invención.

5

La figura 4a muestra el flujo continuo de datos en serie que se suministra la entrada 114. El flujo continuo de datos en serie es, por ejemplo, un flujo continuo de transporte compatible con MPEG-2, que comprende paquetes de TS (flujo continuo de transporte) MPEG. En este ejemplo, se incluyen cada vez en un bloque de información IB, 7 paquetes de transporte MPEG. De manera más precisa, los 7 paquetes MPEG se incluyen en una parte CARGA ÚTIL del bloque de información IB. La parte CARGA ÚTIL viene precedida por un encabezamiento RTP y un encabezamiento UDP. La adición de los encabezamientos RTP y UDP a los paquetes de TS MPEG se podría haber realizado en la unidad de codificador 102 o en la unidad de Encapsulación de Red 106. En este momento, se considera que esta adición ha tenido lugar en la unidad de codificador 102, de manera que el flujo continuo de señal correspondiente a los bloques de información IB según se muestra en la figura 4a se suministra como señal de entrada a la entrada 114 de la unidad de modulador 104.

10

15

El flujo continuo de datos de la figura 4a se suministra a la unidad de encapsulación de Capa de Red 106, en la cual el flujo continuo de datos de la figura 4a se encapsula en una señal de información de Capa de Red que se muestra en la figura 4b. Esta encapsulación da como resultado que se encapsulen los bloques de información IB de la figura 4a, lo cual se muestra en la figura 4b como CARGA ÚTIL de NW (Capa de Red), en bloques de información de Capa de Red NWIB de la señal de información de Capa de Red. En la etapa de encapsulación de Capa de Red, a la CARGA ÚTIL de NW se le añade un HDR de NW (Encabezamiento de Red). Como ejemplo, el HDR de NW podría incluir un encabezamiento de IP (Protocolo de Internet). En la especificación de DVB, ETSI TR 102469 V1.1.1 (mayo de 2006), capítulo 6: *Protocolo stack*, páginas 31 y en adelante, puede encontrarse una descripción más detallada de la etapa de encapsulación en la unidad de encapsulación de Capa de Red. Posteriormente, el flujo continuo de datos de la figura 4b se suministra a la unidad de conversor de Capa de Enlace de Datos 108, en la cual el flujo continuo de datos de la figura 4b se convierte en el flujo continuo de datos en serie de la figura 4c. Esta conversión da como resultado la encapsulación de los bloques de información de la Capa de Enlace de Datos DLIB de la figura 4c, lo cual se muestra en la figura 4c como CARGA ÚTIL de DL (Capa de Enlace de Datos), en bloques de información de Capa de Enlace de Datos DLIB de la señal de información de Capa de Enlace de Datos. En la unidad de conversor de Capa de Enlace de Datos 108, entre otros, se añade un encabezamiento de MAC (Control de Acceso al Medio) (HDR de MAC). Potencialmente, al final de la parte de CARGA ÚTIL del bloque DLIB se podría añadir también un bloque de cola, como una suma de comprobación. En la especificación de la DVB, ETSI TR 102469 V1.1.1 (mayo de 2006), capítulo 6: *Protocol stack*, páginas 31 y en adelante, puede encontrarse de nuevo una descripción más detallada de la etapa de conversión de Capa de Enlace de Datos en la unidad de conversión de Capa de Enlace de Datos 108. Posteriormente, el flujo continuo de datos de la figura 4c se suministra a la unidad de conversor de Capa Física 110, en la cual el flujo continuo de datos de la figura 4c se convierte en el flujo continuo de datos en serie de la figura 4d. Esta conversión da como resultado la encapsulación de los bloques de información de la Capa de Enlace de Datos DLIB de la figura 4c, lo cual se muestra en la figura 4d como CARGA ÚTIL FIS (Capa Física), en bloques de información de Capa Física PHYIB de la señal de información de Capa Física. En la unidad de conversor de Capa Física 110, entre otras, se añade una suma de comprobación de CRC (CKSUM). Por ejemplo, en las especificaciones de la LTE, ETSI 3GPP TS36.211 y 3GPP TR36.819, puede encontrarse una descripción más detallada de la etapa de conversión de Capa Física en la unidad de conversión de Capa Física 110.

