

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 836 352**

51 Int. Cl.:

**H04N 7/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016** E 16172871 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020** EP 3253049

54 Título: **Un sistema de distribución de señales de radiofrecuencia digital**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.06.2021**

73 Titular/es:

**UNITRON NV (100.0%)  
Frankrijklaan 27  
8970 Poperinge, BE**

72 Inventor/es:

**DALECKÝ, ROMAN;  
JARKOVSKÝ, LADISLAV y  
DELEU, STEPHEN**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 836 352 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

Un sistema de distribución de señales de radiofrecuencia digital

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general al campo de los sistemas de distribución de señales de radiofrecuencia. Más particularmente a la distribución de señales UHF como, por ejemplo, señales de Difusión de Video Digital o de televisión terrestre.

10

Antecedentes de la invención

En el dominio de las señales de radiofrecuencia o RF, como las señales RF terrestres para sistemas de difusión de canales de televisión analógica o digital, que por ejemplo comprenden un intervalo de frecuencia UHF con una pluralidad de canales UHF a diferentes frecuencias, se conoce generalmente, por ejemplo, a partir del documento EP2393226 que dichos canales de frecuencia de dicho intervalo de frecuencia se reciben cada uno a diferentes niveles de potencia. La potencia de difusión, la distancia de transmisión, la interferencia de la señal etc., pueden variar considerablemente para diferentes estaciones de difusión terrestre, de las cuales una antena terrestre recibe dicha señal RF. Cuando, por ejemplo, en los sistemas de distribución de televisión, se utilizaban sistemas transceptores que amplificaban igualmente todo el intervalo de frecuencia en el que se transmiten la pluralidad de canales, por ejemplo, todo el intervalo de frecuencia UHF, esto resultaba en variaciones no deseadas en el nivel de potencia de diferentes canales de frecuencia en la señal de salida. Por lo tanto, los sistemas para señales de satélite que no presentan dichas variaciones y, que se conocen, por ejemplo, a partir del documento EP2728770, del documento US8345798, del documento WO2010/121261 o del documento US9247274, se consideran inadecuados para procesar dicha señal RF terrestre.

25

Para resolver este problema, se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP2393226 que los sistemas transceptores amplifican individualmente cada canal de frecuencia a partir del intervalo de frecuencia de la señal RF. El documento EP2393226 describe un sistema de amplificación de canal de televisión en el que una única señal de entrada RF analógica recibida desde una antena se divide por medio de un divisor de potencia, de tal manera que esta única señal de entrada RF analógica se recibe mediante una pluralidad de módulos transceptores. Por lo tanto, el divisor de potencia debe garantizar que esta única señal de entrada analógica llegue a todos los módulos transceptores. Cada uno de estos módulos transceptores comprende un filtro analógico que selecciona a partir de esta señal de entrada analógica recibida un subconjunto de M canales. Es evidente que preferentemente cada módulo transceptor opera preferentemente en un subconjunto diferente de canales respecto a la señal de entrada analógica y que cada módulo transceptor comprende, por lo tanto, preferentemente un filtro diferente para la señal de entrada RF analógica que recibe. De acuerdo con una modalidad denominada digitalización RF directa, la señal RF analógica filtrada que comprende este subconjunto particular de M canales se digitaliza luego por medio de un ADC, la amplificación se realiza digitalmente por medio de los módulos transceptores y, subsecuentemente la señal amplificada se convierte de nuevo a una señal analógica por medio de un DAC. Por lo tanto, es evidente que cada módulo transceptor requiere un ADC y un DAC correspondientes. Las salidas de la pluralidad de módulos transceptores se combinan luego en una señal de salida. Se conoce además un sistema de la técnica anterior a partir del documento EP2728770, que describe un transpondedor de satélite con un sistema y un método para procesar datos de comunicación mediante la conversión de señal analógica a digital de las señales, la formación de canales de frecuencia y la combinación de los mismos mediante un conmutador con una pluralidad de etapas.

30

35

40

45

50

Sin embargo, el sistema conocido a partir del documento EP2393226 presenta algunos problemas con respecto a la escalabilidad y flexibilidad, especialmente cuando se trata de una pluralidad de señales RF. De acuerdo con el sistema del documento EP239226, cada señal RF requiere un sistema transceptor separado en el que un divisor de potencia divide la señal RF hacia una pluralidad de módulos transceptores, cada uno de los cuales comprende un filtro configurado adecuadamente para la selección deseada de un subconjunto de canales de frecuencia. Adicionalmente, debido a que este filtro y divisor de potencia operan en la señal RF analógica, se obtiene un diseño complejo e inflexible y componentes que inducen ruido en la trayectoria de la señal RF analógica. Además, también el sistema conocido a partir del documento EP2728770, de manera similar, carece de flexibilidad, especialmente cuando se trata de una pluralidad de señales RF, ya que cada señal RF requiere un sistema transceptor separado.

55

60

65

Adicionalmente, como se señala en el documento EP2393226 en párrafo, resulta evidente para un experto en la técnica que es muy importante ajustar de manera óptima el intervalo dinámico de la señal analógica que comprende el subconjunto filtrado de canales de frecuencia hacia el ADC de cada módulo transceptor, antes de la conversión al dominio digital. Como se indica, además, un experto en la técnica necesitaría, por lo tanto, para cada módulo transceptor, un amplificador de ganancia variable en la trayectoria de señal de la señal analógica, que comprende el subconjunto filtrado de canales de frecuencia, para suministrar en todo momento la misma potencia al ADC que se incluirá en todas las implementaciones de dicho sistema. Por lo tanto, es evidente que de esta manera un experto en la técnica, además del divisor de potencia y del filtro, también necesitaría un componente de control automático analógico de ganancia para cada módulo transceptor. Se conoce un derecho prioritario publicado subsecuentemente a partir del documento EP3113371A1 que describe un sistema para amplificar señales de telecomunicaciones en el que una única señal de telecomunicaciones, que consiste de una pluralidad de canales de televisión, se muestrea mediante un ADC, se envía a un divisor que la envía a una pluralidad de elementos de filtrado específicos de canal.

5 Por lo tanto, todavía existe la necesidad de un sistema de este tipo, que sea capaz de controlar tales señales RF terrestres con una pluralidad de canales de frecuencia con grandes diferencias en su nivel de potencia, de una manera más flexible, simple y eficiente, con un riesgo reducido de inducción de ruido en la trayectoria de señal RF analógica. Existe particularmente una necesidad de un sistema más flexible, simple y eficiente para controlar una pluralidad de dichas señales RF.

Resumen

10 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema configurado para recibir, desde dos o más antenas terrestres, dos o más señales de radiofrecuencia (RF) terrestres que comprenden un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF con diferentes niveles de potencia que se han transmitido por aire mediante diferentes estaciones de difusión terrestre, el sistema que comprende:

15 dos o más conversores de señal analógica a digital (ADC) correspondientes configurados para recibir dichas dos o más señales RF de manera que cualquiera de las señales RF sólo se reciba por un único ADC, cada ADC configurado para convertir la señal RF correspondiente en una señal RF digitalizada de manera que comprenda un intervalo de frecuencia UHF digitalizado que comprende una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados correspondientes a una pluralidad de canales UHF;

20 un módulo digital de conmutación múltiple que comprende: dos o más entradas de conmutación múltiple correspondientes cada una acoplada a un ADC correspondiente y configurada para recibir una señal RF digitalizada correspondiente; y una pluralidad de salidas de conmutación múltiple, cada una configurada para acoplarse selectivamente a una entrada de conmutación múltiple seleccionada para emitir la señal RF digitalizada seleccionada correspondiente;

25 una pluralidad de canalizadores digitales, cada canalizador digital acoplado a una única salida de conmutación múltiple y configurado para modificar digitalmente la señal RF digitalizada seleccionada a una señal RF digital modificada.

De esta manera, se proporciona un sistema menos complejo y más flexible, ya que cada pluralidad de canalizadores digitales no necesita proporcionarse con un ADC. Como cada señal RF se recibe mediante un único ADC, es evidente que para las modalidades con sólo una señal RF, incluso un único ADC podría ser suficiente y cuando se necesite controlar

30 una pluralidad de señales RF, el número de ADC no necesita exceder el número de señales RF. Además, se proporciona flexibilidad y simplicidad adicionales especialmente para las modalidades en las que el sistema recibe una pluralidad de señales RF, ya que el módulo digital de conmutación múltiple permite que la pluralidad de canalizadores digitales se utilice selectivamente para cada pluralidad de señales RF de forma compartida. Adicionalmente, resulta sorprendente, al contrario de las creencias de los expertos, al digitalizar cada señal RF sin hacer uso de un divisor de potencia, que no es más que un filtro para seleccionar un pequeño subconjunto que comprende un número limitado de canales de frecuencia y un componente de control automático analógico de ganancia correspondiente en la trayectoria de la señal analógica, todavía se diseña un sistema de funcionamiento adecuado como trayectoria de la señal analógica y el número de componentes que inducen ruido en la trayectoria de señal de cada señal RF antes de digitalizarse mediante un único ADC se reduce a un mínimo absoluto, incluso en el caso de señales RF que comprenden un intervalo de frecuencia UHF con

40 una pluralidad de canales UHF con grandes diferencias en sus niveles de potencia respectivos. Se aumenta aún más la eficiencia del sistema ya que cada señal RF sólo se recibe mediante un único ADC, reduciendo así la potencia de procesamiento y el consumo de energía relacionado con la digitalización de cada señal RF. El módulo digital de conmutación múltiple y la pluralidad de canalizadores digitales, que pueden integrarse preferiblemente en un módulo de procesamiento digital de un circuito integrado, pueden, por ejemplo, definirse en gran medida mediante software, lo que permite un alto nivel de flexibilidad durante el diseño y la configuración del sistema.

45

De acuerdo con una modalidad, se proporciona un sistema, caracterizado porque:

50 una o más señales RF comprenden además una señal RF terrestre que comprende un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz que comprende una pluralidad de canales de frecuencia con un ancho de banda por debajo de 10 MHz; y por ello cada ADC se configura para convertir la señal RF correspondiente en una señal RF digitalizada de manera que comprenda además una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados correspondientes a una pluralidad de dichos canales de frecuencia con un ancho de banda por debajo de 10 MHz; donde la señal RF terrestre preferentemente comprende uno o más de los siguientes:

55 una señal VHF terrestre;

una señal UHF terrestre;

una señal de difusión de video terrestre;

una señal de difusión de televisión terrestre;

una señal de difusión de video digital terrestre;

60 una señal DVB-T o DVT-T2.

