

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 095**

51 Int. Cl.:

**H04L 25/03** (2006.01)

**H04L 27/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2009 E 09151618 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2086193**

54 Título: **Transmisión y recepción eficaz de preámbulos en un sistema de DVB**

30 Prioridad:

**29.01.2008 KR 20080009295**

**31.01.2008 KR 20080010415**

**29.02.2008 KR 20080019388**

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

**17.05.2019**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)  
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu  
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**YUN, SUNG-RYUL;  
KIM, JAE-YOEL;  
KWON, HWAN-JOON;  
LIM, YEON-JU;  
LEE, HAK-JU;  
JEONG, HONG-SIL y  
MYUNG, SEHO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 713 095 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

Transmisión y recepción eficaz de preámbulos en un sistema de DVB

### 1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a un sistema de Difusión de Vídeo Digital (DVB). Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato y procedimiento para transmitir y recibir preámbulos entre componentes de una trama en un sistema de DVB.

### 2. Antecedentes de la invención

10 En general, la expresión "sistema de difusión digital" indica un sistema de difusión que usa una tecnología de transmisión digital, tal como Difusión de Audio Digital (DAB), Difusión de Vídeo Digital (DVB) y Difusión Multimedia Digital (DMB).

Entre otros, el sistema de DVB, una tecnología de difusión digital europea, es una norma de transmisión para soportar no únicamente la difusión digital existente sino también servicios multimedia digitales móviles/portátiles.

15 El sistema de DVB puede multiplexar datos de difusión basados en el Flujo de Transporte del Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento 2 (MPEG 2 TS), y transmitir flujos de datos basados en IP de manera simultánea. En el sistema de DVB, pueden transmitirse diversos servicios después de multiplexarse en un flujo de IP. Y, después de recibir datos del flujo de IP transmitido, un terminal puede demultiplexarlos de vuelta en servicios individuales, demodular los servicios, y emitirlos a través de una pantalla del terminal de usuario. En este punto, el terminal de usuario necesita información que indica tipos de los diversos servicios proporcionados por el sistema de DVB y los detalles que contiene cada uno de los servicios.

20 La Figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de trama de un canal físico en un sistema de DVB convencional.

Haciendo referencia a la Figura 1, la estructura de trama puede dividirse aproximadamente en partes de preámbulo P1 y P2, y partes de Cuerpo CUERPO. Las partes de preámbulo P1 y P2 se usan para transmitir información de señalización de la trama, mientras que las partes del cuerpo consisten en las partes usadas para transmitir datos o carga útil.

25 Los fines del preámbulo P1 en la Figura 1 son como sigue. En primer lugar, el preámbulo P1 se usa para explorar una señal inicial de una trama en un receptor. En segundo lugar, el preámbulo P1 se usa para detectar un desplazamiento de frecuencia y ajustar la frecuencia central en el receptor. En tercer lugar, el preámbulo P1 se usa para transmitir información de identificación de la trama así como transmitir el tamaño de Transformada Rápida de Fourier (FFT) y otra información de transmisión. Finalmente, el preámbulo P1 se usa para detectar y corregir sincronización de frecuencia y tiempo en el receptor.

30 Con respecto a la estructura del preámbulo P1 en la Figura 1, una parte A, en la que se transmite información, se fija a símbolos de Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) 1K independientemente de un tamaño de FFT de una carga útil donde se transmiten datos, y tienen una longitud de 112 ms. Cuando las otras partes B y C consisten cada una en un intervalo de guarda de 1/2, se añaden a ambos lados de los símbolos 1K, con una longitud de 56 ms. Como se muestra en la Figura 1, la longitud total del preámbulo P1 es 224  $\mu$ s.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra localizaciones de portadoras en las que se transmite una secuencia de preámbulo en la técnica convencional.

40 El dibujo de la Figura 2 se proporciona para una descripción de una estructura interna de los símbolos de OFDM 1K mostrados en la Figura 1. Como se ilustra en la Figura 2, los símbolos de OFDM 1K incluyen 853 portadoras. Entre las 853 portadoras que constituyen los símbolos de OFDM 1K, únicamente se usan 384 portadoras para transmisión de una secuencia de preámbulo.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor para transmitir un preámbulo en un sistema de DVB convencional.

45 Las localizaciones de las portadoras usadas para transmisión de una secuencia de preámbulo entre las 853 portadoras pueden determinarse. En la Figura 3, se determinan y almacenan localizaciones de portadora en una tabla 300 de Secuencia de Distribución de Portadora (CDS).

50 Una operación de un procesador 310 de Secuencia de Señalización de Modulación (MSS) es como sigue. El procesador 310 de MSS recibe una primera secuencia (en lo sucesivo 'S1') y una segunda secuencia (en lo sucesivo 'S2') y genera Conjuntos de Secuencias Complementarias (CSS). La S1 y S2 incluyen información de 3 bits e información de 4 bits, respectivamente. Los CSS generados por la S1 y S2 tienen combinaciones 8 y 16, respectivamente y  $CSS_{S1}$  y  $CSS_{S2}$  generados por la S1 y S2 tienen una longitud de 64 y 256, respectivamente. Tales

CSS están caracterizados porque son bajos en una relación de potencia pico a media (PAPR) y ortogonales entre sí. Las señales de la S1 y S2 pueden expresarse como se muestra en la Tabla 1, donde se expresan en hexadecimal.

Tabla 1

Campo	Val	Secuencia (notación hexadecimal)
S1	000	124721741D482E7B
	001	47127421481D7B2E
	010	217412472E7B1D48
	011	742147127B2E481D
	100	1D482E7B12472174
	101	481D7B2E47127421
	110	2E7B1D4821741247
	111	7B2E481D74214712
S2	0000	121D4748212E747B1D1248472E217B7412E247B721D174841DED48B82EDE7B8B
	0001	4748121D747B212E48471D127B742E2147B712E2748421D148B81DED7B8B2EDE
	0010	212E747B121D47482E217B741D12484721D1748412E247B72EDE7B8B1DED48B8
	0011	747B212E4748121D7B742E2148471D12748421D147B712E27B8B2EDE48B81DED
	0100	1D1248472E217B74121D4748212E747B1DED48B82EDE7B8B12E247B721D17484
	0101	48471D127B742E214748121D747B212E48B81DED7B8B2EDE47B712E2748421D1
	0110	2E217B741D124847212E747B121D47482EDE7B8B1DED48B821D1748412E247B7
	0111	7B742E2148471D12747B212E4748121D7B8B2EDE48B81DED748421D147B712E2
	1000	12E247B721D174841DED48B82EDE7B8B121D4748212E747B1D1248472E217B74
	1001	47B712E2748421D148B81DED7B8B2EDE4748121D747B212E48471D127B742E21
	1010	21D1748412E247B72EDE7B8B1DED48B8212E747B121D47482E217B741D124847
	1011	748421D147B712E27B8B2EDE48B81DED747B212E4748121D7B742E2148471D12
	1100	1DED48B82EDE7B8B12E247B721D174841D1248472E217B74121D4748212E747B
	1101	48B81DED7B8B2EDE47B712E2748421D148471D127B742E214748121D747B212E
	1110	2EDE7B8B1DED48B821D1748412E247B72E217B741D124847212E747B121D4748
	1111	7B8B2EDE48B81DED748421D147B712E27B742E2148471D12747B212E4748121D

- 5 Una serie de procedimientos en los que se emiten las secuencias S1 y S2 como una secuencia modulada por medio del procesador 310 de MSS a través de un procesador 325 de desplazamiento de fase son como sigue.

