

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 02-091937- -00018-0000

Fecha: 2009-06-30 15:36:58 Dep. 2020 NUECREACION
Tra 11 PATENTEYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 59

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

División de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. 02-091.937

Solicitud de registro de patente de invención
denominada "Planimetría para un Sistema de
Comunicación Digital"

Solicitante: Zenith Electronics Corporation.

Darío Cárdenas Navas, identificado como aparece al pie de mi firma y obrando en mi condición de apoderado de la sociedad **Zenith Electronics Corporation.**, solicitante de la patente en referencia, a continuación doy respuesta al Oficio No. **3813**, mediante el cual se presenta en Concepto Técnico No. **93**, que fue notificado por fijación en lista el 27 de Marzo de 2.009.

1. Materia que se desea reclamar en la solicitud acumulada No. CO-02-091.937:

En el citado Oficio No. **3813**, ese despacho no acepta las modificaciones mencionadas en la respuesta presentada el 16 de Julio de 2007, frente a las objeciones contenidas en el oficio No. 07902, y afirma lo siguiente:

"La oficina encontró que la mejor manera de resolver el caso y lograr la correcta tramitación de los expediente, es tomar las siguientes medidas:

- 1. Acumular el expediente original, con la solicitud divisional 02-91937A "Planimetría para un sistema de comunicación digital", por cuanto ambos expedientes proceden de la solicitud internacional PCT/US01/09733 "Mapping Arrangement For Digital Communication System".*

2. *Dar al expediente acumulado el número de radicación 02-91937, y el título "PLANIMETRIA PARA UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DIGITAL".*
3. *Las modificaciones presentadas no se aceptaran hasta que el solicitante aclare cual es la materia que desea reclamar en el nuevo expediente acumulado No. 02-91937."*

Sobre este particular, atentamente me permito manifestar que es deseo del solicitante aclarar a ese Despacho que la materia que se busca proteger como novedosa, inventiva y con aplicación industrial, en el nuevo expediente acumulado tal y como ha sido manifestado por ese despacho, **corresponde al aparato para la recepción y decodificación de datos**, que se define en forma clara, precisa y concisa en el capítulo reivindicatorio presentado oportunamente a esa Oficina mediante la respuesta al oficio No. 07902 (presentada el 16 de Julio de 2007), el cual consta de 18 reivindicaciones, en las cuales se define el aparato (producto) por sus respectivos componentes y por la funcionalidad de los mismos, tal y como es habitualmente requerido que se caracterice un producto.

Adicionalmente, vale la pena llamar la atención del señor Examinador al hecho de que el aparato reclamado en el capítulo reivindicatorio citado que está compuesto por 18 reivindicaciones, se encuentra plenamente sustentado en la descripción de la solicitud tal y como fue originalmente presentada y publicada en fase internacional bajo el número **WO/2001/78494**. En efecto, el aparato que el solicitante desea reclamar en el nuevo expediente acumulado **No. 02-091.937**, se encuentra mencionado como uno de los aspectos de la invención, específicamente, se describe dicho aparato en las páginas 3, 4 y 5 del documento WO/2001/78494, así como también se encuentra ejemplificado entre otros en las figuras 1 y 3 de dicha publicación internacional; dicho aparato también se describe y se encuentra sustentado a lo largo de lo revelado en la descripción originalmente presentada en Colombia para el expediente en cuestión, tal y como oportunamente se mencionó a ese despacho.

Por lo anterior, resulta completamente claro que el capítulo reivindicatorio que reclama el **aparato para la recepción y decodificación de datos**, que el

solicitante desea que sea estudiado en el proceso del examen de patentabilidad de la materia reclamada en el presente caso, cumple a cabalidad los requerimientos exigidos por la normativa Andina vigente (Decisión 486), toda vez que se trata de un objeto (aparato o producto) que se encuentra definido y sustentado en la descripción originalmente presentada tanto en fase internacional como en la fase nacional (Colombia), además de que se caracteriza por sus componentes específicos y la funcionalidad de los mismos, tal y como es requerido por la práctica habitual en el área de patentes.

2. Conclusión

En cumplimiento de los requerimientos contenidos en el citado oficio No. 3813 de Marzo 27 de 2009, el solicitante se ha permitido aclarar en forma debidamente soportada en la misma descripción originalmente presentada tanto en fase internacional como en fase nacional, que la materia que se desea proteger mediante la presente solicitud de patente corresponde a **“un aparato para la recepción y decodificación de datos”**, el cual es completamente novedoso e inventivo frente a aparatos similares disponibles actualmente en el comercio.