20

25

30

35

40

45

La etapa de conversión en la unidad 110 da como resultado una señal de transmisión de difusión con valores para los parámetros físicos de tamaño de FFT, ancho de banda, intervalo de guarda y duración de símbolo activo que se ajustan a una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, tal como la LTE o la LTE-A.

50

Posteriormente, puede transmitirse la señal de información de difusión de acuerdo con uno de los modos de modulación de la técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, tales como el QPSK, el 16QAM o el 64QAM para la LTE, y el QPSK, el 16QAM, el 64QAM o el 256QAM para la LTE-A.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de transmisor de difusión basada en OFDM para transmitir una señal de información digital de audio y/o vídeo, comprendiendo la disposición de transmisor de difusión (104) una entrada (114) para recibir una versión codificada de la señal de información digital de audio y/o vídeo señal de AV MPEG, y una unidad de modulación (104) para generar una señal de transmisión de información de difusión (112) a partir de la señal de información codificada de audio y/o vídeo para su transmisión a través de un medio de transmisión de radiocomunicaciones móviles,
- estando adaptada la unidad de modulación para
- encapsular la señal de información codificada de audio y/o vídeo en una etapa de encapsulación de capa de red según una técnica de transmisión de difusión DAB, DVB-T, DVB-T2, con el fin de obtener una señal de información de capa de red (106),
 - convertir la señal de información de capa de red, en una etapa de conversión de Capa de Enlace de Datos según la técnica de transmisión de difusión DAB, DVB-T, DVB-T2, con el fin de obtener una señal de información de Capa de Enlace de Datos (108),
 - someter la señal de información de Capa de Enlace de Datos a una etapa de conversión de Capa Física según una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, con el fin de obtener dicha señal de transmisión de información de difusión (112).
2. Disposición de transmisor de OFDM según la reivindicación 1, en la que la señal de transmisión de información de difusión presenta por lo menos un parámetro de transmisión que presenta un valor en concordancia solamente con dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles, estando en común los valores del otro u otros parámetros de transmisión tanto para la técnica de transmisión para móviles como para la técnica de transmisión de difusión.
3. Disposición de transmisor de OFDM según la reivindicación 1 o 2, en la que la señal de transmisión de información de difusión (112) presenta un intervalo de guarda, prefijo cíclico extendido, según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles.
4. Disposición de transmisión OFDM según la reivindicación 3, en la que la señal de transmisión de información de difusión presenta una duración de símbolo OFDM activo según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles.
5. Disposición de transmisor de OFDM según la reivindicación 3 o 4, en la que la señal de transmisión de información de difusión presenta un tamaño de FFT según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles LTE, LTE-A.
6. Disposición de transmisor de OFDM según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en la que la señal de transmisión de información de difusión presenta un ancho de banda según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles LTE, LTE-A.
7. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicha técnica de transmisión de difusión es una técnica de Difusión Terrestre Digital DAB, DVB-T, DVB-T2.
8. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles es una técnica LTE o LTE-A.
9. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión (112) presenta un intervalo de guarda sustancialmente igual a $100/6$ ($\sim 16,6667$) μs , o sustancialmente igual a un múltiplo del mismo.
10. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión (112) presenta una duración de símbolo activo sustancialmente igual a $400/6$ ($\sim 66,6667$) μs , o sustancialmente igual a un múltiplo de la misma.
11. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta un tamaño de FFT de 2 kHz, en caso de que la técnica de transmisión de difusión sea la DVB-T.
12. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta un tamaño de FFT de 1 kHz, 2 kHz o 4 kHz, en caso de que la técnica de transmisión de difusión sea la DVB-T2.