La Ecuación (1) representa una secuencia generada por una combinación de S1 y S2 en el procesador 310 de MSS, y la secuencia se indica por MSS\_SEQ.

$$MSS\_SEQ = \{CSS_{S1}, CSS_{S2}, CSS_{S1}\} \dots \dots \dots (1)$$

- 10 MSS\_SEQ en la Ecuación (1) se modula por BPSK Diferencial (DBPSK) en un modulador DBPSK (o mapeador de DBPSK) 320. La Ecuación (2) representa la secuencia de DBPSK modulada, que se indica por MSS\_DIFF.

$$MSS\_DIFF = DBPSK(MSS\_SEQ) \dots \dots \dots (2)$$

15 El procesador 325 de desplazamiento de fase emite la secuencia finalmente modulada aplicando un desplazamiento de fase de 180° a los 64 bits (o células) de los Bits Más Significativos (MSB) en la secuencia modulada. El procesador 325 de desplazamiento de fase no aplica el desplazamiento de fase a los bits restantes excepto para los 64 MSB bits. Puesto que los 64 MSB bits todos tienen el mismo valor de desplazamiento, el valor del desplazamiento de fase no afectará a un procedimiento de demodulación de un demodulador de DBPSK en un receptor. Por lo tanto, no hay necesidad de un procedimiento inverso del desplazamiento de fase en el receptor. Finalmente, una salida del procesador 325 de desplazamiento de fase se define como la Ecuación (3).

$$20 \quad MSS = \{-MSS\_DIFF_{383,382,\dots,320}, MSS\_DIFF_{319,318,\dots,0}\} \dots \dots \dots (3)$$

La secuencia que se emite a través del procesador 310 de MSS, el modulador 320 de DBPSK y el procesador 325 de desplazamiento de fase, es decir la secuencia modulada, se asigna a 384 portadoras activas para P1 por el asignador 330 de portadora.

25 En la estructura, se añaden 2 intervalos de guarda para mejorar la robustez de símbolos para P1, y las operaciones de un procesador 340 de Transformada Rápida de Fourier Inversa (IFFT) y un generador 350 de preámbulo son sustancialmente iguales que en la Figura 1.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor para recibir un preámbulo en un sistema de DVB convencional.

Haciendo referencia a la Figura 4, un detector 400 de preámbulo en el receptor detecta un preámbulo y lo introduce a un procesador 410 de FFT. El procesador 410 de FFT realiza FFT en el preámbulo detectado y emite los resultados a un demultiplexor (DEMUX) 420. A continuación, el DEMUX 420 demultiplexa datos en portadoras activas a través de las cuales se transmite un preámbulo, y emite los datos demultiplexados a un demodulador 430 de DBPSK. El demodulador 430 de DBPSK realiza un procedimiento inverso del procesador 325 de desplazamiento de fase, es decir realiza demodulación de DBPSK que desplaza en fase de manera inversa señales de MSB del preámbulo por una longitud de 64 en el receptor, y a continuación emite los resultados a un detector 440 de señalización. El detector 440 de señalización emite información deseada detectando S1 y S2 desde la secuencia demodulada.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de recepción para recibir un preámbulo en un sistema de DVB convencional.

Haciendo referencia a la Figura 5, el receptor realiza la inicialización en la etapa 500, y realiza el ajuste en un preámbulo en la etapa 505. El receptor realiza Correlación de Intervalo de Guarda (GIC) en una señal recibida en la etapa 510, y determina en la etapa 515 si ha detectado un preámbulo P1. Cuando el receptor ha fallado al detectar el preámbulo P1 en la etapa 515, el receptor vuelve a la etapa 510. De otra manera, cuando el receptor ha detectado el preámbulo P1, el receptor realiza ajuste de tiempo basto y ajuste de desplazamiento de frecuencia preciso en la etapa 520. A continuación, en la etapa 525, el receptor realiza correlación de potencia para estimar potencia de portadoras activas, y determina de nuevo en la etapa 530 si ha detectado el preámbulo P1. Después del fallo al detectar el preámbulo P1, el receptor vuelve de vuelta a la etapa 510, y cuando el receptor detecta satisfactoriamente el preámbulo P1, el receptor realiza ajuste de desplazamiento de frecuencia basto en la etapa 535. Posteriormente, el receptor realiza demodulación de DBPSK, que es un procedimiento inverso del esquema de modulación diferencial en el transmisor, en la etapa 540, calcula un valor de correlación entre preámbulos en la etapa 545, y detecta señales de S1 y S2 en la etapa 550.

Ya que la estructura de preámbulo convencional anteriormente indicada usa la modulación diferencial (es decir DBPSK), es posible recepción no coherente. Sin embargo, una característica de las secuencias complementarias cambia debido a la ejecución de la modulación diferencial, provocando un aumento en la PAPR. Por consiguiente, existe una necesidad de un aparato y procedimiento mejorados para transmitir y recibir preámbulos entre componentes de una trama en un sistema de DVB.

ETSI: "Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)", DVB DOCUMENT A122r1 (01-01-2008) desvela un sistema de transmisión de línea de base de segunda generación para difusión de televisión terrestre digital, que describe en detalle el procesamiento de señal en el lado del modulador, mientras que el procesamiento en el lado del receptor se deja abierto a diferentes soluciones de implementación.

El documento US 2007/206638 A1 desvela procedimientos y aparatos para obtener y demodular un flujo de datos transmitido en un sistema de comunicación, hallando unos primeros 26 bits de una Palabra Única (UW) asociada con el flujo de datos, hallando un código de aleatorización que utiliza la UW. Y usando un procedimiento de decodificación para determinar un tipo de modulación y tasa de código usados para señales deseadas dentro del flujo de datos.

### **Sumario de la invención**

Ciertas realizaciones tienen como objeto proporcionar al menos una de las ventajas descritas a continuación. Se proporcionan aspectos de la presente invención en las reivindicaciones independientes. Se proporcionan realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. La presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas y se limita únicamente por su alcance. A continuación, cualquier realización o realizaciones a las que se hace referencia y no caen completamente dentro el alcance de dichas reivindicaciones adjuntas se ha (han) de interpretar como ejemplo o ejemplos útiles para entender la presente invención.

Otros aspectos, ventajas y características sobresalientes de la invención se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, desvela realizaciones ejemplares de la invención.

### **Breve descripción de los dibujos**

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones ejemplares de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de trama de un canal físico en un sistema de DVB convencional;

La Figura 2 es un diagrama que ilustra localizaciones de portadoras en las que se transmite una secuencia de preámbulo en la técnica convencional;

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor para transmitir un preámbulo en un sistema de DVB convencional;

5 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor para recibir un preámbulo en un sistema de DVB convencional;

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de recepción para recibir un preámbulo en un sistema de DVB convencional;

10 La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor para transmitir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un codificador de PRBS para la Ecuación (5);

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión para transmitir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

15 La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor para recibir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de recepción para recibir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

A través de los dibujos, debería observarse que números de referencia similares se usan para representar los mismos o similares elementos, características y estructuras.

20 **Descripción detallada de realizaciones ejemplares**

La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar a un entendimiento comprensivo de realizaciones ejemplares de la invención como se define mediante las reivindicaciones. Incluye diversos detalles específicos para ayudar en ese entendimiento pero estos han de considerarse meramente ejemplares. Por consiguiente, los expertos en la materia reconocerán que la presente invención se define por las  
25 reivindicaciones adjuntas y se limita únicamente por su alcance. También, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas se omiten por claridad y aclaración.

Los términos y palabras usados en la siguiente descripción y reivindicaciones no están limitados a los significados bibliográficos, pero, se usan simplemente por el inventor para posibilitar entendimiento claro y consistente de la invención. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que la siguiente descripción de  
30 realizaciones ejemplares de la presente invención se proporciona para fines de ilustración únicamente y no para el fin de limitar la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Se ha de entender que las formas singulares “un”, “una” y “el”, “la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto lo dicte claramente de otra manera. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a “una superficie de componente” incluye referencia a una o más de tales superficies.