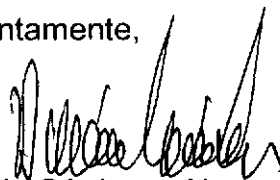
En consecuencia, me permito muy atentamente solicitar a ese Despacho, se sirva iniciar el correspondiente examen de patentabilidad de la presente solicitud a la luz del capítulo reivindicatorio compuesto por las 18 reivindicaciones dirigidas al mencionado aparato, y de surgir alguna inquietud adicional sobre la materia objeto reivindicada, se solicita muy respetuosamente a ese despacho se le brinde la posibilidad al solicitante de absolver dichas inquietudes, para que sea concedido el privilegio de patente solicitado para la materia objeto debidamente reclamada en la presente solicitud.

3. Anexos

- Copia del capítulo reivindicatorio presentado el 16 de Julio de 2007, el cual consta de 18 reivindicaciones, para que sea tenido en cuenta para el examen de patentabilidad de la presente solicitud de patente, que fue acumulada en el expediente No. **02-091.937**.
- Recibo oficial por el excedente de tres (3) reivindicaciones.

- Copia del capítulo descriptivo presentado originalmente en fase nacional para la solicitud en cuestión.

Atentamente,



Darío Cárdenas Navas

c.c. 17.066.629 de Bogotá

t.p. 1.250 c.s.j. JAG

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

VII : 000176084-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 46,862
FECHA : JUNIO 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 02-091937 - 00018-0000

Fecha: 2009-08-30 15:36:58 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 59

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VAL. PAGO
CARDENAS Y CARDENAS P.I. CONSIGNACION		BANCO DE MEXICO	002754387	111560100	26/06/2009	9,195,420.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
30005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROTECCION	
	84 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMI	25,000.00
	TOTAL :	25,000.00

SON: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE NO.

REIVINDICACIONES

636

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176087-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 48,864
FECHA : JUNIO 26 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 02-091937- -00018-0000

Fecha: 2009-06-30 15:36:58 Dep: 2020 NUECREACIONE
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act: 444 RESPUESTAREQUE Folios: 59

ESTADO DE CUENTA

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VAL. PAGO
CARDENAS Y CARDENAS P.T. CONSULTORIA		BANCO DE LOBOS	042758387	111346100	26/06/2009	4,025,000.00

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	TOTAL CANCELADO
CONTR. REQUISICION	25,000.00
1 60000-01-07 OTROS SERVICIOS DE PROYECTOS :	25,000.00
54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMITE	
TOTAL :	50,000.00

CON: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CASH APLICADO AL EXPEDIENTE No.

4. El aparato de la reivindicación número 1 se caracteriza por:

Un marco/o estructura de datos que comprende una variedad de segmentos de datos;

Un marco/o estructura de datos que contiene los primeros y segundos datos;

El marco/o estructura de datos adicionalmente contiene los terceros datos;

Los primeros, segundos y terceros datos tienen la misma constelación y corresponden a distintos números predeterminados de bits de datos;

Un bloque completo Reed/Solomon de los primeros datos se empaca en dos segmentos de datos completos;

Un bloque completo Reed/Solomon de los segundos datos se empaca en cuatro segmentos de datos completos;

Un bloque completo Reed/Solomon de los terceros datos se empaca en un segmento de datos completos; y,

El aparato decodifica los primeros y segundos datos.

5. El aparato de la reivindicación número 1 se caracteriza por contener adicionalmente el primer y segundo desintercalador de convolución, en el que el primer desintercalador de convolución se ha preparado para desintercalar la señal de televisión digital recibida para producir una señal desintercalada, en el que el segundo desintercalador de convolución se ha preparado para desintercalar la señal desintercalada; en el que el primer desintercalador de convolución se caracteriza por los parámetros de desintercalado $B(1)$, $M(1)$ y $N(1)$; en el que el primer desintercalador de convolución comprende las rutas $B(1)$; donde $M(1)$ es un retraso unitario a través de una ruta del primer intercalador de convolución; donde $N(1) = M(1) B(1)$; en el que el segundo intercalador de convolución se caracteriza por los parámetros de desintercalado $B(2)$, $M(2)$ y $N(2)$; en el que el segundo desintercalador de convolución comprende las rutas $B(2)$; donde $M(2)$ es un retraso unitario a través de una ruta del segundo intercalador de convolución; y donde $N(2) = M(2) B(2)$;

6. El aparato de la reivindicación número 5 se caracteriza por:

Que el marco/ o estructura de datos incluye un segmento de sincronización de marco/ o estructura, y el primer y segundo desintercalador de convolución contiene desintercaladores de convolución correspondientes que están sincronizados con el segmento de sincronización del marco/ o estructura.

