

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 805**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2009 E 11157058 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2323329**

54 Título: **Aparato y método para transmitir y recibir una señal**

30 Prioridad:

06.11.2008 US 112158 P

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

04.04.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, Yeouido-dong
Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KO, WOO SUK y
MOON, SANG CHUL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 805 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

Aparato y método para transmitir y recibir una señal

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un método para transmitir y recibir una señal y un aparato para transmitir y recibir una señal y, más particularmente, a un método para transmitir y recibir una señal y un aparato para transmitir y recibir una señal que son capaces de mejorar la eficacia de la transmisión de datos.

Descripción de la técnica relacionada

10 A medida que se ha desarrollado una tecnología de difusión, los usuarios han recibido una imagen en movimiento de alta definición (HD). Con el desarrollo continuo de un algoritmo de compresión y el alto rendimiento del hardware, se proporcionará un mejor entorno a los usuarios en el futuro. Un sistema de televisión digital (DTV) puede recibir una señal digital de difusión y proporcionar una variedad de servicios suplementarios a los usuarios, así como una señal de vídeo y una señal de audio.

15 La Difusión de Vídeo Digital (DVB)-C2 es la tercera especificación en unirse a la familia DVB de sistemas de transmisión de segunda generación. Desarrollada en 1994, hoy en día DVB-C está desplegada en más de 50 millones de sintonizadores de cable en todo el mundo. En línea con los otros sistemas DVB de segunda generación, DVB-C2 usa una combinación de códigos de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) y BCH. Esta potente Corrección de Errores sin Canal de Retorno (FEC) proporciona una mejora de alrededor de 5dB de la relación portadora a ruido con respecto a DVB-C. Esquemas adecuados de intercalado de bits optimizan la robustez global del sistema FEC. Extendidas por una cabecera, estas tramas se llaman Conductos de Capa Física (PLP). Uno o más de estos PLP se multiplexan en un segmento de datos. El intercalado bidimensional (en los dominios de tiempo y frecuencia) se aplica a cada segmento, permitiendo al receptor eliminar el impacto de los deterioros de ráfagas y la interferencia selectiva de frecuencia, tal como el ingreso de frecuencia única.

25 Con el desarrollo de estas tecnologías de difusión digital, aumentó la demanda de un servicio tal como una señal de vídeo y una señal de audio y aumentó gradualmente el tamaño de los datos deseados por los usuarios o el número de canales de difusión. El proyecto DVB "Frame structure channel and modulation for a second generation terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)", Difusión de Vídeo Digital [en línea] junio de 2008 (01-06-2008) describe técnicas de codificación de canal de estructura de trama para su difusión. Cualquier aparición del término "realización" en la descripción tiene que ser considerado como un "aspecto de la invención", la invención que se define en las reivindicaciones independientes.

30 Compendio de la invención

Por consiguiente, la presente invención se dirige a un método para transmitir y recibir una señal y a un aparato para transmitir y recibir una señal, que obvian sustancialmente uno o más problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de transmisión de una señal de difusión a un receptor según la reivindicación 1.

Otro aspecto de la presente invención proporciona un método de recepción de una señal de difusión según la reivindicación 9.

Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un transmisor para transmitir una señal de difusión a un receptor según la reivindicación 5.

40 Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un receptor para recibir una señal de difusión según la reivindicación 13.

Breve descripción de los dibujos

45 Los dibujos anexos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y que se incorporan en y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran una(unas) realización(realizaciones) de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

La Fig. 1 es un ejemplo de modulación de amplitud en cuadratura 64 (QAM) usada en la DVB-T europea.

La Fig. 2 es un método de Código Binario Reflejado Gray (BRGC).

La Fig. 3 es una salida cercana a gaussiana modificando 64-QAM usada en DVB-T.

- La Fig. 4 es la distancia de Hamming entre pares reflejados en el BRGC.
- La Fig. 5 son las características en QAM donde el par reflejado existe para cada eje I y eje Q.
- La Fig. 6 es un método de modificación de QAM usando un par reflejado de BRGC.
- La Fig. 7 es un ejemplo de 64/256/1024/4096-QAM modificada.
- 5 Las Fig. 8 a 9 son un ejemplo de 64-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC.
- Las Fig. 10 a 11 son un ejemplo de 256-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC.
- Las Fig. 12 a 13 son un ejemplo de 1024-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (0~511).
- Las Fig. 14 a 15 son un ejemplo de 1024-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (512~1023).
- Las Fig. 16 a 17 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (0~511).
- 10 Las Fig. 18 a 19 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (512~1023).
- Las Fig. 20 a 21 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (1024~1535).
- Las Fig. 22 a 23 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (1536~2047).
- Las Fig. 24 a 25 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (2048~2559).
- Las Fig. 26 a 27 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (2560~3071).
- 15 Las Figs. 28 a 29 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (3072~3583).
- Las Fig. 30 a 31 son un ejemplo de 4096-QAM modificada usando un Par Reflejado de BRGC (3584~4095).
- La Fig. 32 es un ejemplo de una correlación de bits de la QAM modificada donde la 256-QAM se modifica usando BRGC.
- La Fig. 33 es un ejemplo de transformación de MQAM en una constelación no uniforme.
- La Fig. 34 es un ejemplo de un sistema de transmisión digital.
- 20 La Fig. 35 es un ejemplo de un procesador de entrada.
- La Fig. 36 es una información que se puede incluir en Banda Base (BB).
- La Fig. 37 es un ejemplo de BICM.
- La Fig. 38 es un ejemplo de codificador acortado/perforado.
- La Fig. 39 es un ejemplo de aplicación de varias constelaciones.
- 25 La Fig. 40 es otro ejemplo de casos en donde se considera compatibilidad entre sistemas convencionales.
- La Fig. 41 es una estructura de tramas que comprende un preámbulo para señalización L1 y un símbolo de datos para datos de PLP.
- La Fig. 42 es un ejemplo de formador de tramas.
- La Fig. 43 es un ejemplo de inserción de piloto (404) mostrada en la Fig. 4.
- 30 La Fig. 44 es una estructura de SP.
- La Fig. 45 es una nueva estructura SP o Patrón Piloto (PP) 5'.
- La Fig. 46 es una estructura PP5' sugerida.
- La Fig. 47 es una relación entre símbolo de datos y preámbulo.
- La Fig. 48 es otra relación entre símbolo de datos y preámbulo.
- 35 La Fig. 49 es un ejemplo de perfil de retardo de canal por cable.

La Fig. 50 es una estructura de piloto disperso que usa $z=56$ y $z=112$.

La Fig. 51 es un ejemplo de un modulador basado en OFDM.

La Fig. 52 es un ejemplo de estructura de preámbulo.

La Fig. 53 es un ejemplo de decodificación de Preámbulo.

5 La Fig. 54 es un proceso para diseñar un preámbulo más optimizado.

La Fig. 55 es otro ejemplo de estructura de preámbulo.

La Fig. 56 es otro ejemplo de decodificación de preámbulo.

La Fig. 57 es un ejemplo de estructura de preámbulo.

La Fig. 58 es un ejemplo de decodificación L1.

10 La Fig. 59 es un ejemplo de procesador analógico.

La Fig. 60 es un ejemplo de sistema receptor digital.

La Fig. 61 es un ejemplo de procesador analógico usado en el receptor.

La Fig. 62 es un ejemplo de demodulador.

La Fig. 63 es un ejemplo de analizador sintáctico de tramas.

15 La Fig. 64 es un ejemplo de demodulador BICM.

La Fig. 65 es un ejemplo de decodificación LDPC que usa acortamiento/perforación.

La Fig. 66 es un ejemplo de procesador de salida.

La Fig. 67 es un ejemplo de tasa de repetición de bloque L1 de 8 MHz.

La Fig. 68 es un ejemplo de tasa de repetición de bloque L1 de 8 MHz.

20 La Fig. 69 es una nueva tasa de repetición de bloque L1 de 7,61 MHz.

La Fig. 70 es un ejemplo de señalización L1 que se transmite en una cabecera de trama.

La Fig. 71 es un resultado de simulación de preámbulo y estructura L1.

La Fig. 72 es un ejemplo de intercalador de símbolos.

La Fig. 73 es un ejemplo de una transmisión de bloque L1.

25 La Fig. 74 es otro ejemplo de señalización L1 transmitida dentro de una cabecera de trama.

La Fig. 75 es un ejemplo de intercalado/desintercalado de frecuencia o tiempo.

Descripción de las realizaciones preferidas

30 Se hará ahora referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos anexos. Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

En la siguiente descripción, el término "servicio" es indicativo de cualquiera de los contenidos de difusión que se pueden transmitir/recibir por el aparato de transmisión/recepción de señales.

35 La modulación de amplitud en cuadratura (QAM), usando el Código Binario Reflejado Gray (BRGC) se usa como modulación en un entorno de transmisión de difusión, donde se usa Modulación Codificada Intercalada por Bits (BICM) convencional. La Fig. 1 muestra un ejemplo de 64-QAM usada en DVB-T europea.

El BRGC se puede hacer usando el método mostrado en la Fig. 2. Un BRGC de n bits se puede hacer añadiendo un código inverso de BRGC de $(n-1)$ bits (es decir, código reflejado) a un respaldo de $(n-1)$ bits, añadiendo ceros a una parte delantera del BRGC original de $(n-1)$ bits y añadiendo unos a una parte delantera del código reflejado. El código BRGC hecho por este método tiene una distancia de Hamming entre códigos adyacentes de uno (1). Además, cuando se aplica

un BRGC a QAM, la distancia de Hamming entre un punto y los cuatro puntos que están más estrechamente adyacentes al punto es de uno (1) y la distancia de Hamming entre el punto y otros cuatro puntos que son los segundos más estrechamente adyacentes al punto es de dos (2). Tales características de distancias de Hamming entre un punto de constelación específico y otros puntos adyacentes se puede denominar como una regla de correlación de Gray en QAM.

- 5 Para hacer que un sistema robusto frente al Ruido Blanco Gaussiano Aditivo (AWGN), la distribución de señales transmitidas desde un transmisor se puede hacer cercana a una distribución Gaussiana. Para ser capaz de hacer eso, se pueden modificar las ubicaciones de puntos en la constelación. La Fig. 3 muestra una salida cercana a Gaussiana modificando la 64-QAM usada en DVB-T. Tal constelación se puede denominar QAM No-uniforme (NU-QAM).

- 10 Para formar una constelación de QAM No uniforme, se puede usar una Función de Distribución Acumulativa (CDF) Gaussiana. En el caso de 64, 256 o 1024 QAM, es decir, 2^N AM, la QAM se puede dividir en dos N-PAM independientes. Dividiendo la CDF Gaussiana en N secciones de idéntica probabilidad y permitiendo que un punto de señal en cada sección represente la sección, se puede hacer una constelación que tiene distribución Gaussiana. En otras palabras, la coordenada x_j de una N-PAM no uniforme recientemente definida se puede definir de la siguiente manera:

$$\int_{-\infty}^{x_j} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx = p_j, \quad p_j \in \left\{ \frac{1}{2N}, \frac{3}{2N}, \dots, \frac{2N-1}{2N} \right\}$$

(Ec. 1)

- 15 La Fig. 3 es un ejemplo de transformación de 64QAM de DVB-T en NU-64QAM usando los métodos anteriores. La Fig. 3 representa un resultado de la modificación de coordenadas de cada eje I y eje Q usando los métodos anteriores y correlacionando los puntos de constelación anteriores a coordenadas recientemente definidas. En el caso de 32, 128 o 512 QAM, es decir, QAM cruzada, que no es 2^N QAM, modificando P_j adecuadamente, se puede encontrar una nueva coordenada.

- 20 Una realización de la presente invención puede modificar la QAM usando BRGC usando características del BRGC. Como se muestra en la Fig. 4, la distancia de Hamming entre el Par Reflejado en BRGC es de uno debido a que se difiere en un bit solamente que se añade a la parte delantera de cada código. La Fig. 5 muestra las características en QAM donde existe un Par Reflejado para cada eje I y eje Q. En esta figura, existe un Par Reflejado en cada lado de la línea negra de puntos.

- 25 Usando Pares Reflejados existentes en QAM, se puede reducir una potencia media de una constelación QAM mientras que se mantiene la regla de correlación de Gray en la QAM. En otras palabras, en una constelación donde una potencia promedio se normaliza como 1, se puede aumentar la distancia euclidiana mínima en la constelación. Cuando se aplica esta QAM modificada a sistemas de difusión o comunicación, es posible implementar o bien un sistema más robusto frente al ruido que usa la misma energía que un sistema convencional o bien un sistema con el mismo rendimiento que
30 un sistema convencional, pero que usa menos energía.

- La Fig. 6 muestra un método de modificación de QAM que usa un Par Reflejado de BRGC. La Fig. 6a muestra una constelación y la Fig. 6b muestra un diagrama de flujo para modificar la QAM usando un Par Reflejado de BRGC. En primer lugar, es necesario encontrar un punto de destino que tenga la potencia más alta entre los puntos de la constelación. Los puntos candidatos son puntos donde el punto de destino puede moverse y son los puntos colindantes más cercanos al par reflejado del punto de destino. Luego, es necesario encontrar un punto vacío (es decir, un punto que no se toma aún por otros puntos) que tiene la potencia más baja entre los puntos candidatos y se comparan la potencia del punto de destino y la potencia de un punto candidato. Si la potencia del punto candidato es menor, el punto de destino se mueve al punto candidato. Estos procesos se repiten hasta que una potencia media de los puntos en la constelación alcance un mínimo, mientras que se mantiene la regla de correlación de Gray.

- 40 La Fig. 7 muestra un ejemplo de 64/256/1024/4096 QAM modificada. Los valores correlacionados de Gray corresponden a las Fig. 8 a 31, respectivamente. Además de estos ejemplos, se pueden realizar otros tipos de QAM modificada que permitan una optimización de potencia idéntica. Esto es debido a que un punto de destino puede moverse a múltiples puntos candidatos. La QAM modificada sugerida se puede aplicar a, no solamente 64/256/1024/4096-QAM, sino también a QAM cruzada, a una QAM de mayor tamaño o a modulaciones que usen otro BRGC distinto de QAM.

- 45 La Fig. 32 muestra un ejemplo de correlación de bits de QAM Modificada donde 256-QAM se modifica usando un BRGC. La Fig. 32a y la Fig. 32b muestran la correlación de los Bits Más Significativos (MSB). Los puntos indicados como círculos llenos representan correlaciones de unos y los puntos indicados como círculos en blanco representan correlaciones de ceros. De la misma manera, cada bit se correlaciona según se muestra en las figuras desde (a) hasta (h) en la Fig. 32, hasta que se correlacionan los Bits Menos Significativos (LSB). Como se muestra en la Fig. 32, una QAM Modificada
50 puede permitir la decisión de bits usando solamente los ejes I o Q como una QAM convencional, excepto por un bit que

está próximo al MSB (Fig. 32c y Fig. 32d). Usando estas características, se puede hacer un receptor simple modificando parcialmente un receptor para QAM. Se puede implementar un receptor eficiente comprobando ambos valores de I y Q solamente cuando se determina el bit próximo al MSB y calculando solamente I o Q para el resto de los bits. Este método se puede aplicar a la decisión LLR Aproximada, la LLR Exacta o la Dura.

- 5 Usando QAM Modificada o MQAM, que usa las características del BRGC anterior, se puede hacer una constelación no uniforme o NU-MQAM. En la ecuación anterior, donde se usa una CDF Gaussiana, P_j se puede modificar para ajustarse a MQAM. Igual que QAM, en MQAM, se pueden considerar dos PAM que tienen un eje I y eje Q. No obstante, a diferencia de QAM donde son idénticos un número de puntos correspondientes a un valor de cada eje PAM, el número de puntos cambia en MQAM. Si se define como n_j un número de puntos que corresponde al valor de orden j de una PAM en una MQAM donde existen un total de M puntos de constelación, entonces P_j se puede definir de la siguiente manera:

$$\int_{-\infty}^{x_j} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx = P_j \quad P_j = \frac{\sum_{i=0}^{i=j-1} n_i + \frac{n_j}{2}}{M}, \quad n_0 = 0 \quad (\text{Ec. 2})$$

Usando el P_j recientemente definido, MQAM se puede transformar en una constelación No uniforme. P_j se puede definir de la siguiente manera para el ejemplo de 256-MQAM.

$$P_j \in \left\{ \frac{2.5}{256}, \frac{10}{256}, \frac{22}{256}, \frac{36}{256}, \frac{51}{256}, \frac{67}{256}, \frac{84}{256}, \frac{102}{256}, \frac{119.5}{256}, \frac{136.5}{256}, \frac{154}{256}, \frac{172}{256}, \frac{189}{256}, \frac{205}{256}, \frac{220}{256}, \frac{234}{256}, \frac{246}{256}, \frac{253.5}{256} \right\}$$

- 15 La Fig. 33 es un ejemplo de transformación de MQAM en una constelación No uniforme. La NU-MQAM hecha usando estos métodos puede conservar características de receptores MQAM con coordenadas modificadas de cada PAM. De esta manera, se puede implementar un receptor eficaz. Además, se puede implementar un sistema más robusto frente al ruido que la NU-QAM anterior. Para un sistema de transmisión de difusión más eficaz, es posible la hibridación de MQAM y NU-MQAM. En otras palabras, se puede implementar un sistema más robusto frente al ruido usando MQAM para un entorno donde se usa un código de corrección de errores con tasa de código alta y usando NU-MQAM de otro modo. Para tal caso, un transmisor puede dejar que un receptor tenga información de la tasa de código de un código de corrección de errores usado actualmente y un tipo de modulación usada actualmente de manera que el receptor pueda demodular según la modulación usada actualmente.