35 Por el término “sustancialmente” se pretende que la característica, parámetro o valor indicados no necesitan conseguirse exactamente, sino que pueden tener lugar desviaciones o variaciones, incluyendo por ejemplo, tolerancias, error de medición, limitaciones de precisión de medición y otros factores conocidos para los expertos en la materia, en cantidades que no impiden el efecto de la característica que se pretendió proporcionar.

40 La presente invención se refiere a un preámbulo donde se transmite información de señalización, y en particular, a un preámbulo P1 a través del cual se transmite información inicial. Las realizaciones ejemplares de la presente invención proporcionan un procedimiento para tratar el problema anteriormente indicado de que una relación de potencia pico a media (PAPR) de secuencias complementarias para un preámbulo aumenta debido al uso de la modulación diferencial.

Una descripción de realizaciones ejemplares de la presente invención se proporcionará ahora a continuación.

45 La Tabla 2 muestra las PAPR de preámbulos para un caso en el que el esquema de modulación diferencial no se aplica en el preámbulo P1. Cuando se generan 128 señales de preámbulos por las combinaciones de S1 y S2, la PAPR máxima es 10,29 dB, la PAPR mínima es 6,72 dB, y una PAPR promedio es 8,21 dB.

Tabla 2

S1	S2	PAPR	S1	S2	PAPR	S1	S2	PAPR															
0	0	8,05	1	0	8,48	2	0	6,72	3	0	8,32	4	0	8,52	5	0	8,85	7	0	7,87	8	0	8,49
0	1	7,76	1	1	8,19	2	1	8,94	3	1	8,60	4	1	8,62	5	1	9,23	7	1	8,78	8	1	8,15
0	2	8,38	1	2	9,61	2	2	9,20	3	2	7,90	4	2	8,11	5	2	7,39	7	2	8,62	8	2	7,09
0	3	8,84	1	3	6,78	2	3	8,88	3	3	7,38	4	3	8,77	5	3	7,54	7	3	7,52	8	3	7,27
0	4	7,93	1	4	7,94	2	4	8,60	3	4	9,02	4	4	7,18	5	4	9,27	7	4	8,67	8	4	7,27
0	5	8,45	1	5	7,96	2	5	8,00	3	5	6,79	4	5	10,22	5	5	10,07	7	5	8,85	8	5	7,14
0	6	8,60	1	6	8,61	2	6	8,07	3	6	8,05	4	6	8,16	5	6	8,11	7	6	8,16	8	6	7,22
0	7	7,41	1	7	8,43	2	7	8,81	3	7	6,98	4	7	7,42	5	7	7,90	7	7	7,81	8	7	6,99
0	8	7,42	1	8	7,54	2	8	7,06	3	8	8,05	4	8	8,32	5	8	8,74	7	8	7,26	8	8	7,47
0	9	8,55	1	9	9,21	2	9	8,24	3	9	7,63	4	9	8,49	5	9	10,29	7	9	7,68	8	9	8,72
0	10	8,59	1	10	7,63	2	10	7,35	3	10	7,37	4	10	7,56	5	10	7,99	7	10	7,49	8	10	7,92
0	11	7,95	1	11	7,94	2	11	8,18	3	11	8,55	4	11	8,60	5	11	7,91	7	11	8,64	8	11	7,66
0	12	9,44	1	12	9,22	2	12	7,83	3	12	7,28	4	12	8,64	5	12	8,64	7	12	7,54	8	12	9,32
0	13	8,87	1	13	8,82	2	13	6,86	3	13	7,48	4	13	7,62	5	13	8,68	7	13	8,01	8	13	8,13
0	14	6,87	1	14	8,26	2	14	8,79	3	14	7,56	4	14	8,34	5	14	7,76	7	14	7,98	8	14	7,72
0	15	7,58	1	15	7,09	2	15	7,65	3	15	8,87	4	15	9,72	5	15	8,48	7	15	7,04	8	15	8,48

Sin embargo, la Tabla 3 muestra las PAPR de preámbulos para un caso en el que se aplica el esquema de modulación diferencial. En este caso, la PAPR máxima de los preámbulos es 10,50 dB, la PAPR mínima es 7,14 dB, y una PAPR promedio es 7,14 dB. Como se ha indicado anteriormente, puede observarse a partir de una comparación entre la Tabla 2 y la Tabla 3 que la PAPR aumenta a medida que las características de las secuencias complementarias son disparejas entre sí debido al uso del esquema de modulación diferencial. A partir de la Tabla 2 y la Tabla 3, puede apreciarse que la PAPR promedio aumenta en 0,42 dB debido a una influencia de la modulación diferencial.

Tabla 3

S1	S2	PAPR	S1	S2	PAPR	S1	S2	PAPR	S1	S2	PAPR												
0	0	8,34	1	0	8,93	2	0	8,56	3	0	8,81	4	0	7,68	5	0	8,31	7	0	7,54	8	0	7,52
0	1	9,17	1	1	10,21	2	1	9,69	3	1	8,50	4	1	8,10	5	1	9,12	7	1	8,51	8	1	7,75
0	2	7,96	1	2	8,42	2	2	9,65	3	2	8,18	4	2	8,41	5	2	8,33	7	2	8,87	8	2	8,48
0	3	9,36	1	3	10,50	2	3	10,04	3	3	9,16	4	3	9,10	5	3	9,44	7	3	8,92	8	3	8,85
0	4	10,15	1	4	9,36	2	4	8,89	3	4	10,45	4	4	8,41	5	4	8,79	7	4	8,16	8	4	8,83
0	5	9,68	1	5	10,41	2	5	9,84	3	5	9,57	4	5	9,16	5	5	9,96	7	5	8,70	8	5	8,70
0	6	8,59	1	6	8,25	2	6	8,72	3	6	9,32	4	6	8,65	5	6	8,24	7	6	8,85	8	6	7,47
0	7	9,33	1	7	8,92	2	7	8,66	3	7	9,82	4	7	9,29	5	7	8,84	7	7	8,25	8	7	8,69
0	8	8,85	1	8	9,48	2	8	8,90	3	8	9,50	4	8	9,40	5	8	8,38	7	8	7,69	8	8	8,75
0	9	8,83	1	9	9,20	2	9	9,30	3	9	7,96	4	9	7,59	5	9	8,00	7	9	7,65	8	9	7,19
0	10	8,53	1	10	8,36	2	10	8,14	3	10	8,64	4	10	8,87	5	10	8,23	7	10	9,14	8	10	8,88
0	11	7,70	1	11	9,28	2	11	7,89	3	11	7,14	4	11	8,48	5	11	10,39	7	11	9,27	8	11	8,57
0	12	9,21	1	12	9,79	2	12	9,31	3	12	9,76	4	12	8,38	5	12	8,70	7	12	8,14	8	12	8,81
0	13	7,64	1	13	9,59	2	13	8,92	3	13	7,98	4	13	8,48	5	13	8,44	7	13	7,64	8	13	7,67
0	14	7,99	1	14	8,00	2	14	8,91	3	14	8,18	4	14	7,55	5	14	8,15	7	14	8,53	8	14	7,32
0	15	7,81	1	15	9,58	2	15	8,89	3	15	8,32	4	15	8,32	5	15	8,44	7	15	7,96	8	15	8,94

Como un procedimiento para tratar el problema de aumentar la PAPR provocada por la modulación diferencial, es decir, para reducción de PAPR, el sistema de DVB puede aplicar aleatorización.

La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor para transmitir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 6, el transmisor incluye una tabla 600 de CDS, un procesador 610 de MSS, un modulador 620 de DBPSK, un procesador 630 de desplazamiento de fase, un aleatorizador 635, un asignador 640

de portadora, un procesador 650 de IFFT, y un generador 660 de preámbulo. Puesto que en la tabla 600 de CDS, el procesador 610 de MSS, el modulador 620 de DBPSK, el procesador 630 de desplazamiento de fase, el asignador 640 de portadora, el procesador 650 de IFFT y el generador 660 de preámbulo son sustancialmente iguales en la operación a la tabla 300 de CDS, el procesador 310 de MSS, el modulador 320 de DBPSK, el procesador 325 de desplazamiento de fase, el asignador 330 de portadora, el procesador 340 de IFFT y el generador 350 de preámbulo en el transmisor convencional de la Figura 3, se omitirá una descripción detallada de los mismos.

