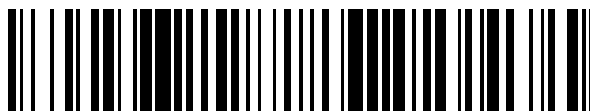


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 035**

51 Int. Cl.:

H04H 20/02 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2014** **E 14183408 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** **EP 2846485**

54 Título: **Método y dispositivo para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI**

30 Prioridad:

06.09.2013 DE 102013109792

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

21.03.2019

73 Titular/es:

MULKA, SVEN (100.0%)
Gostritzer Strasse 146
01217 Dresden, DE

72 Inventor/es:

MULKA, SVEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 705 035 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

Método y dispositivo para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI

5 La invención se refiere a un método para convertir flujos de datos de RDI en flujos de datos de ETI que es particularmente útil para convertir flujos de datos de RDI registrados. La invención se refiere adicionalmente a un dispositivo para dicho fin.

10 Hay definidos formatos de flujo de datos básico en la familia de la norma DAB ETSI EN 300 401 V1.4.1 (06-2006) (DAB = Difusión de Audio Digital), entre otros, la Interfaz de Transporte de Conjunto (ETI) y la Interfaz de Datos de Receptor (RDI). ETI se usa en la denominada red de distribución entre el conjunto de multiplexor y los transmisores de DAB que funcionan en la red de frecuencia común para distribuir el conjunto. RDI se emplea en el receptor de DAB como una interfaz normalizada para conectar decodificadores de audio opcional y servicio de datos.

15 La estructura esquemática de una red de frecuencia común de DAB que tiene una red de suministro y distribución se explica en detalle con respecto a la Figura 1. El multiplexor (102) de servicio agrupa audio (101a) individual y servicios (101b) de datos a un múltiplex de servicio en forma de las Interfaces de Transporte de Servicio (STI) definidas en la Norma Europea ETSI EN 300 797 V1.2.1 (05-2005) que se transportan al multiplexor (104) de conjunto mediante la red (103) de suministro de STI.

20 El multiplexor de conjunto combina los servicios de audio y datos suministrados mediante STI y que van a transmitirse comúnmente dentro de un conjunto en forma de la Interfaz de Transporte de Conjunto (ETI) definida en la ETSI ETS 300 799 ed.1 (09-1997) y añade información de control necesaria como un denominado Canal de Información Rápido (FIC). Los servicios de audio y datos se almacenan en denominados subcanales. El FIC consiste en Bloques de Información Rápida (FIB) que a su vez consisten de elementos de Grupos de Información Rápida (FIG) y una comprobación de redundancia cíclica (CRC). Un FIG contiene la unidad de información predefinida más pequeña que puede transferirse en el FIC. Los FIG se organizan de acuerdo con el tipo y subtipo (tipo / extensión). Por lo que, por ejemplo, el FIG 0/0 contiene la información de conjunto con las series Eid, bandera de cambio, bandera AL, recuento de CIF y cambio de aparición. El FIG 0/1 contiene la organización de subcanal para un subcanal que tiene cada uno las series Bandera C/N, SubChld, dirección de inicio, forma corta/larga, tamaño y protección. Para detalles se hace referencia a ETSI EN 300 401.

Además, el multiplexor de conjunto inserta información de control relevante para el transmisor de DAB en el flujo de datos de ETI, entre otros el modo de transmisión, el contador de tramas, el contador de fase (fase de trama), e indicación de tiempo opcional (TIST-LI y TIST-NA, respectivamente).

30 El flujo de datos de ETI orientado a tramas se distribuye al transmisor de DAB (106) mediante la red (105) de distribución de ETI. Las tramas de ETI entrantes se adaptan a los requisitos de tiempo para sincronismo en la red de frecuencia común de DAB en el transmisor de DAB de una manera no detallada conocida por medio de un elemento de retardo dinámico o estático, convertidas a tramas de DAB mediante un modulador de COFDM de acuerdo con el modo de transmisión señalizado, y transmitidas a la frecuencia deseada mediante una etapa de convertidor con la siguiente etapa final.

35 Un receptor de DAB (107) localizado en el área de transmisión recibe las tramas de DAB transmitidas de manera síncrona por los transmisores de DAB. Estas se amplifican, filtran, demodulan y opcionalmente se reconstruyen por medio de protección de error de una manera conocida no especificada. Un servicio de audio seleccionado por el oyente generalmente se decodifica completamente y se presenta audible mediante los altavoces (108). Opcionalmente, los receptores de DAB tienen una interfaz adicional mediante la que todo el audio recibido y servicios de datos pueden dirigirse a decodificadores (109) externos. La interfaz entre el receptor de DAB y el decodificador externo se define en forma de la Interfaz de Datos de Receptor (RDI) como la Norma Europea EN 50255 (12-1997).

40 La RDI contiene el FIC recibido, los subcanales recibidos (audio y servicios de datos) así como información opcional acerca de calidad de recepción (entre otros, intensidad de campo, tasa de errores de bits, información de transmisor). Los datos transportados en una RDI se empaquetan en paquetes de RDI de 24 bits en longitud, en los que el tipo de contenido de un paquete de RDI cada uno se señala a través de un campo de 4 bits de anchura. Los paquetes de RDI forman una trama de RDI lógica que a su vez contiene los datos de una trama de CIF lógica. En este punto, el orden cronológico de los constituyentes en la RDI en la medida de lo posible corresponde al procesamiento interno del receptor de DAB, por lo que el FIC se ejecuta exactamente delante de los subcanales en 16 tramas de RDI, puesto que para decodificar los subcanales se requiere una desintercalación adicional sobre 16 tramas de CIF.

Se ha mostrado en el desarrollo de receptores de DAB que es de mucha ayuda para su ensayo funcional en el laboratorio o en la fabricación, respectivamente, usar flujos de datos de ETI registrados con escenarios de aplicación

realistas. Típicamente, tales registros se llevan a cabo en la localización del multiplexor de conjunto. En este punto, es desventajoso que se requiera la cooperación o disposición, respectivamente, entre el operador del multiplexor de conjunto y el desarrollador del receptor de DAB para una grabación de este tipo.