- 25 La Fig. 34 muestra un ejemplo de un sistema de transmisión digital. Las entradas pueden comprender un número de flujos MPEG-TS o GSE (Encapsulación General de Flujos). Un módulo procesador de entrada 101 puede añadir parámetros de transmisión al flujo de entrada y realizar la planificación para un módulo BICM 102. El módulo BICM 102 puede añadir redundancia e intercalar datos para la corrección de errores del canal de transmisión. Un formador de tramas 103 puede formar tramas añadiendo información de señalización de capa física y pilotos. Un modulador 104 puede realizar modulación sobre símbolos de entrada en métodos eficaces. Un procesador analógico 105 puede realizar diversos procesos para convertir señales digitales de entrada en señales analógicas de salida.

- La Fig. 35 muestra un ejemplo de un procesador de entrada. El flujo MPEG-TS o GSE de entrada se puede transformar por el preprocesador de entrada en un total de n flujos que se procesarán independientemente. Cada uno de esos flujos puede ser o bien una trama TS completa, que incluye múltiples componentes de servicio o bien una trama TS mínima, que incluye un componente de servicio (es decir, vídeo o audio). Además, cada uno de esos flujos puede ser un flujo GSE que transmite o bien servicios múltiples o bien un único servicio.

- El módulo de interfaz de entrada 202-1 puede asignar un cierto número de bits de entrada igual a la máxima capacidad del campo de datos de una trama en Banda Base (BB). Se puede insertar un relleno para completar la capacidad de bloque de código LDPC/BCH. El módulo de sincronización del flujo de entrada 203-1 puede proporcionar un mecanismo para regenerar, en el receptor, el reloj del Flujo de Transporte (o del Flujo Genérico en paquetes), a fin de garantizar las tasas de bits y el retardo constantes de extremo a extremo.

- A fin de permitir que el Flujo de Transporte se recombine sin requerir memoria adicional en el receptor, los Flujos de Transporte de entrada se retardan por los compensadores de retardo 204-1~ n considerando los parámetros de intercalado de los PLP de datos en un grupo y el PLP común correspondiente. Los módulos de borrado de paquetes nulos 205-1~ n pueden aumentar la eficacia de transmisión extrayendo el paquete nulo insertado para un caso de servicio VBR (tasa variable de bits). Los módulos codificadores de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) 206-1~ n pueden añadir paridad de CRC para aumentar la fiabilidad de transmisión de la trama en BB. Los módulos de inserción de cabecera en BB 207-1~ n pueden añadir una cabecera de trama en BB en un principio de la trama en BB. La información que se puede incluir en la cabecera en BB se muestra en la Fig. 36.

Un módulo fusionador/segmentador 208 puede realizar la segmentación de tramas en BB a partir de cada PLP, fusionando tramas de BB a partir de múltiples PLP y programando cada trama en BB dentro de una trama de transmisión. Por lo tanto, el módulo fusionador/segmentador 208 puede emitir información de señalización de L1 que se refiere a asignación de PLP en una trama. Por último, un módulo codificador de BB 209 puede aleatorizar flujos de bits de entrada para minimizar la correlación entre bits dentro de flujos de bits. Los módulos sombreados en la Fig. 35 son módulos usados cuando el sistema de transmisión usa un único PLP y los otros módulos en la Fig. 35 son módulos usados cuando el dispositivo de transmisión usa múltiples PLP.

La Fig. 37 muestra un ejemplo de módulo de BICM. La Fig. 37a muestra una trayectoria de datos y la Fig. 37b muestra una trayectoria de L1 de un módulo de BICM. Un módulo codificador externo 301 y un módulo codificador interno 303 pueden añadir redundancia a flujos de bits de entrada para la corrección de errores. Un módulo intercalador externo 302 y un módulo intercalador interno 304 pueden intercalar bits para impedir errores de ráfagas. El módulo intercalador externo 302 se puede omitir si la BICM es específicamente para la DVB-C2. Un módulo demultiplexador de bits 305 puede controlar la fiabilidad de cada bit emitido desde el módulo intercalador interno 304. Un módulo correlacionador de símbolos 306 puede correlacionar flujos de bits de entrada con flujos de símbolos. En este momento, es posible usar cualquiera entre una QAM convencional, una MQAM que use el BRGC antes mencionado para mejora de rendimiento, una NU-QAM que use la modulación No uniforme o una NU_MQAM que use el BRGC aplicado a modulación No uniforme para mejora de rendimiento. Para construir un sistema que sea más robusto frente al ruido, se pueden considerar combinaciones de modulaciones que usan MQAM y/o NU-MQAM dependiendo de la tasa de código del código de corrección de errores y la capacidad de la constelación. En este momento, el módulo correlacionador de Símbolos 306 puede usar una constelación adecuada según la tasa de código y la capacidad de la constelación. La Fig. 39 muestra un ejemplo de tales combinaciones.

El Caso 1 muestra un ejemplo de uso de solamente NU-MQAM a tasa de código baja para una implementación del sistema simplificada. El Caso 2 muestra un ejemplo de uso de constelación optimizada a cada tasa de código. El transmisor puede enviar información acerca de la tasa de código del código de corrección de errores y la capacidad de constelación al receptor de manera que el receptor pueda usar una constelación adecuada. La Fig. 40 muestra otro ejemplo de casos donde se considera compatibilidad entre sistemas convencionales. Además de los ejemplos, son posibles combinaciones adicionales para optimizar el sistema.

El módulo de inserción de Cabecera ModCod 307 mostrado en la Fig. 37 puede tomar información de realimentación de codificación y modulación adaptativa (ACM)/codificación y modulación variable (VCM) y añadir información de parámetros usada en la codificación y modulación a un bloque de FEC como cabecera. La cabecera de tipo modulación/tasa de código (ModCod) puede incluir la siguiente información:

- * tipo de FEC (1 bit) – LDPC larga o corta
- * Tasa de código (3 bits)
- * Modulación (3 bits) – hasta QAM de 64K
- * Identificador de PLP (8 bits)

El módulo intercalador de símbolos 308 puede realizar un intercalado en el dominio de símbolos para obtener efectos adicionales de intercalado. Procesos similares realizados sobre la trayectoria de datos se pueden realizar sobre la trayectoria de señalización de L1 pero con parámetros posiblemente distintos (301-1~308-1). En este punto, se puede usar para el código interno un módulo de código acortado/perforado (303-1).

La Fig. 38 muestra un ejemplo de codificación LDPC que usa acortamiento/perforación. El proceso de acortamiento se puede realizar sobre bloques de entrada que tienen menos bits que un número requerido de bits para la codificación LDPC, ya que se pueden rellenar (301c) muchos bits cero requeridos para la codificación LDPC. Los flujos de bits de entrada rellenos con ceros pueden tener bits de paridad a través de codificación LDPC (302c). En este momento, para los flujos de bits que corresponden a flujos de bits originales, se pueden extraer ceros (303c) y para los flujos de bits de paridad, se puede realizar perforación (304c) las tasas de código. Estos flujos de bits de información y flujos de bits de paridad procesados se pueden multiplexar a secuencias originales y emitir (305c).

La Fig. 41 muestra una estructura de trama que comprende un preámbulo para señalización de L1 y un símbolo de datos para datos de PLP. Se puede ver que el preámbulo y los símbolos de datos se generan cíclicamente, usando una trama como una unidad. Los símbolos de datos comprenden el tipo 0 de PLP, que se transmite usando una modulación/codificación fija y el tipo 1 de PLP, que se transmite usando una modulación/codificación variable. Para el tipo 0 de PLP, información tal como modulación, tipo de FEC y tasa de código de FEC, se transmiten en el preámbulo (ver la Fig. 42 – inserción de cabecera de trama 401). Para el tipo 1 de PLP, se puede transmitir información correspondiente en la cabecera del bloque de FEC de un símbolo de datos (ver la Fig. 37 – inserción de cabecera ModCod 307). Mediante la separación de tipos de PLP, se puede reducir el sobredimensionamiento de ModCod en un 3~4% de una tasa de

transmisión total, para el tipo 0 de PLP, que se transmite a una tasa de bit fija. En un receptor, para un PLP de modulación/codificación fija de tipo 0 de PLP, el extractor de cabecera de trama r401 mostrado en la Fig. 63 puede extraer información sobre Modulación y tasa de código de FEC y proporcionar la información extraída a un módulo de decodificación de BICM. Para el PLP de modulación/codificación variable de tipo 1 de PLP, los módulos de extracción de

5 ModCod r307 y r307-1 mostrados en la Fig. 64 pueden extraer y proporcionar los parámetros necesarios para decodificación de BICM.

La Fig. 42 muestra un ejemplo de un formador de tramas. Un módulo de inserción de cabecera de trama 401 puede formar una trama a partir de flujos de símbolos de entrada y puede añadir una cabecera de trama en la parte delantera de cada trama transmitida. La cabecera de trama puede incluir la siguiente información:

- 10 * Número de canales unidos (4 bits)
- * Intervalo de guarda (2 bits)
- * PAPR (2 bits)
- * Patrón piloto (2 bits)
- * Identificación de Sistema Digital (16 bits)
- 15 * Identificación de trama (16 bits)
- * Longitud de trama (16 bits) – número de símbolos de Multiplexación Ortogonal por División de Frecuencia (OFDM) por trama
- * Longitud de supertrama (16 bits) – número de tramas por supertrama
- * número de PLP (8 bits)
- 20 * para cada PLP
- PLP identificación (8 bits)
- Identificador de enlace de canal (4 bits)
- inicio de PLP (9 bits)
- tipo de PLP (2 bits) – PLP común u otros
- 25 tipo de carga útil de PLP (5 bits)
- tipo de MC (1 bit) – modulación y codificación fija/variable
- Si tipo de MC == modulación y codificación fija
- tipo de FEC (1 bit) – LDPC larga o corta
- Tasa de código (3 bits)
- 30 Modulación (3 bits) – hasta 64K QAM
- fin si;
- Número de canales de muesca (2 bits)
- para cada muesca
- Inicio de muesca (9 bits)
- 35 Ancho de muesca (9 bits)
- fin para;
- anchura de PLP (9 bits) – número máximo de bloques de FEC de PLP
- tipo de intercalado de tiempo de PLP (2 bits)
- fin parar;

* CRC-32 (32 bits)

Se supone un entorno de unión de canales para la información de L1 transmitida en la cabecera de trama y los datos que corresponden a cada segmento de datos se definen como PLP. Por lo tanto, información tal como el identificador de PLP, el identificador de unión de canales y la dirección de inicio de PLP se requieren para cada canal usado en la unión. Una realización de esta invención sugiere transmitir el campo ModCod en la cabecera de trama de FEC si el tipo de PLP soporta modulación/codificación variable y transmitir el campo ModCod en la cabecera de trama si el tipo de PLP soporta modulación/codificación fija para reducir sobrecarga de señalización. Además, si existe una banda de muesca para cada PLP, transmitiendo la dirección de inicio de la muesca y su anchura, puede llegar a ser innecesaria la decodificación de las portadoras correspondientes en el receptor.

La Fig. 43 muestra un ejemplo del Patrón Piloto 5 (PP5) aplicado en un entorno de unión de canales. Como se muestra, si las posiciones de SP son coincidentes con posiciones de piloto de preámbulo, puede darse una estructura de piloto irregular.

La Fig. 43a muestra un ejemplo del módulo de inserción de piloto 404 como se muestra en la Fig. 42. Como se representa en la Fig. 43, si se usa una única banda de frecuencia (por ejemplo, 8 MHz), el ancho de banda disponible es de 7,61 MHz, pero si se unen múltiples bandas de frecuencia, se pueden quitar bandas de guarda, de esta manera, puede aumentar extremadamente la eficacia de la frecuencia. La Fig. 43b es un ejemplo del módulo de inserción de preámbulo 504 como se muestra en la Fig. 51, que se transmite en la parte delantera de la trama e, incluso con unión de canales, el preámbulo tiene una tasa de repetición de 7,61 MHz, que es el ancho de banda del bloque de L1. Esta es una estructura que considera el ancho de banda de un sintonizador que realiza la exploración inicial del canal.

Existen Patrones de Piloto tanto para los Símbolos de Preámbulo como de Datos. Para símbolo de datos, se pueden usar patrones de piloto disperso (SP). El Patrón de Piloto 5 (PP5) y el Patrón de Piloto 7 (PP7) de T2 pueden ser buenos candidatos para la interpolación solamente en frecuencia. El PP5 tiene $x = 12$, $y = 4$, $z = 48$ para $GI = 1/64$ y el PP7 tiene $x = 24$, $y = 4$, $z = 96$ para $GI = 1/128$. Una interpolación temporal adicional también es posible para una mejor estimación de canal. Los patrones de piloto para el preámbulo pueden cubrir todas las posibles posiciones de piloto para la adquisición inicial de canal. Además, las posiciones de piloto de preámbulo deberían ser coincidentes con las posiciones de SP y se desea un único patrón de piloto tanto para el preámbulo como para el SP. También se podrían usar los pilotos de preámbulo para interpolación de tiempo y cada preámbulo podría tener un patrón de piloto idéntico. Estos requisitos son importantes para la detección C2 en la exploración y necesarios para la estimación del desplazamiento de frecuencia con correlación de secuencia de aleatorización. En un entorno de unión de canales, también se debería mantener la coincidencia en las posiciones de piloto para unión de canales debido a que la estructura de piloto irregular puede degradar el rendimiento de interpolación.

En detalle, si una distancia z entre pilotos dispersos (SP) en un símbolo OFDM es 48 y si una distancia y entre los SP correspondientes a una portadora de SP específica a lo largo del eje de tiempo es 4, una distancia efectiva x después de la interpolación de tiempo llega a ser 12. Esto es cuando una fracción del intervalo de guarda (GI) es $1/64$. Si la fracción del GI es $1/128$, se pueden usar $x = 24$, $y = 4$ y $z = 96$. Si se usa unión de canales, las posiciones de SP se pueden hacer coincidentes con las posiciones de piloto de preámbulo generando puntos no continuos en la estructura de piloto disperso.

En este momento, las posiciones de piloto de preámbulo pueden ser coincidentes con cada posición de SP de símbolo de datos. Cuando se usa la unión de canales, el segmento de datos en el que se transmite un servicio, se puede determinar con independencia de la granularidad de ancho de banda de 8 MHz. No obstante, para reducir la sobrecarga para el direccionamiento de segmentos de datos, se puede elegir una transmisión que comience desde la posición de SP y que termina en la posición de SP.

Cuando un receptor recibe tales SP, si es necesario, el módulo de estimación de canal r501 mostrado en la Fig. 62 puede realizar una interpolación de tiempo para obtener los pilotos mostrados en líneas discontinuas en la Fig. 43 y realizar una interpolación de frecuencia. En este momento, para puntos no continuos de los cuales se indican intervalos como 32 en la Fig. 43, se puede implementar o bien realizar interpolaciones a izquierda y derecha por separado o bien realizar interpolaciones solamente en un lado, luego realizar interpolación en el otro lado usando las posiciones de piloto ya interpoladas de las cuales el intervalo es 12, como punto de referencia. En este momento, la anchura del segmento de datos puede variar dentro de 7,61 MHz, de esta manera, un receptor puede minimizar el consumo de energía realizando una estimación de canal y decodificando solamente las subportadoras necesarias.

La Fig. 44 muestra otro ejemplo del PP5 aplicado en el entorno de unión de canales o una estructura de SP para mantener la distancia efectiva x como 12 para evitar la estructura irregular de SP mostrada en la Fig. 43 cuando se usa unión de canales. La Fig. 44a es una estructura de SP para símbolo de datos y la Fig. 44b es una estructura de SP para símbolo de preámbulo.

Como se muestra, si se mantiene coherente la distancia de SP en caso de unión de canales, no habrá ningún problema en la interpolación de frecuencia, pero las posiciones de piloto entre un símbolo de datos y un preámbulo pueden no ser

coincidentes. En otras palabras, esta estructura no requiere una estimación de canal adicional para una estructura de SP irregular, no obstante, las posiciones de SP usadas en unión de canales y las posiciones de piloto de preámbulo llegan a ser diferentes para cada canal.

La Fig. 45 muestra una nueva estructura de SP o PP5', para proporcionar una solución a los dos problemas antes mencionados en el entorno de unión de canales. Específicamente, una distancia de piloto de $x = 16$ puede resolver esos problemas. Para conservar la densidad de pilotos o para mantener la misma sobrecarga, un PP5' puede tener $x = 16$, $y = 3$, $z = 48$ para $GI = 1/64$ y un PP7' puede tener $x = 16$, $y = 6$, $z = 96$ para $GI = 1/128$. La capacidad de interpolación solamente de frecuencia se puede mantener aún. Las posiciones de piloto se representan en la Fig. 45 para su comparación con la estructura PP5.