El aleatorizador 635, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, puede evitar que un Conjunto de Secuencias Complementarias (CSS) generado por el procesador 610 de MSS aumente en una PAPR por el modulador 620 de DBPSK y el procesador 630 de desplazamiento de fase. En otras palabras, en una implementación ejemplar, el aleatorizador 635 genera una nueva secuencia multiplicando una secuencia modulada emitida desde el procesador 630 de desplazamiento de fase por una secuencia de aleatorización. El aleatorizador 635 puede operar con cualquier secuencia arbitraria cuando se realiza una operación de cambio de la señal desde el procesador 610 de MSS a una forma arbitraria.

Una salida MSS\_SCR del aleatorizador 635 se expresa como la Ecuación (4).

$$MSS\_SCR = SCR(MSS) \dots \dots \dots (4)$$

En la Ecuación (4), el término "SCR" indica una operación de aleatorización del aleatorizador 635. Una nueva secuencia se genera multiplicando la secuencia modulada introducida en el aleatorizador 635 por una secuencia de aleatorización. Por ejemplo, cuando una secuencia de BSPK de longitud K se introduce como una secuencia modulada, es decir cuando  $\{1_0, -1_1, -1_2, 1_3, \dots, 1_{K-1}\}$  se introduce como una secuencia modulada, incluso la secuencia de aleatorización puede generarse con una secuencia de BPSK arbitraria de longitud K. Cuando una secuencia de aleatorización es  $\{-1_0, 1_1, -1_2, -1_3, \dots, -1_{K-1}\}$ , el aleatorizador 635 genera  $\{-1_0, -1_1, 1_2, -1_3, \dots, -1_{K-1}\}$  como una nueva secuencia de BPSK de longitud K multiplicando la secuencia modulada de  $\{1_0, -1_1, -1_2, 1_3, \dots, 1_{K-1}\}$  por la secuencia de aleatorización de  $\{-1_0, 1_1, -1_2, -1_3, \dots, -1_{K-1}\}$ . Es decir, el aleatorizador 635 genera una nueva secuencia MSS\_SCR multiplicando la secuencia modulada usando la Ecuación (4) por la secuencia de aleatorización.

El aleatorizador 635 realiza aleatorización multiplicando la secuencia modulada en el modulador 620 de DBPSK y el procesador 630 de desplazamiento de fase, es decir una secuencia modulada de longitud 384 en 1 o -1, por una secuencia de aleatorización de longitud 384 usada en el aleatorizador 635. La secuencia de aleatorización se describirá en más detalle en la siguiente realización ejemplar.

El aleatorizador 635 genera una secuencia de aleatorización para reducir una PAPR de un preámbulo P1. En un sistema de DVB, se usa una Secuencia Binaria Pseudo Aleatoria (PRBS) definida como la Ecuación (5), y el aleatorizador 635 puede generar una secuencia de aleatorización usando la PRBS existente.

$$1 + X_{14} + X_{15} \dots \dots \dots (5)$$

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un codificador de PRBS para la Ecuación (5).

Haciendo referencia a la Figura 7, un registro 710 de PRBS recibe una secuencia de valor inicial (100010111100101), y genera una secuencia de PRBS (1110100011100100011100100...). El valor inicial y la secuencia de aleatorización de PAPR de longitud 384 se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Secuencia de valor inicial																															
1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1 0 1																															
PRBS (Secuencia de aleatorización)																															
1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1



La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de transmisión para transmitir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 8, el transmisor recibe S1 y S2 en la etapa 801, y genera una MSS seleccionando una secuencia que corresponde a la S1 y S2 en la etapa 803. El transmisor modula de manera diferencial la MSS en la etapa 805, y aplica desplazamiento de fase de 180° a los 64 MSB bits en la etapa 807. En la etapa 809, el transmisor realiza aleatorización multiplicando la secuencia de aleatorización generada por la Ecuación (5) por la secuencia modulada en la etapa 807. En la etapa 811, el transmisor recibe la secuencia aleatorizada a través de cada subportadora asignada. A continuación, en la etapa 813, el transmisor genera una señal de dominio del tiempo realizando IFFT en la secuencia aleatorizada recibida a través de la subportadora asignada. Finalmente, en la etapa 815, el transmisor genera un preámbulo que tiene una estructura ilustrada en la Figura 1.

Como la operación de aleatorización realizada por el aleatorizador 635 se lleva a cabo después de modulación de DBPSK, las realizaciones ejemplares de la presente invención son más estables en el rendimiento de detección de S1 y S2, en comparación con cuando la operación de aleatorización se realiza antes de la modulación de DBPSK. En otras palabras, las realizaciones ejemplares de la presente invención son robustas en la realización de detección de S1 y S2.

La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor para recibir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 9, el receptor incluye un detector 900 de preámbulo, un procesador 910 de FFT, un DEMUX 920, un desaleatorizador 930, un demodulador 940 de DBPSK, y un detector 950 de señalización. Puesto que el detector 900 de preámbulo, el procesador 910 de FFT, el DEMUX 920, el demodulador 940 de DBPSK y el detector 950 de señalización son sustancialmente iguales que en la operación como el detector 400 de preámbulo, el procesador 410 de FFT, el DEMUX 420, el demodulador 430 de DBPSK y el detector 440 de señalización ilustrado en la Figura 4, se omitirá una descripción detallada de los mismos.

El desaleatorizador 930, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, realiza un procedimiento inverso del aleatorizador 635 en la secuencia obtenida demultiplexando datos en portadoras activas a través de las cuales se transmite un preámbulo. Es decir, el desaleatorizador 930 realiza desaleatorización multiplicando la secuencia demultiplexada por la secuencia de desaleatorización. La secuencia de desaleatorización tiene la misma longitud que la de la secuencia demultiplexada. La secuencia de desaleatorización puede determinarse previamente y almacenarse en una tabla de búsqueda, o puede generarse usando PRBS, sustancialmente de la misma manera que para la secuencia de aleatorización anteriormente indicada.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de recepción para recibir un preámbulo en un sistema de DVB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 10, el receptor realiza la inicialización en la etapa 1000, y realiza ajuste en un preámbulo en la etapa 1005. El receptor realiza Correlación de Intervalo de Guarda (GIC) en la señal recibida en la etapa 1010, y determina en la etapa 1015 si ha detectado un preámbulo P1. Cuando el receptor ha fallado al detectar el preámbulo P1 en la etapa 1015, el receptor vuelve a la etapa 1010. Sin embargo, cuando el receptor ha detectado el preámbulo P1, el receptor realiza ajuste de tiempo basto y ajuste de desplazamiento de frecuencia preciso en la etapa 1020. Posteriormente, el receptor realiza correlación de potencia para estimar potencia de portadoras activas en la etapa 1025, y a continuación determina de nuevo en la etapa 1030 si ha detectado el preámbulo P1. Cuando el receptor ha fallado al detectar el preámbulo P1 en la etapa 1030, el receptor vuelve de vuelta a la etapa 1010, y cuando el receptor ha recibido satisfactoriamente el preámbulo P1, el receptor realiza ajuste de desplazamiento de frecuencia basto en la etapa 1035. A continuación, el receptor realiza desaleatorización usando una secuencia de desaleatorización de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención en la etapa 1040, y realiza de modulación diferencial, que es un procedimiento inverso del esquema de modulación diferencial en el transmisor, en la etapa 1045. Posteriormente, el receptor determina una correlación entre preámbulos en la etapa 1050, y detecta señales de S1 y S2 en la etapa 1055.