7. El aparato de la reivindicación número 5 se caracteriza porque $B(1) = S2$; donde $M(1) = 4$; donde $N(1) = 208$; donde $B(2) = 46$; donde $M(2) = 4$; y donde $N(2) = 184$.

8. El aparato de la reivindicación número 1 se caracteriza por:

Que la señal de televisión digital recibida contiene el tercer dato en adición a los primeros y segundos datos;

Los primeros, segundos y terceros datos tienen la misma constelación;

Los primeros, segundos y terceros datos corresponden a distintos números predeterminados de bits de datos;

Los primeros datos contienen los primeros datos robustos;

Los segundos datos contienen los segundos datos robustos;

Los terceros datos contienen datos no robustos; y,

El aparato decodifica los primeros y segundos datos robustos.

9. El aparato de la reivindicación número 1 se caracteriza por:

Que el marco/ o estructura de datos comprende los primeros y segundos campos, cada uno de los cuales tiene un segmento de sincronización de marco/ o estructura y una variedad de segmentos de datos;

Los segmentos de datos contienen los primeros y segundos datos;

El primer campo contiene un mapa actual y la información de cuenta;

El segundo campo contiene el mapa siguiente y la información de cuenta;

El mapa actual indica la localización de por lo menos los primeros datos en el marco/ o estructura actual;

El mapa siguiente indica la localización de por lo menos los primeros datos de un marco/ o estructura futuro(a);

La información de cuenta indica el número de marcos hasta que el mapa siguiente se convierte en el mapa actual; y,

El aparato decodifica el procesamiento de por lo menos los primeros datos en el marco/ o estructura actual en respuesta al mapa actual.

10. El aparato de la reivindicación número 9 se caracteriza por ser:

El mismo segmento del primer campo que contiene el mapa actual y la información de cuenta; y,

El siguiente mapa y la información de cuenta se encuentran incluidos en el mismo segmento del segundo campo.

11. El aparato de la reivindicación número 10 se caracteriza por ser:

El segmento que contiene el mapa actual y la información de cuenta que incluye un segmento de datos; y,

Por ser el segmento que contiene el mapa siguiente y la información de cuenta que incluye un segmento de datos.

12. El aparato de la reivindicación número 9 se caracteriza porque adicionalmente tiene un contador que mantiene una cuenta sobre cuándo se convertirá el mapa siguiente en el mapa actual y el contador cuenta en forma descendente con base en los tiempos del marco/ o estructura.

13. El aparato de la reivindicación número 9 se caracteriza por:

Que el mapa actual indica además una tasa/velocidad de codificación para los primeros datos en el marco/ o estructura actual;

El mapa siguiente indica además una tasa/velocidad de codificación para los primeros datos en el marco/ o estructura futuro(a); y,

El aparato decodifica los primeros datos de acuerdo con la tasa/velocidad de codificación.

642

PLANIMETRÍA PARA UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN DIGITAL

Solicitudes Relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio para la Solicitud Provisional Norteamericana No. 60/198.014, presentada el 18 de abril de 2000 y para la Solicitud Provisional Norteamericana No. 60/255.476 presentada el 13 de diciembre de 2000.

Campo Técnico del Invento

El presente invento se relaciona con la transmisión y/o recepción de datos digitales.

Antecedentes del Invento

El estándar en los Estados Unidos para la transmisión de señales de televisión digital se conoce como datos VSB 8 (Estándar de Televisión Digital ATSC A/53). Estos datos VSB 8 tienen una constelación que consiste de ocho posibles niveles de símbolos. En un sistema VSB, los ocho niveles de símbolos posibles están todos en la misma fase. En un sistema QAM, sin embargo, los símbolos se transmiten en relación de cuadratura de fase.

El estándar arriba mencionado especifica el formateo y modulación de datos de audio y de video digitales. Los datos se transmiten en la forma de símbolos con cada símbolo

representando dos bits de datos que son cuadrículas codificadas en tres bits de datos codificados en cuadrícula. Cada tres bits de datos codificados en cuadrícula se mapean en un símbolo que tiene un nivel correspondiente a uno de los ocho niveles. La codificación e intercalación Reed/Solomon también se suministran para incrementar la robustez de la información transmitida.