- 5 13. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta un ancho de banda de 5 MHz o 10 MHz, en caso de que la técnica de transmisión de difusión sea la DVB-T.
- 10 14. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y 12, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta un ancho de banda de 5 MHz o 10 MHz, en caso de que la técnica de transmisión de difusión sea la DVB-T2.
- 15 15. Disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha señal de información de la Capa de Enlace de Datos se ha modulado en la etapa de conversión de Capa Física con un modo de modulación según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles para obtener dicha señal de transmisión de información de difusión.
- 20 16. Disposición de receptor de radiocomunicaciones móviles basada en OFDM que comprende una unidad de receptor (200) para recibir una señal de transmisión de información en forma de una señal de transmisión de información de difusión según es generada por una disposición de transmisor de OFDM según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, o para recibir una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles, presentando dicha señal de transmisión de información de difusión un intervalo de guarda, prefijo cíclico extendido, según una técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles LTE, LTE-A, comprendiendo dicha disposición de receptor
- una unidad de reconversión de Capa Física (202) para reconvertir la señal de transmisión de información recibida en una señal de información de Capa de Enlace de Datos,
 - una unidad de detección (204) para detectar, a partir de la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, si la señal de transmisión de información recibida es una señal de información de difusión o una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles, de manera que la disposición de receptor está provista, además, de una unidad de demodulación (230) para demodular la señal de información de la Capa de Enlace de Datos en caso de que la señal de transmisión de información recibida sea una señal de transmisión de información de difusión, comprendiendo la unidad de demodulación:
 - una unidad de reconversión de Capa de Enlace de Datos (206) para reconvertir la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, según una técnica de transmisión de difusión DAB, DVB-T, DVB-T2, en una señal de información de capa de red,
 - una unidad de desencapsulación de capa de red (208) para desencapsular la señal de información de la Capa de red, según dicha técnica de transmisión de difusión DAB, DVB-T, DVB-T2, obteniendo una señal de información codificada, y
 - una unidad de decodificación (210) para convertir la señal de información codificada en una señal de información digital de audio y/o vídeo.
- 45 17. Disposición de receptor de OFDM según la reivindicación 16, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta una duración de símbolo OFDM activo según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles.
- 50 18. Disposición de receptor de OFDM según la reivindicación 16 o 17, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta un tamaño de FFT y según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles LTE, LTE-A.
- 55 19. Disposición de receptor de OFDM según cualquiera de las reivindicaciones 16, 17 o 18, en la que dicha señal de transmisión de información de difusión presenta un ancho de banda según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles LTE, LTE-A.
- 60 20. Disposición de receptor según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, que comprende, además, una segunda unidad de demodulación (240) configurada para decodificar una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles transmitida según dicha técnica de transmisión de radiocomunicaciones móviles.
- 65 21. Disposición de receptor según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, en la que dicha unidad de demodulación (230) está en forma de una aplicación de software almacenada en dicha disposición de receptor.
22. Disposición de receptor según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, en la que la unidad de detección está adaptada para generar una primera señal de control como respuesta a una detección, a partir de la señal de

información de la Capa de Enlace de Datos, de que la señal de transmisión de información recibida es una señal de transmisión de información de difusión, y de manera que la primera unidad de demodulación mencionada (230) está adaptada para demodular la señal de información de la Capa de Enlace de Datos como respuesta a dicha primera señal de control.

5

23. Disposición de receptor según la reivindicación 20 o la reivindicación 21 o 22, en cuanto dependiente de la reivindicación 20, en la que la unidad de detección está adaptada para generar una segunda señal de control como respuesta a una detección, a partir de la señal de información de la Capa de Enlace de Datos, de que la señal de transmisión de información recibida es una señal de transmisión de información de radiocomunicaciones móviles, y de manera que la segunda unidad de demodulación mencionada (240) está adaptada para demodular la señal de información de la Capa de Enlace de Datos como respuesta a dicha segunda señal de control.