Como es evidente a partir de la descripción anterior, las realizaciones ejemplares de la presente invención usan el esquema de modulación diferencial al transmitir un preámbulo, uno de los canales físicos, en el sistema de DVB, reduciendo por lo tanto una PAPR del preámbulo P1 resolviendo el problema de aumento de PAPR usando aleatorización.

Se apreciará que las realizaciones de la presente invención pueden realizarse en forma de hardware, software o una combinación de hardware y software. Cualquier software de este tipo puede almacenarse en forma de almacenamiento volátil o no volátil tal como, por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento como una ROM, ya sea borrable o re-escritable o no, o en forma de memoria tal como, por ejemplo, RAM, chips de memoria, dispositivo o circuitos integrados o en un medio legible óptica o magnéticamente tal como, por ejemplo, un CD, DVD, disco magnético o cinta magnética o similares. Se apreciará que los dispositivos de almacenamiento y medios de almacenamiento son realizaciones de almacenamiento legible por máquina que son adecuados para almacenar un programa o programas que comprenden instrucciones que, cuando se ejecutan, implementan las realizaciones de la

5 presente invención. Por consiguiente, las realizaciones proporcionan un programa que comprende código para implementar un sistema o procedimiento según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones de esta memoria descriptiva y un almacenamiento legible por máquina que almacena un programa de este tipo. Aún además, tales programas pueden transportarse electrónicamente mediante cualquier medio tal como una señal de comunicación llevada a través de una conexión alámbrica o inalámbrica y las realizaciones abarcan de manera adecuada las mismas.

A través de toda la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, las palabras “comprende” y “contiene” y variaciones de las palabras, por ejemplo “que comprende” y “comprende”, significan “que incluye pero sin limitación”, y no se pretenden para (y no) excluir otros restos, aditivos, componentes, enteros o etapas.

10 A través de toda la descripción y reivindicaciones de esta memoria descriptiva, el singular abarca el plural a menos que el contexto lo requiera de otra manera. En particular, cuando se use el artículo indefinido, la memoria descriptiva ha de entenderse como que contempla la pluralidad así como la singularidad, a menos que el contexto lo requiera de otra manera.

15 Los rasgos, enteros, características, compuestos, restos químicos o grupos descritos en conjunto con un aspecto particular, la realización o ejemplo de la invención han de entenderse que son aplicables a cualquier otro aspecto, la realización o ejemplo descritos en el presente documento a menos que sean incompatibles con los mismos.

20 Se apreciará también que, a través de toda la descripción y reivindicaciones de esta memoria descriptiva, el lenguaje en la forma general de “X para Y” (donde Y es alguna acción, la actividad o etapa y X es algún medio para llevar a cabo esa acción, actividad o etapa) abarca medios X adaptados o dispuestos específicamente, pero no exclusivamente, para hacer Y.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para transmitir un preámbulo en un sistema de Difusión de Vídeo Digital, DVB, comprendiendo el aparato:
  - 5 un primer procesador (610) para generar una Secuencia de Señalización de Modulación, MSS, usando una pluralidad de secuencias recibidas y para emitir una secuencia modulada modulando de manera diferencial la MSS;
  - un aleatorizador (635) para aleatorizar la secuencia modulada multiplicando la secuencia modulada por una secuencia de aleatorización adaptada para reducir una relación de potencia pico a media, PAPR, del preámbulo almacenado en una tabla de búsqueda; y
  - 10 un segundo procesador (650) para recibir la secuencia aleatorizada a aplicarse a una pluralidad de subportadoras, para convertir la secuencia recibida en una señal de dominio del tiempo, y para generar y transmitir el preámbulo basándose en la señal de dominio del tiempo.
  
2. Un procedimiento para transmitir un preámbulo en un sistema de Difusión de Vídeo Digital, DVB, comprendiendo el procedimiento:
  - 15 almacenar una secuencia de aleatorización adaptada para reducir una relación de potencia pico a media, PAPR, del preámbulo en una tabla de búsqueda;
  - generar (803) una Secuencia de Señalización de Modulación, MSS, usando una pluralidad de secuencias recibidas (801);
  - emitir una secuencia modulada modulando (805) de manera diferencial la MSS;
  - 20 aleatorizar (809) la secuencia modulada multiplicando la secuencia modulada por una secuencia de aleatorización;
  - recibir la secuencia aleatorizada a aplicarse a una pluralidad de subportadoras;
  - convertir (813) la secuencia recibida en una señal de dominio del tiempo; y
  - generar (815) y transmitir el preámbulo basándose en la señal de dominio del tiempo.
  
- 25 3. El aparato de la reivindicación 1, el procedimiento de la reivindicación 2, respectivamente, en el que la secuencia modulada y la secuencia de aleatorización tiene la misma longitud.
  
4. El aparato de la reivindicación 1, el procedimiento de la reivindicación 2, respectivamente, que comprenden adicionalmente generar la secuencia de aleatorización usando una Secuencia Binaria Pseudo Aleatoria, PRBS.
  
5. El aparato de la reivindicación 1, el procedimiento de la reivindicación 2, respectivamente, en el que la modulación de manera diferencial de la MSS comprende usar modulación de la Modulación por Desplazamiento de Fase Binaria Diferencial, DBPSK.
- 30 5. El aparato de la reivindicación 1, el procedimiento de la reivindicación 2, respectivamente, en el que la modulación de manera diferencial de la MSS comprende usar modulación de la Modulación por Desplazamiento de Fase Binaria Diferencial, DBPSK.
  
6. Un aparato para recibir un preámbulo en un sistema de Difusión de Vídeo Digital, DVB, comprendiendo el aparato:
  - 35 un primer procesador (910) para detectar un preámbulo a partir de una señal recibida, para convertir el preámbulo detectado en una señal de dominio de la frecuencia, y para demultiplexar la señal del dominio de la frecuencia;
  - un desaleatorizador (930) para desaleatorizar la secuencia demultiplexada multiplicando la secuencia demultiplexada por una secuencia de desaleatorización adaptada para reducir una relación de potencia pico a media, PAPR, del preámbulo detectado almacenado en una tabla de búsqueda; y
  - un segundo procesador (940, 950) para demodular de manera diferencial la secuencia desaleatorizada y para
  - 40 detectar una pluralidad de secuencias a partir de la secuencia demodulada.
  
7. Un procedimiento para recibir un preámbulo en un sistema de Difusión de Vídeo Digital, DVB, comprendiendo el procedimiento:
  - 45 almacenar una secuencia de desaleatorización adaptada para reducir una relación de potencia pico a media, PAPR, del preámbulo en una tabla de búsqueda;
  - detectar (1015) un preámbulo a partir de una señal recibida;
  - convertir el preámbulo detectado en una señal de dominio de la frecuencia;
  - demultiplexar la señal de dominio de la frecuencia;
  - desaleatorizar (1040) la secuencia demultiplexada multiplicando la secuencia demultiplexada por una secuencia de desaleatorización;
  - 50 demodular (1045) de manera diferencial la secuencia desaleatorizada; y
  - detectar (1055) una pluralidad de secuencias a partir de la secuencia demodulada.
  
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la demultiplexación de la señal del dominio de la frecuencia comprende demultiplexar datos en una portadora activa a través de la cual se transmite el preámbulo.
  
9. El aparato de la reivindicación 6, el procedimiento de la reivindicación 7, respectivamente, en el que la secuencia demultiplexada y la secuencia de desaleatorización tienen la misma longitud.
- 55 9. El aparato de la reivindicación 6, el procedimiento de la reivindicación 7, respectivamente, en el que la secuencia demultiplexada y la secuencia de desaleatorización tienen la misma longitud.