Los datos auxiliares (diferentes de los datos de video digital o de audio) también pueden transmitirse en un canal de televisión digital. Estos datos se formatean y modulan de conformidad con la norma en la misma forma que los datos de video y audio. Los receptores fabricados de conformidad con la norma 8 VSB pueden leer identificaciones de paquetes (PIDs) que les permiten diferenciar entre datos de audio, video y datos auxiliares.

Sin embargo, mientras que la robustez de las señales de televisión digital transmitidas es suficiente para la recepción de televisión digital, esta robustez puede no ser suficiente para la transmisión de datos auxiliares, particularmente cuando dichos datos sean críticos. De acuerdo con lo anterior, una de las aplicaciones del presente invento es la transmisión de datos auxiliares en un formato VSB con

codificación exterior para mayor robustez. Los datos auxiliares transmitidos de acuerdo con la aplicación del presente invento se referirán en este documento como los datos VSB robustos (RVSB).

Resumen del Invento

En un aspecto del presente invento, un método que comprende lo siguiente: recibir una señal digital, en la que la señal digital contiene datos VSB robustos, y en donde la señal digital contiene además un mapa que permite a un receptor procesar los datos VSB robustos, en donde dichos datos contienen un duplicado del mapa; y, procesar los datos VSB robustos y el duplicado del mapa en respuesta al mismo.

En otro aspecto del presente invento, un aparato que comprende un receptor, un decodificador y un procesador. El receptor recibe una señal digital y esta señal contiene una trama de primeros y segundos datos VSB 8. Los primeros y segundos datos VSB 8 tienen distintas tasas de bits. La señal digital contiene además un mapa y el mapa contiene información que indica una localización de por lo menos uno de los primeros y segundos datos VSB 8 en la trama. El decodificador decodifica la señal digital. El procesador

procesa los primeros datos VSB 8 de acuerdo con la información de localización contenida en el mapa.

En otro aspecto del presente invento, una señal eléctrica contiene un mapa, los símbolos de los primeros datos, y los símbolos de los segundos datos. Los símbolos de los primeros y segundos datos tienen la misma constelación, los símbolos de los primeros y segundos datos tienen diferentes tasas de bits, en donde los símbolos de los primeros y segundos datos están entremezclados en una trama de datos y el mapa contiene información que indica una localización de por lo menos uno de los primeros y segundos datos VSB 8 en la señal eléctrica.

En otro aspecto del presente invento, un aparato que comprende un receptor, un decodificador y un procesador. El receptor recibe la señal digital y la señal digital contiene una trama de primeros y segundos datos VSB 8. Los primeros y segundos datos VSB 8 tienen la misma constelación y los primeros y segundos datos VSB 8 tienen distintas tasas de bits. La señal digital contiene además un mapa y el mapa contiene información que indica una localización de los primeros datos VSB 8 en la trama. El decodificador decodifica

la señal digital. El procesador descarta los segundos datos VSB y procesa los primeros datos VSB 8.

En otro aspecto adicional del presente invento, un aparato que comprende un receptor y un primero y segundo procesadores. El receptor recibe una señal digital y la señal digital contiene una trama de datos VSB robustos, datos ATSC, o ambos. Por lo menos los datos ATSC tienen números PID asociados con los mismos. La señal digital contiene además un mapa y el mapa contiene información que indica una localización de los datos VSB robustos en la trama. El primero procesador procesa los datos VSB robustos basándose en el mapa. El segundo procesador procesa los datos ATSC basándose en los números PID.

Breve Descripción del Dibujo

Estas y otras características y ventajas serán más aparentes a partir de la consideración detallada del invento cuando se tome en su conjunto con el plano en que:

La Figura 1 muestra un transmisor VSB robusto para transmisión de datos VSB robustos y datos ATSC de conformidad con el presente invento;

La Figura 2 muestra un receptor estándar ATSC para recibir los datos ATSC transmitidos por el transmisor VSB robusto de la Figura 1;

La Figura 3 muestra un receptor VSB robusto para el recibo de datos VSB robustos transmitidos por el transmisor VSB robusto de la Figura 1;

La Figura 4 muestra el codificador con tasa de 2/3 de tasa de la Figura 1 con detalles adicionales;

La Figura 5 muestra la función de mapeo desempañada por el mapeador de la Figura 4;

La Figura 6 muestra la operación de los decodificadores de tasa 2/3 de las Figuras 2 y 3;

La Figura 7 muestra otro transmisor VSB robusto para transmitir datos VSB robustos y datos ATSC de acuerdo con el presente invento.