10

24. Sistema de transmisión de difusión basado en OFDM, que comprende:

15

- por lo menos una disposición de transmisor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, y
- por lo menos una disposición de receptor según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 23.

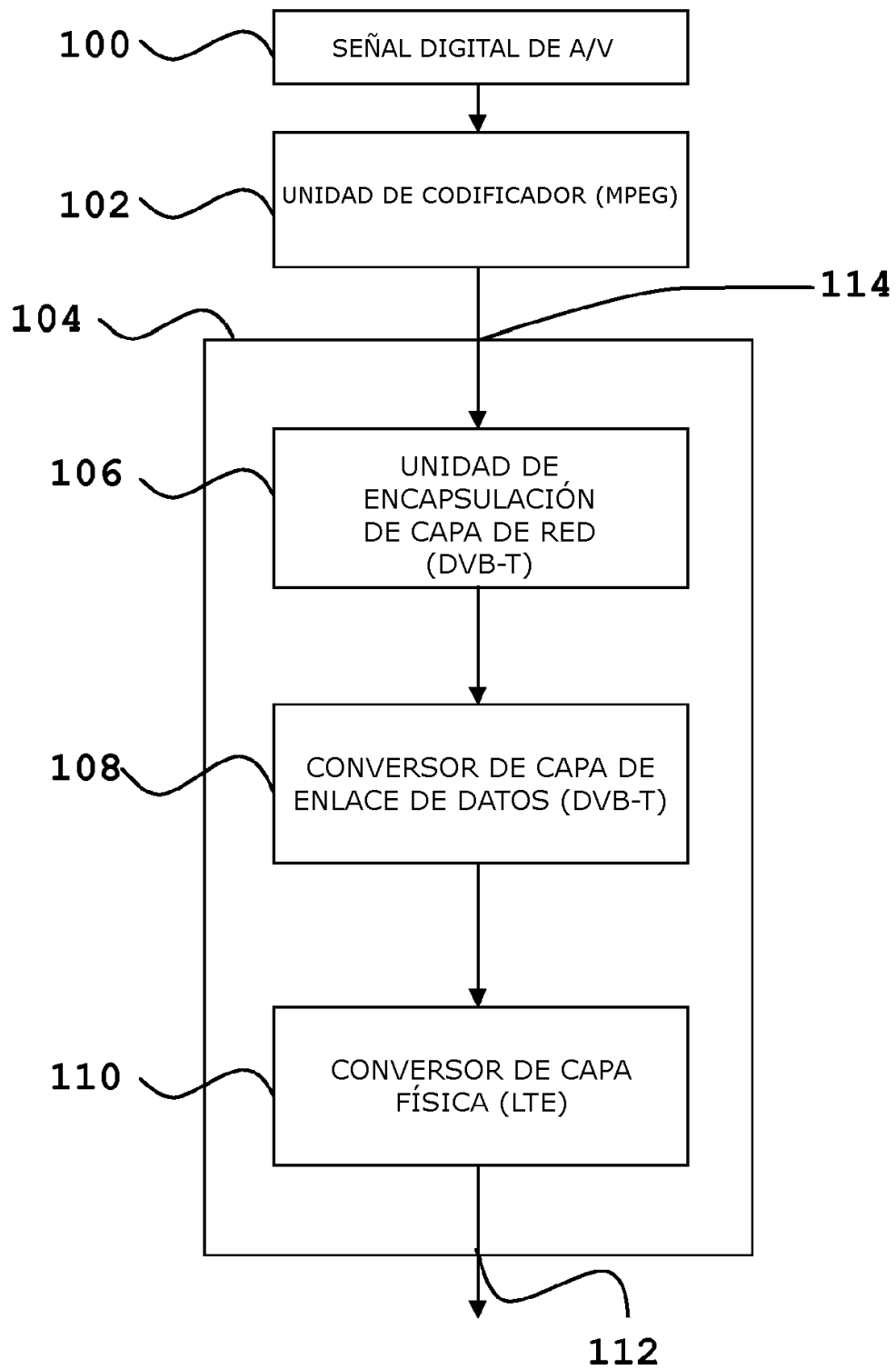


FIG 1

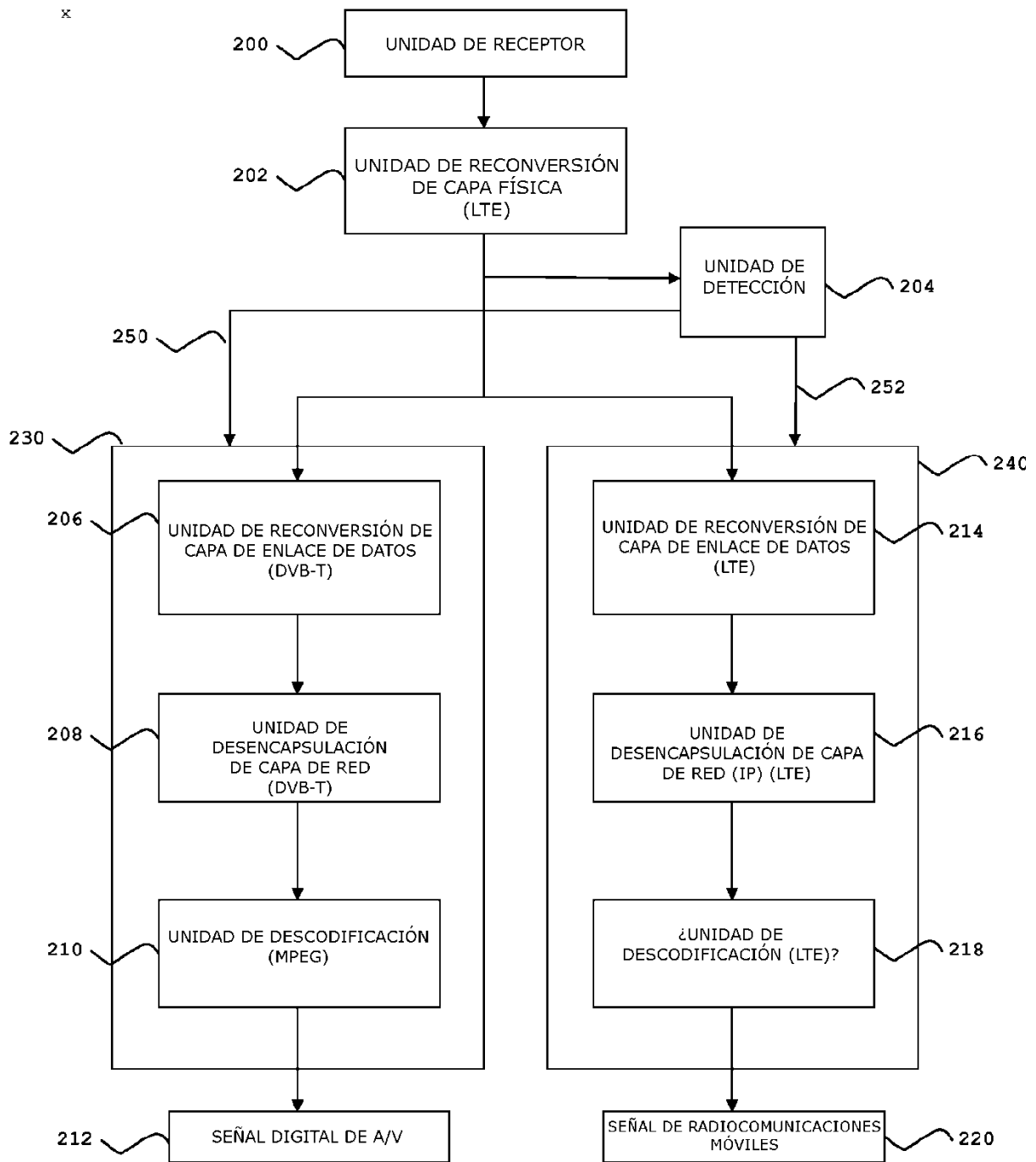