5 El documento JP 2001 345763 A describe un modulador de DAB que tiene un acceso de RDI en el que el modulador de DAB recibe datos de RDI desde un grabador de RDI en el que los datos de RDI se usan por el modulador de DAB para generar una señal de DAB y en el que la señal de DAB se usa para ensayar el nuevo receptor de DAB en el laboratorio y en la fabricación.

10 Por lo tanto, la invención está basada en la tarea para proporcionar un método para convertir flujos de datos de RDI en flujos de datos de ETI que es particularmente adecuado para convertir flujos de datos de RDI registrados. Además, el método deberá ser adecuado para recopilar registros de ETI independientes del operador de un conjunto de DAB. Además, la invención se refiere a un dispositivo para dicho fin.

El problema se resuelve mediante las características de las reivindicaciones 1 y 10. Desarrollos adecuados de las invenciones resultan a partir de las características de las reivindicaciones dependientes.

15 De acuerdo con la invención se proporciona un método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI que comprende

- (A) leer un flujo de datos de RDI;
- (B) separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI;
- (C) separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
- (D) recopilar la información de configuración del tipo del FIG 0/1 desde la información de control;
- 20 (E1) recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 desde la información de control y decodificar el recuento de CIF contenido en la misma;
- (E2) derivar un contador de trama de recuento de módulo 250 (FCNT) desde el valor del recuento de CIF;
- (E3) derivar un contador de fase de trama de recuento de módulo 8 (FP) desde el valor del recuento de CIF;
- 25 (F) formar tramas de ETI usando el contador de tramas (FCNT) formado en la etapa (E2), el contador de fase de trama (FP) formado en la etapa (E3), la información de configuración rellena en la base de datos en la etapa (D), la información de control (FIC) obtenida en la etapa (C) así como los canales de datos (subcanales); y
- (G) emitir tramas de ETI como un flujo de datos de ETI.

En este punto, los canales de datos deberán comprender tanto los servicios de audio como los servicios de datos.

30 En una realización el método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- (A) leer un flujo de datos de RDI;
- (B) separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI;
- (C) separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
- 35 (D) recopilar la información de configuración del tipo del FIG 0/1 desde la información de control y almacenarla en una base de datos;
- (E1) recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 desde la información de control y decodificar el recuento de CIF contenido en la misma;
- (E2) derivar un contador de trama de recuento de módulo 250 (FCNT) desde el valor del recuento de CIF;
- (E3) derivar un contador de fase de trama de recuento de módulo 8 (FP) desde el valor del recuento de CIF;
- 40 (F) formar tramas de ETI usando el contador de tramas (FCNT), el contador de fase de trama (FP), la información de configuración rellena en la base de datos, la información de control (FIC) así como los canales de datos (subcanales); y
- (G) emitir tramas de ETI como un flujo de datos de ETI.

45 En otra realización el método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- (A) leer un flujo de datos de RDI;
- (B) separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI y derivar un reloj de trama;
- (C) separar la trama de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
- 50 (D1) recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 desde la información de control de la etapa (C) y decodificar el recuento de CIF contenido en la misma;
- (D2) derivar un contador de trama de recuento de módulo 250 (FCNT) desde el valor del recuento de CIF de la etapa (D1);
- (D3) derivar un contador de fase de trama de recuento de módulo 8 (FP) desde el valor del recuento de CIF de la etapa (D1);

- (E1) recopilar la información de configuración del tipo del FIG 0/1 desde la información de control de la etapa (C);
 (E2) almacenar todo el FIG 0/1 que tiene una bandera C/N no establecida de la etapa (E1) en una base de datos de CUR;
 (E3) almacenar todo el FIG 0/1 que tiene una bandera de C/N establecida de la etapa (E1) en una base de datos de NXT;
 (F) formar tramas de ETI usando el contador de tramas (FCNT) formado en la etapa (D2), el contador de fase de trama (FP) formado en la etapa (D3), la información de configuración almacenada en las etapas (E2) y (E3), la información de control (FIC) recopilada en la etapa (C) así como los canales de datos (subcanales); y
 (G) emitir la trama de ETI formada en la etapa (F).
- 5
- 10 En una realización adicional el método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:
- (A) leer un flujo de datos de RDI;
 (B) separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI y derivar un reloj de trama;
 (C) separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
 (D1) recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 desde la información de control de la etapa (C) y decodificar las series recuento de CIF, bandera de cambio, y cambio de aparición contenidas en los mismos
 (D2) derivar un contador de trama de recuento de módulo 250 (FCNT) desde el valor del recuento de CIF de la etapa (D1);
 (D3) derivar un contador de fase de trama de recuento de módulo 8 (FP) desde el valor del recuento de CIF de la etapa (D1);
 (E1) recopilar la información de configuración del tipo del FIG 0/1 desde la información de control de la etapa (C);
 (E2) almacenar todo el FIG 0/1 que tiene una bandera C/N no establecida de la etapa (E1) en una base de datos de CUR;
 (E3) almacenar todo el FIG 0/1 que tiene una bandera de C/N establecida de la etapa (E1) en una base de datos de NXT;
 (E4) detectar un cambio en la organización de subcanal mediante las series bandera de cambio y cambio de aparición del FIG 0/0 recibido en la etapa (D1). Cuando se alcanza el tiempo de cambio, la base de datos de CUR recopilada en la etapa (E2) se sustituye por la base de datos de NXT recopilada en la etapa (E3) y posteriormente, se resetea la base de datos de NXT.
 (E5) unificar el FIG 0/1 almacenado en las bases de datos de CUR y NXT evaluando la FCNT y las series decodificadas bandera de cambio y cambio de aparición en una configuración de subcanal que contiene información acerca de SubChId, dirección de inicio, longitud y protección de error por subcanal;
 (F) formar tramas de ETI usando el contador de tramas (FCNT) de la etapa (D2), el contador de fase de trama (FP) de la etapa (D3), la configuración de subcanal de la etapa (E5), la información de control (FIC) recopilada en la etapa (C) así como los canales de datos (subcanales); y
 (G) emitir la trama de ETI formada en la etapa (F).
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- Preferentemente, se establece un reloj de trama y una trama de RDI que cada uno se proporciona desde la etapa (B) a la etapa (C) con cada reloj de trama. La información de control recopilada en la etapa (C) se retarda preferentemente en un número dado de relojes de trama. Preferentemente, la información de control se retarda en 16 relojes de trama.
- 40
- Puede preverse proporcionar el flujo de datos de RDI como un fichero o directamente por un receptor de DAB. Puede preverse emitir el flujo de datos de ETI a un fichero que sigue la etapa (G) o transmitir directamente el flujo de datos de ETI a un modulador de DAB.
- El método de acuerdo con la invención puede aplicarse para tanto convertir flujos de datos de RDI registrados en flujos de datos de ETI como convertir flujos de datos de RDI en tiempo real en flujos de datos de ETI.
- 45
- La invención está basada en la consideración de que los contenidos sustanciales (FIC y subcanales) de un conjunto de DAB están contenidos en el flujo de datos de ETI y en el flujo de datos de RDI y por lo tanto, también puede ser posible transformación inversa de RDI a ETI.
- El método de acuerdo con la invención permite mantener registros de conjuntos de DAB mediante independencia de la vía aérea del operador del conjunto de DAB. Por lo tanto, ya no es necesario más registrar los flujos de datos de ETI necesarios para desarrollar receptores de DAB en el sitio del multiplexor de conjunto para cubrir escenarios de utilización realistas. Esto también elimina la necesidad de un gran esfuerzo de coordinación que resulta del hecho de que se requería un acuerdo entre el desarrollador y el operador de conjunto de DAB para registrar flujos de datos de ETI.
- 50
- 55 En una realización de la invención se proporciona un método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI en el que se lee un flujo de datos de RDI y se separa en sus partes constituyentes, el FIC y subcanales. El FIC se retarda en 16 relojes de trama. Posteriormente, evaluando el FIC se determina una