La Figura 8 muestra un receptor ATSC estándar para recibir los datos ATSC transmitidos por el transmisor VSB robusto de la Figura 7;

La Figura 9 muestra un receptor VSB robusto para recibir los datos VSB robustos transmitidos por el transmisor VSB robusto de la Figura 7;

La Figura 10 muestra un circuito para la generación de la señal de control adecuada en la línea de control de descarte de la Figura 9;

La Figura 11 muestra otro transmisor VSB robusto para la transmisión de datos VSB robustos y de datos ATSC de acuerdo con el presente invento;

La Figura 12 muestra un ejemplo de cuatro segmentos de datos que contienen datos codificados externos de tasa $1/2$ que pueden transmitirse por un transmisor VSB robusto de acuerdo con el presente invento;

La Figura 13 muestra un ejemplo de cuatro segmentos de datos que contienen datos codificados externos de tasa $1/4$ que pueden transmitirse mediante un transmisor VSB robusto de acuerdo con el presente invento;

La Figura 14 muestra un ejemplo de cuatro segmentos de datos que contienen datos codificados externos de tasa $3/4$ que pueden transmitirse mediante un transmisor VSB robusto de conformidad con el presente invento;

La Figura 15 muestra los intercaladores (I_r) de las Figuras 1, 9 y 11 con mayor detalle;

La Figura 16 muestra los desintercaladores (D_r) de las Figuras 3 y 9 con más detalle;

La Figura 17 muestra una estructura de definición de mapa de un primer paquete de datos VSB robustos de una trama;

La Figura 18 muestra una parte del segmento sincronizado de una trama que porta un mapa que indica en qué parte de la trama pueden encontrarse los datos VSB robustos;

La Figura 19 ilustra un predictor mejorado de secciones de acuerdo con una incorporación del presente invento;

La Figura 20 muestra las cuadrículas del decodificador interno de la Figura 19;

La Figura 21 muestra transiciones de estado posibles para el decodificador externo de la Figura 19; y

La Figura 22 ilustra un predictor mejorado de secciones de acuerdo con otra incorporación del presente invento.

Descripción DetalladaTransmisión y Recepción de Datos RVSB y ATSC

La Figura 1 muestra un transmisor VSB (10) que transmite tanto datos ATSC como datos VSB robustos de acuerdo con una incorporación del presente invento. La Figura 2 muestra un receptor ATSC estándar (12) que recibe los datos ATSC transmitidos por el transmisor VSB robusto (10), y la Figura 3 muestra un receptor VSB robusto (14) que recibe los datos VSB robustos transmitidos por el transmisor VSB robusto (10).

El transmisor VSB robusto (10) incluye un codificador Reed/Solomon (16) que codifica los bytes de datos auxiliares no codificados añadiendo bytes de paridad Reed/Solomon a los bytes de datos auxiliares no codificados. Los bytes de datos auxiliares no codificados y los bytes de paridad Reed/Solomon son intercalados por un intercalador (18). Entonces los bytes de datos auxiliares sin codificar intercalados y los bytes de paridad Reed/Solomon se codifican con bits por un codificador externo (20) utilizando ya sea un código convolucional u otro código de corrección de errores. El codificador externo (20) mejora la robustez de los bytes de datos auxiliares no codificados y de los bytes de paridad Reed/Solomon, convirtiéndolos en bytes de datos robustos (en

adelante denominados bytes de datos VSB robustos) y en bytes de paridad Reed/Solomon.

El codificador externo (20) puede por ejemplo, ser un codificador con una tasa de $1/2$ que produzca dos bits de salida por cada bit de entrada, o un codificador, con una tasa de $1/4$ que produzca cuatro bits de salida por cada bit de entrada, o un codificador con tasa de $3/4$ de tasa que produzca 4 bits de salida por cada tres bits de entrada. Otros codificadores podrán utilizarse en lugar de estos.

En la salida del codificador externo (20), se adiciona una cabecera de transporte (tx) de tres bytes a cada grupo de 184 datos VSB robustos codificados y bytes Reed/Solomon para formar paquetes de datos VSB robustos. Un multiplexor (24) multiplexa estos paquetes de datos VSB robustos con paquetes de datos ATSC (típicamente video y audio) cada uno de los cuales comprende una cabecera de transporte de tres bytes y 184 bytes de datos ATSC. Cualquiera de estas entradas al multiplexor (24) puede seleccionarse sobre la base de paquete por paquete y cada entrada seleccionada se suministra a un transmisor ATSC (26). La selección por parte del multiplexor (24) por cuya entrada pasa hacia el transmisor ATSC (26) está basada en un mapa VSB robusto que se describirá más adelante.