10. El aparato de la reivindicación 6, el procedimiento de la reivindicación 7, respectivamente, que comprenden adicionalmente generar la secuencia de desaleatorización usando una Secuencia Binaria Pseudo Aleatoria, PRBS.

5 11. El aparato de la reivindicación 6, el procedimiento de la reivindicación 7, respectivamente, en el que la demodulación de manera diferencial de la secuencia desaleatorizada comprende usar una demodulación de la Modulación por Desplazamiento de Fase Binaria Diferencial, DBPSK.

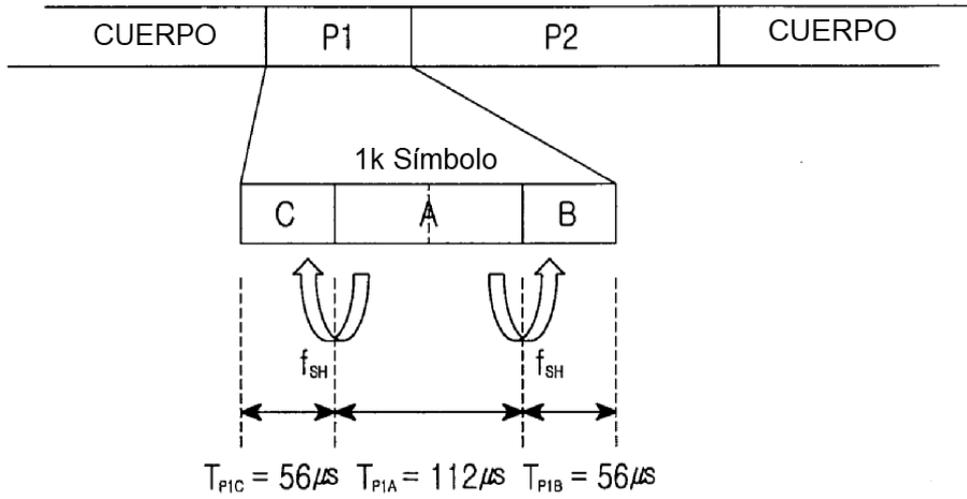


FIG.1

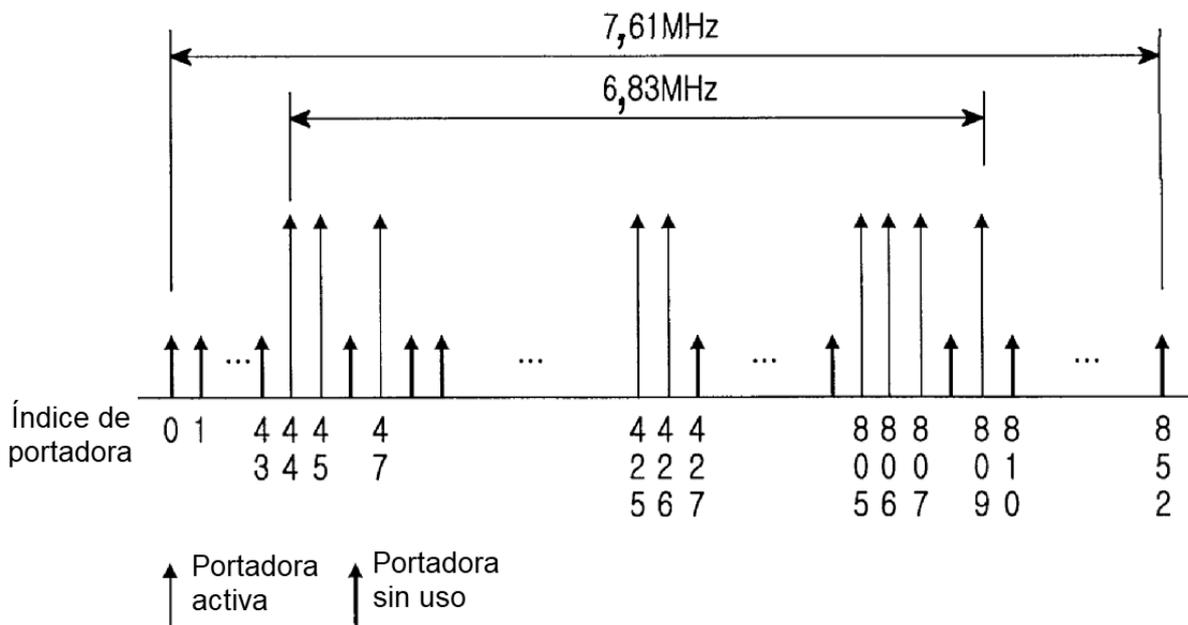


FIG.2

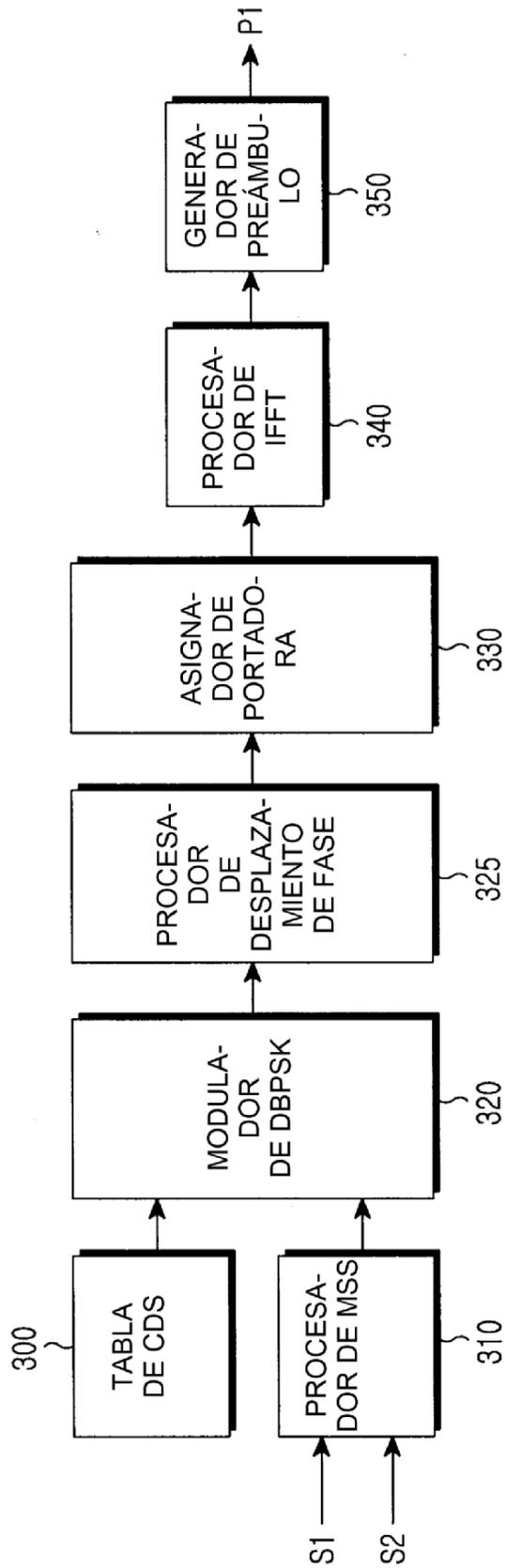


FIG.3