Aunque el sistema se prefiere particularmente cuando se controlan una o más señales RF que comprenden un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF que pueden tener grandes diferencias en los niveles de potencia respectivos de los diferentes canales UHF, como por ejemplo los canales UHF utilizados para la difusión terrestre de canales de difusión de televisión analógica o digital, es evidente que el sistema también se puede utilizar para controlar cualquier señal RF terrestre similar, típicamente con un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz y que

65

- comprenda canales de frecuencia con un ancho de banda por debajo de 10 MHz en los que pueden producirse variaciones similares en los niveles de potencia entre diferentes canales de frecuencia. Dicha señal RF terrestre podría comprender por lo tanto una pluralidad de canales de frecuencia, que junto a una pluralidad de canales UHF comprende además una pluralidad de canales VHF u otros canales de frecuencia similares, como por ejemplo los que se utilizan para la difusión de la televisión terrestre analógica o digital.
- 5
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales se configura para modificar la señal RF digitalizada seleccionada de manera que la señal RF digital modificada comprenda uno o más canales de frecuencia digitalizados seleccionados, que se seleccionan a partir de la pluralidad de canales de frecuencia digitalizados de la señal RF digitalizada seleccionada.
- 10
- Dado que no sólo la modificación, sino también la selección de los canales de frecuencia se realiza en el dominio digital, se prevé un sistema particularmente flexible y sencillo.
- 15
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales se configura para modificar la señal RF digitalizada seleccionada de manera que la señal RF digital modificada comprenda un único canal de frecuencia digitalizado seleccionado, que se selecciona a partir de la pluralidad de canales de frecuencia digitalizados de la señal RF digitalizada seleccionada.
- 20
- De acuerdo con esta modalidad, las modificaciones realizadas mediante el canalizador digital, como por ejemplo el control automático de ganancia a un nivel de potencia deseado predeterminado, se pueden realizar de forma optimizada para este canal de frecuencia particular. Esto permite, por ejemplo, que cada canalizador establezca el nivel de su canal de frecuencia seleccionado, por ejemplo, un canal UHF seleccionado al mismo nivel de potencia deseado, igualando de esta forma individualmente los niveles de potencia de todos estos canales UHF seleccionados.
- 25
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales se configura además para convertir en frecuencia su único o varios canales de frecuencia digitalizados seleccionados.
- 30
- De esta manera, a medida que la conversión de frecuencia se realiza en el dominio digital, el reposicionamiento de los canales de frecuencia seleccionados a una frecuencia deseada en el intervalo de frecuencia se puede realizar de una manera flexible y eficiente.
- 35
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales se configura para someter su único o varios canales de frecuencia digitalizados seleccionados a un control automático digital de ganancia.
- 40
- De esta manera, la amplificación individual de los canales de frecuencia seleccionados en el dominio digital se realiza de una manera simple, flexible y eficiente.
- 45
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque el sistema comprende además un combinador de señales digitales acoplado a la pluralidad de canalizadores digitales de manera que el combinador de señales digitales recibe la pluralidad de señales RF modificadas correspondientes, donde el combinador de señales digitales se configura para combinar la pluralidad de señales RF digitales modificadas en una o más señales de salida RF digitales modificadas combinadas.
- 50
- De esta forma, una o más señales de salida pueden combinarse de forma flexible en el dominio digital, por medio del combinador de señales digitales, permitiendo incluso que los canalizadores digitales se utilicen selectivamente de forma compartida para una pluralidad de señales de salida RF digitales modificadas combinadas de forma eficiente y flexible.
- 55
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque el sistema comprende además uno o más conversores de señal digital a analógica o DAC acoplados al combinador de señales digitales y, cada uno configurado para recibir una señal de salida RF digital modificada combinada y convertirla en una señal de salida RF modificada combinada.
- 60
- Ya no se requiere un DAC para cada uno de los canalizadores. De acuerdo con una modalidad simple particular con una única señal de salida RF modificada, un único DAC podría incluso ser suficiente. En cualquier caso, no es necesario que el número de DAC supere el número de señales de salida RF modificadas.
- 65
- De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque cada señal de salida RF modificada combinada comprende un conjunto modificado de canales UHF seleccionados a partir de una o más señales RF.
- De esta manera, preferentemente, la señal de salida RF modificada combinada comprende la selección deseada de canales UHF, cada uno de los cuales se ha amplificado respectivamente a los niveles de potencia deseados y posicionado

en la frecuencia deseada en el intervalo de frecuencia UHF en el dominio digital por medio de sus canalizadores digitales correspondientes respectivos.

**5** De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque el número de canalizadores digitales es mayor que el número de ADC.

**10** De esta manera se diseña un sistema simple y eficiente en el que los canalizadores digitales pueden utilizarse de forma compartida por cada uno de los ADC por medio del módulo digital de conmutación múltiple. Preferentemente, también el número de DAC es menor que el número de canalizadores digitales. De esta manera, por ejemplo, se pueden utilizar de 12 a 64 canalizadores digitales de forma compartida para, por ejemplo, de 1 a 8 ADC y de 1 a 4 DAC. De esta manera, se permite, por ejemplo, que de 12 a 64 canales de frecuencia seleccionados y modificados a partir de cualquier señal RF deseada en los DAC se encuentren presentes en la señal de salida RF modificada combinada generada mediante cualquiera de los DAC de una manera flexible y sencilla.

**15** De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque el módulo digital de conmutación múltiple se configura además de manera que cada uno de los ADC se acopla selectivamente a cada pluralidad de canalizadores digitales por medio del módulo digital de conmutación múltiple.

**20** De esta forma, todos los canalizadores digitales se encuentran disponibles para todos los ADC de forma compartida, maximizando de esta manera la flexibilidad.

**25** De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque el sistema comprende además uno o más conectores de entrada, cada conector de entrada configurado para recibir la señal RF desde la antena y, donde cada conector de entrada se acopla sólo a un ADC.

**25** De esta manera, se proporciona un sistema con una configuración simple y un número reducido de ADC, ya que el número de ADC es menor o igual que el número de conectores de entrada para las señales RF y ya no se requiere un ADC para cada canalizador.

**30** De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque se dispone en la trayectoria de señal de la señal RF entre el conector de entrada y el ADC correspondiente uno o más de los siguientes:  
un filtro;  
un amplificador de bajo ruido;  
un módulo de control automático de ganancia.

**35** Como la señal RF no necesita dividirse en una pluralidad de canalizadores, cualquiera de dichos componentes en las trayectorias de señal analógica entre el conector de entrada y el ADC correspondiente sólo necesita proporcionarse una vez para cada señal RF recibida por un ADC. Esto simplifica el sistema y aumenta la flexibilidad, ya que estos componentes no necesitan sintonizarse o configurarse en función de canales de frecuencia particulares al seleccionarse y nivelarse para un canalizador particular. Dicho amplificador de filtro de bajo ruido y/o módulo de control automático de ganancia operan de manera uniforme en toda la pluralidad de canales de frecuencia del intervalo de frecuencia de la señal RF recibida en el ADC.

**45** De acuerdo con una modalidad adicional, se proporciona un sistema, caracterizado porque no se dispone en la trayectoria de señal de la señal RF terrestre entre el conector de entrada y el ADC correspondiente, uno o más de los siguientes:  
un divisor de potencia configurado para distribuir una única señal RF terrestre a dos o más de los ADC;  
un módulo de conversión de frecuencia.

**50** De esta manera, resulta sorprendente y al contrario de las creencias de un experto, se proporciona un sistema viable y más flexible debido al número reducido de componentes que inducen ruido y a la longitud de la trayectoria de señal analógica de la señal RF analógica entre los conectores de entrada y los ADC, incluso cuando se controlan señales RF terrestres que comprenden una pluralidad de canales UHF con una gran variación en su nivel de potencia respectivo.

**55** De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de operación del sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprenden las etapas de:  
recibir, desde dos o más antenas terrestres, dos o más señales de radiofrecuencia (RF) terrestres que comprenden un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF con diferentes niveles de potencia que se han transmitido por aire mediante diferentes estaciones de difusión terrestre;

**60** dos o más conversores de señal analógica a digital (ADC) correspondientes que reciben dichas dos o más señales RF de manera que cualquiera de las señales RF sólo se recibe mediante un único ADC;  
cada ADC convierte la señal RF correspondiente en la señal RF digitalizada, de manera que comprenda un intervalo de frecuencia UHF digitalizado que comprende una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados correspondientes a una pluralidad de canales UHF;

**65** el módulo digital de conmutación múltiple acopla selectivamente cada pluralidad de salidas de conmutación múltiple a una entrada de conmutación múltiple seleccionada para emitir la señal RF digitalizada seleccionada correspondiente;

cada pluralidad de canalizadores digitales modifica digitalmente la señal RF digitalizada seleccionada a la señal RF digital modificada.

5 Además, es evidente que son posibles varias modalidades adicionales del método de acuerdo con el segundo aspecto de la invención en las que se encuentran presentes las etapas del método correspondiente en las que las características de las diferentes modalidades del sistema de acuerdo con el primer aspecto de la invención realizan su función como, por ejemplo, se define en las reivindicaciones dependientes.

Breve Descripción de los Dibujos

10 La Figura 1 muestra una modalidad del sistema de acuerdo con la invención, que se incluye, por ejemplo, como un componente de un único chip;

15 La Figura 2 muestra una modalidad adicional del sistema que comprende componentes similares a los mostrados en la Figura 1 complementados con componentes adicionales;

La Figura 3 muestra modalidades de la señal RF que comprende el intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF;

20 Las Figuras 4A a la 4F muestran modalidades de señales digitales que aclaran la operación de los canalizadores digitales y del combinador de señales digitales de las modalidades de las Figuras 1 y 2; y

Las Figuras 5 y 6 muestran modalidades alternativas a las modalidades respectivas de las Figuras 1 y 2.

25 Descripción Detallada de las Modalidades

30 Como se muestra, de acuerdo con la modalidad de la Figura 1, el sistema 10 podría, por ejemplo, incluirse como, o comprender, un circuito integrado 100, un sistema de un único chip, un sistema en un chip, etc. que integra todos los componentes del sistema electrónico en un único chip. Dicha modalidad es ventajosa, ya que reduce las trayectorias de señal y, de esta manera, reduce, por ejemplo, el nivel de atenuación de la señal, la sensibilidad al ruido, etc. Adicionalmente, el número reducido de componentes también aumenta la robustez y la simplicidad del circuito, aumenta la calidad y la uniformidad durante la producción y, reduce el costo. Sin embargo, es evidente que de acuerdo con modalidades alternativas, algunos de los componentes podrían incluirse como componentes electrónicos separados.

35 De acuerdo con la modalidad mostrada, el sistema 10 recibe cuatro señales de radiofrecuencia o señales RF 201, 202, 203, 204. Sin embargo, es evidente que, de acuerdo con las modalidades alternativas, el sistema 10 podría recibir un número diferente de señales RF, siempre que en general el sistema 10 reciba una o más, por ejemplo, una, dos, tres, cuatro, cinco o más, señales RF. Como resultará evidente a partir de la descripción siguiente, el sistema 10 es particularmente ventajoso cuando recibe una pluralidad de señales RF, esto significa dos o más señales RF. Como se explicará con más detalle a continuación con referencia a la Figura 2, de acuerdo con esta modalidad, estas señales RF de la 201 a la 204 son señales RF terrestres recibidas mediante una antena terrestre, que se han transmitido por aire mediante una o más antenas de transmisión terrestre, por ejemplo, mediante un servicio de difusión de televisión terrestre. Dicha señal RF terrestre podría comprender, por ejemplo, una señal DVB-T o señal de Difusión de Video Digital - Terrestre, que es la norma del consorcio DVB con base en Europa para la transmisión de la difusión de la televisión digital terrestre que se publicó por primera vez en 1997; o una señal DVB-T2 o señal de Difusión de Video Digital - Terrestre de Segunda Generación, que es la extensión de la norma de televisión DVB-T, emitida por el consorcio DVB, para la transmisión de la difusión de la televisión digital terrestre. La Difusión de Video Digital o DVB es un conjunto de normas DVB abiertas aceptadas internacionalmente para la televisión digital, que se mantienen mediante el Proyecto DVB, un consorcio industrial internacional y, se publican mediante un Comité Técnico Conjunto o JTC del Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones o ETSI, Comité Europeo de Normalización Electrotécnica o CENELEC y la Unión Europea de Radiodifusión EBU.