La Fig. 46 muestra un ejemplo de un nuevo Patrón de SP o estructura PP5', en el entorno de unión de canales. Como se muestra en la figura 46, si se usa o bien un canal único o bien unión de canales, se puede proporcionar una distancia de piloto efectiva $x = 16$. Además, debido a que las posiciones de SP se pueden hacer coincidentes con posiciones de piloto de preámbulo, se puede evitar el deterioro de estimación de canal causado por la irregularidad de SP o por posiciones de SP no coincidentes. En otras palabras, no existe ninguna posición de SP irregular para el interpolador de frecuencia y se proporciona coincidencia entre el preámbulo y las posiciones de SP.

Por consiguiente, los nuevos patrones de SP propuestos pueden ser ventajosos en cuanto a que se puede usar un único patrón de SP para tanto canal único como canal unido; no se puede hacer ninguna estructura piloto irregular y, de esta manera, es posible una buena estimación de canal; tanto las posiciones de preámbulo como de piloto de SP se pueden mantener coincidentes; la densidad de piloto se puede mantener igual que para PP5 y PP7, respectivamente; y también se puede conservar la capacidad de interpolación solamente de frecuencia.

Además, la estructura de preámbulo puede satisfacer los requisitos tales como que las posiciones de piloto de preámbulo deberían cubrir todas las posiciones de SP posibles para la adquisición de canal inicial; el número máximo de portadoras debería ser 3409 (7,61 MHz) para la exploración inicial; se deberían usar exactamente los mismos patrones de piloto y secuencia de aleatorización para detección C2; y no se requiere ningún preámbulo de detección específico como P1 en T2.

En términos de relación con la estructura de tramas, la granularidad de la posición del segmento de datos se puede modificar a 16 portadoras en lugar de 12, de esta manera, puede haber menos sobrecarga por direccionamiento de posición y puede no ser esperado ningún otro problema con respecto a la condición del segmento de datos, la condición de ranura nula, etc.

Por lo tanto, en el módulo de estimación de canal r501 de la Fig. 62, se pueden usar pilotos en cada preámbulo cuando se realiza interpolación de tiempo de SP de símbolo de datos. Por lo tanto, se pueden mejorar la adquisición de canal y la estimación de canal en los límites de tramas.

Ahora, con respecto a los requisitos relacionados con el preámbulo y la estructura de piloto, hay consenso en cuanto a que las posiciones de los pilotos de preámbulo y los SP deberían coincidir con independencia de la unión de canales; el número de portadoras totales en el bloque L1 debería ser divisible por la distancia de piloto para evitar una estructura irregular en el borde de la banda; los bloques de L1 se deberían repetir en el dominio de frecuencia; y los bloques de L1 siempre deberían ser decodificables en una posición arbitraria de ventana sintonizadora. Requisitos adicionales serían que las posiciones y patrones de piloto se deberían repetir en un periodo de 8 MHz; el desplazamiento correcto de la frecuencia portadora se debería estimar sin conocimiento de la unión de canales; y la decodificación (reordenamiento) de L1 es imposible antes de que sea compensado el desplazamiento de frecuencia.

La Fig. 47 muestra una relación entre el símbolo de datos y el preámbulo cuando se usan estructuras de preámbulo como se muestran en la Fig. 52 y la Fig. 53. El bloque de L1 se puede repetir en un periodo de 6 MHz. Para decodificación de L1, se deberían encontrar tanto el desplazamiento de frecuencia como el patrón de cambio de preámbulo. La decodificación de L1 no es posible en una posición arbitraria de sintonizador sin información de unión de canales y un receptor no puede diferenciar entre el valor de cambio de preámbulo y el desplazamiento de frecuencia.

De esta manera, un receptor, específicamente para el extractor de cabecera de trama r401 mostrado en la Fig. 63 para realizar decodificación de señal de L1, se necesita obtener la estructura de unión de canales. Debido a que se conoce la cantidad de cambio de preámbulo esperada en las dos regiones sombreadas verticalmente en la Fig. 47, el módulo de sincronización de tiempo/frecuencia r505 en la Fig. 62 puede estimar el desplazamiento de frecuencia portadora. En base a la estimación, la trayectoria de señalización de L1 (r308-1~ r301-1) en la Fig. 64 puede decodificar L1.

La Fig. 48 muestra una relación entre un símbolo de datos y un preámbulo cuando se usa una estructura de preámbulo como se muestra en la Fig. 55. El bloque L1 se puede repetir en un periodo de 8 MHz. Para decodificación de L1, solamente se necesita encontrar el desplazamiento de frecuencia y puede no ser requerido conocimiento de unión de canales. El desplazamiento de frecuencia se puede estimar fácilmente usando la Secuencia Binaria Seudoaleatoria

(PRBS) conocida. Como se muestra en la Fig. 48, el preámbulo y los símbolos de datos están alineados, de esta manera, puede llegar a ser innecesaria una búsqueda de sincronización adicional. Por lo tanto, para un receptor, específicamente para el módulo extractor de cabecera de trama r401 mostrado en la Fig. 63, es posible que solamente se necesite obtener la correlación pico con la secuencia de aleatorización de piloto para realizar decodificación de señal L1. El módulo de sincronización de tiempo/frecuencia r505 en la Fig. 62 puede estimar el desplazamiento de frecuencia portadora a partir de la posición pico.

La Fig. 49 muestra un ejemplo de perfil de retardo de canal por cable.

Desde el punto de vista del diseño de piloto, el GI actual ya sobreprotege la dispersión de retardo del canal por cable. En el peor caso, el rediseño del modelo de canal puede ser una opción. Para repetir el patrón exactamente cada 8 MHz, la distancia de piloto debería ser un divisor de 3584 portadoras ($z = 32$ o 56). Una densidad de piloto de $z = 32$ puede aumentar la sobrecarga de piloto, de esta manera, se puede elegir $z = 56$. Una cobertura de retardo ligeramente menor puede no ser importante en un canal por cable. Por ejemplo, puede ser de $8 \mu s$ para el PP5' y de $4 \mu s$ para el PP7', en comparación con $9,3 \mu s$ (PP5) y $4,7 \mu s$ (PP7). Los retardos significativos se pueden cubrir por ambos patrones de piloto incluso en el peor caso. Para una posición de piloto del preámbulo, no son necesarias más que todas las posiciones de SP en un símbolo de datos.

Si se puede ignorar la trayectoria de retardo de -40 dB, la dispersión de retardo real puede llegar a ser $2,5 \mu s$, $1/64$ GI = $7 \mu s$ o $1/128$ GI = $3,5 \mu s$. Esto muestra que el parámetro de distancia de piloto, $z = 56$, puede ser un valor bastante bueno. Además, $z = 56$ puede ser un valor conveniente para estructurar el patrón de piloto que habilita la estructura de preámbulo mostrada en la Fig. 48.

La Fig. 50 muestra una estructura de piloto disperso que usa $z = 56$ y $z = 112$ que se construye en el módulo de inserción piloto 404 en la Fig. 42. Se proponen un PP5' ($x = 14$, $y = 4$, $z = 56$) y un PP7' ($x = 28$, $y = 4$, $z = 112$). Se podrían insertar portadoras de borde para el borde de cierre.

Como se muestra en la Fig. 50, los pilotos están alineados a 8 MHz de cada borde de la banda, cada posición de piloto y estructura de piloto se puede repetir cada 8 MHz. De esta manera, esta estructura puede soportar la estructura de preámbulo mostrada en la Fig. 48. Además, se puede usar una estructura de piloto común entre el preámbulo y los símbolos de datos. Por lo tanto, el módulo de estimación de canal r501 en la Fig. 62 puede realizar estimación de canal usando interpolación sobre el preámbulo y los símbolos de datos, debido a que puede no ocurrir ningún patrón de piloto irregular, con independencia de la posición de ventana que se decide por las ubicaciones de segmentos de datos. En este momento, el uso de la interpolación de frecuencia solamente puede ser suficiente para compensar la distorsión de canal a partir de la propagación de retardo. Si se realiza adicionalmente la interpolación de tiempo, se puede realizar una estimación de canal más precisa.

Por consiguiente, en el nuevo patrón de piloto propuesto, la posición y el patrón de piloto se pueden repetir en base a un periodo de 8 MHz. Se puede usar un único patrón de piloto tanto para el preámbulo como para los símbolos de datos. La decodificación de L1 siempre puede ser posible sin conocimiento de la unión de canales. Además, el patrón de piloto propuesto puede no afectar a las partes en común con T2 debido a que se puede usar la misma estrategia de piloto del patrón de piloto disperso; T2 ya usa 8 patrones de piloto diferentes; y puede no ser aumentada ninguna complejidad significativa del receptor por los patrones de piloto modificados. Para una secuencia de aleatorización de piloto, el periodo de la PRBS puede ser de 2047 (secuencia m); la generación de la PRBS se puede reiniciar cada 8 MHz, de la que el periodo es 3584; la tasa de repetición de piloto de 56 también puede ser co-prima con 2047; y puede no ser esperado ningún problema de PAPR.

La Fig. 51 muestra un ejemplo de un modulador basado en OFDM. Los flujos de símbolos de entrada se pueden transformar en el dominio temporal por el módulo de IFFT 501. Si es necesario, la relación de potencia pico a media (PAPR) se puede reducir en el módulo de reducción de PAPR 502. Para métodos de PAPR, se puede usar una extensión de constelación activa (ACE) o la reserva de tono. El módulo de inserción de GI 503 puede copiar una última parte del símbolo OFDM efectivo para rellenar el intervalo de guarda en forma de prefijo cíclico.

El módulo de inserción de preámbulo 504 puede insertar el preámbulo en la parte delantera de cada trama transmitida, de manera que un receptor pueda detectar una señal digital, una trama y adquirir una adquisición de desplazamiento en tiempo/frecuencia. En este momento, la señal de preámbulo puede efectuar señalización de capa física, tal como el tamaño de FFT (3 bits) y tamaño de intervalo de guarda (3 bits). El módulo de inserción de preámbulo 504 se puede omitir si el modulador es específicamente para la DVB-C2.

La Fig. 52 muestra un ejemplo de una estructura de preámbulo para unión de canales, generada en el módulo de inserción de preámbulo 504 en la Fig. 51. Un bloque L1 completo debería ser "siempre decodificable" en cualquier posición arbitraria de ventana sintonizadora de 7,61 MHz y no debería ocurrir ninguna pérdida de señalización de L1 con independencia de la posición de ventana sintonizadora. Como se muestra, los bloques L1 se pueden repetir en el dominio de frecuencia en un periodo de 6 MHz. Los símbolos de datos se pueden unir por canales para cada 8 MHz. Si, para

decodificación de L1, un receptor usa un sintonizador tal como el sintonizador r603 representado en la Fig. 61, que usa un ancho de banda de 7,61 MHz, el extractor de cabecera de trama r401 en la Fig. 63 necesita reorganizar el bloque L1 cíclico cambiado recibido (Fig. 53) a su forma original. Esta reorganización es posible debido a que el bloque L1 se repite para cada bloque de 6 MHz. La Fig. 53a se puede reordenar a la Fig. 53b.

- 5 La Fig. 54 muestra un proceso para diseñar un preámbulo más optimizado. La estructura de preámbulo de la Fig. 52 solamente usa 6 MHz del ancho de banda total del sintonizador de 7,61 MHz para decodificación de L1. En términos de eficiencia espectral, el ancho de banda de sintonizador de 7,61 MHz no se utiliza totalmente. Por lo tanto, puede haber una optimización adicional en la eficacia espectral.

- 10 La Fig. 55 muestra otro ejemplo de estructura de preámbulo o de estructura de símbolos de preámbulo para una eficacia espectral total, generada en el módulo de inserción de cabecera de trama 401 en la Fig. 42. Igual que el símbolo de datos, los bloques de L1 se pueden repetir en el dominio de frecuencia en un periodo de 8 MHz. Un bloque L1 completo aún es "siempre decodificable" en cualquier posición arbitraria de ventana sintonizadora de 7,61 MHz. Después de la sintonización, los datos de 7,61 MHz se pueden considerar como un código perforado virtualmente. El tener exactamente el mismo ancho de banda tanto para el preámbulo como para los símbolos de datos y exactamente la misma estructura de piloto tanto para el preámbulo como para los símbolos de datos puede maximizar la eficacia espectral. Otras características, tales como la propiedad de cambio cíclico y el no enviar el bloque L1 en el caso de que no se pueda mantener sin cambios ningún segmento de datos. En otras palabras, el ancho de banda de los símbolos de preámbulo puede ser idéntico al ancho de banda de los símbolos de datos o bien, como se muestra en la Fig. 57, el ancho de banda de los símbolos de preámbulo puede ser el ancho de banda del sintonizador (aquí es de 7,61 MHz). El ancho de banda del sintonizador se puede definir como un ancho de banda que corresponde a un número de portadoras activas totales cuando se usa un único canal. Es decir, el ancho de banda del símbolo de preámbulo puede corresponder al número de portadoras activas totales (aquí es de 7,61 MHz).

- 25 La Fig. 56 muestra un código perforado virtualmente. Los datos de 7,61 MHz entre el bloque L1 de 8 MHz se pueden considerar como codificados perforados. Cuando un sintonizador r603 mostrado en la Fig. 61 usa un ancho de banda de 7,61 MHz para la decodificación de L1, el extractor de cabecera de trama r401 en la Fig. 63 necesita reorganizar el bloque L1 cíclico cambiado, recibido, a su forma original como se muestra en la Fig. 56. En este momento, la decodificación L1 se realiza usando el ancho de banda entero del sintonizador. Una vez que el bloque L1 se reorganiza, un espectro del bloque L1 reorganizado puede tener una región en blanco dentro del espectro como se muestra en el lado superior derecho de la Fig. 56 debido a que un tamaño original del bloque L1 es de un ancho de banda de 8 MHz.

- 30 Una vez que la región en blanco se rellena con ceros o bien después del desintercalado en el dominio de símbolos por el desintercalador de frecuencia r403 en la Fig. 63 o por el desintercalador de símbolos r308-1 en la Fig. 64 o bien después del desintercalado en el dominio de bits por el descorrelacionador r306-1 de símbolos, el multiplexador de bits r305-1 y el desintercalador interno r304-1 en la Fig. 64, el bloque puede tener una forma que parece que está perforada como se muestra en el lado inferior derecho de la Fig. 56.

- 35 Este bloque L1 puede decodificarse en el módulo decodificador perforado/acortado r303-1 en la Fig. 64. Usando esta estructura de preámbulo, se puede utilizar todo el ancho de banda del sintonizador, de esta manera se pueden aumentar la eficiencia espectral y la ganancia de codificación. Además, se pueden usar un ancho de banda y una estructura de piloto idénticos para el preámbulo y los símbolos de datos.

- 40 Además, si el ancho de banda del preámbulo o el ancho de banda de los símbolos del preámbulo está fijado como un ancho de banda de sintonizador como se muestra en la Fig. 58 (es de 7,61 MHz en el ejemplo), se puede obtener un bloque L1 completo después de la reorganización incluso sin perforación. En otras palabras, para una trama que tiene símbolos de preámbulo, en donde los símbolos de preámbulo tienen al menos un bloque de capa 1 (L1), se puede decir que el bloque L1 tiene 3408 subportadoras activas y las 3408 subportadoras activas corresponden a 7,61 MHz de la banda de Radiofrecuencia (RF) de 8 MHz.

- 45 De esta manera, se pueden maximizar la eficiencia espectral y el rendimiento de decodificación de L1. En otras palabras, en un receptor, la decodificación se puede realizar en el módulo decodificador perforado/acortado r303-1 en la Fig. 64, después de realizar solamente desintercalado en el dominio de símbolos.

- 50 Por consiguiente, la nueva estructura de preámbulo propuesta puede ser ventajosa en cuanto a que es totalmente compatible con el preámbulo previamente usado, excepto en que el ancho de banda es diferente; los bloques L1 se repiten en un periodo de 8 MHz; el bloque L1 puede ser decodificable siempre con independencia de la posición de la ventana sintonizadora; el ancho de banda completo del sintonizador se puede usar para la decodificación de L1; la máxima eficiencia espectral puede garantizar más ganancia de codificación; el bloque L1 incompleto se puede considerar como codificado perforado; se puede usar una estructura de piloto sencilla e igual tanto para el preámbulo como para los datos; y se puede usar un ancho de banda idéntico tanto para el preámbulo como para los datos.

- 55 La Fig. 59 muestra un ejemplo de un procesador analógico. Un módulo DAC 601 puede convertir la entrada de señal

digital en señal analógica. Después de que el ancho de banda de frecuencia de transmisión se convierte ascendentemente (602) y se filtra analógicamente (603) se puede transmitir la señal.

La Fig. 60 muestra un ejemplo de un sistema receptor digital. La señal recibida se convierte en señal digital en un módulo de proceso analógico r105. Un demodulador r104 puede convertir la señal en datos en el dominio de frecuencia. Un analizador sintáctico de tramas r103 puede extraer pilotos y cabeceras y permitir la selección de información de servicio que necesita ser decodificada. Un demodulador de BICM r102 puede corregir errores en el canal de transmisión. Un procesador de salida r101 puede restaurar el flujo de servicio y la información de temporización transmitidos originalmente.