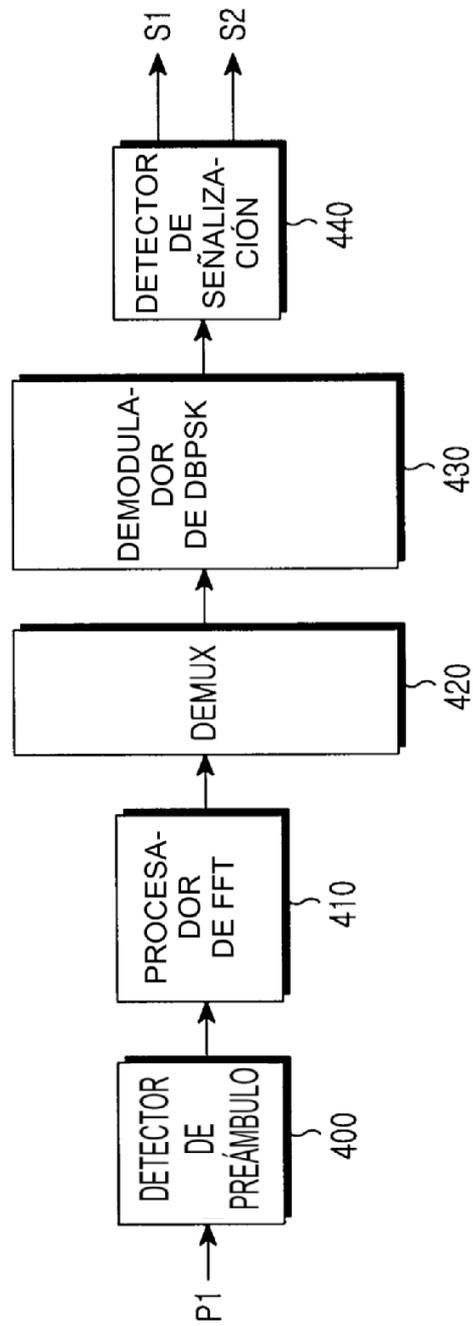


FIG.4

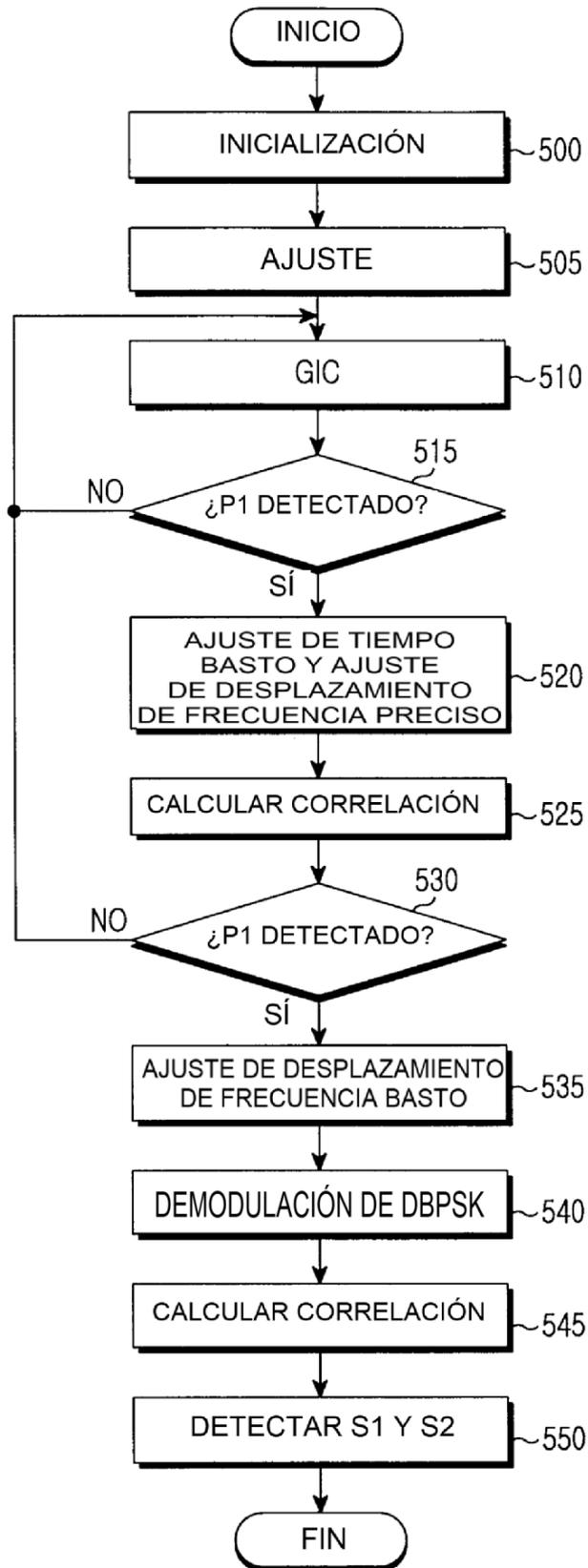


FIG.5

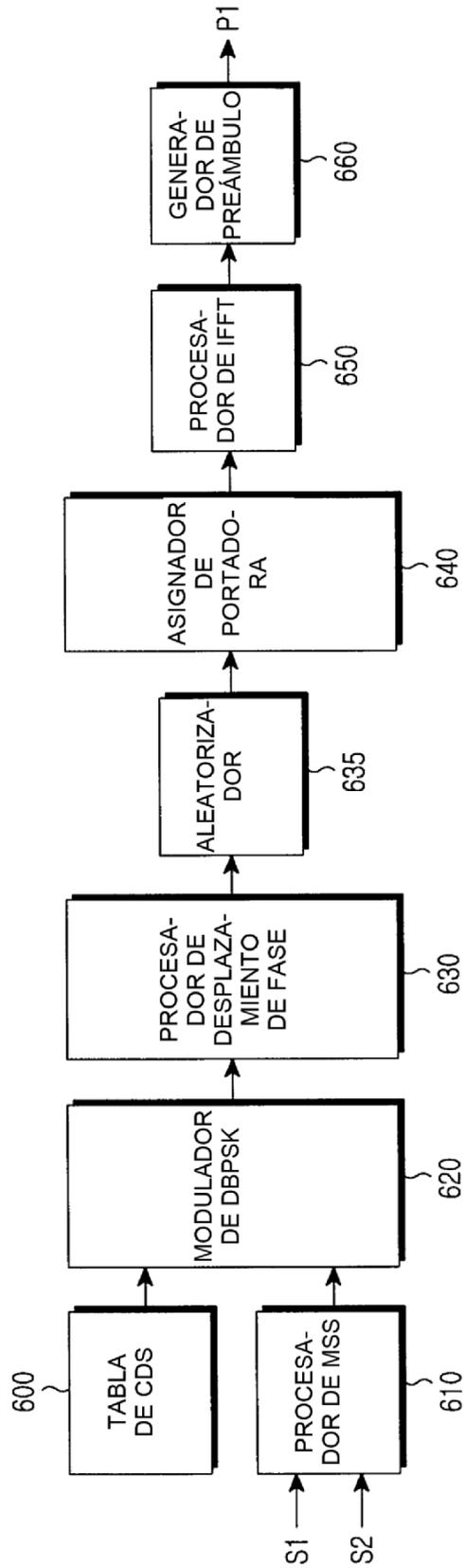


FIG.6

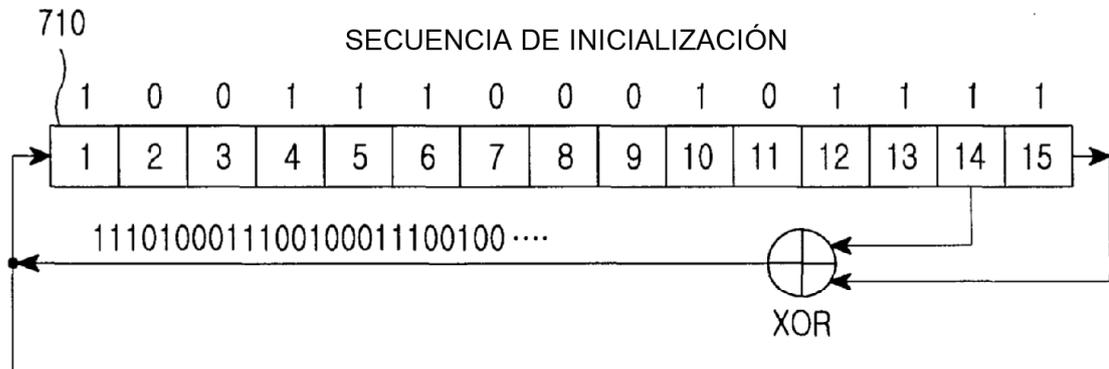


FIG.7

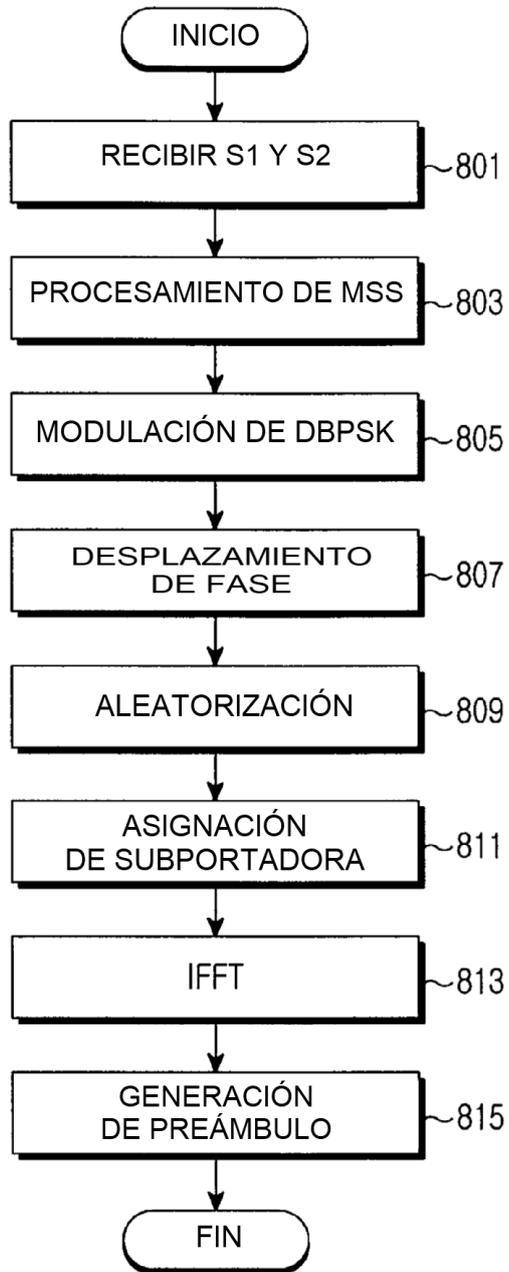


FIG.8

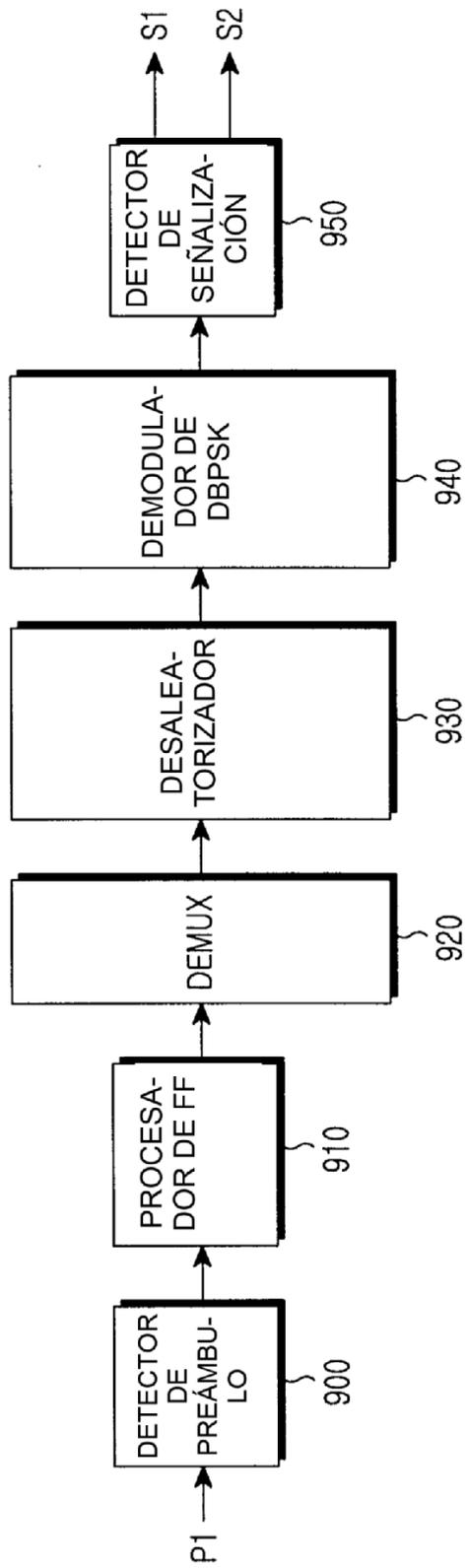


FIG.9

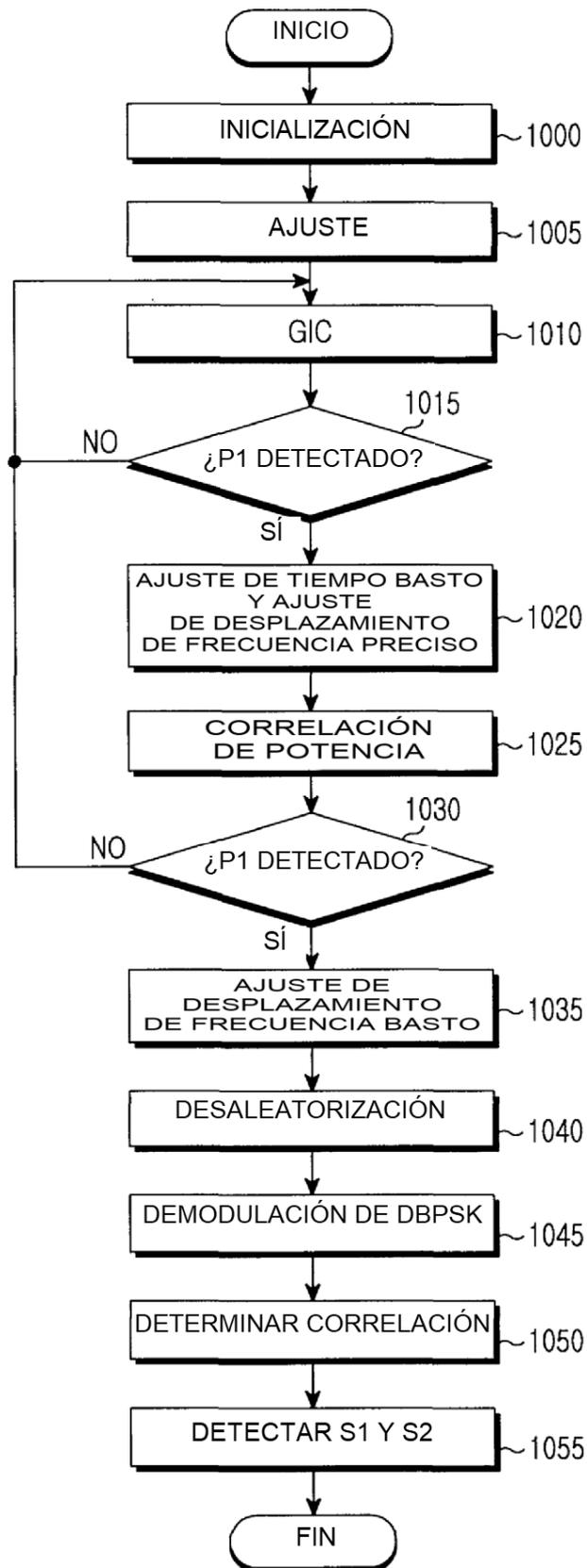


FIG.10