40 Es evidente que las señales RF terrestres tales como DVB-T o DVB-T2 en el contexto de esta descripción son diferentes de otras señales que se originan en otras fuentes distintas de los servicios de difusión de radiofrecuencia terrestre. El origen de las señales RF a partir de dichas otras fuentes podría ser, por ejemplo, señales de satélite, como por ejemplo señales DVB-S o señales de Difusión de Video Digital por Satélite de acuerdo con la norma DVB para la Televisión por Satélite. Dichas señales RF transmitidas por satélite típicamente se encuentran en una banda de frecuencia mucho más alta que las señales RF terrestres. Las señales por satélite, por ejemplo, se transmiten típicamente en la banda-C de 4-8 GHz, en la banda-Ku de 12-18 GHz, etc., mientras que las señales RF terrestres comprenden un intervalo de frecuencia UHF. El intervalo de Frecuencia Ultra Alta o intervalo de frecuencia UHF se define mediante la ITU o la Unión Internacional de Telecomunicaciones como el intervalo entre 300 MHz y 3 GHz. El intervalo de frecuencia UHF se define mediante la IEEE como de 0,3 GHz a 1 GHz. Sin embargo, es evidente que en el contexto de esta solicitud, cuando se hace referencia a una señal RF terrestre que comprende una señal UHF terrestre, generalmente se hace referencia a un intervalo de frecuencia UHF que es inferior a 1 GHz. En el contexto de esta descripción, cuando en general se hace referencia a una señal RF que comprende un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF, es evidente que esto se refiere a modalidades similares como una señal UHF terrestre, como por ejemplo una señal de difusión de video

- terrestre, una señal de difusión de televisión terrestre, una señal de difusión analógica o digital de video terrestre, una señal DVB-T, una señal DVB-T2, etc. que operan en todo el mundo en un intervalo de frecuencia UHF inferior a 1 GHz, por ejemplo en el intervalo de 470 MHz a 862 MHz. Es evidente que son posibles modalidades alternativas de las señales RF terrestres que comprenden intervalos de frecuencia adecuados alternativos, tales como, por ejemplo, un intervalo de
- 5 frecuencia inferior a 950 MHz o inferior a 900 MHz. Como se conoce generalmente por el experto en la técnica, dicho intervalo de frecuencia UHF comprende típicamente uno o más canales UHF predeterminados. En el contexto de esta descripción de los servicios de difusión terrestre, dicho canal UHF o canal de frecuencia UHF es una radiofrecuencia designada (o, de manera equivalente, una longitud de onda), asignada por una autoridad competente de asignación de
- 10 frecuencia, como por ejemplo la ITU, para la operación de una estación de difusión terrestre de video, radio, televisión terrestre, etc. analógica o digital particular. Una antena terrestre típicamente recibirá dicha señal RF que comprende un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF con una variación considerable en el nivel de señal, calidad, etc. para diferentes canales UHF asignados a diferentes estaciones de difusión terrestre, ya que la potencia de difusión, la distancia de transmisión, la interferencia de la señal, etc. pueden variar considerablemente para diferentes
- 15 estaciones de difusión terrestre. Una antena receptora terrestre podría ubicarse, por ejemplo, a una distancia de 5 km de una primera estación de difusión terrestre y a 50 km de una segunda estación de difusión terrestre. Cuando, por ejemplo, ambas estaciones de difusión terrestre transmiten sus respectivos canales UHF al mismo nivel de potencia de la señal, es evidente que habrá grandes diferencias relativas en el nivel de potencia de los canales UHF respectivos recibidos en la antena receptora terrestre, debido a la gran diferencia relativa en la distancia de transmisión de los canales UHF respectivos. Es evidente que la variación relativa en la distancia de transmisión, en la trayectoria de señal, etc. para las
- 20 señales respectivas recibidas mediante una antena parabólica desde diferentes transpondedores de satélite es mucho menor que la de dichos canales UHF terrestres diferentes. Por lo tanto, es evidente que la diferencia relativa en el nivel de señal de diferentes canales en la banda de frecuencia recibida de una señal por satélite será mucho menor que para los diferentes canales de un intervalo de frecuencia UHF terrestre.
- 25 Como se muestra, por ejemplo, en la Figura 3, es evidente que son posibles modalidades alternativas para la señal RF que comprende el intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF. Como se muestra, además del intervalo de frecuencia UHF, la señal RF también podría comprender, por ejemplo, un intervalo de frecuencia VHF que comprenda una pluralidad de canales VHF. Como se muestra adicionalmente, la señal RF además del intervalo de frecuencia terrestre UHF o VHF podría, por ejemplo, comprender además una frecuencia intermedia o una señal por
- 30 satélite IF, que fuese, por ejemplo, una señal por satélite reducida a un intervalo de frecuencia de 950 MHz a 2150 MHz por medio de un conversor de reducción de bloque de bajo ruido o LNB. Sin embargo, es evidente que, en general, al menos una de las señales RF 201, 202, 203, 204 recibidas por el sistema 10 comprende un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz que comprende una pluralidad de canales UHF.
- 35 De acuerdo con la modalidad mostrada en la Figura 1, la señal RF 201 recibida por el circuito integrado 100 del sistema se envía al Conversor de señal Analógica a Digital o ADC 121. Como se muestra, preferentemente la señal RF 201 se amplifica al nivel deseado mediante un circuito de control automatizado de ganancia o AGC 111. Como se muestra, el ADC 121 convierte la señal RF 201 recibida en su entrada en su totalidad. Es evidente que, de esta manera, todo el intervalo de frecuencia UHF que comprende la pluralidad de canales UHF de la señal RF 201 recibida en la entrada del
- 40 ADC 121 será digitalizado mediante el ADC 121 y será emitido mediante el ADC 121 como una señal RF digitalizada 211, que también podría denominarse señal RF digital 211, que comprende un intervalo de frecuencia UHF digitalizado, que también podría denominarse intervalo de frecuencia UHF digital, que comprende una pluralidad de canales UHF digitalizados, que también podría denominarse canales digitales UHF. Por lo tanto, es evidente que, como se muestra, la señal RF 201 se digitaliza mediante su ADC 121 correspondiente en su totalidad a la señal RF digitalizada 211, lo que significa que todos los canales UHF presentes en la señal RF 201 también estarán presentes en la señal RF digitalizada
- 45 211. De esta manera, la señal RF digitalizada 211 comprenderá, por lo tanto, un intervalo de frecuencia UHF digitalizado que comprende una pluralidad de canales UHF digitalizados, que corresponde al intervalo de frecuencia UHF y la pluralidad de canales UHF digitalizados de la señal RF 201 antes de la digitalización mediante el ADC 121. Será evidente que el procesamiento de la señal RF digitalizada 211 en el dominio digital se realizará preferentemente por medio de una parte o módulo de procesamiento de señales digitales 110 del circuito integrado 100 del sistema 10. Preferentemente, el
- 50 ADC 121 convierte la señal RF 201 en una señal RF digitalizada 211 a una velocidad de muestreo de, por ejemplo, 2 Gsps o más, por ejemplo 6 Gsps y con una resolución de 8 o más bits, por ejemplo, 10 bits o 16 bits.
- 55 En el contexto de esta solicitud y más generalmente en el campo técnico del procesamiento de señales digitales o DSP, el proceso de conversión de señal analógica a digital realizado mediante un ADC produce una señal digital. Una señal digital, tal como por ejemplo la señal RF digitalizada, es una señal de tiempo discreto para la que no sólo el tiempo sino también la amplitud tiene valores discretos. Como se conoce generalmente por un experto en la técnica, el proceso de conversión de señal analógica a digital puede describirse típicamente como que comprende una etapa de muestreo y una etapa de cuantificación. La etapa de muestreo convierte la señal analógica continua en una señal de tiempo discreto que
- 60 comprende una secuencia de muestras y, la etapa de cuantificación convierte cada muestra de la secuencia en un valor digital. Este valor digital comprende, por ejemplo, un número entero, de coma flotante, de coma fija o cualquier otro valor digital discreto adecuado representativo de la tensión o la corriente de la señal muestreada. Es evidente que este valor digital será una aproximación, por ejemplo, al truncar o redondear, de la señal muestreada a un conjunto finito y discreto de niveles de cuantificación. Por ejemplo, una señal digital que comprende una secuencia de valores digitales de 8 bits
- 65 comprende 256 niveles de cuantificación, los valores de 16 bits comprenden 65 536 niveles de cuantificación, etc. Cuando, por ejemplo, el ADC 121 convierte la señal RF 201 con una velocidad de muestreo de 3 Gsps y con una resolución de 16

bits, esto dará como resultado una señal RF digitalizada 211 obtenida al muestrear la señal de tiempo continuo a una velocidad de muestreo de 3 Gsps y al cuantificar estas muestras en valores digitales de 16 bits. La señal digital, tal como la señal RF digitalizada 211, representa por lo tanto una señal de tiempo discreto que comprende una secuencia de valores digitales, representativa de una secuencia de muestras en intervalos uniformemente espaciados asociados con la velocidad de muestreo del ADC. Como se conoce generalmente por el experto en la técnica, el procesamiento de señales digitales o DSP puede considerarse como la manipulación numérica de dichas señales digitales. Aunque el análisis, las derivaciones, las manipulaciones, etc. de dichas señales digitales por medio de métodos de procesamiento de señales digitales, se basan típicamente en modelos de señales de tiempo discreto, es evidente que también existe un dominio de frecuencia relacionado con el dominio de tiempo de dichas señales digitales. Como se conoce por un experto en la técnica, una representación de este dominio de frecuencia de dicha señal digital podría obtenerse, por ejemplo, por medio de una transformada de Fourier, por ejemplo, una transformada de Fourier de tiempo discreto o DTFT. Cuando, en el contexto de esta descripción, se hace referencia a conceptos como el intervalo de frecuencia digital o digitalizado, canales digitales o digitalizados, etc. y/u operaciones de procesamiento de señales digitales como por ejemplo la conversión de frecuencia, etc. es evidente que se refiere al dominio de frecuencia correspondiente de dicha señal digital de tiempo discreto.