La Fig. 61 muestra un ejemplo de un procesador analógico usado en el receptor. Un módulo sintonizador/AGC r603 puede seleccionar el ancho de banda de frecuencia deseado a partir de la señal recibida. Un módulo de conversión descendente r602 puede restaurar la banda base. Un módulo ADC r601 puede convertir la señal analógica en señal digital.

La Fig. 62 muestra un ejemplo de demodulador. Un módulo detector de tramas r506 puede detectar el preámbulo, comprobar si existe una señal digital correspondiente y detectar un inicio de una trama. Un módulo de sincronización de tiempo/frecuencia r505 puede efectuar la sincronización en los dominios de tiempo y de frecuencia. En este momento, para la sincronización del dominio del tiempo, se puede usar una correlación de intervalo de guarda. Para la sincronización del dominio de frecuencia, se puede usar la correlación o se puede estimar el desplazamiento a partir de la información de fase de una subportadora que se transmite en el dominio de frecuencia. Un módulo extractor de preámbulo r504 puede extraer el preámbulo de la parte delantera de la trama detectada. Un módulo extractor de GI r503 puede extraer el intervalo de guarda. Un módulo de FFT r501 puede transformar la señal en el dominio del tiempo en una señal en el dominio de frecuencia. Un módulo de estimación/ecualización de canal r501 puede compensar errores estimando la distorsión en el canal de transmisión usando un símbolo piloto. El módulo de extracción de preámbulo r504 se puede omitir si el demodulador es específicamente para la DVB-C2.

La Fig. 63 muestra un ejemplo de analizador sintáctico de tramas. Un módulo extractor de pilotos r404 puede extraer un símbolo piloto. Un módulo desintercalador de frecuencia r403 puede realizar desintercalado en el dominio de frecuencia. Un fusionador de símbolos de OFDM r402 puede restaurar la trama de datos a partir de flujos de símbolos transmitidos en símbolos de OFDM. Un módulo extractor de cabeceras de trama r401 puede extraer señalización de la capa física a partir de la cabecera de cada trama transmitida y extraer la cabecera. La información extraída se puede usar como parámetros para los siguientes procesos en el receptor.

La Fig. 64 muestra un ejemplo de un demodulador de BICM. La Fig. 64a muestra una trayectoria de datos y la Fig. 64b muestra una trayectoria de señalización de L1. Un desintercalador de símbolos r308 puede realizar desintercalado en el dominio de símbolos. Un extractor de ModCod r307 puede extraer parámetros de ModCod de la parte delantera de cada trama en BB y dejar los parámetros disponibles para los siguientes procesos de demodulación adaptativa/variable y decodificación. Un descorrelacionador de símbolos r306 puede descorrelacionar flujos de símbolos de entrada en flujos de bits de Relación de Verosimilitud Logarítmica (LLR). Los flujos LLR de bits de salida se pueden calcular usando una constelación usada en un correlacionador de símbolos 306 del transmisor como punto de referencia. En este punto, cuando se usa la MQAM o NU-MQAM antes mencionadas, calculando tanto el eje I como el eje Q cuando se calcula el bit más cercano al MSB y calculando o bien el eje I o el eje Q cuando se calculan los bits restantes, se puede implementar un descorrelacionador de símbolos eficaz. Este método se puede aplicar, por ejemplo, a LLR Aproximada, LLR Exacta o Decisión Dura.

Cuando se usa una constelación optimizada según la capacidad de constelación y la tasa de código del código de corrección de errores en el correlacionador de símbolos 306 del transmisor, el descorrelacionador de símbolos r306 del receptor puede obtener una constelación usando la tasa de código y la información de capacidad de constelación transmitida desde el transmisor. El multiplexador de bits r305 del receptor puede realizar una función inversa a la del demultiplexador de bits 305 del transmisor. El desintercalador interno r304 y el desintercalador externo r302 del receptor pueden realizar funciones inversas a las del intercalador interno 304 y el intercalador externo 302 del transmisor, respectivamente, para obtener el flujo de bits en su secuencia original. El desintercalador externo r302 se puede omitir si el demodulador de BICM es específicamente para la DVB-C2.

El decodificador interno r303 y el decodificador externo r301 del receptor pueden realizar, respectivamente, los correspondientes procesos de decodificación para el codificador interno 303 y el codificador externo 301 del transmisor, para corregir errores en el canal de transmisión. Procesos similares, realizados sobre la trayectoria de datos se pueden realizar en la trayectoria de señalización de L1, pero con diferentes parámetros (r308-1~r301-1). En este punto, como se ha explicado en la parte del preámbulo, se puede usar un módulo de código acortado/perforado r303-1 para la decodificación de señal de L1.

La Fig. 65 muestra un ejemplo de decodificación LDPC usando acortamiento/perforación. Un demultiplexador r301 puede

emitir por separado una parte de información y una parte de paridad del código sistemático a partir de flujos de bits de entrada. Para la parte de información, se puede realizar un rellenado con ceros (r302a) según un número de flujos de bits de entrada del decodificador LDPC, para la parte de paridad, se pueden generar flujos de bits de entrada para (r303a) del decodificador LDPC, desperforando la parte perforada. La decodificación LDPC (r304a) se puede realizar sobre los flujos de bits generados y los ceros en la parte de información se pueden extraer y emitir (r305a).

La Fig. 66 muestra un ejemplo de procesador de salida. Un desaleatorizador en BB r209 puede restaurar los flujos de bits aleatorizados (209) en el transmisor. Un Separador r208 puede restaurar las tramas en BB que corresponden a múltiples PLP que se multiplexan y transmiten desde el transmisor según la trayectoria de PLP. Para cada trayectoria de PLP, un extractor de cabecera en BB r207-1 puede extraer la cabecera que se transmite en la parte delantera de la trama en BB. Un decodificador de CRC r206-1~n puede realizar decodificación CRC y dejar tramas en BB fiables disponibles para la selección. Unos módulos de inserción de paquetes nulos r205-1~n pueden restaurar paquetes nulos que fueron extraídos, para una mayor eficacia de transmisión, a su ubicación original. Un módulo de recuperación de retardo r204-1~n puede restaurar un retardo que existe entre cada trayectoria de PLP.

Unos módulos de recuperación de relojes de salida r203-1~n pueden restaurar la temporización original del flujo de servicio a partir de la información de temporización transmitida desde los módulos de sincronización de flujos de entrada 203-1~n. Unos módulos de interfaz de salida r202-1~n pueden restaurar los datos en el paquete TS/GS a partir de flujos de bits de entrada que están segmentados en la trama en BB. Unos módulos de postproceso de salida r201-1~n pueden restaurar múltiples flujos TS/GS en un flujo TS/GS completo, si es necesario. Los bloques sombreados mostrados en la Fig. 66 representan módulos que se pueden usar cuando se procesa un único PLP a la vez y el resto de los bloques representan módulos que se pueden usar cuando se procesan a la vez múltiples PLP.

Los patrones de piloto de preámbulo se diseñaron cuidadosamente para evitar un aumento de PAPR, de esta manera, es necesario considerar si la tasa de repetición de L1 puede aumentar la PAPR. El número de bits de información de L1 varía dinámicamente según la unión de canales, el número de PLP, etc. En detalle, es necesario considerar cosas tales como que el tamaño fijo de bloque de L1 puede introducir una sobrecarga innecesaria; la señalización de L1 se debería proteger más firmemente que los símbolos de datos; y el intercalado de tiempo del bloque L1 puede mejorar la robustez ante el deterioro de canal, tal como la necesidad de ruido impulsivo.

Para una tasa de repetición de bloque L1 de 8 MHz, como se muestra en la Fig. 67, se exhibe una eficacia espectral completa (26,8% de aumento de BW) con perforación virtual, pero la PAPR se puede aumentar dado que el ancho de banda de L1 es el mismo que el de los símbolos de datos. Para la tasa de repetición de 8 MHz, se puede usar intercalado de frecuencia 4K-FFT DVB-T2 para las partes en común y el mismo patrón puede repetirse en un periodo de 8 MHz después del intercalado.

Para una tasa de repetición de bloque L1 de 6 MHz, como se muestra en la Fig. 68, se puede exhibir una eficacia espectral reducida sin perforación virtual. Puede ocurrir un problema similar de PAPR como para el caso de 8 MHz, dado que los anchos de banda de L1 y de los símbolos de datos comparten LCM = 24 MHz. Para la tasa de repetición de 6 MHz, se puede usar el intercalado de frecuencia 4K-FFT DVB-T2 para las partes en común y el mismo patrón se puede repetir en un periodo de 24 MHz después del intercalado.

La Fig. 69 muestra una nueva tasa de repetición de bloque L1 de 7,61 MHz o ancho de banda de sintonizador completo. Se puede obtener una eficacia espectral completa (26,8% de aumento de BW) sin perforación virtual. Puede no haber ningún problema de PAPR dado que los anchos de banda de L1 y de los símbolos de datos comparten LCM≈1704 MHz. Para la tasa de repetición de 7,61 MHz, se puede usar intercalado de frecuencia 4K-FFT DVB-T2 para las partes en común y el mismo patrón puede repetirse en un periodo de 1704 MHz después del intercalado.

La Fig. 70 es un ejemplo de señalización de L1 que se transmite en la cabecera de trama. Cada información en la señalización de L1 se puede transmitir al receptor y se puede usar como un parámetro de decodificación. Especialmente, la información se puede usar en la trayectoria de señales de L1 mostrada en la Fig. 64 y los PLP se pueden transmitir en cada segmento de datos. Se puede obtener una robustez aumentada para cada PLP.

La Fig. 72 es un ejemplo de un intercalador de símbolos 308-1 como se muestra en la trayectoria de señalización de L1 en la Fig. 37 y también puede ser un ejemplo de su desintercalador de símbolos r308-1 correspondiente como se muestra en la trayectoria de señalización de L1 en la Fig. 64. Los bloques con líneas inclinadas representan bloques de L1 y los bloques sólidos representan portadoras de datos. Los bloques de L1 se pueden transmitir no solamente dentro de un único preámbulo, sino que también se pueden transmitir dentro de múltiples bloques de OFDM. Dependiendo del tamaño de un bloque de L1, puede variar el tamaño del bloque de intercalado. En otras palabras, num_L1_sym y L1_span pueden ser diferentes entre sí. Para minimizar una sobrecarga innecesaria, los datos se pueden transmitir dentro del resto de las portadoras de los símbolos de OFDM donde se transmite el bloque de L1. En este punto, se puede garantizar una eficacia espectral completa debido a que el ciclo de repetición del bloque L1 es todavía un ancho de banda completo de sintonizador. En la Fig. 72, los números en los bloques con líneas inclinadas representan el orden de bits dentro de un

único bloque de LDPC.

Por consiguiente, cuando los bits se escriben en una memoria de intercalado en la dirección de las filas según un índice de símbolos como se muestra en la Fig. 72 y se leen en la dirección de las columnas según un índice de portadora, se puede obtener un efecto de intercalado de bloques. En otras palabras, un bloque LDPC se puede intercalar en el dominio de tiempo y en el dominio de frecuencia y luego se puede transmitir. Num_L1_sym puede ser un valor predeterminado, por ejemplo, un número entre 2-4 se puede fijar como un número de símbolos de OFDM. En este punto, para aumentar la granularidad del tamaño del bloque de L1, un código LDPC perforado/acortado que tiene una longitud mínima de la palabra de código se puede usar para la protección de L1.

La Fig. 73 es un ejemplo de una transmisión de bloque L1. La Fig. 73 ilustra la Fig. 72 en el dominio de tramas. Como se muestra en la Fig. 73a, los bloques L1 pueden estar abarcando el ancho de banda completo del sintonizador o bien, como se muestra en la Fig. 73b, los bloques L1 se pueden abarcar parcialmente y el resto de las portadoras se pueden usar para portadora de datos. En cualquier caso, se puede ver que la tasa de repetición del bloque L1 puede ser idéntica a un ancho de banda completo de sintonizador. Además, para símbolos de OFDM que usan la señalización de L1 que incluye el preámbulo, solamente se puede realizar intercalado de símbolos mientras que no se permite transmisión de datos en esos símbolos de OFDM. Por consiguiente, para un símbolo de OFDM usado para señalización de L1, un receptor puede decodificar L1 realizando desintercalado sin decodificación de datos. En este punto, el bloque L1 puede transmitir señalización L1 de la trama actual o señalización L1 de una trama posterior. En el lado del receptor, se pueden usar parámetros de L1 decodificados a partir de la trayectoria de decodificación de señalización L1 mostrada en la Fig. 64 para el proceso de decodificación para la trayectoria de datos a partir del analizador sintáctico de tramas de la trama posterior.

En resumen, en un transmisor, el intercalado de bloques de la región L1 se puede realizar escribiendo los bloques en una memoria en la dirección de las filas y leyendo los bloques escritos de la memoria en la dirección de las columnas. En un receptor, el desintercalado de bloques de la región L1 se puede realizar escribiendo bloques en una memoria en la dirección de las columnas y leyendo los bloques escritos de la memoria en la dirección de las filas. Las direcciones de lectura y escritura del transmisor y del receptor se pueden intercambiar.

Cuando se realiza una simulación con suposiciones que se hacen tales como que $CR = 1/2$ para protección de L1 y para las partes en común de T2; correlación de símbolos 16-QAM; densidad de piloto de 6 en el Preámbulo; número de LDPC corta implica una cantidad requerida de perforaciones/acortamientos, se pueden obtener resultados o conclusiones tales como que solamente un preámbulo para la transmisión de L1 pueden no ser suficientes; el número de símbolos de OFDM depende de la cantidad del tamaño de bloque de L1; se puede usar la palabra de código LDPC más corta (por ejemplo, información de 192 bits) entre el código acortado/perforación para mayor flexibilidad y granularidad fina; y se puede añadir un relleno si se requiere con sobrecarga despreciable. El resultado se resume en la Fig. 71.

Por consiguiente, para una tasa de repetición de bloque de L1, el ancho de banda completo de sintonizador sin perforación virtual puede ser una buena solución y todavía puede no surgir un problema de PAPR con eficiencia espectral completa. Para señalización de L1, la estructura eficaz de señalización puede permitir una configuración máxima en un entorno de 8 uniones de canales, 32 muescas, 256 segmentos de datos y 256 PLP. Para la estructura de bloque de L1, la señalización flexible de L1 se puede implementar según el tamaño de bloque de L1. El intercalado de tiempo se puede realizar para una mejor robustez para las partes en común de T2. Una menor sobrecarga puede permitir transmisión de datos en un preámbulo.

Se puede realizar intercalado de bloques del bloque L1 para una mejor robustez. El intercalado se puede realizar con un número fijo predefinido de símbolos L1 (num_L1_sym) y un número de portadoras abarcadas por L1 como un parámetro (L1_span). La misma técnica se usa para intercalado de preámbulo P2 en DVB-T2.

Se puede usar un bloque L1 de tamaño variable. El tamaño puede ser adaptable a la cantidad de bits de señalización de L1, provocando una sobrecarga reducida. Se puede obtener eficacia espectral completa sin ningún problema de PAPR. Una repetición de menos de 7,61 MHz puede significar que se puede enviar más redundancia pero sin usar. Puede no surgir ningún problema de PAPR debido a la tasa de repetición de 7,61 MHz para el bloque L1.

La Fig. 74 es otro ejemplo de señalización de L1 transmitida dentro de una cabecera de trama. Esta Fig. 74 es diferente de la Fig. 70 en que el campo L1_span, que tiene 12 bits, está dividido en dos campos. En otras palabras, el campo L1_span está dividido en un campo L1_column que tiene 9 bits y un campo L1_row que tiene 3 bits. El campo L1_column representa el índice de portadora que abarca L1. Debido a que un segmento de datos comienza y termina cada 12 portadoras, que es la densidad de piloto, los 12 bits de sobrecarga se pueden reducir en 3 bits para alcanzar 9 bits.

El campo L1_row representa el número de símbolos de OFDM, donde está abarcando L1 cuando se aplica el intercalado de tiempo. Por consiguiente, el intercalado de tiempo se puede realizar dentro de un área de L1_columnas multiplicadas por L1_filas. Alternativamente, se puede transmitir el tamaño total de bloques L1 de manera que L1_span mostrado en la Fig. 70 se pueda usar cuando no se realiza intercalado temporal. Para tal caso, el tamaño de bloque L1 es de 11.776×2 bits en el ejemplo, de esta manera 15 bits es suficiente. Por consiguiente, el campo L1_span puede estar compuesto por

15 bits.

La Fig. 75 es un ejemplo de intercalado/desintercalado de frecuencia o de tiempo. La Fig. 75 muestra una parte de una trama de transmisión entera. La Fig. 75 también muestra la unión de múltiples anchos de banda de 8 Mhz. Una trama puede constar de un preámbulo que transmite bloques L1 y un símbolo de datos que transmite datos. Los diferentes tipos de símbolos de datos representan segmentos de datos para diferentes servicios. Como se muestra en la Fig. 75, el preámbulo transmite bloques L1 cada 7,61 MHz.