configuración del subcanal. Basándose en esto, se forma un flujo de datos de ETI que contiene el FIC retardado y los subcanales.

En una realización de la invención se proporciona un método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI que comprende las etapas de

- 5 (a) leer un flujo de datos de RDI;
 (b) sincronizar el flujo de datos de RDI de la etapa (a) con respecto a los límites de trama de RDI, derivar un reloj de trama y emitir una trama de RDI completa por reloj de trama, en el que todas las posteriores etapas se realizan una vez por reloj de trama;
- 10 (c) decodificar el modo de transmisión desde la trama de RDI obtenida en la etapa (b);
 (d) dividir la trama de RDI de la etapa (b) en el FIC y los subcanales, en el que cada subcanal se identifica por un número único (SubChld);
 (e) retardar el FIC obtenido en la etapa (d) en 16 relojes de trama;
- 15 (f) decodificar el FIC retardado de la etapa (e) con respecto a los grupos de información rápida FIG 0/0 y FIG 0/1;
 (g) almacenar FIG 0/0 de la etapa (f), resetear la información de memoria, si no se ha recibido FIG 0/0 durante un número que puede predefinirse de relojes de trama;
- 20 (h) almacenar todo el FIG 0/1 que tiene una bandera C/N no establecida de la etapa (f) en una base de datos de CUR, resetear el FIG 0/1 respectivamente almacenado desde la base de datos de CUR, si dicho FIG 0/1 no se ha recibido más durante un número que puede predefinirse de relojes de trama;
- 25 (i) almacenar todo el FIG 0/1 que tiene una bandera C/N establecida de la etapa (f) en una base de datos de NXT, resetear el FIG 0/1 respectivamente almacenado de la base de datos de CUR, si dicho FIG 0/1 no se ha recibido más desde un número que puede predefinirse de relojes de trama;
- 30 (j) establecer el contador de CIF al valor del recuento de CIF de FIG 0/0, si se recibió en la etapa (g); de lo contrario contar hasta el contador de CIF con cada reloj de trama con posterior operación módulo 5000;
 (k) derivar un contador de tramas (FCNT) desde el valor del contador de CIF de la etapa (j) por la operación módulo 250;
- 35 (l) derivar la fase de trama (FP) desde el valor del contador de CIF de la etapa (j) por la operación módulo 8;
 (m) detectar un cambio en la organización de subcanal mediante las series bandera de cambio y cambio de aparición del FIG 0/0 recibido en la etapa (g); cuando se alcanza el tiempo de cambio (cambio de aparición igual a FCNT) la base de datos de CUR recopilada en la etapa (h) se sustituye por la base de datos de NXT recopilada en la etapa (i) y posteriormente, se resetea la base de datos de NXT;
- 40 (n) unificar el FIG 0/1 recopilado en las etapas (h) y (i) evaluar el contador de CIF formado en la etapa (j) y el FIG 0/0 almacenado en la etapa (g) (las series bandera de cambio y cambio de aparición) en una configuración de subcanal que contiene información acerca de SubChld, dirección de inicio, longitud y protección de error por subcanal;
- 45 (o) unificar el FIC retardado en la etapa (e) y los datos de subcanal obtenidos en la etapa (d) en una trama de ETI evaluando el modo de transmisión decodificado en la etapa (c), el FCNT determinado en la etapa (k), y la FP determinada en la etapa (l) así como evaluar la configuración de subcanal establecida en la etapa (n); y
 (p) emitir la trama de ETI formada en la etapa (o).

Opcionalmente, en la etapa (o) se insertan otros datos distintos de los datos de subcanal recopilados en la etapa (d) para uno o más subcanales, en el que la tasa de datos de los otros datos corresponde a la tasa de datos del subcanal sustituido de esta manera.

Opcionalmente, el FIC a insertarse en la trama de ETI en la etapa (o) se modifica, en particular sustituyendo información de texto de los FIG 1/0, FIG 1/1, FIG 1/3, FIG 1/4, FIG 1/5 y FIG 1/6 contenidos.

De acuerdo con la invención se proporciona adicionalmente un convertidor para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI, que tiene

- 50 – un detector para separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI;
 – un primer decodificador para separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
 – un segundo decodificador para recopilar la información de conjunto de la información de configuración de tipo FIG 0/1 de la información de control;
 – una base de datos para la información de configuración de tipo FIG 0/1;
 – y una unidad de procesamiento para formar el flujo de datos de ETI usando la información de configuración presentada en la base de datos, la información de control (FIC) así como los canales de datos (subcanales).

El convertidor de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención. A continuación, el convertidor de acuerdo con la invención también se denomina como convertidor RDI-ETI.