Como se muestra además en la Figura 1, la señal RF digitalizada 211 emitida mediante el ADC 121 se envía a una entrada de un módulo digital de conmutación múltiple 130. Es evidente que el módulo digital de conmutación múltiple 130 es un componente o módulo digital, por ejemplo, parte de una parte de procesamiento de señales digitales 110 del sistema 10. Dichos componentes o módulos digitales, aunque se representan y se describen esquemáticamente como componentes separados y que realizan una función explicada con referencia a componentes analógicos equivalentes, no necesitan incluirse como módulos o componentes de hardware separados y podrían, por ejemplo, realizarse al menos en parte por medio de programas adecuados definidos por software que se ejecutan en un procesador capaz de procesar los valores digitales que representan las señales digitales, como por ejemplo un procesador de señales digitales. De acuerdo con la modalidad mostrada, el circuito integrado 100 podría incluirse, por ejemplo, como un circuito integrado de aplicación específica o ASIC que comprenda dicho módulo de procesamiento de señales digitales 110 con un procesador de señales digitales adecuado configurado para ejecutar algoritmos de procesamiento de señales digitales adecuados. Sin embargo, es evidente que son posibles modalidades alternativas en las que la parte de procesamiento de señales digitales del sistema 110 comprende, por ejemplo, algoritmos de procesamiento de señales digitales que se ejecutan por medio de cualquier tipo de procesador adecuado, matrices de compuertas programables en campo o FPGA, etc. En general la parte de procesamiento de señales digitales 110 procesa señales digitales, esto significa después de que las señales se hayan convertido de señales analógicas a señales digitales mediante un ADC y antes de convertirse de señales digitales de nuevo a señales analógicas mediante un conversor de señal digital a analógica o DAC.

De acuerdo con la modalidad mostrada, este módulo digital de conmutación múltiple 130, por ejemplo, funciona para proporcionar el equivalente digital de una colección controlable de conmutadores dispuestos en una configuración matricial, funcionalmente equivalente a un conmutador de barras cruzadas, que establece una conexión selectiva entre cualquiera de las entradas y salidas de la matriz. De acuerdo con la modalidad mostrada, la señal RF digitalizada 211 recibida en una entrada de conmutación múltiple 132 se puede acoplar selectivamente a cualquiera de las cuarenta salidas de conmutación múltiple 134 del módulo digital de conmutación múltiple 130. Como se muestra en la Figura 1, las dos salidas superiores de conmutación múltiple 134, que se han controlado para acoplarse selectivamente a la entrada de conmutación múltiple 132 de la señal RF digitalizada 211, emitirán esta señal RF digitalizada seleccionada 211 en estas salidas de conmutación múltiple 134. Como se muestra, cada una de las cuarenta salidas de conmutación múltiple 134 se acopla a un canalizador digital correspondiente 140. Esto significa, por tanto, que los cuarenta canalizadores digitales correspondientes 140 se acoplan cada uno a una única salida de conmutación múltiple correspondiente 134. Como se muestra además en la Figura 1, junto a la entrada de conmutación múltiple 132 para la señal RF digitalizada 211, el módulo digital de conmutación múltiple 130 comprende además tres entradas de conmutación múltiple 132 adicionales para recibir tres señales RF digitalizadas adicionales 212, 213, 214. Cada una de estas tres señales RF digitalizadas 212, 213, 214 se genera de una manera similar como se describió anteriormente con referencia a la señal RF digitalizada 211 por medio de un ADC correspondiente 122, 123, 124 que digitaliza una señal RF correspondiente 202, 203, 204, preferentemente después de la nivelación por medio de un AGC correspondiente 112, 113, 114. Por lo tanto, es evidente que cada una de las entradas de conmutación múltiple 132 se acopla, por lo tanto, a un ADC correspondiente 121, 122, 123, 124. La modalidad mostrada del sistema 10 comprende por lo tanto cuatro ADC 121, 122, 123, 124 y, cuatro entradas de conmutación múltiple correspondientes 132. La salida de cada ADC se acopla a una única entrada de conmutación múltiple correspondiente 132. De acuerdo con la modalidad mostrada, el módulo digital de conmutación múltiple 130 funciona por lo tanto como un conmutador de barras cruzadas de 4x40 que puede acoplar selectivamente cualquiera de sus cuarenta salidas de conmutación múltiple 134 a cualquiera de sus cuatro entradas de conmutación múltiple 132.

Sin embargo, es evidente que son posibles modalidades alternativas, siempre que en general el módulo digital de conmutación múltiple 130 comprenda una o más entradas de conmutación múltiple 132 y una pluralidad de salidas de conmutación múltiple 134. Cuando, por ejemplo, el módulo digital de conmutación múltiple 130 comprende M entradas de conmutación múltiple 132 y N salidas de conmutación múltiple 134, podría funcionar como un conmutador de barras cruzadas MxN. Es evidente que, en general, una o más entradas de conmutación múltiple correspondientes del módulo digital de conmutación múltiple 130 se acoplan cada una a un ADC correspondiente para recibir una señal RF digitalizada correspondiente. Cuando, por ejemplo, existen N ADC correspondientes que generan N señales RF digitalizadas correspondientes 211, 212, 213, 214, entonces el conmutador digital múltiple comprenderá N entradas de conmutación

múltiple 132. También es evidente que, en general, en la pluralidad de salidas de conmutación múltiple 134 se configuran cada una para acoplarse selectivamente a una entrada de conmutación múltiple seleccionada 132 para emitir la señal RF digitalizada seleccionada correspondiente de esta entrada de conmutación múltiple seleccionada 132. Además, es evidente que, de acuerdo con algunas modalidades, el número de entradas de conmutación múltiple 132 y los ADC correspondientes corresponde al número de señales RF recibidas. De acuerdo con las modalidades descritas con referencia a la Figura 1, por lo tanto, para cada señal RF analógica recibida por el sistema 10 existe un ADC que convierte esta señal RF analógica en una señal RF digitalizada y una entrada de conmutación múltiple 132 que recibe esta señal RF digitalizada desde el ADC. Por ejemplo, de acuerdo con dichas modalidades, cuando el sistema 10 se configura para recibir N señales RF 201, 202, 203, 204, comprenderá N ADC 121, 122, 123, 124 y N entradas de conmutación múltiple 132. Sin embargo, es evidente, como se describirá con más detalle con referencia a la modalidad de la Figura 6, que son posibles modalidades alternativas en las que, por ejemplo, uno o más de los ADC reciben una señal RF analógica que se combinó a partir de una pluralidad de señales RF, como por ejemplo una primera señal RF que comprende un intervalo de frecuencia UHF que se origina desde una antena UHF y una segunda señal RF que comprende un intervalo de frecuencia VHF que se origina desde una antena VHF. Es evidente que son posibles modalidades adicionales, siempre que en general no se divida una única señal RF para la recepción mediante una pluralidad de ADC, ya que resultaría en una disminución en la relación señal/ruido de dicha señal RF analógica dividida. Por lo tanto, esto significa que, en general, uno o más ADC 121, 122, 123, 124 se configuran para recibir una o más señales RF 201, 202, 203, 204 de manera que cualquiera de las señales RF sólo se reciba mediante un único ADC. Esto significa, por lo tanto, que cada ADC sólo recibe una señal RF que se origina desde una antena única o una señal RF combinada que se origina a partir de una pluralidad de antenas. Esto también significa que no existe una pluralidad de ADC que reciba una señal RF dividida que se origine desde la misma antena.

De acuerdo con la modalidad mostrada en la Figura 1, los cuarenta canalizadores digitales 140 se acoplan cada uno a una salida de conmutación múltiple correspondiente 134. Cada canalizador digital 140 se acopla a una única salida de conmutación múltiple 134. De esta manera, cada uno de los canalizadores digitales 140 recibe la señal RF digitalizada seleccionada presentada en esta salida de conmutación múltiple 134 según se selecciona mediante el módulo digital de conmutación múltiple 130. Como se muestra, por ejemplo, el canalizador digital 1401 recibe la señal RF digitalizada seleccionada 211, que se seleccionó a partir de la entrada de conmutación múltiple 132 que recibe esta señal RF digitalizada 211 desde el ADC 121. Como se muestra, además, por ejemplo, el segundo canalizador digital 1402 también recibe una señal RF digitalizada seleccionada 211 a partir de su salida de conmutación múltiple correspondiente 134, que también se seleccionó a partir de la entrada de conmutación múltiple 132 que recibe esta señal RF digitalizada 211. Un tercer canalizador digital 1403 recibe una señal RF digitalizada seleccionada 212 que se seleccionó a partir de la entrada de conmutación múltiple 132 que recibe la señal RF digitalizada 212. Es evidente que, por medio del módulo digital de conmutación múltiple 130, cada canalizador digital 140 puede recibir respectivamente una señal RF digitalizada seleccionada que se selecciona a partir de cualquiera de las señales RF digitalizadas de cualquiera de los ADC y, por lo tanto, para cualquiera de las señales RF recibidas en su totalidad mediante estos ADC. Por lo tanto, es evidente que en el ejemplo mostrado, los cuarenta canalizadores digitales se encuentran disponibles para procesar cualquier conjunto de cuarenta señales RF digitalizadas seleccionadas, que se seleccionan a partir de las cuatro señales RF digitalizadas 211, 212, 213, 214 mediante el módulo digital de conmutación múltiple 130. Por ejemplo, un conjunto de señales RF digitalizadas seleccionadas que comprende la señal RF digitalizada 2 veces 211, la señal RF digitalizada 14 veces 212, la señal RF digitalizada 6 veces 213 y la señal RF digitalizada 10 veces 214. Sin embargo, es evidente que, de acuerdo con modalidades alternativas, las cuatro señales RF digitalizadas no deberían encontrarse presentes en el conjunto al mismo tiempo y, el número de señales RF seleccionadas en el conjunto también podría ser menor que el máximo de cuarenta. Sin embargo, preferentemente el número de canalizadores digitales es mayor que el número de ADC, ya que entonces los canalizadores digitales pueden usarse para cada señal RF recibida mediante los ADC de forma compartida y con mayor flexibilidad. Es evidente que aún son posibles modalidades alternativas adicionales, especialmente con respecto al número de ADC correspondientes al número de señales RF recibidas y al número de canalizadores digitales 140, sin embargo, en general, se prefiere que el módulo digital de conmutación múltiple 130 permita que cada uno de los ADC se acople selectivamente a cada pluralidad de canalizadores digitales 140 por medio del módulo digital de conmutación múltiple 130. De acuerdo con modalidades alternativas, por lo tanto, también es evidente que en lugar de las cuatro señales RF digitalizadas mencionadas anteriormente, son posibles una, dos, tres o más señales RF digitalizadas y, en lugar de cuarenta canalizadores, una pluralidad diferente de canalizadores, como por ejemplo diez, veinte o más es posible y, que no todas las señales RF digitalizadas deberían estar presentes en el conjunto de señales RF digitalizadas seleccionadas y, que el número de señales RF seleccionadas en el conjunto también podría ser menor que el número disponible de canalizadores.