El transmisor ATSC (26), típicamente incluye un codificador (28) Reed/Solomon, un intercalador (30) y un codificador interno (32) de tasa 2/3, todo lo cual opera de conformidad con la norma ATSC.

Un receptor de la norma ATSC, tal como el receptor (12) de la norma ATSC que aparece en la Figura 2, recibe y procesa los datos ATSC y descarta los datos VSB robustos. De acuerdo con lo anterior, el receptor de la norma ATSC (12) incluye un decodificador interno de tasa 2/3 (34), un desintercalador (36) y un decodificador Reed/Solomon (38) todos los cuales operan de conformidad con la norma ATSC. Sin embargo, el receptor de la norma ATSC (12) está programado para decodificar las cabeceras de transporte de datos VSB robustos y de datos ATSC (lo cual incluye el paquete de identificaciones o PIDs que no han sido codificados por el codificador externo (20)). El receptor de la norma ATSC (12) lee los PIDs de todos los paquetes y en el (40), descarta aquellos paquetes que tengan los PIDs de datos VSB robustos. El receptor de la norma ATSC (12) incluye también un predictor de secciones (42) (tal como el predictor de secciones de la Patente Norteamericana No. 5.923.711) que responde a los datos decodificados internos y que proporciona

(14), en el (54), pasa únicamente los paquetes de datos VSB robustos que contienen los datos VSB robustos codificados por el codificador externo (20). Los paquetes de datos VSB robustos se decodifican por un decodificador externo (56), se desintercalan por un desintercalador (58) que es el inverso del intercalador (18) y Reed/Solomon se decodifica por un decodificador Reed/Solomon (60) para reconstruir los datos auxiliares no codificados originales provistos al codificador Reed/Solomon (16) de la Figura 1.

La salida confiable del decodificador externo (56) (que se puede utilizar en salida blanda o dura) es intercalada por un intercalador (62) (que corresponde al intercalador (30) en un trayecto de retroalimentación (64) con el fin restaurar el ordenamiento de los datos decodificados externos al orden de los datos en el canal. Estos datos decodificados externos intercalados pueden por ejemplo utilizarse por un predictor de secciones (66) para crear retroalimentación confiable a un rastreador de fase y/o ecualizador. Sin embargo, la demora de la retroalimentación general introducida por el desintercalador (52) y el intercalador (62) en el receptor VSB robusto (14) es generalmente muy larga para proporcionar retroalimentación útil al rastreador de fase y/o al ecualizador.

El arreglo que se muestra en las Figuras 7, 8 y 9 evita la demora en la retroalimentación introducida por el desintercalador (52) y el intercalador (62) del receptor VSB robusto (14). La Figura 7 muestra un transmisor VSB robusto (80) en el cual los bytes de datos auxiliares no codificados se codifican por un codificador Reed/Solomon (82) que adiciona bytes de paridad Reed/Solomon a los bytes de datos auxiliares no codificados. Los bytes de datos auxiliares no codificados y los bytes de paridad Reed/Solomon son intercalados por un intercalador (84). Entonces, los bytes de datos auxiliares no codificados intercalados y los bytes de paridad Reed/Solomon se codifican en término de bits por un codificador externo (86), utilizando ya sea un código convolucional o un código de producto turbo, en la forma arriba indicada. La salida en términos de bits del codificador externo (86) es un pequeño bloque intercalado por un intercalador de bloques pequeño (88) con el fin de reducir el impacto de los errores de las ráfagas del canal en el decodificación externo. A los datos provistos por el intercalador de bloques pequeño (88) puede hacerse referencia como Rdatos (n.o.) que corresponde a los datos VSB robustos ordenados normalmente.

Una entrada del primer multiplexor (92) recibe paquetes formateados ATSC cada uno de los cuales comprende (i) una cabecera válida de transporte de tres bytes con un número PID para datos VSB robustos, (ii) 184 bytes que sostienen lugares de datos VSB robustos simulados, y (iii) veinte bytes que sostienen lugares para datos de paridad Reed/Solomon ATSC simulados. La otra entrada del primer multiplexor (92) recibe paquetes simulados formateados ATSC, cada uno de los cuales tiene 207 bytes de datos ATSC simulados. Estos paquetes simulados formateados ATSC sirven como tenedores de lugares ("placeholders") para los paquetes ATSC reales que se añaden corriente abajo. Las entradas del primer multiplexor (92) pueden seleccionarse sobre la base de paquete por paquete y esta selección esta basada en el mapa VSB robusto que se describirá más adelante.