En una realización de la invención se proporciona un convertidor para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo

de datos de ETI, que tiene

- un detector para separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI;
- un primer decodificador para separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
- 5 – un segundo decodificador para recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 así como la información de configuración de tipo FIG 0/1 desde la información de control;
- una base de datos para la información de configuración de tipo FIG 0/1;
- un contador módulo 5000 que está sincronizado al recuento de CIF obtenido en el FIG 0/0 y que determina el contador de tramas (FCNT) por la operación módulo 250 así como la fase de trama (FP) por la operación módulo
- 10 8;
- y una unidad de procesamiento para formar el flujo de datos de ETI usando el contador de tramas (FCNT), la fase de trama (FP), la información de configuración presentada en la base de datos, la información de control (FIC) así como los canales de datos (subcanales).

15 El método de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención no están limitados a convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI. En su lugar, puede usarse un flujo de datos introducido en un formato de datos que tiene una estructura similar que un flujo de datos de RDI en lugar del flujo de datos de RDI. Esto se refiere especialmente a formatos propietarios de circuitos de recepción de DAB que se usan como una alternativa al formato RDI convencional y están caracterizados por que el FIC y los subcanales se emiten como resultado de la decodificación Viterbi y los subcanales se retardan en 16 tramas de CIF a través del FIC. También es posible emitir un flujo de datos de salida en un formato de datos que tiene una estructura similar que un flujo de datos de ETI en lugar del flujo de datos de ETI, en particular los flujos de datos en el formato de EDI de acuerdo con ETSI TS 102 693.

A continuación se explican ejemplos de la invención en detalle con respecto a los dibujos. En este punto:

- 25 La Figura 1 muestra una estructura esquemática de una red de frecuencia común de DAB de acuerdo con la técnica anterior,
- La Figura 2 muestra una realización del método de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI,
- La Figura 3 muestra una representación esquemática de un primer ejemplo de acuerdo con la invención que se refiere al registro de datos de RDI, conversión de RDI a ETI así como reproducción y
- 30 transmisión posteriormente en el laboratorio de instrumentos.
- La Figura 4 muestra una representación esquemática de un segundo ejemplo de acuerdo con la invención que se refiere a la recepción una señal de DAB con un receptor de DAB, conversión de la señal de RDI en ETI, y transmisión por medio del transmisor de baja potencia de DAB.

35 De acuerdo con la realización del método de acuerdo con la invención ilustrado en la Figura 2, el flujo (201) de datos de RDI se lee y separa por un detector (202) de trama de RDI en tramas de RDI completas. Como un indicador para el inicio de una trama de RDI el detector de trama de RDI evalúa la aparición de un paquete de RDI del tipo 0101_{binario}. En este punto, una trama de RDI contiene los datos de una trama de CIF lógica. Al mismo tiempo, el detector (202) de trama de RDI proporciona un reloj de trama que sirve como un reloj de procesamiento para todos los bloques funcionales adicionales. Con cada reloj de trama que hay se pasa exactamente en una trama de RDI

40 para procesamiento.

A partir de la trama de RDI emitida desde el detector de trama de RDI, se determina el modo de transmisión de DAB que se señala en los paquetes de RDI con datos de FIC en el detector (204) de modo de transmisión. El decodificador (203) de RDI divide la trama de RDI en sus FIC de partes constituyentes y los subcanales (1 ... N), en los que cada subcanal se identifica mediante un número único (SubChId). El FIC extraído se retarda 16 relojes de trama mediante una memoria (205) caché Primero-en-entrar Primero-en-salir (FIFO). El FIC retardado se decodifica en el decodificador (206) FIC con respecto al FIG 0/0 y FIG 0/1.

45

El FIG 0/0 decodificado se rellena en una unidad (209) de memoria de vida de servicio limitado. La vida del servicio se inicia de nuevo con cada nuevo almacenamiento. Si no se ha recibido el FIG 0/0 durante un número que puede predefinirse de relojes de trama, el contenido de la unidad (209) de memoria se resetea.

50 Los FIG 0/1 decodificados que tienen una bandera C/N no establecida se insertan en la base de datos (207) de CUR y los FIG 0/1 que tienen una bandera C/N establecida se insertan en la base de datos (208) de NXT. En este punto, la inserción en ambas bases de datos se hace con vida de servicio limitada. La vida del servicio del respectivo FIG 0/1 se inicia de nuevo con cada nuevo almacenamiento. Si no se ha recibido FIG 0/1 respectivo a través de un número que puede predefinirse de relojes de trama, este se resetea de la base de datos asociada.

55 En este punto, la vida del servicio de los FIG almacenados debería elegirse de acuerdo con su tasa repetitiva. Vidas

de servicio adecuadas son 40 relojes de trama para FIG 0/0 y FIG 0/1 que tienen una bandera C/N no establecida y 250 relojes de trama para FIG 0/1 que tienen una bandera C/N establecida.

5 Con cada reloj de trama el contador (211) de CIF cuenta hasta un módulo 5000. Sin embargo, si se introdujo un FIG 0/0 en la unidad (209) de memoria en el mismo reloj de trama, entonces el contador (211) de CIF se establecerá al valor del recuento de CIF de FIG 0/0. A partir del valor del contador de CIF el contador de tramas FCNT se determina por la operación módulo 250 y la fase de trama FP por la operación módulo 8.

10 La unidad (210) de control de FIG 0/1 monitoriza la presencia de un cambio en la organización de subcanal señalado en FIG 0/1 evaluando el FIG 0/0 almacenado. Un cambio en la organización de subcanal está presente si la bandera de cambio contenida en FIG 0/0 contiene el valor 01_{binario} u 11_{binario}. El tiempo del cambio se señala mediante la serie de cambio de apariencia contenida en FIG 0/0. Cuando se alcanza el tiempo de cambio (cambio de apariencia igual a FCNT) la unidad (210) de control de FIG 0/1 sustituye el contenido de la base de datos (207) de CUR por el contenido de la base de datos (208) de NXT y resetea el contenido de la base de datos de NXT.

15 La unidad (210) de control de FIG 0/1 forma la configuración de subcanal desde la información de la base de datos (207) de CUR, la base de datos (208) de NXT, la unidad (209) de memoria de FIG 0/0, y el contador de tramas FCNT. La configuración de subcanal contiene la información acerca de SubChld, dirección de inicio, longitud y protección de error con respecto a una trama particular para cada subcanal.