La operación funcional de la modalidad de los canalizadores digitales 140 mostrados se explicará ahora con referencia a las Figuras de la 4A a la 4E. La Figura 4A muestra una modalidad de la señal RF digitalizada 211 que comprende un intervalo de frecuencia UHF digitalizado 2110 que comprende una pluralidad de canales UHF digitalizados del 2111 al 2114. Como se muestra en la Figura 4B, el canalizador digital 1401 recibe esta señal RF digitalizada seleccionada 211 y la modifica digitalmente a una señal RF digital modificada 1501 al seleccionar un único canal UHF digitalizado deseado 2114 a partir de la señal RF digitalizada seleccionada 211 y al convertir la frecuencia de este canal UHF digitalizado seleccionado 2114 a una frecuencia deseada asociada con este canalizador digital 1401. Como se muestra en la Figura 4C, el canalizador digital 1402, que también recibe la señal RF digitalizada seleccionada 211, modifica esta señal RF digitalizada seleccionada 211 a una señal RF digital modificada 1502 al seleccionar un único canal UHF digitalizado deseado 2112 y al convertir su frecuencia a una frecuencia deseada asociada con este canalizador digital 1402. La Figura

4D muestra la señal RF digitalizada 212 que comprende un intervalo de frecuencia UHF digitalizado 2120 que comprende una pluralidad de canales UHF digitalizados del 2121 al 2123. Como se muestra en la Figura 4E, el canalizador digital 1403, que recibe esta señal RF digitalizada seleccionada 212, la modifica digitalmente a una señal RF digital modificada 1503 al seleccionar y convertir la frecuencia del canal UHF digitalizado seleccionado 2122 a una frecuencia deseada. Es evidente que, de acuerdo con esta modalidad, los cuarenta canalizadores digitales 140 operarán de manera similar a la explicada anteriormente, produciendo de esta manera cuarenta señales RF digitales modificadas de la 1501 a la 1540 que comprenden un único canal UHF digitalizado seleccionado, convertido en frecuencia a una frecuencia deseada respectivamente. Preferentemente, cada canalizador digital 140 también ajusta el nivel de señal del canal UHF digitalizado seleccionado a un nivel deseado al someter el canal UHF digitalizado seleccionado a un control automático digital de ganancia. De acuerdo con una modalidad preferida, de esta manera, el nivel de señal de todas las señales RF digitales modificadas 1500 o el nivel de señal de su canal UHF digitalizado seleccionado correspondiente, podría amplificarse de tal manera que todos los niveles de señal se igualen a un nivel deseado predeterminado. Se prefiere esta igualdad digital del nivel de señal de los canales UHF digitalizados seleccionados por medio de los canalizadores digitales 140, ya que dicho control automático digital de ganancia puede realizarse sin aumentar significativamente el nivel de ruido de la señal y sin requerir amplificadores analógicos específicos de bajo ruido, que son componentes analógicos sensibles y costosos que típicamente también conducen a un mayor nivel de consumo de energía. Es evidente que aún son posibles modalidades alternativas adicionales de los canalizadores digitales 140, siempre que en general cada canalizador digital 140 se configure para modificar digitalmente la señal RF digitalizada seleccionada 211, 212, 213, 214 a una señal RF digital modificada 1500. De acuerdo con dicha modalidad alternativa, el canalizador digital 140 podría, por ejemplo, sólo realizar la selección de uno o más canales por medio de un filtro digital, sin conversión de frecuencia. La utilización del sistema 10, especialmente cuando comprende un circuito integrado 100 tal como se describió anteriormente, para generar las señales RF digitales modificadas 1500 a partir de una o más señales RF que comprenden una señal RF terrestre es ventajosa, ya que esto proporciona una configuración más eficiente y flexible que la de los sistemas conocidos, especialmente cuando se trata de una pluralidad de dichas señales RF, porque la pluralidad de canalizadores digitales 140 puede usarse de forma compartida para la pluralidad de señales RF.

De acuerdo con la modalidad descrita anteriormente, la selección del canal UHF digitalizado deseado a partir del intervalo de frecuencia UHF digitalizado de la señal RF digitalizada 211 podría realizarse, por ejemplo, por medio de una operación de filtrado digital adecuada. Por ejemplo, dicho filtro adecuado podría seleccionar un canal UHF digitalizado deseado con un ancho de banda de aproximadamente 8 MHz al utilizar un filtro adecuado que coincida con este ancho de banda. Sin embargo, de acuerdo con modalidades alternativas, en lugar de seleccionar un único canal UHF digitalizado deseado, cada canalizador podría seleccionar dos o más canales UHF digitalizados deseados a partir del intervalo de frecuencia UHF de la señal digital. Esto podría realizarse, por ejemplo, por medio de un filtro adecuado para seleccionar un subconjunto del intervalo de frecuencia digitalizado, que comprende la pluralidad deseada de canales UHF, por ejemplo, un filtro adecuado para filtrar N veces el ancho de banda asociado con un canal UHF, como por ejemplo, un filtro que selecciona 64 MHz a partir del intervalo de frecuencia UHF digitalizado que comprende ocho canales UHF deseados con un ancho de banda de aproximadamente 8 MHz. En general, esto significa por lo tanto que la pluralidad de canalizadores digitales 140 se configura para modificar la señal RF digitalizada seleccionada 211, 212, 213, 214 de manera que la señal RF digital modificada 1500 comprenda uno o más canales UHF digitalizados seleccionados, que se seleccionan a partir de la pluralidad de canales UHF digitalizados de la señal RF digitalizada seleccionada 211, 212, 213, 214.

De acuerdo con la modalidad descrita anteriormente, la conversión de frecuencia mediante un canalizador digital de un canal UHF seleccionado se refiere a posicionar el canal UHF seleccionado a una frecuencia deseada en la señal RF digital modificada 1500 del canalizador digital, similar a como se describió anteriormente. Sin embargo, esto no significa que deba realizarse por medio de una única operación de procesamiento de señales digitales. Por ejemplo, la señal RF digitalizada podría, por ejemplo, someterse a una secuencia de operaciones de procesamiento de señales digitales, como la conversión digital descendente a partir del canal UHF a la banda base o a una frecuencia intermedia adecuada y, subsecuentemente, a la conversión digital ascendente a partir del canal UHF seleccionado con conversión descendente a la frecuencia deseada para la señal RF modificada emitida mediante el canalizador. La conversión digital ascendente y/o descendente de la señal digital, luego se combina en una operación de procesamiento de señales digitales que convierte la frecuencia de uno o más canales UHF seleccionados a partir de su frecuencia en la señal RF digitalizada seleccionada recibida mediante el canalizador digital a la frecuencia deseada en la señal RF digital modificada emitida mediante el canalizador digital. Es evidente que en el contexto de esta descripción, cuando se hace referencia a un canal y a las frecuencias asociadas con dicho canal, esto debe interpretarse como, por ejemplo, una referencia a un canal UHF y a las frecuencias portadoras asociadas para portadoras que comprenden, por ejemplo, contenido digital, como por ejemplo video, audio, datos o cualquier combinación adecuada. Por lo tanto, es evidente que, cuando se hace referencia a una señal RF analógica en el contexto de esta descripción, esta se refiere a una señal RF en el dominio analógico, antes de digitalizarse por medio de un ADC a una señal RF digital o señal RF digitalizada. Por lo tanto, es evidente que dicha señal RF analógica podría comprender canales que comprendan cualquier contenido adecuado, tanto en forma analógica como digital. Por lo tanto, es evidente que esta señal RF analógica podría comprender uno o más canales que comprenden contenido en forma de una señal digital. Dicha señal RF analógica podría comprender, por ejemplo, uno o más canales que comprenden contenido en forma de una señal de difusión de video digital terrestre, como por ejemplo una señal DVB-T o DVB-T2. Es evidente que dicho canal ocupa típicamente un ancho de banda de varios megahercios y que durante las operaciones de señales digitales tales como, por ejemplo, la conversión de frecuencia como se describió anteriormente, el ancho de banda de dicho canal no cambia. Aunque los ejemplos anteriores se refieren a una señal RF digitalizada que comprende una pluralidad de canales UHF en un intervalo de frecuencia UHF, es evidente que de acuerdo con

modalidades alternativas, de manera similar, los conceptos descritos anteriormente también podrían aplicarse a una señal RF digitalizada que comprenda una pluralidad de canales VHF en un intervalo de frecuencia VHF. El intervalo de Muy Alta Frecuencia o VHF es la designación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones o ITU para el intervalo de frecuencia RF de 30 MHz a 300 MHz, inmediatamente por debajo del intervalo de frecuencia UHF y que se utiliza comúnmente para la radiodifusión, la teledifusión, etc. Como se conoce generalmente por un experto en la técnica, se han asignado frecuencias predeterminadas para transmitir canales de televisión VHF y UHF en diversas regiones del mundo para transmitir por medio de señales RF terrestres. Dichos canales UHF o VHF de dicha señal RF también se pueden denominar, por ejemplo, por medio de un designador de letras normalizado de la Unión Internacional de Telecomunicaciones o ITU asociado con el sistema particular utilizado para generar la señal RF. Cuando, por ejemplo, un canal UHF o VHF digitalizado seleccionado de una señal RF digitalizada se convierte en frecuencia por medio del canalizador digital 140 a una frecuencia deseada en la señal RF digital modificada, esto podría significar, por ejemplo, que la frecuencia del canal seleccionado se convierte de tal manera que su designador de letras ITU se modifica a un designador de letras ITU deseado. Sin embargo, es evidente que son posibles aún modalidades alternativas adicionales, en las que uno o más canales seleccionados de un intervalo de frecuencia inferior a 1 GHz de una señal RF se convierten en frecuencia de una manera similar a como se describió anteriormente mediante el canalizador digital. De esta manera, cuando se hace referencia a conceptos como intervalo de frecuencia UHF, canal UHF, etc. en el contexto de esta descripción, de acuerdo con modalidades alternativas estos conceptos podrían reemplazarse por un intervalo de frecuencia VHF, un canal VHF, etc. o un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz, canales comprendidos en este intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz, etc.

Como se muestra, además, de acuerdo con la modalidad de la Figura 1, el sistema 10 comprende además un combinador de señales digitales 150. Como se muestra, el combinador de señales digitales 150 se acopla a la pluralidad de canalizadores digitales 140. De acuerdo con la modalidad mostrada, el combinador de señales digitales 150 recibe las cuarenta señales RF digitales modificadas de la 1501 a la 1540 a partir de los cuarenta canalizadores digitales del 1401 al 1440. El combinador de señales digitales 150 combina entonces estas cuarenta señales RF digitales modificadas de la 1501 a la 1540 en una señal de salida RF digital modificada combinada 300. Como se muestra, en la Figura 4F, esto significa que la señal de salida RF digital modificada combinada 300 comprenderá, por ejemplo, un conjunto de los cuarenta canales UHF digitalizados nivelados y convertidos en frecuencia seleccionados, de las cuarenta señales RF digitales modificadas correspondientes de la 1501 a la 1540. Sin embargo, es evidente que son posibles modalidades alternativas, siempre que, en general, el combinador de señales digitales 150 reciba la pluralidad de señales RF modificadas correspondientes 1500 a partir de la pluralidad correspondiente de canalizadores digitales 140 y el combinador de señales digitales 150 se configure para combinar la pluralidad de señales RF digitales modificadas 1500 en una señal de salida RF digital modificada combinada 300.