Para el preámbulo, un intercalado de frecuencia o tiempo se realiza dentro de los bloques L1 y no se realiza entre los bloques L1. Es decir, para el preámbulo, se puede decir que se realiza intercalado a nivel de bloque L1. Esto permite decodificar los bloques L1 transmitiendo bloques L1 dentro de un ancho de banda de ventana sintonizadora incluso cuando la ventana sintonizadora se ha movido a una ubicación aleatoria dentro de un sistema de unión de canales.

Para decodificar un símbolo de datos en un ancho de banda aleatorio de ventana sintonizadora, no debería ocurrir un intercalado entre segmentos de datos. Es decir, para los segmentos de datos, se puede decir que el intercalado se realiza a nivel de segmento de datos. Por consiguiente, el intercalado de frecuencia y el intercalado de tiempo se deberían realizar dentro de un segmento de datos. Por lo tanto, un intercalador de símbolos 308 en una trayectoria de datos de un módulo de BICM del transmisor, como se muestra en la Fig. 37, puede realizar intercalado de símbolos para cada segmento de datos. Un intercalador de símbolos 308-1 en una trayectoria de señal L1 puede realizar intercalado de símbolos para cada bloque L1.

Un intercalador de frecuencia 403 mostrado en la Fig. 42 necesita realizar intercalado sobre el preámbulo y los símbolos de datos por separado. Específicamente, para el preámbulo, el intercalado de frecuencia se puede realizar para cada bloque L1 y para símbolo de datos el intercalado de frecuencia se puede realizar para cada segmento de datos. En este punto, el intercalado de tiempo en la trayectoria de datos o la trayectoria de señal L1 puede no ser realizado considerando el modo de latencia baja.

Usando los métodos y dispositivos sugeridos, entre otras ventajas, es posible implementar un transmisor digital, un receptor y una estructura de señalización de capa física eficaces.

Transmitiendo información de ModCod en cada cabecera de trama en BB que es necesaria para ACM/VCM y transmitiendo el resto de la señalización de capa física en una cabecera de trama, se puede minimizar la sobrecarga de señalización.

Se puede implementar QAM modificada para una transmisión más eficaz en términos de energía o un sistema de difusión digital más robusto frente al ruido. El sistema puede incluir un transmisor y receptor para cada ejemplo descrito y las combinaciones de los mismos.

Se puede implementar QAM no uniforme mejorada para una transmisión más eficaz en términos de energía o un sistema de difusión digital más robusto frente al ruido. También se describe un método de uso de tasa de código del código de corrección de errores de NU-MQAM y MQAM. El sistema puede incluir un transmisor y receptor para cada ejemplo descrito y las combinaciones de los mismos.

El método sugerido de señalización de L1 puede reducir la sobrecarga en un 3~4%, minimizando la sobrecarga de señalización durante la unión de canales.

Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de una señal de difusión a un receptor que decodifica la señal de difusión, que comprende:
 - correlacionar bits de datos de preámbulo a símbolos de datos de preámbulo y bits de datos a símbolos de datos;
 - formar al menos un segmento de datos en base a los símbolos de datos;
 - 5 intercalar en el tiempo los símbolos de datos a nivel de segmento de datos;
 - formar una trama de señal en base a los símbolos de datos de preámbulo y los símbolos de datos intercalados;
 - modular la trama de señal formada por un método de Multiplexación Ortogonal por División de Frecuencia, OFDM; y
 - transmitir la trama de señal modulada,
 - 10 en el que se repite un bloque de la Capa 1, L1, en los símbolos de datos de preámbulo en un dominio de frecuencia en un mismo ancho de banda, en el que el mismo ancho de banda es 7,61 MHz y en el que cuando se reorganizan dos partes de entre los bloques L1 repetidos dentro de una ventana de sintonización del receptor, las partes reorganizadas configuran un bloque L1 completo, en el que el bloque L1 incluye información de señalización de L1 para señalar el segmento de datos.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la información de señalización de L1 comprende información del número de
 - 15 segmentos de datos que indica un número de segmentos de datos transportados dentro de la única trama
3. Un aparato para transmitir una señal de difusión a un receptor que decodifica la señal de difusión, que comprende:
 - un correlacionador para correlacionar bits de datos de preámbulo a símbolos de datos de preámbulo y bits de datos a
 - 20 símbolos de datos;
 - un intercalador en el tiempo para intercalar en el tiempo los símbolos de datos a nivel de segmento de datos, en el que al menos un segmento de datos se forma en base a los símbolos de datos;
 - un formador de tramas para formar una trama de señal en base a los símbolos de datos y los símbolos de datos intercalados;
 - una unidad de modulación para modular la trama de señal formada por un método de Multiplexación Ortogonal por División de Frecuencia, OFDM; y
 - 25 una unidad de transmisión para transmitir la trama de señal modulada,
 - en el que se repite un bloque de la Capa 1, L1, en los símbolos de datos de preámbulo en un dominio de frecuencia en un mismo ancho de banda, en el que el mismo ancho de banda es 7,61 MHz y en el que cuando se reorganizan dos partes de entre los bloques L1 repetidos dentro de una ventana de sintonización del receptor, las partes reorganizadas configuran un bloque L1 completo, en el que el bloque L1 incluye información de señalización de L1 para señalar el
 - 30 segmento de datos.
4. El método de la reivindicación 3, en el que la información de señalización de L1 comprende información del número de segmentos de datos que indica un número de segmentos de datos transportados dentro de la única trama
5. Un método de recepción de una señal de difusión en un receptor que decodifica la señal de difusión, que comprende:
 - demodular la señal de difusión usando un método de Multiplexación Ortogonal por División de Frecuencia, OFDM;
 - 35 obtener una trama de señal a partir de la señal de difusión demodulada, la trama de señal que comprende símbolos de datos de preámbulo y símbolos de datos, en el que los símbolos de datos se incluyen en al menos un segmento de datos;
 - desintercalar en el tiempo los símbolos de datos a nivel de segmento de datos;
 - descorrelacionar los símbolos de datos desintercalados en el tiempo a bits de datos; y
 - 40 decodificar los bits de datos usando un esquema de decodificación de comprobación de paridad de baja densidad,
 - en el que se repite un bloque de la Capa 1, L1, en los símbolos de datos de preámbulo en un dominio de frecuencia en un mismo ancho de banda, en el que el mismo ancho de banda es 7,61 MHz y en el que cuando se reorganizan dos partes de entre los bloques L1 repetidos dentro de una ventana de sintonización del receptor, las partes reorganizadas

configuran un bloque L1 completo, en el que el bloque L1 incluye información de señalización de L1 para señalar el segmento de datos.

6. El método de la reivindicación 5, en el que la información de señalización de L1 comprende información del número de segmentos de datos que indica un número de segmentos de datos transportados dentro de la única trama

5 7. Un receptor para recibir una señal de difusión, que comprende:

una unidad de demodulación para demodular la señal de difusión usando un método de Multiplexación Ortogonal por División de Frecuencia, OFDM;

10 un analizador sintáctico de tramas para obtener una trama de señal a partir de la señal de difusión demodulada, la trama de señal que comprende símbolos de datos de preámbulo y símbolos de datos, en el que los símbolos de datos se incluyen en al menos un segmento de datos;

un desintercalador en el tiempo para desintercalar en el tiempo los símbolos de datos a nivel de segmento de datos;

una unidad de descorrelación para descorrelacionar los símbolos de datos desintercalados en el tiempo a bits de datos; y

15 una unidad de decodificación para decodificar los bits de datos usando un esquema de decodificación de comprobación de paridad de baja densidad,

20 en el que se repite un bloque de la Capa 1, L1, en los símbolos de datos de preámbulo en un dominio de frecuencia en un mismo ancho de banda, en el que el mismo ancho de banda es 7,61 MHz y en el que cuando se reorganizan dos partes de entre los bloques L1 repetidos dentro de una ventana de sintonización del receptor, las partes reorganizadas configuran un bloque L1 completo, en el que el bloque L1 incluye información de señalización de L1 para señalar el segmento de datos.

8. El aparato de la reivindicación 7, en el que la información de señalización de L1 comprende información del número de segmentos de datos que indica un número de segmentos de datos transportados dentro de la única trama

25

Fig. 1

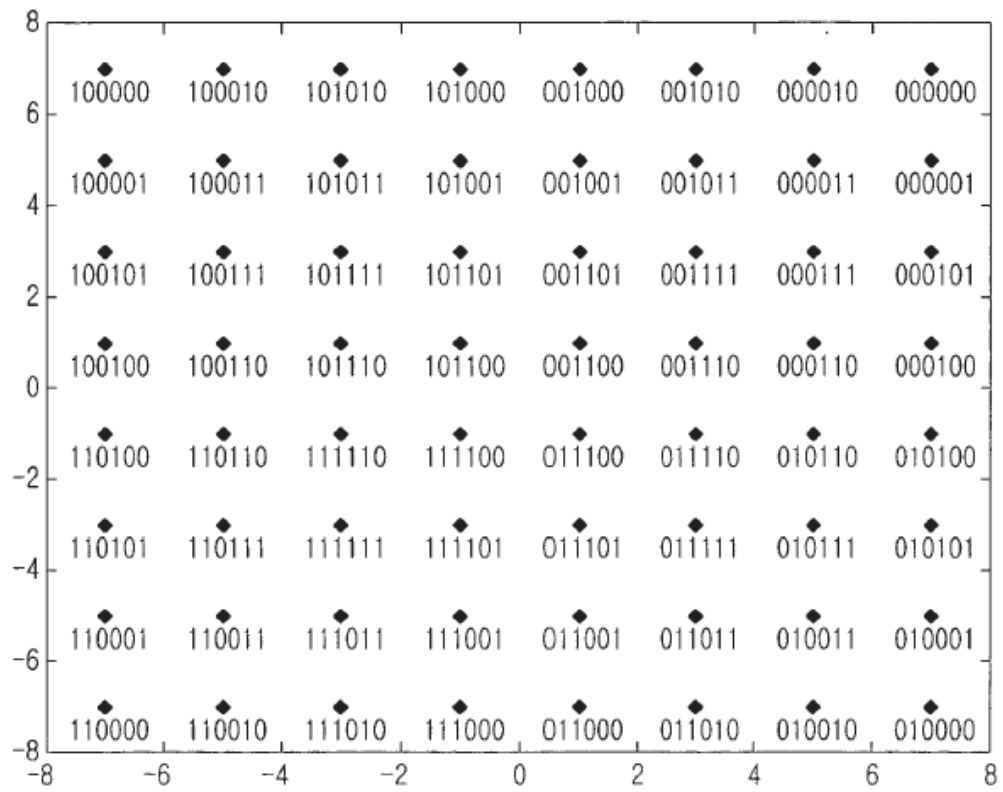


Fig. 2

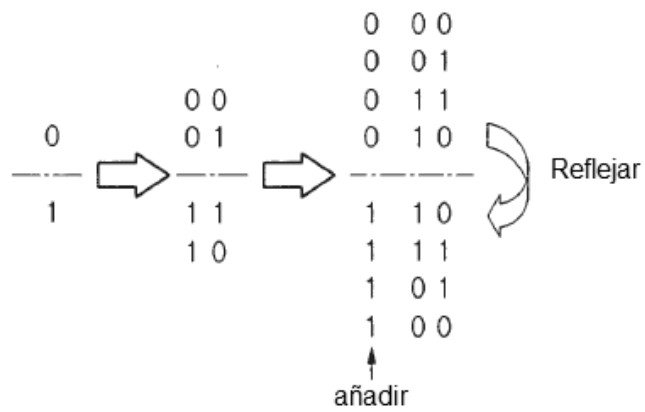


Fig. 3

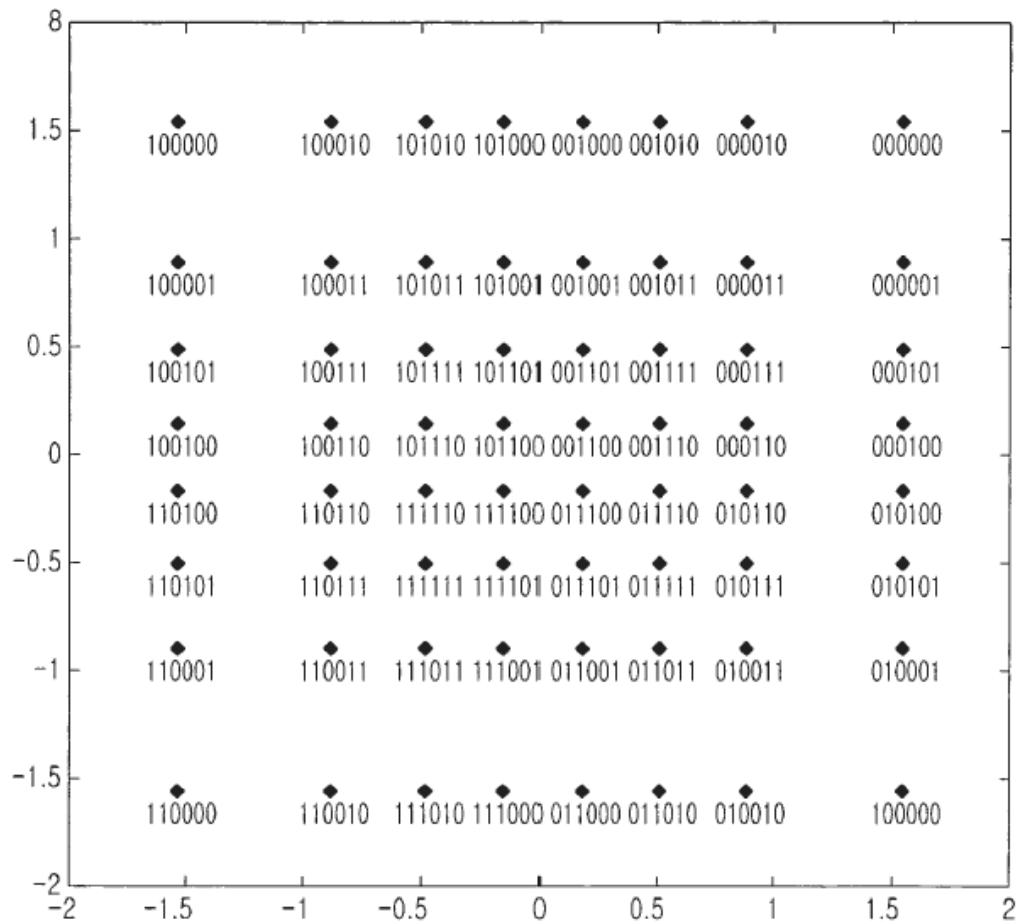
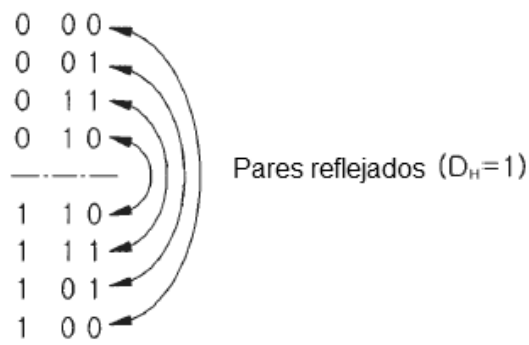