FIG 2

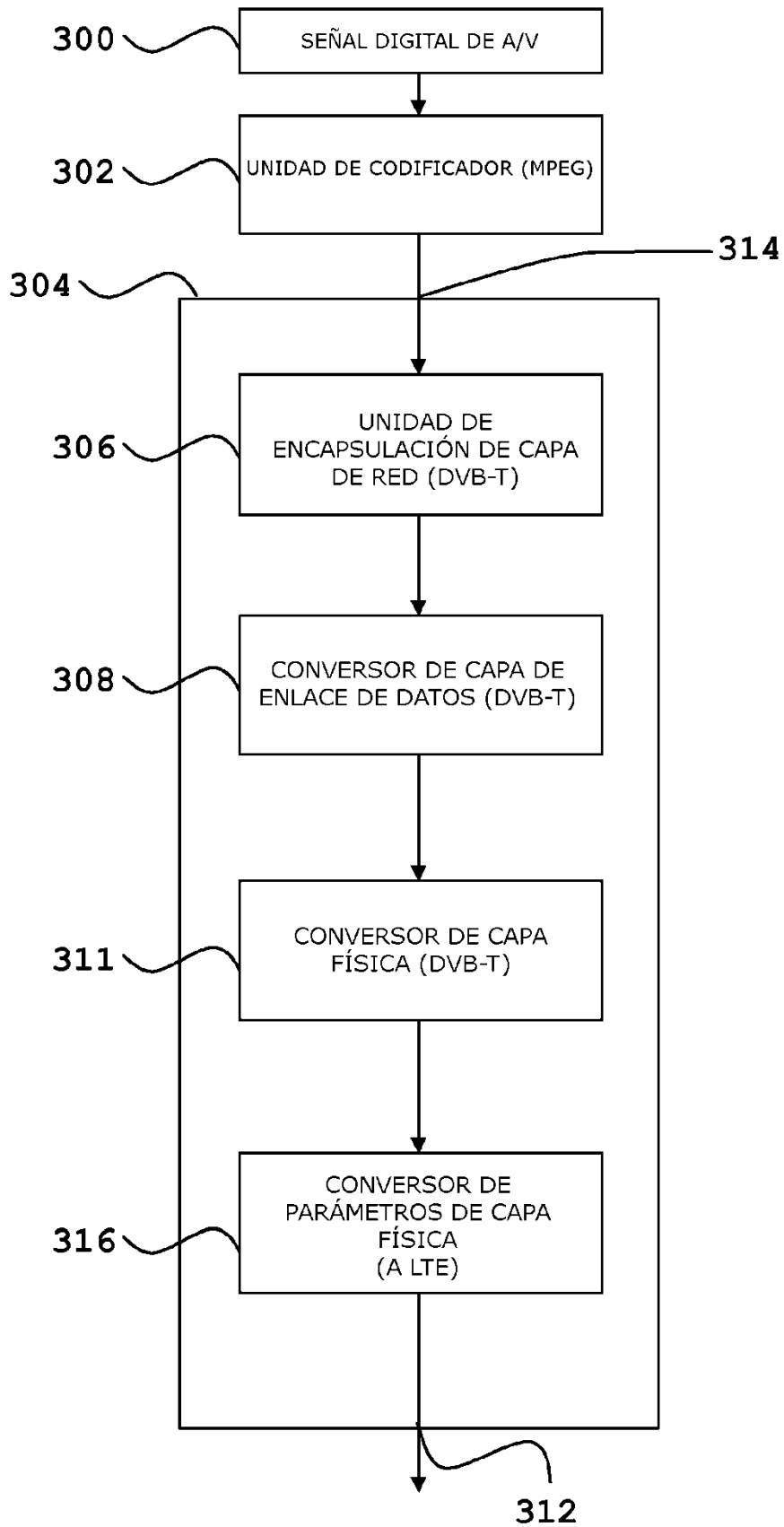


FIG 3

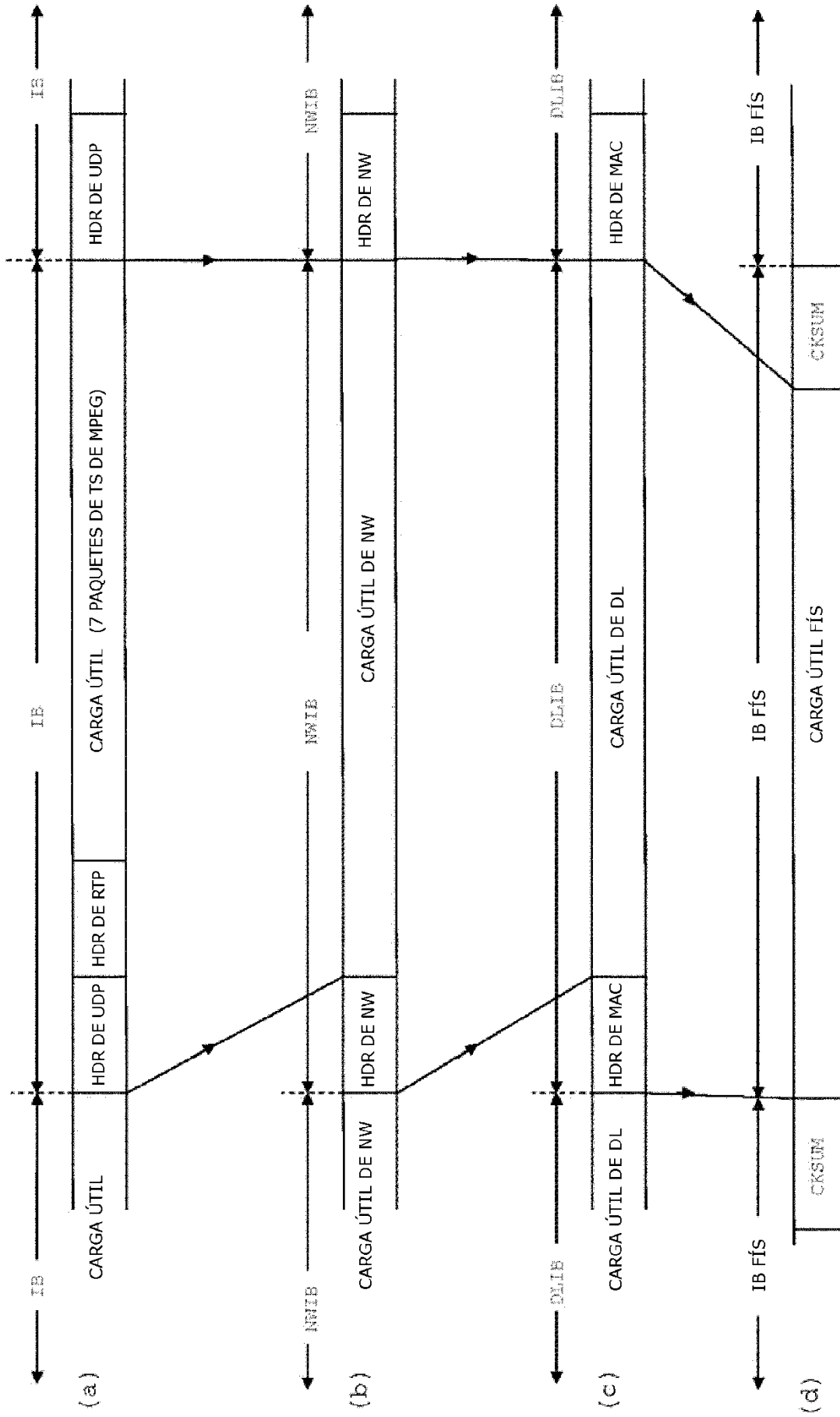


FIG. 4