20 Finalmente, la unidad (212) de procesamiento de ETI unifica el FIC retardado y los subcanales (1 ... N) usando el modo de transmisión de información, el contador de tramas FCNT, la fase de trama FP, y la configuración de subcanal en una trama de ETI de acuerdo con ETS 300 799. La trama de ETI formada de esta manera se emite como el flujo (213) de datos de ETI.

Una realización del convertidor de acuerdo con la invención se marca con el símbolo (200) de referencia en la Figura 2.

25 La Figura 3 representa esquemáticamente un campo de aplicación del método de acuerdo con la invención. Por consiguiente, un conjunto de DAB se recibe mediante un receptor (301) de DAB en el intervalo de un área de recepción de DAB. Este emite el conjunto de DAB demodulado como un flujo de datos de RDI que se almacena como un fichero (303) de datos en el formato de RDI por medio de una unidad (302) de grabación.

El flujo (303) de datos de RDI almacenado de esta manera se convierte fuera de línea en un fichero de datos (305) en el formato de ETI por medio de un convertidor (304) de RDI-ETI. Para eso, el convertidor RDI-ETI realiza el método de acuerdo con la invención, por ejemplo en la realización (200) del convertidor mostrado en la Figura 2.

30 En el laboratorio de instrumentos, el flujo (305) de datos de ETI almacenado como fichero de datos se transfiere mediante una unidad (306) de reproducción a un modulador (307) de DAB que a su vez convierte el contenido del flujo de datos de ETI (FIC y subcanales) en tramas de DAB y transmite estas a una frecuencia deseada en el laboratorio de instrumentos. Un receptor (308) de DAB a ensayarse y localizarse en el laboratorio de instrumentos puede recibir esta señal de DAB. Ahora, el comportamiento del receptor de DAB puede comprobarse por el ingeniero de desarrollo. Sustituyendo el flujo de datos de ETI registrado de nuevo se asegura adicionalmente una capacidad de repetición del ensayo.

40 La Figura 4 representa esquemáticamente un campo adicional de aplicación del método de acuerdo con la invención. Un receptor (401) de DAB recibe una señal de DAB en el intervalo de un área de recepción de DAB. El receptor de DAB emite el conjunto de DAB demodulado como el flujo de datos de RDI que se suministra en un convertidor (402) de RDI-ETI.

El convertidor RDI-ETI (402) realiza en tiempo real el método de acuerdo con la invención, por ejemplo en la realización (200) del convertidor mostrado en la Figura 2, y como resultado proporciona un flujo de datos de ETI.

45 El flujo de datos de ETI se suministra en línea a un transmisor (403) de baja potencia de DAB estando localizado espacialmente alejado del sitio del receptor (401) de DAB, por ejemplo en una sala de ventas de receptores de DAB. El transmisor (403) de baja potencia convierte el contenido del flujo de datos de ETI (FIC y subcanales) en tramas de DAB y transmite estas a una frecuencia deseada.

Un receptor de DAB (404) localizado en el alcance de transmisión del transmisor (403) de baja potencia puede recibir la señal de DAB regenerada de esta manera en una buena calidad.

Abreviaturas

DAB	Difusión de audio digital
STI	Interfaz de transporte de servicio STI define un formato de flujo de datos para transmitir el audio y servicios de datos desde el estudio o centro de difusión al multiplexor de conjunto central.
ETI	Interfaz de transporte de conjunto ETI define un formato de flujo de datos para transmitir el conjunto del multiplexor de conjunto a las estaciones de radio.
RDI	Interfaz de datos de receptor RDI define un formato de flujo de datos para transmitir los datos (FIC y subcanales) decodificados por un receptor de DAB a decodificadores de audio externo y de servicio de datos.
EDI	Encapsulación de interfaces de DAB EDI posibilita la transmisión de ETI y STI mediante rangos de transmisión basados en IP.
FIC	Canal de información rápida FIC es un canal de transmisión específico en una señal de DAB. Particularmente, contiene el MCI, información de servicio e información de conjunto. FIC se organiza en forma de FIB.
FIB	Bloque de información rápida FIB es la unidad de datos del FIC de 32 bytes en longitud. Contiene hasta 30 bytes para datos de usuario y 2 bytes para una comprobación de redundancia cíclica. Los datos de usuario se rellenan con los FIG.
FIG	Grupo de información rápida FIG es una unidad de información de un conjunto de estructuras predefinidas. FIG se organiza jerárquicamente y se distingue de acuerdo con el tipo y extensión. FIG 0/0 contiene por ejemplo la información de conjunto con ID de conjunto y recuento de CIF.
MCI	Información de configuración múltiplex MCI se señala en el FIC y describe la estructura lógica del conjunto.
PRS	Símbolo de referencia de fase PRS es el segundo símbolo en una trama de DAB que tiene una estructura predefinida permanente. Se usa en el receptor de DAB como referencia para decodificar los símbolos posteriores.
CU	Unidad de capacidad Una CU es la unidad direccionable más pequeña en una trama de DAB y representa 64 bits.

ES 2 705 035 T3

SAD	Dirección de inicio en CU SAD describe la posición de inicio de un subcanal en un número de CU.
CIF	Trama de intercalación común CIF describe una trama de 24 ms lógica que consiste en FIC y MSC. De acuerdo con el modo de transmisión de DAB, una, dos o cuatro CIF forman una trama de DAB.
MSC	Canal de servicio principal MSC es la cantidad de todos los subcanales contenidos en el conjunto de DAB.