Como se muestra además en la Figura 1, de acuerdo con esta modalidad, la señal de salida RF digital modificada combinada 300 se proporciona mediante el combinador de señales digitales 150, preferentemente a través del módulo de procesamiento de salida de señales digitales 160 hacia un Conversor de señal Digital a Analógica o DAC 170. El módulo de procesamiento de salida de señales digitales opcional 160 proporciona optimizaciones finales o adiciones a la señal de salida RF digital modificada combinada 300 en el dominio digital, por ejemplo, por medio de operaciones de procesamiento de señales digitales tales como filtrado, filtrado del seno (x)/x inverso, compresión, eliminación de ruido, etc. El DAC 170 convierte la señal de salida RF digital modificada combinada 300 que es una señal digital en una señal de salida RF modificada 400 que es una señal analógica. Es evidente que de esta manera el sistema 10 ha generado la señal de salida RF modificada 400 de manera que comprende un conjunto modificado de canales UHF seleccionados a partir de una o más señales RF 201, 202, 203, 204 recibidas por el sistema 10. Debe señalarse que el conversor de señal digital a analógica o DAC 170 es el componente del sistema 10 que funciona para convertir la señal digital generada mediante la parte de procesamiento de señales digitales 110 del sistema 10 de nuevo en una señal analógica. Aunque de acuerdo con la modalidad mostrada en la Figura 1, el DAC 170 se representa como un componente integral del circuito integrado 100, alternativamente se podría incluir como un componente o módulo separado del sistema 10. Es evidente que son posibles muchas modalidades alternativas adicionales, en las que, por ejemplo, la parte de procesamiento de señales digitales 110 se distribuye a lo largo de una pluralidad de módulos de procesamiento de señales digitales, que opcionalmente podrían integrarse con uno o más componentes tales como el ADC o DAC del sistema 10. Por ejemplo, de acuerdo con una modalidad ilustrativa, el sistema 10 podría comprender un primer componente que comprende los ADC, el módulo digital de conmutación múltiple y una parte de conversión descendente de los canalizadores digitales, etc.; y un segundo componente acoplado a este primer componente de manera adecuada que permita el intercambio de señales digitales, que por ejemplo comprende una parte de conversión ascendente de los canalizadores digitales, del combinador de señales digitales 150, del módulo de procesamiento de salida de señales digitales 160 y, del DAC 170.

Aunque la Figura 1 muestra una modalidad que comprende una señal de salida RF digital modificada combinada 300, como se muestra en la Figura 5, son posibles modalidades alternativas en las que se genera una pluralidad de dichas señales de salida RF digitales 300. La modalidad de la Figura 5 corresponde en gran medida a la modalidad de la Figura 1 y se han identificado elementos similares por medio de referencias similares y, generalmente, funcionan de forma similar como se describió anteriormente. De acuerdo con la modalidad mostrada en la Figura 5, el combinador de señales digitales 150 funciona de manera similar a como se describió anteriormente, sin embargo, ahora es capaz de proporcionar tres combinaciones deseadas de la pluralidad de señales RF digitales modificadas 1500 como tres señales de salida RF digitales modificadas combinadas 300. Estas tres señales de salida RF digitales modificadas combinadas 300 pueden proporcionarse respectivamente a través del módulo de procesamiento de salida de tres señales digitales 160 a tres DAC

170 para generar tres señales de salida RF respectivamente modificadas 400. Es evidente que son posibles aún modalidades alternativas adicionales siempre que, en general, el combinador de señales digitales 150 se acople a la pluralidad de canalizadores digitales 140 de tal manera que el combinador de señales digitales 150 reciba la pluralidad de señales RF modificadas correspondientes 1500 y combine esta pluralidad de señales RF digitales modificadas 1500 en una o más señales de salida RF digitales modificadas combinadas 300. Esta única o más señales de salida RF digitales modificadas 300 luego se reciben respectivamente mediante uno o más DAC 170 acoplados al combinador de señales digitales 150 para convertirlas respectivamente en una o más señales de salida RF modificadas correspondientes 400. Es evidente que de esta manera cada una de las señales de salida RF modificadas 400 comprenderá un conjunto modificado deseado de canales seleccionados a partir de las señales RF recibidas por el sistema 10.

La Figura 2 muestra una modalidad alternativa del sistema 10 que comprende un circuito integrado 100, similar al descrito con referencia a la modalidad de la Figura 1. Los elementos similares funcionan generalmente de una manera similar a como se describió anteriormente y se han proporcionado con referencias similares. Como se muestra, similar a lo explicado anteriormente, el circuito integrado 100 recibe cuatro señales de entrada RF de la 201 a la 204 y genera una señal de salida RF modificada 400 que comprende un conjunto modificado de canales UHF seleccionados a partir de las señales RF recibidas de la 201 a la 204. Como se muestra en la Figura 2, además del circuito integrado 100, esta modalidad del sistema 10 comprende algunos componentes opcionales adicionales en la trayectoria de señal de las señales RF de la 201 a la 204 y en la trayectoria de señal de la señal de salida RF modificada 400, que se describirá con más detalle a continuación. Como se muestra, de acuerdo con esta modalidad, el sistema 10 comprende cuatro conectores de entrada 20. Cada uno de estos cuatro conectores de entrada 20 se configura para recibir una señal RF terrestre desde una antena terrestre 30. Es evidente que cada conector de entrada 20 se acopla a un único ADC 121, 122, 123, 124 correspondiente del circuito integrado 100. Aunque, como se muestra, algunos componentes 40, 50 pueden encontrarse presentes en la trayectoria de señal desde el conector de entrada 20 hacia el ADC correspondiente, debe aclararse que las señales RF de la 201 a la 204 se reciben mediante los ADC del 121 al 124 de tal manera que un único ADC recibe una única señal RF. De acuerdo con la modalidad mostrada, las señales RF de la 201 a la 204 comprenden, por ejemplo, el intervalo de frecuencia UHF que comprende la pluralidad de canales UHF recibidos mediante la antena terrestre respectiva 30. De acuerdo con la modalidad mostrada, los componentes en la trayectoria de señal de la señal RF terrestre 201 entre el conector de entrada 20 y el ADC correspondiente 211 son, por ejemplo, un filtro RF controlable 40 y un preamplificador de bajo ruido 50. Es evidente que dichos componentes operan de tal manera que la señal RF 201 recibida desde un conector de entrada 20 sólo se proporciona a un único ADC 211. De acuerdo con esta modalidad, esto significa, por ejemplo, que la señal RF 211 se recibe en su ADC correspondiente mientras que todavía comprende su intervalo de frecuencia UHF y la pluralidad de canales UHF recibidos mediante la antena 30. Es evidente que, de acuerdo con modalidades alternativas, se pueden insertar otros componentes en la trayectoria de señal analógica de la señal RF entre el conector de entrada del sistema 10 y el ADC, como por ejemplo un módulo de control automático de ganancia, etc. siempre que estos componentes funcionan de tal manera que una señal analógica recibida mediante un conector de entrada 20 no se proporciona a más de un ADC. Adicionalmente, esto significa que ninguno de los componentes opera de tal manera que las operaciones de conversión de frecuencia se realicen en los canales en una trayectoria de señal analógica hacia una pluralidad de ADC, por ejemplo, para proporcionar diferentes canales del intervalo de frecuencia de la señal analógica en la entrada de diferentes ADC. Esto, por ejemplo, significa que no se dispone un divisor de potencia, un módulo de conversión de frecuencia, etc. en la trayectoria de señal de la señal RF terrestre entre el conector de entrada 20 y su ADC correspondiente, ni otros componentes o combinación de componentes que causarían que la señal RF, su intervalo de frecuencia UHF y, su conjunto de canales UHF se dividan y se reciban mediante más de un ADC. Al digitalizar la señal RF analógica recibida en el conector de entrada como se describió anteriormente, se reduce el número de componentes en la trayectoria de señal analógica entre el conector de entrada para la antena terrestre y el ADC. Esto minimiza el riesgo de aumentar el nivel de ruido. Adicionalmente, como cada señal analógica no se proporciona a más de un ADC y no se utilizan componentes analógicos inflexibles como los divisores de señal y los módulos de conversión de frecuencia en su trayectoria de señal, esto aumenta la flexibilidad, ya que las señales RF digitalizadas pueden someterse subsecuentemente a un procesamiento digital más flexible como se explicó anteriormente con referencia a la Figura 1, en el que, por ejemplo, los canalizadores digitales pueden usarse de forma compartida para cualquier señal RF deseada recibida o emitida por el sistema, por medio del módulo digital de conmutación múltiple 130 y/o el combinador de señales digitales 150. Adicionalmente, la configuración de los canalizadores digitales se puede cambiar o actualizar por medio de, por ejemplo, actualizaciones de software, que es más flexible que las operaciones de reconfiguración de hardware correspondientes. Como se muestra además en la Figura 2, la señal de salida RF modificada 400 podría, por ejemplo, someterse a una etapa final de amplificación por medio de un amplificador de potencia UHF 60 antes de enviarse a un conector de salida 70 del sistema 10.

En la Figura 6 se muestra esquemáticamente aún una modalidad alternativa adicional. La modalidad de la Figura 6 es similar a la de la Figura 2 y se han proporcionado elementos similares con referencias similares y que generalmente funcionan de manera similar a como se describió anteriormente. Como se muestra, a diferencia de la Figura 2, la señal RF 201 recibida mediante la modalidad del ADC 211 comprende, similar a como se describió con referencia a la modalidad de la Figura 3, además de una señal RF terrestre que comprende un intervalo de frecuencia UHF, también un intervalo de frecuencia VHF y una señal por satélite IF. Como se muestra de acuerdo con esta modalidad, la señal RF 201 es el resultado de una combinación de la señal RF recibida en tres conectores de entrada diferentes 20 del sistema 10. Un primer conector de entrada 20 recibe una señal RF terrestre que comprende un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF desde una antena UHF terrestre 30. Un segundo conector de entrada 20 recibe una señal RF terrestre que comprende un intervalo de frecuencia VHF que comprende una pluralidad de canales UHF

5 desde una antena VHF terrestre 32. Un tercer conector de entrada 20 recibe una señal por satélite IF desde el LNB de una antena parabólica 34. Las señales de estos tres conectores de entrada 20, como se muestra, se combinan, por ejemplo, por medio de un combinador de señales analógicas 42 de tal manera que sus respectivos intervalos de frecuencia no se solapen. Como se muestra, además, de acuerdo con esta modalidad, esta señal combinada se proporciona subsecuentemente a través de un preamplificador de bajo ruido 50 al ADC 211 como la señal RF combinada 201. Es evidente que son posibles aún modalidades adicionales en las que se proporciona a los ADC cualquier variación adecuada de un número de señales de entrada RF combinadas, siempre que en general cada señal RF, ya sea una señal RF combinada o no, no se proporcione a más de un ADC. Por lo tanto, es evidente que, aunque en las modalidades descritas anteriormente, se hace referencia a una señal RF digitalizada que comprende un intervalo de frecuencia UHF digitalizado con una pluralidad de canales UHF digitalizados, en general son posibles modalidades alternativas en las que la señal RF digitalizada comprende un intervalo de frecuencia digitalizado, que también podría denominarse intervalo de frecuencia digital, con una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados, que también podrían denominarse canales de frecuencia digitales, que generalmente corresponden a un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz que comprende una pluralidad de canales de frecuencia con un ancho de banda por debajo de 10 Mhz de una señal RF analógica correspondiente digitalizada mediante un único ADC como se describió anteriormente. De acuerdo con modalidades adicionales, además de los conectores de entrada mencionados anteriormente para las señales RF terrestres analógicas que comprenden un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz, el sistema podría comprender conectores de entrada adicionales para recibir otros tipos de señales de entrada, tales como, por ejemplo, señales por satélite, señales por cable, etc., que opcionalmente también podrían digitalizarse de tal manera que estas señales analógicas adicionales sólo se reciban mediante un único ADC y, subsecuentemente enviadas de manera similar al módulo digital de conmutación múltiple y la pluralidad de canalizadores digitales, etc., como se describió anteriormente para las señales RF terrestres.