La salida seleccionada del primer multiplexor (92) es intercalada por un intercalador (94) de acuerdo con la Norma ATSC para intercalación convolucional de bytes. Un reemplazador de datos (96) recibe tanto la salida del intercalador (94) como la salida del intercalador de bloques pequeños (88). El reemplazador de datos (96) reemplaza cada byte con lugar para tener datos VSB robustos simulados desde el intercalador (94) con los siguientes bytes de datos VSB

robustos normalmente ordenados desde el intercalador de bloques pequeños (88).

La salida del reemplazador de datos (96) contiene datos VSB robustos normalmente ordenados con cabeceras de transporte entremezcladas, bytes de paridad Reed/Solomon ATSC simulados y bytes de paquetes de datos ATSC simulados. Un desintercalador (98), que opera de acuerdo con la Norma ATSC para la desintercalación de bytes, desintercala la salida del reemplazador de datos (96) para así "repaquetizar" de forma efectiva los datos como paquetes de cabeceras de transporte, o datos VSB robustos reordenados ($Rdata(r.o.)$), o bytes de paridad Reed/Solomon ATSC simulados y datos ATSC simulados. El reordenamiento de los datos VSB robustos reordenados normalmente resulta de la desintercalación del desintercalador (98) y a los datos reordenados puede hacerse referencia como datos VSB robustos reordenados.

Los bytes de paridad Reed/Solomon ATSC simulados (20 por paquete) de los paquetes VSB robustos y de los paquetes de datos ATSC simulados (207 bytes por paquete) se descargan en (100). Los paquetes VSB robustos restantes, cada uno de los cuales incluye una cabecera de transporte y datos VSB robustos reordenados, son multiplexados por un segundo

30
659

multiplexor (102) con paquetes de datos ATSC reales cada uno de los cuales contiene 187 bytes de una cabecera de transporte y datos ATSC. Cualquiera de las entradas al segundo multiplexor (102) puede seleccionarse sobre la base de paquete por paquete y se provee a un transmisor ATSC (104). La selección del segundo multiplexor (102) cuya entrada pasa al transmisor ATSC (104) está basada en un mapa VSB robusto que se describirá más adelante.

El transmisor ATSC (104) típicamente incluye un codificador Reed/Solomon (106), un intercalador (108) y un codificador interno de tasa 2/3 de doce vías (110) todo lo cual opera de conformidad con la norma ATSC. Del codificador Reed/Solomon (106) salen paquetes de cabeceras de transporte, datos VSB robustos reordenados y bytes de paridad Reed/Solomon ATSC multiplexados con paquetes de cabeceras de transporte, datos ATSC y bytes de paridad Reed/Solomon ATSC. Los bytes de paridad Reed/Solomon ATSC para los datos VSB robustos se calculan con base en los datos VSB robustos reordenados. Además, el intercalador (108) cambia el ordenamiento de los datos VSB robustos de manera que dichos datos en la salida del intercalador (108) vuelvan a ser datos VSB robustos normalmente ordenados. También el intercalador (108) dispersa las cabeceras de transporte, los bytes de

21
660

paridad Reed/Solomon ATSC y los datos ATSC. Estos datos son codificados a una tasa de 2/3 por el codificador interno de tasa 2/3 de doce vías (110) y se transmiten. Los datos VSB robustos transmitidos están en el orden normal, v.g., el orden provisto a la salida del intercalador de bloques pequeños (88). Este orden normal permite que el receptor VSB robusto evite la demora causada por el desintercalador (52) y por el intercalador (62) del receptor VSB robusto (14).

Tal como se indica en la Figura 8, un receptor de la norma ATSC (120) incluye un decodificador interno 2/3 de doce vías que decodifica los datos transmitidos para proporcionar un flujo de datos de salida que comprenda datos robustos normalmente ordenados con cabeceras intercaladas de transporte, datos ATSC, y bytes de paridad Reed/Solomon ATSC ubicados de acuerdo con la intercalación convolucional de bytes ATSC provista por el intercalador (108). Un desintercalador ATSC (124) restituye las cabeceras de transporte, los datos ATSC y los bytes de paridad Reed/Solomon ATSC hacia sus posiciones "paquetizadas" de transporte. También el desintercalador ATSC (124) convierte los datos VSB robustos ordenados normalmente en datos VSB robustos reordenados. Esta forma reordenada permite que un decodificador Reed/Solomon ATSC (126) del receptor ATSC

estándar (120) lleve a cabo pruebas correctas de la paridad de los paquetes de datos VSB robustos. El receptor ATSC estándar (120) puede entonces leer las cabeceras de transporte de los paquetes de datos VSB robustos y fácilmente descartar los paquetes de datos VSB robustos en (128) con base en sus PIDs.