Fig. 4



Bit diferente

Fig. 5

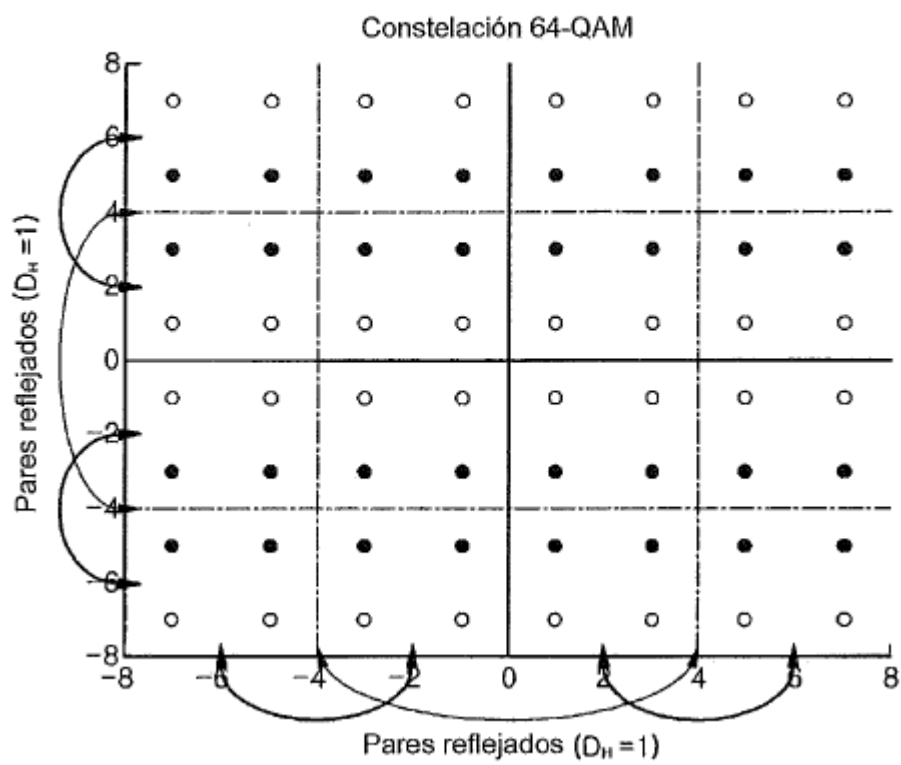
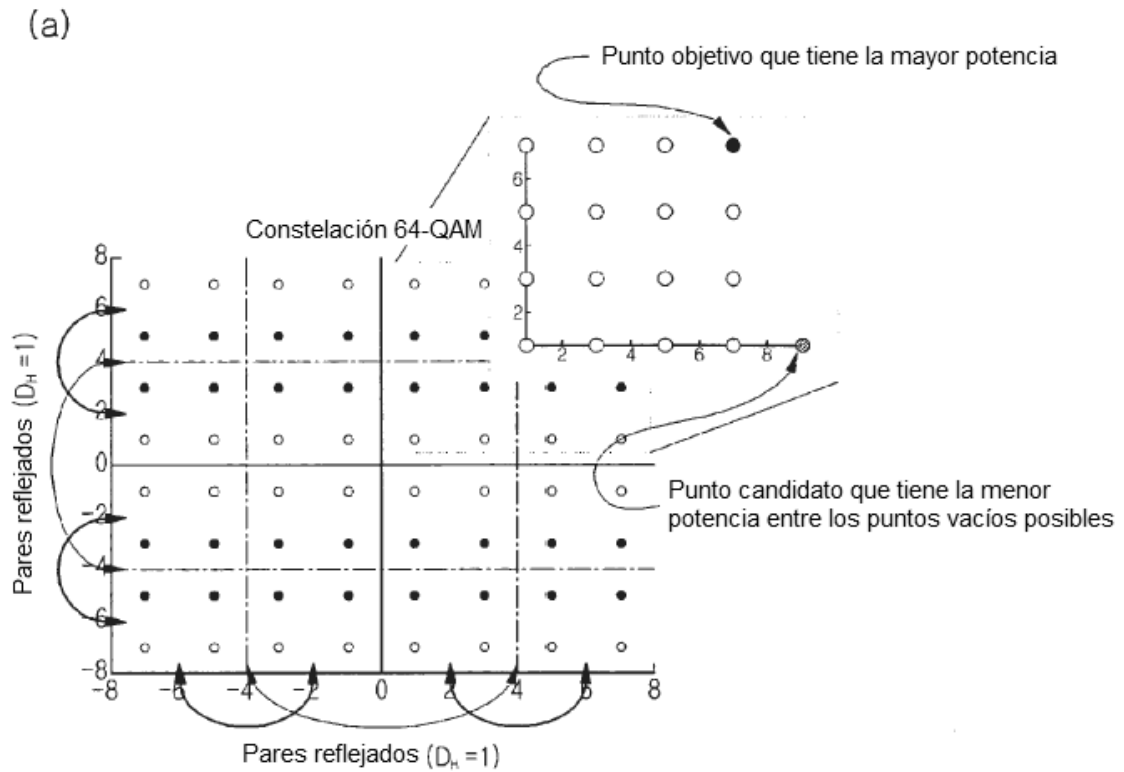


Fig. 6



(b)

* El punto candidato es el punto colindante más cercano del par reflejado del punto objetivo

Pt : Potencia del punto objetivo
 Pc : Potencia del punto candidato
 Ps : Potencias de cada punto disperso

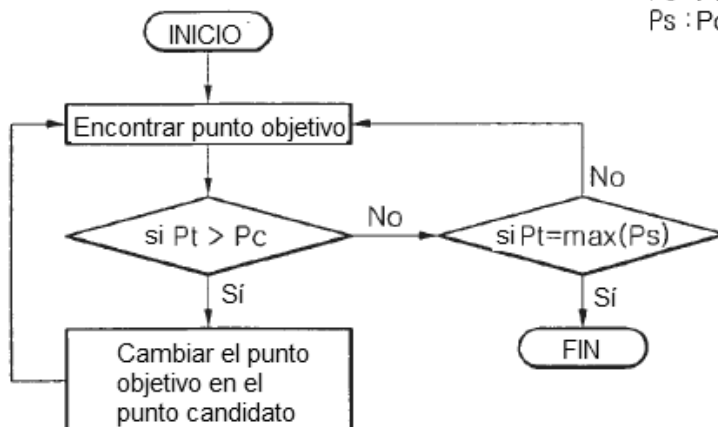


Fig. 7

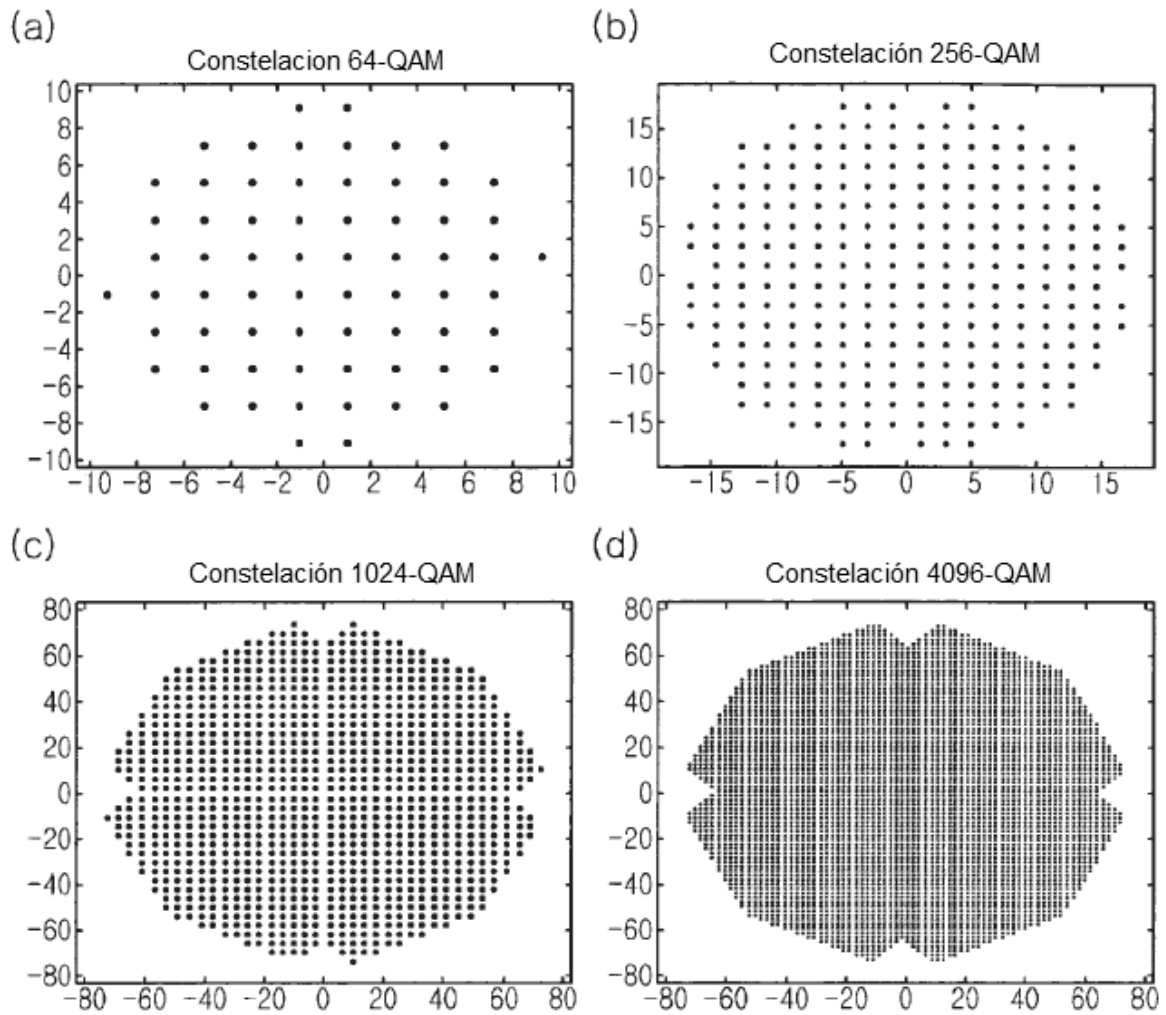


Fig. 8

Valor	Dispersión
0	9 + 1i
1	7 + 5i
2	5 + 7i
3	5 + 5i
4	7 + 1i
5	7 + 3i
6	5 + 1i
7	5 + 3i
8	1 + 7i
9	1 + 5i
10	3 + 7i
11	3 + 5i
12	1 + 1i
13	1 + 3i
14	3 + 1i
15	3 + 3i
16	1 - 9i
17	7 - 5i
18	5 - 7i
19	5 - 5i
20	7 - 1i
21	7 - 3i
22	5 - 1i
23	5 - 3i
24	1 - 7i
25	1 - 5i
26	3 - 7i
27	3 - 5i
28	1 - 1i
29	1 - 3i
30	3 - 1i

Fig. 9

31	3 - 3i
32	-1 + 9i
33	-7 + 5i
34	-5 + 7i
35	-5 + 5i
36	-7 + 1i
37	-7 + 3i
38	-5 + 1i
39	-5 + 3i
40	-1 + 7i
41	-1 + 5i
42	-3 + 7i
43	-3 + 5i
44	-1 + 1i
45	-1 + 3i
46	-3 + 1i
47	-3 + 3i
48	-9 - 1i
49	-7 - 5i
50	-5 - 7i
51	-5 - 5i
52	-7 - 1i
53	-7 - 3i
54	-5 - 1i
55	-5 - 3i
56	-1 - 7i
57	-1 - 5i
58	-3 - 7i
59	-3 - 5i
60	-1 - 1i
61	-1 - 3i
62	-3 - 1i
63	-3 - 3i

Fig. 10

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
0	17 + 1i	64	1 - 17i	128	-1 + 17i	192	-17 - 1i
1	17 + 3i	65	17 - 3i	129	-17 + 3i	193	-17 - 3i
2	3 + 17i	66	3 - 17i	130	-3 + 17i	194	-3 - 17i
3	13 + 13i	67	13 - 13i	131	-13 + 13i	195	-13 - 13i
4	15 + 9i	68	15 - 9i	132	-15 + 9i	196	-15 - 9i
5	17 + 5i	69	17 - 5i	133	-17 + 5i	197	-17 - 5i
6	13 + 9i	70	13 - 9i	134	-13 + 9i	198	-13 - 9i
7	13 + 11i	71	13 - 11i	135	-13 + 11i	199	-13 - 11i
8	9 + 15i	72	9 - 15i	136	-9 + 15i	200	-9 - 15i
9	9 + 13i	73	9 - 13i	137	-9 + 13i	201	-9 - 13i
10	5 + 17i	74	5 - 17i	138	-5 + 17i	202	-5 - 17i
11	11 + 13i	75	11 - 13i	139	-11 + 13i	203	-11 - 13i
12	9 + 9i	76	9 - 9i	140	-9 + 9i	204	-9 - 9i
13	9 + 11i	77	9 - 11i	141	-9 + 11i	205	-9 - 11i
14	11 + 9i	78	11 - 9i	142	-11 + 9i	206	-11 - 9i
15	11 + 11i	79	11 - 11i	143	-11 + 11i	207	-11 - 11i
16	15 + 1i	80	15 - 1i	144	-15 + 1i	208	-15 - 1i
17	15 + 3i	81	15 - 3i	145	-15 + 3i	209	-15 - 3i
18	13 + 1i	82	13 - 1i	146	-13 + 1i	210	-13 - 1i
19	13 + 3i	83	13 - 3i	147	-13 + 3i	211	-13 - 3i
20	15 + 7i	84	15 - 7i	148	-15 + 7i	212	-15 - 7i
21	15 + 5i	85	15 - 5i	149	-15 + 5i	213	-15 - 5i
22	13 + 7i	86	13 - 7i	150	-13 + 7i	214	-13 - 7i
23	13 + 5i	87	13 - 5i	151	-13 + 5i	215	-13 - 5i
24	9 + 1i	88	9 - 1i	152	-9 + 1i	216	-9 - 1i
25	9 + 3i	89	9 - 3i	153	-9 + 3i	217	-9 - 3i
26	11 + 1i	90	11 - 1i	154	-11 + 1i	218	-11 - 1i
27	11 + 3i	91	11 - 3i	155	-11 + 3i	219	-11 - 3i
28	9 + 7i	92	9 - 7i	156	-9 + 7i	220	-9 - 7i
29	9 + 5i	93	9 - 5i	157	-9 + 5i	221	-9 - 5i
30	11 + 7i	94	11 - 7i	158	-11 + 7i	222	-11 - 7i

Fig. 11

31	11 + 5i	95	159	-11 + 5i	223	-11 - 5i
32	1 + 15i	96	160	-1 + 15i	224	-1 - 15i
33	1 + 13i	97	161	-1 + 13i	225	-1 - 13i
34	3 + 15i	98	162	-3 + 15i	226	-3 - 15i
35	3 + 13i	99	163	-3 + 13i	227	-3 - 13i
36	1 + 9i	100	164	-1 + 9i	228	-1 - 9i
37	1 + 11i	101	165	-1 + 11i	229	-1 - 11i
38	3 + 9i	102	166	-3 + 9i	230	-3 - 9i
39	3 + 11i	103	167	-3 + 11i	231	-3 - 11i
40	7 + 15i	104	168	-7 + 15i	232	-7 - 15i
41	7 + 13i	105	169	-7 + 13i	233	-7 - 13i
42	5 + 15i	106	170	-5 + 15i	234	-5 - 15i
43	5 + 13i	107	171	-5 + 13i	235	-5 - 13i
44	7 + 9i	108	172	-7 + 9i	236	-7 - 9i
45	7 + 11i	109	173	-7 + 11i	237	-7 - 11i
46	5 + 9i	110	174	-5 + 9i	238	-5 - 9i
47	5 + 11i	111	175	-5 + 11i	239	-5 - 11i
48	1 + 1i	112	176	-1 + 1i	240	-1 - 1i
49	1 + 3i	113	177	-1 + 3i	241	-1 - 3i
50	3 + 1i	114	178	-3 + 1i	242	-3 - 1i
51	3 + 3i	115	179	-3 + 3i	243	-3 - 3i
52	1 + 7i	116	180	-1 + 7i	244	-1 - 7i
53	1 + 5i	117	181	-1 + 5i	245	-1 - 5i
54	3 + 7i	118	182	-3 + 7i	246	-3 - 7i
55	3 + 5i	119	183	-3 + 5i	247	-3 - 5i
56	7 + 1i	120	184	-7 + 1i	248	-7 - 1i
57	7 + 3i	121	185	-7 + 3i	249	-7 - 3i
58	5 + 1i	122	186	-5 + 1i	250	-5 - 1i
59	5 + 3i	123	187	-5 + 3i	251	-5 - 3i
60	7 + 7i	124	188	-7 + 7i	252	-7 - 7i
61	7 + 5i	125	189	-7 + 5i	253	-7 - 5i
62	5 + 7i	126	190	-5 + 7i	254	-5 - 7i
63	5 + 5i	127	191	-5 + 5i	255	-5 - 5i