25 Aunque la presente invención se ha ilustrado como referencia a modalidades específicas, será evidente para los expertos en la técnica que la invención no se limita a los detalles de las modalidades ilustrativas anteriores, y que la presente invención puede llevarse a la práctica con varios cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la misma. Las modalidades actuales por lo tanto deben considerarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, el alcance de la invención se indica mediante las reivindicaciones adjuntas en vez de mediante la descripción anterior y, todos los cambios que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones se destinan, por lo tanto, a contemplarse en las mismas.

30 Se deberá entender además por el lector de esta solicitud de patente que las palabras "que comprende" o "comprende" no excluyen otros elementos o etapas, que las palabras "uno" o "una" no excluyen una pluralidad y, que un único elemento, tal como un sistema informático, un procesador, u otra unidad integrada puede cumplir con las funciones de varios medios enumerados en las reivindicaciones. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no deberá interpretarse como limitante de las reivindicaciones respectivas correspondientes. Los términos "primero", "segundo", "tercero", "a", "b", "c", y similares, cuando se usan en la descripción o en las reivindicaciones se introducen para distinguir entre elementos o etapas similares y no necesariamente describen un orden secuencial o cronológico. De manera similar, los términos "superior", "inferior", "sobre o a través", "bajo", y similares se introducen por propósitos descriptivos y no necesariamente para denotar posiciones relativas. Debe entenderse que los términos usados son intercambiables bajo circunstancias adecuadas y las modalidades de la invención son capaces de operar de acuerdo con la presente invención en otras secuencias, o en orientaciones diferentes a las descritas o ilustradas anteriormente.

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema (10) configurado para recibir, desde dos o más antenas terrestres (30), dos o más señales de radiofrecuencia (RF) terrestres que comprenden un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF con diferentes niveles de potencia que se han transmitido por aire mediante diferentes estaciones de difusión terrestre, el sistema (10) que comprende:
- 10 - dos o más conversores de señal analógica a digital (ADC) correspondientes (121, 122, 123, 124) configurados para recibir dichas dos o más señales RF (201, 202, 203, 204) de manera que cualquiera de las señales RF sólo se reciba mediante un único ADC, cada ADC (121, 122, 123, 124) configurado para convertir la señal RF correspondiente (201, 202, 203, 204) en una señal RF digitalizada (211, 212, 213, 214) de modo que comprenda un intervalo de frecuencia UHF digitalizado que comprende una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados correspondientes a una pluralidad de canales UHF;
- 15 - un módulo digital de conmutación múltiple (130) que comprende:
- dos o más entradas de conmutación múltiple correspondientes (132) cada una acoplada a un ADC correspondiente (121, 122, 123, 124) y configurada para recibir una señal RF digitalizada correspondiente (211, 212, 213, 214); y
- 20 - una pluralidad de salidas de conmutación múltiple (134), cada una configurada para acoplarse selectivamente a una entrada de conmutación múltiple seleccionada (132) para emitir la señal RF digitalizada seleccionada correspondiente (211, 212, 213, 214);
- una pluralidad de canalizadores digitales (140), cada canalizador digital (140) acoplado a una única salida de conmutación múltiple (134) y configurado para modificar digitalmente la señal RF digitalizada seleccionada (211, 212, 213, 214) a una señal RF digital modificada (1500).
- 25 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque:
- una o más señales RF comprenden además una señal RF terrestre que comprende un intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz que comprende una pluralidad de canales de frecuencia con un ancho de banda por debajo de 10 MHz; y porque
- 30 - cada ADC (121, 122, 123, 124) se configura para convertir la señal RF correspondiente (201, 202, 203, 204) en una señal RF digitalizada (211, 212, 213, 214) de manera que comprenda además una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados correspondientes a una pluralidad de dichos canales de frecuencia con un ancho de banda por debajo de 10 MHz;
- la señal RF terrestre preferentemente que comprende uno o más de los siguientes:
- 35 - una señal VHF terrestre;
- una señal UHF terrestre;
- una señal de difusión de video terrestre;
- una señal de difusión de televisión terrestre;
- una señal de difusión de video digital terrestre;
- una señal DVB-T o DVT-T2.
- 40 3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales (140) se configura para modificar la señal RF digitalizada seleccionada (211, 212, 213, 214) de manera que la señal RF digital modificada (1500) comprenda uno o más canales de frecuencia digitalizados seleccionados, que se seleccionan a partir de la pluralidad de canales de frecuencia digitalizados de la señal RF digitalizada seleccionada (211, 212, 213, 214).
- 45 4. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales (140) se configura para modificar la señal RF digitalizada seleccionada (211, 212, 213, 214) de manera que la señal RF digital modificada (1500) comprenda un único canal de frecuencia digitalizado seleccionado, que se selecciona a partir de la pluralidad de canales de frecuencia digitalizados de la señal RF digitalizada seleccionada (211, 212, 213, 214).
- 50 5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales (140) se configura además para convertir en frecuencia su único o más canales de frecuencia digitalizados seleccionados.
- 55 6. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 3 a la 5, caracterizado porque cada pluralidad de canalizadores digitales (140) se configura para someter su único o más canales de frecuencia digitalizados seleccionados a un control automático digital de ganancia.
- 60 7. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema (10) comprende además un combinador de señales digitales (150) acoplado a la pluralidad de canalizadores digitales (140) de manera que el combinador de señales digitales (150) recibe la pluralidad de señales RF modificadas correspondientes (1500), donde el combinador de señales digitales (150) se configura para combinar la pluralidad de señales RF digitales modificadas (1500) en una o más señales de salida RF digitales modificadas combinadas (300).
- 65

- 5
8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el sistema comprende además uno o más conversores de señal digital a analógica (DAC) (170) acoplados al combinador de señales digitales (150) y, cada uno configurado para recibir una señal de salida RF digital modificada combinada (300) y convertirla en una señal de salida RF modificada combinada (400).
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque cada señal de salida RF modificada combinada (400) comprende un conjunto modificado de canales UHF seleccionados a partir de una o más señales RF (201, 202, 203, 204).
- 10
10. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el número de canalizadores digitales (140) es mayor que el número de ADC (121, 122, 123, 124).
- 15
11. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo digital de conmutación múltiple (130) se configura además de manera que cada uno de los ADC (121, 122, 123, 124) se acopla selectivamente a cada pluralidad de canalizadores digitales (140) por medio del módulo digital de conmutación múltiple (130).
- 20
12. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema comprende además uno o más conectores de entrada (20), cada conector de entrada (20) configurado para recibir la señal RF (201, 202, 203, 204) desde la antena (30) y, cada conector de entrada (20) se acopla sólo a un ADC (121, 122, 123, 124).
- 25
13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque se dispone en la trayectoria de señal de la señal RF (201, 202, 203, 204) entre el conector de entrada (20) y el ADC correspondiente (121, 122, 123, 124), uno o más de los siguientes:  
 - un filtro (40);  
 - un amplificador de bajo ruido (50);  
 - un módulo de control automático de ganancia.
- 30
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque no se dispone en la trayectoria de señal de la señal RF terrestre (201, 202, 203, 204) entre el conector de entrada (20) y el ADC correspondiente (121, 122, 123, 124), uno o más de los siguientes:  
 - un divisor de potencia configurado para distribuir una única señal RF terrestre (201, 202, 203, 204) a dos o más de los ADC (121, 122, 123, 124);  
 - un módulo de conversión de frecuencia.
- 35
15. Un método para operar el sistema (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende las etapas de:  
 - recibir, desde dos o más antenas terrestres (30), dos o más señales de radiofrecuencia (RF) terrestres que comprenden un intervalo de frecuencia UHF que comprende una pluralidad de canales UHF con diferentes niveles de potencia que se han transmitido por aire mediante diferentes estaciones de difusión terrestre;  
 - dos o más conversores de señal analógica a digital (ADC) correspondientes (121, 122, 123, 124) que reciben dichas dos o más señales RF (201, 202, 203, 204) de manera que cualquiera de las señales RF sólo se recibe mediante un único ADC;  
 - cada ADC (121, 122, 123, 124) convierte la señal RF correspondiente (201, 202, 203, 204) en la señal RF digitalizada (211, 212, 213, 214), de manera que comprende un intervalo de frecuencia UHF digitalizado que comprende una pluralidad de canales de frecuencia digitalizados correspondientes a una pluralidad de canales UHF;  
 - el módulo digital de conmutación múltiple (130) acopla selectivamente cada pluralidad de salidas de conmutación múltiple (134) a una entrada de conmutación múltiple seleccionada (132) para emitir la señal RF digitalizada seleccionada correspondiente (211, 212, 213, 214);  
 - cada pluralidad de canalizadores digitales (140) modifica digitalmente la señal RF digitalizada seleccionada (211, 212, 213, 214) a la señal RF digital modificada (1500).
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