Glosario

Múltiplex	es una combinación de diferentes flujos de datos a un flujo de datos común.
Conjunto	es un múltiplex que consiste en uno o más subcanales, el FIC, y opcionalmente flujos de datos adicionales.
Subcanal	es un contenedor lógico para un flujo de datos que puede contener un servicio de audio o uno o más servicios de datos.
Servicio	es un programa de difusión.
Servicio de audio	es un programa de radio que contiene contenidos de audio (por ejemplo música, idioma).
Servicio de datos	es un programa de difusión que contiene contenidos de datos (por ejemplo páginas web, imágenes, mensajes de texto).
Símbolo de DAB	es una unidad de información lógica que representa varios bits de datos en un reloj de símbolo.
Intervalo de guarda	es el intervalo de guarda entre dos símbolos de DAB adyacentes que entre otros evita una diafonía de símbolos secuenciales.
Símbolo nulo	es el primer símbolo en una trama de DAB, durante la duración del símbolo nulo no se envía respectivamente señal o únicamente una señal de muy baja potencia de transmisión.
Símbolo de referencia de fase	es el segundo símbolo en una trama de DAB que tiene una estructura predefinida permanente. Se usa en el receptor de DAB como referencia para decodificar los símbolos posteriores.
Información de Configuración Múltiplex	de describe la estructura lógica de un conjunto de DAB, entre otros los servicios y los subcanales, su posición en la trama de DAB, sus tamaños, su protección de error, y su tipo de contenido.
Red de frecuencia común	es una red de transmisores que transmiten la misma señal de diferentes lugares a la misma frecuencia. Para eso, los transmisores se sincronizan en tiempo. Las ondas emitidas de esta manera que parcialmente solapan dentro del espacio también son destructivas. Sin embargo, eligiendo métodos de modulación adecuados pueden corregirse efectos de solapamiento predominantes y errores

de transmisión por medio de protección de error.

Sincronismo en la red de frecuencia común	está presente cuando todos los transmisores adyacentes transmiten su señal sincronizada en tiempo a la misma frecuencia, es decir que la transmisión de las tramas de DAB se inicia al mismo tiempo y la desviación temporal es únicamente una fracción del intervalo de guarda, respectivamente.
ventana local	es un intervalo en la red de frecuencia común en la que uno o más transmisores transmiten contenidos parcialmente modificados a todos los demás transmisores de la red de frecuencia común. Así, por ejemplo en el intervalo de la ventana local las noticias nacionales se sustituyen por noticias locales.
Red de contribución	suministra red basada en STI, se usa entre el servicio, multiplexor de servicio y multiplexor de conjunto.
Red de distribución	la red de distribución basada en ETI o EDI, se usa entre multiplexor de conjunto y los transmisores para distribuir los conjuntos de DAB.
Modulador COFDM	es un conjunto de un transmisor de DAB que realiza modulación del FIC y los subcanales, en el que se usa un método multi-portadora específico la denominada Multiplexación de División de Frecuencia Ortogonal Codificada.
Trama CIF	es una unidad lógica que combina el FIC y los subcanales para transmisión de DAB de 24 ms.
Trama RDI	es una secuencia de paquetes de RDI que corresponde en contenido a una trama de CIF lógica.
Paquete de RDI	es la unidad de información más pequeña en RDI de 24 bits de longitud, en la que el tipo de contenido se señala a través de 4 bits.

Lista de símbolos de referencia

101a	servicios de audio
101b	servicios de datos
102	multiplexor de servicio
103	red de suministro de STI
104	multiplexor de conjunto
105	red de distribución de ETI
106	transmisor de DAB
107	receptor de DAB
108	altavoz
109	decodificador para audio y servicios de datos
200	convertidor de RDI a ETI

- 201 flujo de datos de RDI
- 202 detector de trama de RDI
- 203 decodificador de RDI
- 204 detector de modo de transmisión
- 205 FIFO
- 206 decodificador de FIC
- 207 base de datos de CUR de FIG 0/1
- 208 base de datos de NXT de FIG 0/1
- 209 unidad de memoria de FIG 0/0
- 210 unidad de control de FIG 0/1
- 211 contador de CIF
- 212 unidad de procesamiento de ETI
- 213 flujo de datos de ETI

- 301 receptor de DAB
- 302 unidad de registro
- 303 fichero en el formato de RDI
- 304 convertidor RDI-ETI
- 305 fichero en el formato de ETI
- 306 unidad de reproducción
- 307 modulador de DAB
- 308 receptor de DAB

- 401 receptor de DAB
- 402 convertidor RDI-ETI
- 403 transmisor de baja potencia de DAB
- 404 receptor de DAB

REIVINDICACIONES

1. Un método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI, que comprende

- (A) leer un flujo de datos de RDI;
- (B) separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI;
- 5 (C) separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
- (D) recopilar la información de configuración del tipo del FIG 0/1 desde la información de control y almacenarla en una base de datos;
- (E1) recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 desde la información de control y decodificar el recuento de CIF contenido en la misma;
- 10 (E2) derivar un contador de trama de recuento de módulo 250 (FCNT) desde el valor del recuento de CIF;
- (E3) derivar un contador de fase de trama de recuento de módulo 8 (FP) desde el valor del recuento de CIF;
- (F) formar tramas de ETI usando el contador de tramas (FCNT) formado en la etapa (E2), el contador de fase de trama (FP) formado en la etapa (E3), la información de configuración rellenada en la base de datos en la etapa (D), la información de control (FIC) obtenida en la etapa (C) así como los canales de datos (subcanales); y
- 15 (G) emitir tramas de ETI como un flujo de datos de ETI.