Fig. 12

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
0	33 + 11	64	31 + 11	128	1 + 311	192	1 + 11	256	1 - 331	320	31 - 11	384	1 - 311	448	1 - 11
1	33 + 31	65	31 + 31	129	1 + 291	193	1 + 31	257	33 - 31	321	31 - 31	385	1 - 291	449	1 - 31
2	3 + 331	66	29 + 11	130	3 + 311	194	3 + 11	258	3 - 331	322	29 - 11	386	3 - 311	450	3 - 11
3	35 + 31	67	29 + 31	131	3 + 291	195	3 + 31	259	3 - 351	323	29 - 31	387	3 - 291	451	3 - 31
4	33 + 71	68	31 + 71	132	1 + 251	196	1 + 71	260	33 - 71	324	31 - 71	388	1 - 251	452	1 - 71
5	33 + 51	69	31 + 51	133	1 + 271	197	1 + 51	261	33 - 51	325	31 - 51	389	1 - 271	453	1 - 51
6	35 + 71	70	29 + 71	134	3 + 251	198	3 + 71	262	35 - 71	326	29 - 71	390	3 - 251	454	3 - 71
7	35 + 51	71	29 + 51	135	3 + 271	199	3 + 51	263	35 - 51	327	29 - 51	391	3 - 271	455	3 - 51
8	7 + 331	72	25 + 11	136	7 + 311	200	7 + 11	264	7 - 331	328	25 - 11	392	7 - 311	456	7 - 11
9	7 + 351	73	25 + 31	137	7 + 291	201	7 + 31	265	7 - 351	329	25 - 31	393	7 - 291	457	7 - 31
10	5 + 331	74	27 + 11	138	5 + 311	202	5 + 11	266	5 - 331	330	27 - 11	394	5 - 311	458	5 - 11
11	5 + 351	75	27 + 31	139	5 + 291	203	5 + 31	267	5 - 351	331	27 - 31	395	5 - 291	459	5 - 31
12	25 + 251	76	25 + 71	140	7 + 251	204	7 + 71	268	25 - 251	332	25 - 71	396	7 - 251	460	7 - 71
13	25 + 271	77	25 + 51	141	7 + 271	205	7 + 51	269	25 - 271	333	25 - 51	397	7 - 271	461	7 - 51
14	27 + 251	78	27 + 71	142	5 + 251	206	5 + 71	270	27 - 251	334	27 - 71	398	5 - 251	462	5 - 71
15	37 + 51	79	27 + 51	143	5 + 271	207	5 + 51	271	5 - 371	335	27 - 51	399	5 - 271	463	5 - 51
16	31 + 171	80	31 + 151	144	1 + 171	208	1 + 151	272	31 - 171	336	31 - 151	400	1 - 171	464	1 - 151
17	33 + 131	81	31 + 131	145	1 + 191	209	1 + 131	273	33 - 131	337	31 - 131	401	1 - 191	465	1 - 131
18	29 + 171	82	29 + 151	146	3 + 171	210	3 + 151	274	29 - 171	338	29 - 151	402	3 - 171	466	3 - 151
19	29 + 191	83	29 + 131	147	3 + 191	211	3 + 131	275	29 - 191	339	29 - 131	403	3 - 191	467	3 - 131
20	33 + 91	84	31 + 91	148	1 + 231	212	1 + 91	276	33 - 91	340	31 - 91	404	1 - 231	468	1 - 91
21	33 + 111	85	31 + 111	149	1 + 211	213	1 + 111	277	33 - 111	341	31 - 111	405	1 - 211	469	1 - 111
22	35 + 91	86	29 + 91	150	3 + 231	214	3 + 91	278	35 - 91	342	29 - 91	406	3 - 231	470	3 - 91
23	29 + 211	87	29 + 111	151	3 + 211	215	3 + 111	279	29 - 211	343	29 - 111	407	3 - 211	471	3 - 111
24	25 + 171	88	25 + 151	152	7 + 171	216	7 + 151	280	25 - 171	344	25 - 151	408	7 - 171	472	7 - 151
25	25 + 191	89	25 + 131	153	7 + 191	217	7 + 131	281	25 - 191	345	25 - 131	409	7 - 191	473	7 - 131
26	27 + 171	90	27 + 151	154	5 + 171	218	5 + 151	282	27 - 171	346	27 - 151	410	5 - 171	474	5 - 151
27	27 + 191	91	27 + 131	155	5 + 191	219	5 + 131	283	27 - 191	347	27 - 131	411	5 - 191	475	5 - 131
28	25 + 231	92	25 + 91	156	7 + 231	220	7 + 91	284	25 - 231	348	25 - 91	412	7 - 231	476	7 - 91
29	25 + 211	93	25 + 111	157	7 + 211	221	7 + 111	285	25 - 211	349	25 - 111	413	7 - 211	477	7 - 111
30	27 + 231	94	27 + 91	158	5 + 231	222	5 + 91	286	27 - 231	350	27 - 91	414	5 + 231	478	5 - 91

Fig. 13

31	27 + 21	95	27 + 11	159	5 + 21	223	5 + 11	287	27 - 21	351	27 - 11	415	5 - 21	479	5 - 11
32	17 + 31	96	17 + 1	160	15 + 31	224	15 + 1	288	17 - 31	352	17 - 1	416	15 - 31	480	15 - 1
33	17 + 29	97	17 + 3	161	15 + 29	225	15 + 3	289	17 - 29	353	17 - 3	417	15 - 29	481	15 - 3
34	13 + 33	98	19 + 1	162	13 + 31	226	13 + 1	290	13 - 33	354	19 - 1	418	13 - 31	482	13 - 1
35	19 + 29	99	19 + 3	163	13 + 29	227	13 + 3	291	19 - 29	355	19 - 3	419	13 - 29	483	13 - 3
36	17 + 25	100	17 + 7	164	15 + 25	228	15 + 7	292	17 - 25	356	17 - 7	420	15 - 25	484	15 - 7
37	17 + 27	101	17 + 5	165	15 + 27	229	15 + 5	293	17 - 27	357	17 - 5	421	15 - 27	485	15 - 5
38	19 + 25	102	19 + 7	166	13 + 25	230	13 + 7	294	19 - 25	358	19 - 7	422	13 - 25	486	13 - 7
39	19 + 27	103	19 + 5	167	13 + 27	231	13 + 5	295	19 - 27	359	19 - 5	423	13 - 27	487	13 - 5
40	9 + 33	104	23 + 1	168	9 + 31	232	9 + 1	296	9 - 33	360	23 - 1	424	9 - 31	488	9 - 1
41	9 + 35	105	23 + 3	169	9 + 29	233	9 + 3	297	9 - 35	361	23 - 3	425	9 - 29	489	9 - 3
42	11 + 33	106	21 + 1	170	11 + 31	234	11 + 1	298	11 - 33	362	21 - 1	426	11 - 31	490	11 - 1
43	21 + 29	107	21 + 3	171	11 + 29	235	11 + 3	299	21 - 29	363	21 - 3	427	11 - 29	491	11 - 3
44	23 + 25	108	23 + 7	172	9 + 25	236	9 + 7	300	23 - 25	364	23 - 7	428	9 - 25	492	9 - 7
45	23 + 27	109	23 + 5	173	9 + 27	237	9 + 5	301	23 - 27	365	23 - 5	429	9 - 27	493	9 - 5
46	21 + 25	110	21 + 7	174	11 + 25	238	11 + 7	302	21 - 25	366	21 - 7	430	11 - 25	494	11 - 7
47	21 + 27	111	21 + 5	175	11 + 27	239	11 + 5	303	21 - 27	367	21 - 5	431	11 - 27	495	11 - 5
48	17 + 17	112	17 + 15	176	15 + 17	240	15 + 15	304	17 - 17	368	17 - 15	432	15 - 17	496	15 - 15
49	17 + 19	113	17 + 13	177	15 + 19	241	15 + 13	305	17 - 19	369	17 - 13	433	15 - 19	497	15 - 13
50	19 + 17	114	19 + 15	178	13 + 17	242	13 + 15	306	19 - 17	370	19 - 15	434	13 - 17	498	13 - 15
51	19 + 19	115	19 + 13	179	13 + 19	243	13 + 13	307	19 - 19	371	19 - 13	435	13 - 19	499	13 - 13
52	17 + 23	116	17 + 9	180	15 + 23	244	15 + 9	308	17 - 23	372	17 - 9	436	15 - 23	500	15 - 9
53	17 + 21	117	17 + 11	181	15 + 21	245	15 + 11	309	17 - 21	373	17 - 11	437	15 - 21	501	15 - 11
54	19 + 23	118	19 + 9	182	13 + 23	246	13 + 9	310	19 - 23	374	19 - 9	438	13 - 23	502	13 - 9
55	19 + 21	119	19 + 11	183	13 + 21	247	13 + 11	311	19 - 21	375	19 - 11	439	13 - 21	503	13 - 11
56	23 + 17	120	23 + 15	184	9 + 17	248	9 + 15	312	23 - 17	376	23 - 15	440	9 - 17	504	9 - 15
57	23 + 19	121	23 + 13	185	9 + 19	249	9 + 13	313	23 - 19	377	23 - 13	441	9 - 19	505	9 - 13
58	21 + 17	122	21 + 15	186	11 + 17	250	11 + 15	314	21 - 17	378	21 - 15	442	11 - 17	506	11 - 15
59	21 + 19	123	21 + 13	187	11 + 19	251	11 + 13	315	21 - 19	379	21 - 13	443	11 - 19	507	11 - 13
60	23 + 23	124	23 + 9	188	9 + 23	252	9 + 9	316	23 - 23	380	23 - 9	444	9 - 23	508	9 - 9
61	23 + 21	125	23 + 11	189	9 + 21	253	9 + 11	317	23 - 21	381	23 - 11	445	9 - 21	509	9 - 11
62	21 + 23	126	21 + 9	190	11 + 23	254	11 + 9	318	21 - 23	382	21 - 9	446	11 - 23	510	11 - 9
63	21 + 21	127	21 + 11	191	11 + 21	255	11 + 11	319	21 - 21	383	21 - 11	447	11 - 21	511	11 - 11

Fig. 14

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
512	-1 + 33i	576	-31 + 11i	640	-1 + 31i	704	-1 + 11i	768	-33 - 1i	832	-31 - 1i	896	-1 - 31i	960	-1 - 1i				
513	-33 + 3i	577	-31 + 3i	641	-1 + 29i	705	-1 + 3i	769	-33 - 3i	833	-31 - 3i	897	-1 - 29i	961	-1 - 3i				
514	-3 + 33i	578	-29 + 1i	642	-3 + 31i	706	-3 + 1i	770	-3 - 33i	834	-29 - 1i	898	-3 - 31i	962	-3 - 1i				
515	-3 + 35i	579	-29 + 3i	643	-3 + 29i	707	-3 + 3i	771	-35 - 3i	835	-29 - 3i	899	-3 - 29i	963	-3 - 3i				
516	-33 + 7i	580	-31 + 7i	644	-1 + 25i	708	-1 + 7i	772	-33 - 7i	836	-31 - 7i	900	-1 - 25i	964	-1 - 7i				
517	-33 + 5i	581	-31 + 5i	645	-1 + 27i	709	-1 + 5i	773	-33 - 5i	837	-31 - 5i	901	-1 - 27i	965	-1 - 5i				
518	-35 + 7i	582	-29 + 7i	646	-3 + 25i	710	-3 + 7i	774	-35 - 7i	838	-29 - 7i	902	-3 - 25i	966	-3 - 7i				
519	-35 + 5i	583	-29 + 5i	647	-3 + 27i	711	-3 + 5i	775	-35 - 5i	839	-29 - 5i	903	-3 - 27i	967	-3 - 5i				
520	-7 + 33i	584	-25 + 1i	648	-7 + 31i	712	-7 + 1i	776	-7 - 33i	840	-25 - 1i	904	-7 - 31i	968	-7 - 1i				
521	-7 + 35i	585	-25 + 3i	649	-7 + 29i	713	-7 + 3i	777	-7 - 35i	841	-25 - 3i	905	-7 - 29i	969	-7 - 3i				
522	-5 + 33i	586	-27 + 1i	650	-5 + 31i	714	-5 + 1i	778	-5 - 33i	842	-27 - 1i	906	-5 - 31i	970	-5 - 1i				
523	-5 + 35i	587	-27 + 3i	651	-5 + 29i	715	-5 + 3i	779	-5 - 35i	843	-27 - 3i	907	-5 - 29i	971	-5 - 3i				
524	-25 + 25i	588	-25 + 7i	652	-7 + 25i	716	-7 + 7i	780	-25 - 25i	844	-25 - 7i	908	-7 - 25i	972	-7 - 7i				
525	-25 + 27i	589	-25 + 5i	653	-7 + 27i	717	-7 + 5i	781	-25 - 27i	845	-25 - 5i	909	-7 - 27i	973	-7 - 5i				
526	-27 + 25i	590	-27 + 7i	654	-5 + 25i	718	-5 + 7i	782	-27 - 25i	846	-27 - 7i	910	-5 - 25i	974	-5 - 7i				
527	-5 + 37i	591	-27 + 5i	655	-5 + 27i	719	-5 + 5i	783	-37 - 5i	847	-27 - 5i	911	-5 - 27i	975	-5 - 5i				
528	-31 + 17i	592	-31 + 15i	656	-1 + 17i	720	-1 + 15i	784	-31 - 17i	848	-31 - 15i	912	-1 - 17i	976	-1 - 15i				
529	-33 + 13i	593	-31 + 13i	657	-1 + 19i	721	-1 + 13i	785	-33 - 13i	849	-31 - 13i	913	-1 - 19i	977	-1 - 13i				
530	-29 + 17i	594	-29 + 15i	658	-3 + 17i	722	-3 + 15i	786	-29 - 17i	850	-29 - 15i	914	-3 - 17i	978	-3 - 15i				
531	-29 + 19i	595	-29 + 13i	659	-3 + 19i	723	-3 + 13i	787	-29 - 19i	851	-29 - 13i	915	-3 - 19i	979	-3 - 13i				
532	-33 + 9i	596	-31 + 9i	660	-1 + 23i	724	-1 + 9i	788	-33 - 9i	852	-31 - 9i	916	-1 - 23i	980	-1 - 9i				
533	-33 + 11i	597	-31 + 11i	661	-1 + 21i	725	-1 + 11i	789	-33 - 11i	853	-31 - 11i	917	-1 - 21i	981	-1 - 11i				
534	-35 + 9i	598	-29 + 9i	662	-3 + 23i	726	-3 + 9i	790	-35 - 9i	854	-29 - 9i	918	-3 - 23i	982	-3 - 9i				
535	-29 + 21i	599	-29 + 11i	663	-3 + 21i	727	-3 + 11i	791	-29 - 21i	855	-29 - 11i	919	-3 - 21i	983	-3 - 11i				
536	-25 + 17i	600	-25 + 15i	664	-7 + 17i	728	-7 + 15i	792	-25 - 17i	856	-25 - 15i	920	-7 - 17i	984	-7 - 15i				
537	-25 + 19i	601	-25 + 13i	665	-7 + 19i	729	-7 + 13i	793	-25 - 19i	857	-25 - 13i	921	-7 - 19i	985	-7 - 13i				
538	-27 + 17i	602	-27 + 15i	666	-5 + 17i	730	-5 + 15i	794	-27 - 17i	858	-27 - 15i	922	-5 - 17i	986	-5 - 15i				
539	-27 + 19i	603	-27 + 13i	667	-5 + 19i	731	-5 + 13i	795	-27 - 19i	859	-27 - 13i	923	-5 - 19i	987	-5 - 13i				
540	-25 + 23i	604	-25 + 9i	668	-7 + 23i	732	-7 + 9i	796	-25 - 23i	860	-25 - 9i	924	-7 - 23i	988	-7 - 9i				

Fig. 16

31	69 + 11i	95	69 + 21i	159	37 + 53i	223	37 + 43i	287	59 + 11i	351	59 + 21i	415	37 + 11i	479	37 + 21i
32	15 + 65i	96	49 + 33i	160	17 + 65i	224	47 + 33i	288	49 + 1i	352	49 + 31i	416	47 + 1i	480	47 + 31i
33	15 + 67i	97	49 + 35i	161	17 + 67i	225	47 + 35i	289	49 + 3i	353	49 + 29i	417	47 + 3i	481	47 + 29i
34	13 + 65i	98	51 + 33i	162	19 + 65i	226	45 + 33i	290	51 + 1i	354	51 + 31i	418	45 + 1i	482	45 + 31i
35	13 + 67i	99	51 + 35i	163	19 + 67i	227	45 + 35i	291	51 + 3i	355	51 + 29i	419	45 + 3i	483	45 + 29i
36	15 + 71i	100	49 + 39i	164	17 + 71i	228	47 + 39i	292	49 + 7i	356	49 + 25i	420	47 + 7i	484	47 + 25i
37	15 + 69i	101	49 + 37i	165	17 + 69i	229	47 + 37i	293	49 + 5i	357	49 + 27i	421	47 + 5i	485	47 + 27i
38	13 + 71i	102	51 + 39i	166	45 + 57i	230	45 + 39i	294	51 + 7i	358	51 + 25i	422	45 + 7i	486	45 + 25i
39	13 + 69i	103	51 + 37i	167	19 + 69i	231	45 + 37i	295	51 + 5i	359	51 + 27i	423	45 + 5i	487	45 + 27i
40	9 + 65i	104	55 + 33i	168	23 + 65i	232	41 + 33i	296	55 + 1i	360	55 + 31i	424	41 + 1i	488	41 + 31i
41	9 + 67i	105	55 + 35i	169	23 + 67i	233	41 + 35i	297	55 + 3i	361	55 + 29i	425	41 + 3i	489	41 + 29i
42	11 + 65i	106	53 + 33i	170	21 + 65i	234	43 + 33i	298	53 + 1i	362	53 + 31i	426	43 + 1i	490	43 + 31i
43	11 + 67i	107	53 + 35i	171	21 + 67i	235	43 + 35i	299	53 + 3i	363	53 + 29i	427	43 + 3i	491	43 + 29i
44	9 + 71i	108	55 + 39i	172	41 + 57i	236	41 + 39i	300	55 + 7i	364	55 + 25i	428	41 + 7i	492	41 + 25i
45	9 + 69i	109	55 + 37i	173	41 + 59i	237	41 + 37i	301	55 + 5i	365	55 + 27i	429	41 + 5i	493	41 + 27i
46	11 + 71i	110	53 + 39i	174	43 + 57i	238	43 + 39i	302	53 + 7i	366	53 + 25i	430	43 + 7i	494	43 + 25i
47	11 + 69i	111	53 + 37i	175	21 + 69i	239	43 + 37i	303	53 + 5i	367	53 + 27i	431	43 + 5i	495	43 + 27i
48	49 + 49i	112	49 + 47i	176	47 + 49i	240	47 + 47i	304	49 + 15i	368	49 + 17i	432	47 + 15i	496	47 + 17i
49	49 + 51i	113	49 + 45i	177	47 + 51i	241	47 + 45i	305	49 + 13i	369	49 + 19i	433	47 + 13i	497	47 + 19i
50	51 + 49i	114	51 + 47i	178	45 + 49i	242	45 + 47i	306	51 + 15i	370	51 + 17i	434	45 + 15i	498	45 + 17i
51	51 + 51i	115	51 + 45i	179	45 + 51i	243	45 + 45i	307	51 + 13i	371	51 + 19i	435	45 + 13i	499	45 + 19i
52	49 + 55i	116	49 + 41i	180	47 + 55i	244	47 + 41i	308	49 + 9i	372	49 + 23i	436	47 + 9i	500	47 + 23i
53	49 + 53i	117	49 + 43i	181	47 + 53i	245	47 + 43i	309	49 + 11i	373	49 + 21i	437	47 + 11i	501	47 + 21i
54	13 + 73i	118	51 + 41i	182	45 + 55i	246	45 + 41i	310	51 + 9i	374	51 + 23i	438	45 + 9i	502	45 + 23i
55	51 + 53i	119	51 + 43i	183	45 + 53i	247	45 + 43i	311	51 + 11i	375	51 + 21i	439	45 + 11i	503	45 + 21i
56	55 + 49i	120	55 + 47i	184	41 + 49i	248	41 + 47i	312	55 + 15i	376	55 + 17i	440	41 + 15i	504	41 + 17i
57	73 + 13i	121	55 + 45i	185	41 + 51i	249	41 + 45i	313	55 + 13i	377	55 + 19i	441	41 + 13i	505	41 + 19i
58	53 + 49i	122	53 + 47i	186	43 + 49i	250	43 + 47i	314	53 + 15i	378	53 + 17i	442	43 + 15i	506	43 + 17i
59	53 + 51i	123	53 + 45i	187	43 + 51i	251	43 + 45i	315	53 + 13i	379	53 + 19i	443	43 + 13i	507	43 + 19i
60	73 + 9i	124	55 + 41i	188	41 + 55i	252	41 + 41i	316	55 + 9i	380	55 + 23i	444	41 + 9i	508	41 + 23i
61	73 + 11i	125	55 + 43i	189	41 + 53i	253	41 + 43i	317	55 + 11i	381	55 + 21i	445	41 + 11i	509	41 + 21i
62	11 + 73i	126	53 + 41i	190	43 + 55i	254	43 + 41i	318	53 + 9i	382	53 + 23i	446	43 + 9i	510	43 + 23i
63	53 + 53i	127	53 + 43i	191	43 + 53i	255	43 + 43i	319	53 + 11i	383	53 + 21i	447	43 + 11i	511	43 + 21i