Tal como se indica en la Figura 9, un receptor VSB robusto (130) incluye un decodificador interno de tasa 2/3 de doce vías de salida blanda (132). (Un decodificador de 2/3 de salida dura originaría una pérdida considerable de la ganancia de codificación). La salida del decodificador interno de tasa 2/3 de doce vías de salida blanda (132) incluye datos VSB robustos ordenados de forma normal con datos ATSC reordenados, cabeceras de transporte y símbolos de paridad Reed/Solomon ATSC dispersados dentro de los datos VSB robustos en las ubicaciones indicadas por una línea de control de descarte (134) de la que se hablará más adelante. Un bloque de descarte (136), bajo el control de la línea de control de descarte (134), descarta los datos ATSC reordenados, las cabeceras de transporte y los símbolos de paridad Reed/Solomon ATSC.

34
663

La carga útil del paquete de datos VSB robusto decodificada por el decodificador externo (140) es desintercalada por un desintercalador (144) (que corresponde al inverso del intercalador (84)) y recibe una decodificación Reed/Solomon por un decodificador Reed/Solomon (146) (que corresponde al codificador Reed/Solomon (82)) para reconstruir los datos auxiliares no codificados originales proporcionados al codificador Reed/Solomon (82) de la Figura 7.

Tal como se indica en la norma ATSC, un marco comprende una diversidad de segmentos cada uno de los cuales contiene un número predeterminados de bytes. El primer segmento de una trama es un segmento sincronizado de la trama y los segmentos restantes en la trama son segmentos de datos. Aunque los datos VSB robustos pueden transmitirse en segmentos o en segmentos parciales, es conveniente transmitir dichos datos en pares de segmentos. El mapa VSB robusto discutido arriba indica cuáles pares de segmentos contienen datos VSB robustos para que el bloque de descarte (136) pueda descartar correctamente los datos ATSC reordenados antes de que éstos puedan llegar al decodificador externo (140). Las cabeceras de transporte y los datos de paridad Reed/Solomon ATSC para

todos los todos los segmentos (VSB robustos y ATSC) también pueden descartarse por el bloque de descarte (136).

En la Figura 10 aparece un circuito conceptualmente simple para generar la señal de control adecuada en la línea de control de descarte (134) para controlar esta función de descarte, junto con la porción relevante del receptor VSB robusto (130). El receptor VSB robusto (130) utiliza la información del mapa recibida (el método para transmisión y recepción de esta información de mapa está descrito a continuación) para dar una orden a un generador de segmento simulado (150) de cuándo construir los segmentos de bytes simulados (207). El generador de segmentos simulados (150) también utiliza la señal sincronizada de la trama. Para cada segmento simulado ATSC, el generador de segmentos simulados (150) fija todos los bytes en FF. Para cada uno de los segmentos simulados de los datos VSB robustos, el generador de segmentos simulados (150) fija la cabecera de transporte y los bytes de paridad Reed/Solomon en FF. El generador de segmentos simulados (150) fija el resto de los bytes de cada segmento simulado de datos VSB robustos en 00.

Estos segmentos simulados son alimentados por el generador de segmentos simulados (150) a un intercalador de

de primeros como Reed/Solomon, son intercalados por un primer intercalador (168); los segundos datos auxiliares no codificados, codificados como Reed/Solomon, son intercalados por un segundo intercalador (170) y, los terceros datos auxiliares no codificados, codificados como Reed/Solomon, son intercalados por un tercer intercalador (172). Entonces, los primeros datos auxiliares no codificados, codificados como Reed/Solomon intercalados, se codifican en términos de bits por un primer codificador externo (174); los segundos datos auxiliares no codificados, codificados como Reed/Solomon intercalados, se codifican en términos de bits por un segundo codificador externo (176), y los terceros datos auxiliares no codificados, codificados como Reed/Solomon intercalados, se codifican en términos de bits por un tercer decodificador externo (178). La salida en términos de bits del primer codificador externo (174) es intercalada por un primer intercalador de bloques pequeños (180); la salida en términos de bits del segundo codificador externo (176) es intercalada por un segundo intercalador de bloques pequeños (182) y la salida en términos de bits del tercer decodificador externo (178) es intercalada por un tercer intercalador de bloques pequeños (184).