2. El método para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende las etapas

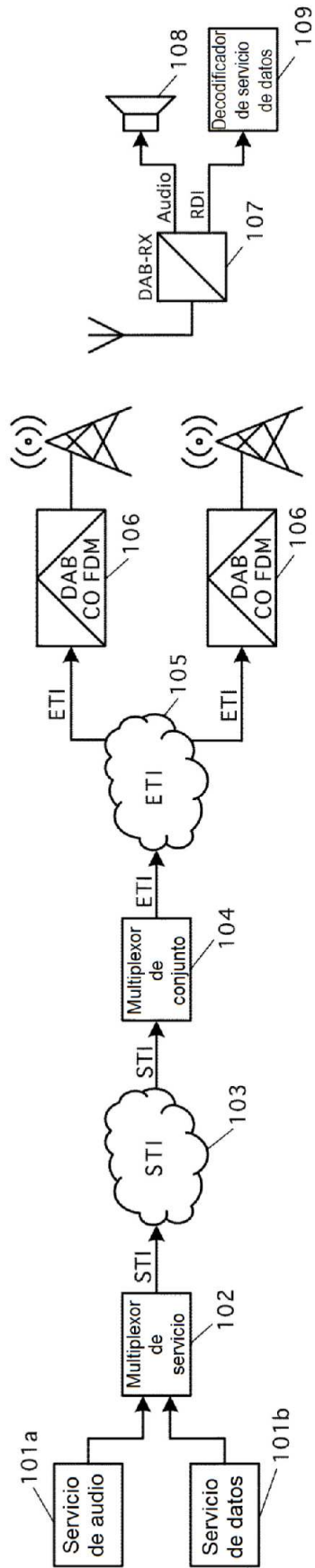
- (a) leer un flujo de datos de RDI;
- 20 (b) sincronizar el flujo de datos de RDI de la etapa (a) con respecto al límite de trama de RDI, derivar un reloj de trama y emitir una trama de RDI completa por reloj de trama, en el que todas las posteriores etapas se realizan una vez por reloj de trama;
- (c) decodificar el modo de transmisión desde la trama de RDI obtenida en la etapa (b);
- (d) dividir la trama de RDI de la etapa (b) en el FIC y los subcanales, en el que cada subcanal se identifica por un número único (SubChld);
- 25 (e) retardar el FIC obtenido en la etapa (d) en 16 relojes de trama;
- (f) decodificar el FIC retardado de la etapa (e) con respecto a los grupos de información rápida FIG 0/0 y FIG 0/1;
- (g) almacenar FIG 0/0 de la etapa (f), resetear la información de memoria, si no se ha recibido FIG 0/0 durante un número que puede predefinirse de relojes de trama;
- 30 (h) almacenar todos los FIG 0/1 que tienen una bandera C/N no establecida de la etapa (f) en una base de datos de CUR, resetear el FIG 0/1 respectivamente almacenado de la base de datos de CUR, si dicho FIG 0/1 no se ha recibido más durante un número que puede predefinirse de relojes de trama;
- (i) almacenar todos los FIG 0/1 que tienen una bandera C/N establecida de la etapa (f) en una base de datos de NXT, resetear el FIG 0/1 respectivamente almacenado de la base de datos de CUR, si dicho FIG 0/1 no se ha recibido más desde un número que puede predefinirse de relojes de trama;
- 35 (j) establecer el contador de CIF al valor del recuento de CIF de FIG 0/0, si se recibió en la etapa (g); de lo contrario contar hasta el contador de CIF con cada reloj de trama con posterior operación módulo 5000;
- (k) derivar un contador de tramas (FCNT) desde el valor del contador de CIF de la etapa (j) por la operación módulo 250;
- (l) derivar la fase de trama (FP) desde el valor del contador de CIF de la etapa (j) por la operación módulo 8;
- 40 (m) detectar un cambio en la organización de subcanal mediante las series bandera de cambio y cambio de apariencia de FIG 0/0 recibido en la etapa (g); cuando se alcanza el tiempo de cambio (cambio de aparición igual a FCNT) la base de datos de CUR recopilada en la etapa (h) se sustituye por la base de datos de NXT recopilada en la etapa (i) y posteriormente, la base de datos de NXT se resetea;
- (n) unificar FIG 0/1 recopilado en las etapas (h) y (i) evaluando el contador de CIF formado en la etapa (j) y el FIG 0/0 almacenado en la etapa (g) (series bandera de cambio y cambio de aparición) en una configuración de subcanal que contiene información acerca de SubChld, dirección de inicio, longitud y protección de error por subcanal;
- 45 (o) unificar el FIC retardado en la etapa (e) y los datos de subcanal obtenidos en la etapa (d) en una trama de ETI evaluando el modo de transmisión decodificado en la etapa (c), el FCNT determinado en la etapa (k), y la FP determinada en la etapa (l) así como evaluar la configuración de subcanal establecida en la etapa (n); y
- 50 (p) emitir la trama de ETI formada en la etapa (o).

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que leer el flujo de datos de RDI se hace desde un fichero de datos o el flujo de datos se proporciona directamente por un receptor de DAB.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que emitir el flujo de datos de ETI se hace en un fichero de datos o el flujo de datos de ETI se transmite directamente a un modulador de DAB.

5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el flujo de datos de entrada usa un formato de datos que tiene una estructura similar que un flujo de datos de RDI.

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el flujo de datos de salida usa un formato de datos que tiene una estructura similar que un flujo de datos de ETI.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que en la etapa (o) para uno o más subcanales se insertan otros datos distintos a los datos de subcanal recopilados en la etapa (d) y de esta manera, la tasa de datos de los otros datos corresponde respectivamente a la tasa de datos del subcanal sustituido de esta manera.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que se modifica el FIC a insertarse en la trama de ETI en la etapa (o).
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el FIC a insertarse se modifica sustituyendo información de texto de los FIG 1/0, FIG 1/1, FIG 1/3, FIG 1/4, FIG 1/5 y FIG 1/6 obtenidos.
10. Un convertidor para convertir un flujo de datos de RDI en un flujo de datos de ETI, que comprende
- un detector (202) para separar el flujo de datos de RDI en tramas de RDI;
 - un primer decodificador (203) para separar las tramas de RDI en información de control (FIC) y canales de datos (subcanales);
 - un segundo decodificador (206) para recopilar la información de conjunto del tipo del FIG 0/0 así como la información de configuración de tipo FIG 0/1 desde la información de control;
 - una base de datos (207) para la información de configuración de tipo FIG 0/1;
 - un contador módulo 5000 (211) que está sincronizado al recuento de CIF obtenido en el FIG 0/0 y que determina el contador de tramas (FCNT) por la operación módulo 250 así como la fase de trama (FP) por la operación módulo 8;
 - y una unidad de procesamiento (212) para formar el flujo de datos de ETI usando el contador de tramas (FCNT), la fase de trama (FP), la información de configuración rellena en la base de datos, la información de control (FIC) así como los canales de datos (subcanales).