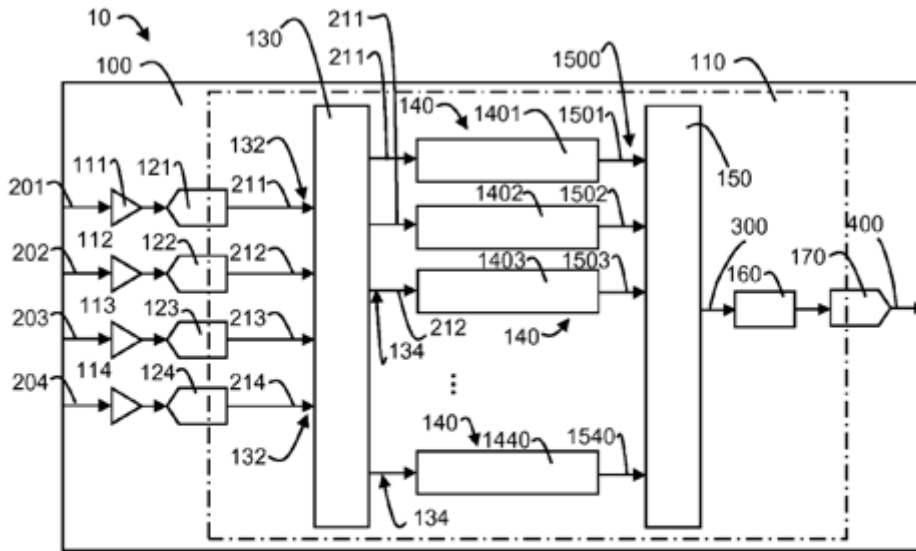


Figura 1

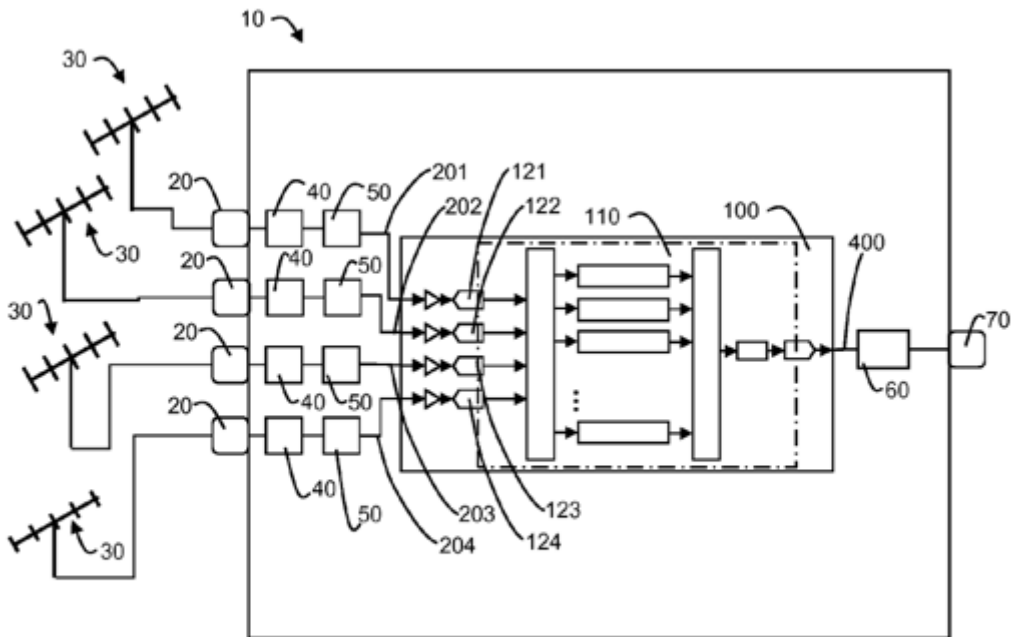
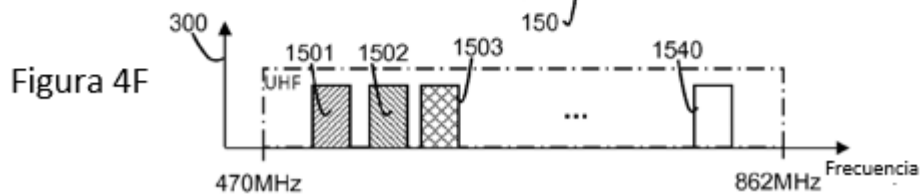
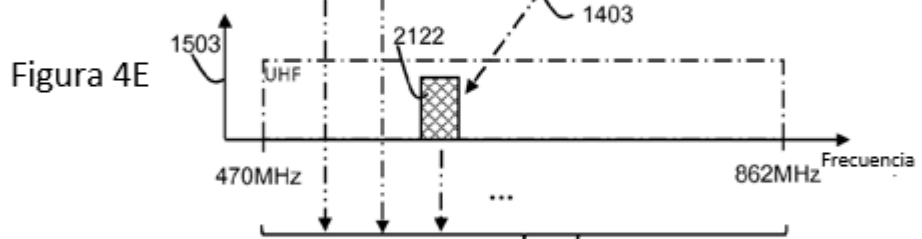
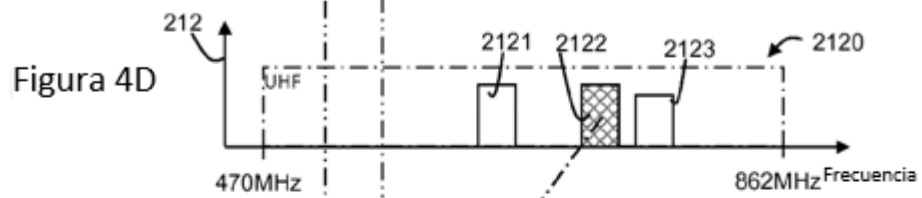
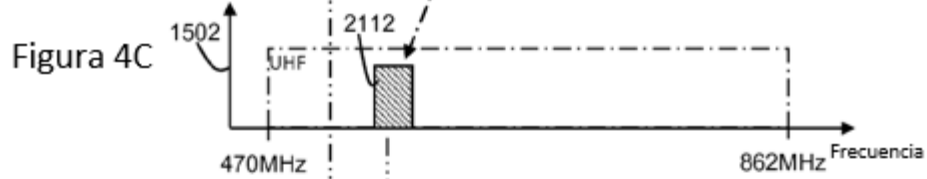
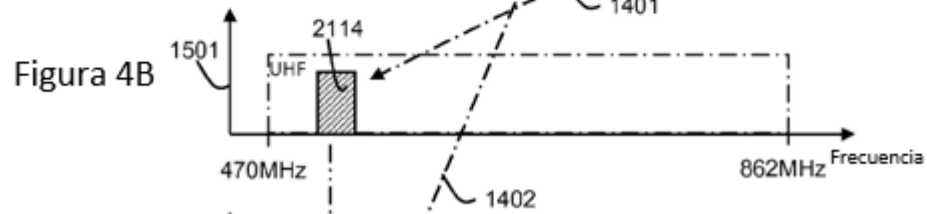
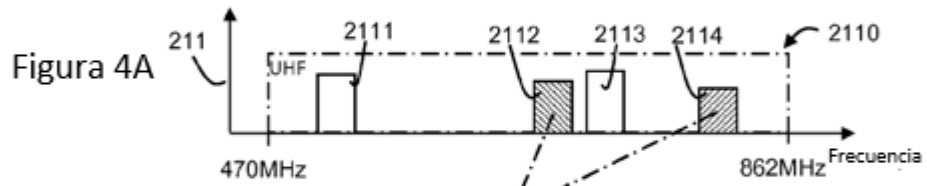
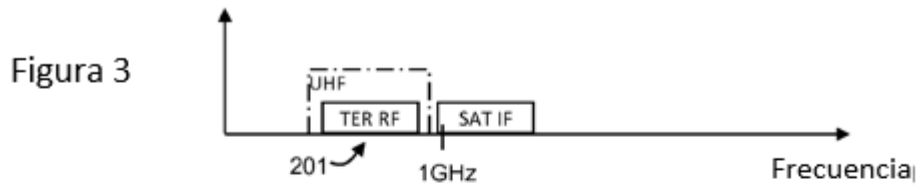


Figura 2



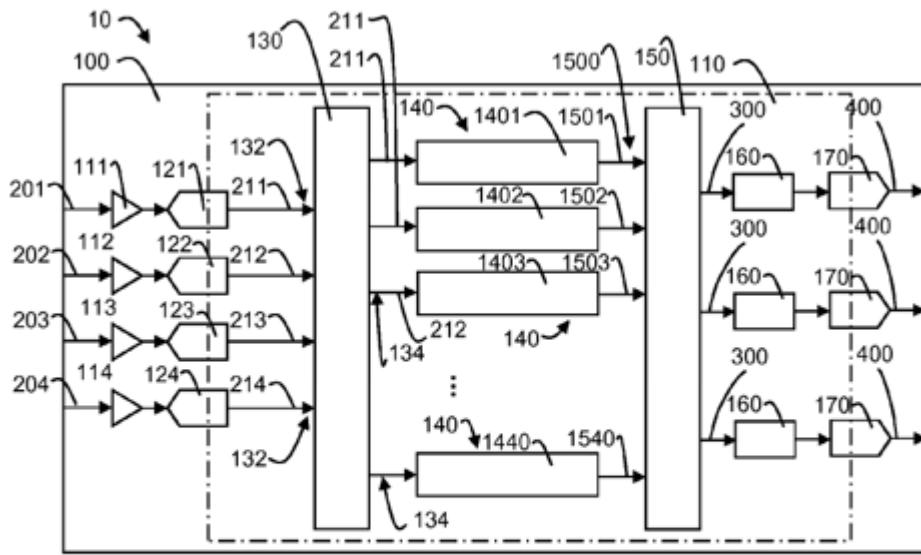


Figura 5

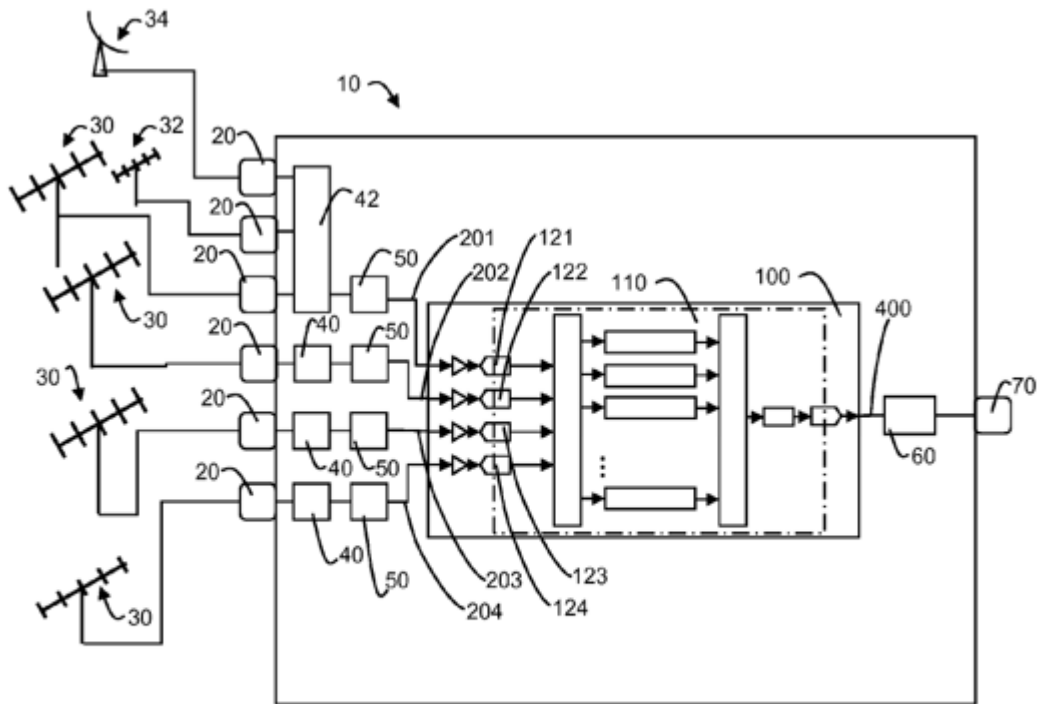


Figura 6