Estado de la técnica

Fig. 1

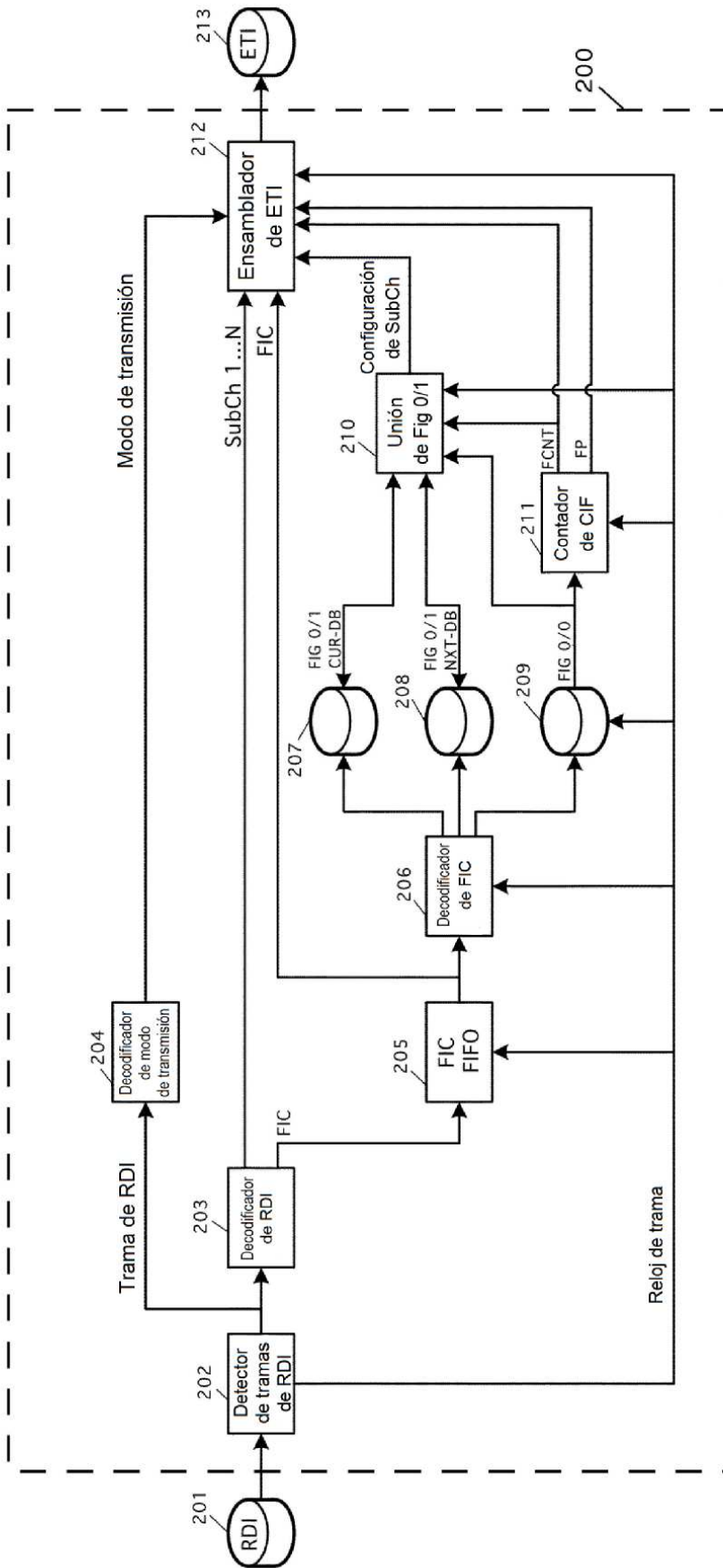


Fig. 2

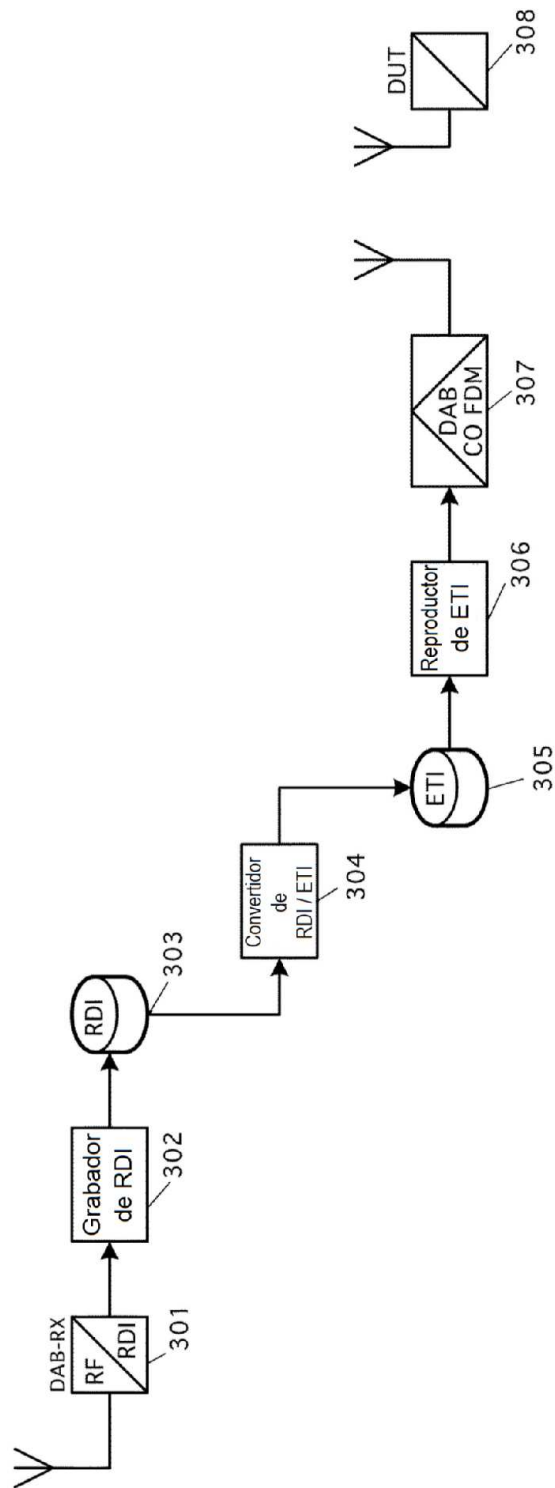


Fig. 3

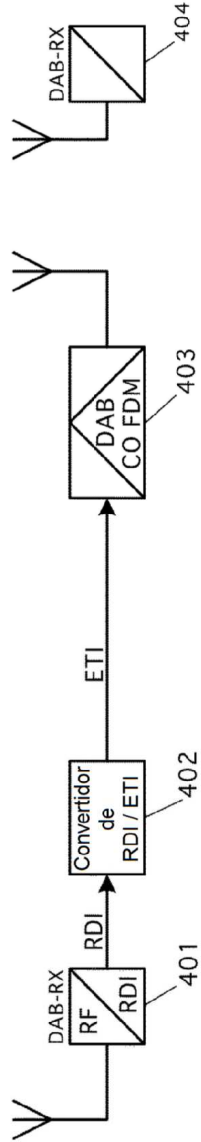


Fig. 4