Fig. 17

31	69 + 11i	95	69 + 21i	159	37 + 53i	223	37 + 43i	287	59 + 11i	351	59 + 21i	415	37 + 11i	479	37 + 21i
32	15 + 65i	96	49 + 33i	160	17 + 65i	224	47 + 33i	288	49 + 1i	352	49 + 31i	416	47 + 1i	480	47 + 31i
33	15 + 67i	97	49 + 35i	161	17 + 67i	225	47 + 35i	289	49 + 3i	353	49 + 29i	417	47 + 3i	481	47 + 29i
34	13 + 65i	98	51 + 33i	162	19 + 65i	226	45 + 33i	290	51 + 1i	354	51 + 31i	418	45 + 1i	482	45 + 31i
35	13 + 67i	99	51 + 35i	163	19 + 67i	227	45 + 35i	291	51 + 3i	355	51 + 29i	419	45 + 3i	483	45 + 29i
36	15 + 71i	100	49 + 39i	164	17 + 71i	228	47 + 39i	292	49 + 7i	356	49 + 25i	420	47 + 7i	484	47 + 25i
37	15 + 69i	101	49 + 37i	165	17 + 69i	229	47 + 37i	293	49 + 5i	357	49 + 27i	421	47 + 5i	485	47 + 27i
38	13 + 71i	102	51 + 39i	166	45 + 57i	230	45 + 39i	294	51 + 7i	358	51 + 25i	422	45 + 7i	486	45 + 25i
39	13 + 69i	103	51 + 37i	167	19 + 69i	231	45 + 37i	295	51 + 5i	359	51 + 27i	423	45 + 5i	487	45 + 27i
40	9 + 65i	104	55 + 33i	168	23 + 65i	232	41 + 33i	296	55 + 1i	360	55 + 31i	424	41 + 1i	488	41 + 31i
41	9 + 67i	105	55 + 35i	169	23 + 67i	233	41 + 35i	297	55 + 3i	361	55 + 29i	425	41 + 3i	489	41 + 29i
42	11 + 65i	106	53 + 33i	170	21 + 65i	234	43 + 33i	298	53 + 1i	362	53 + 31i	426	43 + 1i	490	43 + 31i
43	11 + 67i	107	53 + 35i	171	21 + 67i	235	43 + 35i	299	53 + 3i	363	53 + 29i	427	43 + 3i	491	43 + 29i
44	9 + 71i	108	55 + 39i	172	41 + 57i	236	41 + 39i	300	55 + 7i	364	55 + 25i	428	41 + 7i	492	41 + 25i
45	9 + 69i	109	55 + 37i	173	41 + 59i	237	41 + 37i	301	55 + 5i	365	55 + 27i	429	41 + 5i	493	41 + 27i
46	11 + 71i	110	53 + 39i	174	43 + 57i	238	43 + 39i	302	53 + 7i	366	53 + 25i	430	43 + 7i	494	43 + 25i
47	11 + 69i	111	53 + 37i	175	21 + 69i	239	43 + 37i	303	53 + 5i	367	53 + 27i	431	43 + 5i	495	43 + 27i
48	49 + 49i	112	49 + 47i	176	47 + 49i	240	47 + 47i	304	49 + 15i	368	49 + 17i	432	47 + 15i	496	47 + 17i
49	49 + 51i	113	49 + 45i	177	47 + 51i	241	47 + 45i	305	49 + 13i	369	49 + 19i	433	47 + 13i	497	47 + 19i
50	51 + 49i	114	51 + 47i	178	45 + 49i	242	45 + 47i	306	51 + 15i	370	51 + 17i	434	45 + 15i	498	45 + 17i
51	51 + 51i	115	51 + 45i	179	45 + 51i	243	45 + 45i	307	51 + 13i	371	51 + 19i	435	45 + 13i	499	45 + 19i
52	49 + 55i	116	49 + 41i	180	47 + 55i	244	47 + 41i	308	49 + 9i	372	49 + 23i	436	47 + 9i	500	47 + 23i
53	49 + 53i	117	49 + 43i	181	47 + 53i	245	47 + 43i	309	49 + 11i	373	49 + 21i	437	47 + 11i	501	47 + 21i
54	13 + 73i	118	51 + 41i	182	45 + 55i	246	45 + 41i	310	51 + 9i	374	51 + 23i	438	45 + 9i	502	45 + 23i
55	51 + 53i	119	51 + 43i	183	45 + 53i	247	45 + 43i	311	51 + 11i	375	51 + 21i	439	45 + 11i	503	45 + 21i
56	55 + 49i	120	55 + 47i	184	41 + 49i	248	41 + 47i	312	55 + 15i	376	55 + 17i	440	41 + 15i	504	41 + 17i
57	73 + 13i	121	55 + 45i	185	41 + 51i	249	41 + 45i	313	55 + 13i	377	55 + 19i	441	41 + 13i	505	41 + 19i
58	53 + 49i	122	53 + 47i	186	43 + 49i	250	43 + 47i	314	53 + 15i	378	53 + 17i	442	43 + 15i	506	43 + 17i
59	53 + 51i	123	53 + 45i	187	43 + 51i	251	43 + 45i	315	53 + 13i	379	53 + 19i	443	43 + 13i	507	43 + 19i
60	73 + 9i	124	55 + 41i	188	41 + 55i	252	41 + 41i	316	55 + 9i	380	55 + 23i	444	41 + 9i	508	41 + 23i
61	73 + 11i	125	55 + 43i	189	41 + 53i	253	41 + 43i	317	55 + 11i	381	55 + 21i	445	41 + 11i	509	41 + 21i
62	11 + 73i	126	53 + 41i	190	43 + 55i	254	43 + 41i	318	53 + 9i	382	53 + 23i	446	43 + 9i	510	43 + 23i
63	53 + 53i	127	53 + 43i	191	43 + 53i	255	43 + 43i	319	53 + 11i	383	53 + 21i	447	43 + 11i	511	43 + 21i

Fig. 19

541	7 + 53i	605	7 + 43i	669	25 + 53i	733	25 + 43i	797	7 + 11i	861	7 + 21i	925	25 + 11i	989	25 + 21i
542	5 + 55i	606	5 + 41i	670	27 + 55i	734	27 + 41i	798	5 + 9i	862	5 + 23i	926	27 + 9i	990	27 + 23i
543	5 + 53i	607	5 + 43i	671	27 + 53i	735	27 + 43i	799	5 + 11i	863	5 + 21i	927	27 + 11i	991	27 + 21i
544	15 + 63i	608	15 + 33i	672	17 + 63i	736	17 + 33i	800	15 + 1i	864	15 + 31i	928	17 + 1i	992	17 + 31i
545	15 + 61i	609	15 + 35i	673	17 + 61i	737	17 + 35i	801	15 + 3i	865	15 + 29i	929	17 + 3i	993	17 + 29i
546	13 + 63i	610	13 + 33i	674	19 + 63i	738	19 + 33i	802	13 + 1i	866	13 + 31i	930	19 + 1i	994	19 + 31i
547	13 + 61i	611	13 + 35i	675	19 + 61i	739	19 + 35i	803	13 + 3i	867	13 + 29i	931	19 + 3i	995	19 + 29i
548	15 + 57i	612	15 + 39i	676	17 + 57i	740	17 + 39i	804	15 + 7i	868	15 + 25i	932	17 + 7i	996	17 + 25i
549	15 + 59i	613	15 + 37i	677	17 + 59i	741	17 + 37i	805	15 + 5i	869	15 + 27i	933	17 + 5i	997	17 + 27i
550	13 + 57i	614	13 + 39i	678	19 + 57i	742	19 + 39i	806	13 + 7i	870	13 + 25i	934	19 + 7i	998	19 + 25i
551	13 + 59i	615	13 + 37i	679	19 + 59i	743	19 + 37i	807	13 + 5i	871	13 + 27i	935	19 + 5i	999	19 + 27i
552	9 + 63i	616	9 + 33i	680	23 + 63i	744	23 + 33i	808	9 + 1i	872	9 + 31i	936	23 + 1i	1000	23 + 31i
553	9 + 61i	617	9 + 35i	681	23 + 61i	745	23 + 35i	809	9 + 3i	873	9 + 29i	937	23 + 3i	1001	23 + 29i
554	11 + 63i	618	11 + 33i	682	21 + 63i	746	21 + 33i	810	11 + 1i	874	11 + 31i	938	21 + 1i	1002	21 + 31i
555	11 + 61i	619	11 + 35i	683	21 + 61i	747	21 + 35i	811	11 + 3i	875	11 + 29i	939	21 + 3i	1003	21 + 29i
556	9 + 57i	620	9 + 39i	684	23 + 57i	748	23 + 39i	812	9 + 7i	876	9 + 25i	940	23 + 7i	1004	23 + 25i
557	9 + 59i	621	9 + 37i	685	23 + 59i	749	23 + 37i	813	9 + 5i	877	9 + 27i	941	23 + 5i	1005	23 + 27i
558	11 + 57i	622	11 + 39i	686	21 + 57i	750	21 + 39i	814	11 + 7i	878	11 + 25i	942	21 + 7i	1006	21 + 25i
559	11 + 59i	623	11 + 37i	687	21 + 59i	751	21 + 37i	815	11 + 5i	879	11 + 27i	943	21 + 5i	1007	21 + 27i
560	15 + 49i	624	15 + 47i	688	17 + 49i	752	17 + 47i	816	15 + 15i	880	15 + 17i	944	17 + 15i	1008	17 + 17i
561	15 + 51i	625	15 + 45i	689	17 + 51i	753	17 + 45i	817	15 + 13i	881	15 + 19i	945	17 + 13i	1009	17 + 19i
562	13 + 49i	626	13 + 47i	690	19 + 49i	754	19 + 47i	818	13 + 15i	882	13 + 17i	946	19 + 15i	1010	19 + 17i
563	13 + 51i	627	13 + 45i	691	19 + 51i	755	19 + 45i	819	13 + 13i	883	13 + 19i	947	19 + 13i	1011	19 + 19i
564	15 + 55i	628	15 + 41i	692	17 + 55i	756	17 + 41i	820	15 + 9i	884	15 + 23i	948	17 + 9i	1012	17 + 23i
565	15 + 53i	629	15 + 43i	693	17 + 53i	757	17 + 43i	821	15 + 11i	885	15 + 21i	949	17 + 11i	1013	17 + 21i
566	13 + 55i	630	13 + 41i	694	19 + 55i	758	19 + 41i	822	13 + 9i	886	13 + 23i	950	19 + 9i	1014	19 + 23i
567	13 + 53i	631	13 + 43i	695	19 + 53i	759	19 + 43i	823	13 + 11i	887	13 + 21i	951	19 + 11i	1015	19 + 21i
568	9 + 49i	632	9 + 47i	696	23 + 49i	760	23 + 47i	824	9 + 15i	888	9 + 17i	952	23 + 15i	1016	23 + 17i
569	9 + 51i	633	9 + 45i	697	23 + 51i	761	23 + 45i	825	9 + 13i	889	9 + 19i	953	23 + 13i	1017	23 + 19i
570	11 + 49i	634	11 + 47i	698	21 + 49i	762	21 + 47i	826	11 + 15i	890	11 + 17i	954	21 + 15i	1018	21 + 17i
571	11 + 51i	635	11 + 45i	699	21 + 51i	763	21 + 45i	827	11 + 13i	891	11 + 19i	955	21 + 13i	1019	21 + 19i
572	9 + 55i	636	9 + 41i	700	23 + 55i	764	23 + 41i	828	9 + 9i	892	9 + 23i	956	23 + 9i	1020	23 + 23i
573	9 + 53i	637	9 + 43i	701	23 + 53i	765	23 + 43i	829	9 + 11i	893	9 + 21i	957	23 + 11i	1021	23 + 21i
574	11 + 55i	638	11 + 41i	702	21 + 55i	766	21 + 41i	830	11 + 9i	894	11 + 23i	958	21 + 9i	1022	21 + 23i
575	11 + 53i	639	11 + 43i	703	21 + 53i	767	21 + 43i	831	11 + 11i	895	11 + 21i	959	21 + 11i	1023	21 + 21i

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
1024	1 - 65i	1088	63 - 33i	1152	33 - 63i	1216	33 - 33i	1280	63 - 1i	1344	63 - 31i	1408	33 - 1i	1472	33 - 31i
1025	65 - 3i	1089	65 - 29i	1153	33 - 61i	1217	33 - 35i	1281	63 - 3i	1345	63 - 29i	1409	33 - 3i	1473	33 - 29i
1026	3 - 65i	1090	61 - 33i	1154	29 - 65i	1218	35 - 33i	1282	61 - 1i	1346	61 - 31i	1410	35 - 1i	1474	35 - 31i
1027	3 - 67i	1091	61 - 35i	1155	35 - 61i	1219	35 - 35i	1283	61 - 3i	1347	61 - 29i	1411	35 - 3i	1475	35 - 29i
1028	65 - 7i	1092	65 - 25i	1156	33 - 57i	1220	33 - 39i	1284	63 - 7i	1348	63 - 25i	1412	33 - 7i	1476	33 - 25i
1029	65 - 5i	1093	65 - 27i	1157	33 - 59i	1221	33 - 37i	1285	63 - 5i	1349	63 - 27i	1413	33 - 5i	1477	33 - 27i
1030	67 - 7i	1094	67 - 25i	1158	35 - 57i	1222	35 - 39i	1286	61 - 7i	1350	61 - 25i	1414	35 - 7i	1478	35 - 25i
1031	67 - 5i	1095	61 - 37i	1159	35 - 59i	1223	35 - 37i	1287	61 - 5i	1351	61 - 27i	1415	35 - 5i	1479	35 - 27i
1032	7 - 65i	1096	57 - 33i	1160	25 - 65i	1224	39 - 33i	1288	57 - 1i	1352	57 - 31i	1416	39 - 1i	1480	39 - 31i
1033	7 - 67i	1097	57 - 35i	1161	25 - 67i	1225	39 - 35i	1289	57 - 3i	1353	57 - 29i	1417	39 - 3i	1481	39 - 29i
1034	5 - 65i	1098	59 - 33i	1162	27 - 65i	1226	37 - 33i	1290	59 - 1i	1354	59 - 31i	1418	37 - 1i	1482	37 - 31i
1035	5 - 67i	1099	59 - 35i	1163	37 - 61i	1227	37 - 35i	1291	59 - 3i	1355	59 - 29i	1419	37 - 3i	1483	37 - 29i
1036	7 - 71i	1100	57 - 39i	1164	39 - 57i	1228	39 - 39i	1292	57 - 7i	1356	57 - 25i	1420	39 - 7i	1484	39 - 25i
1037	7 - 69i	1101	57 - 37i	1165	39 - 59i	1229	39 - 37i	1293	57 - 5i	1357	57 - 27i	1421	39 - 5i	1485	39 - 27i
1038	69 - 7i	1102	59 - 39i	1166	37 - 57i	1230	37 - 39i	1294	59 - 7i	1358	59 - 25i	1422	37 - 7i	1486	37 - 25i
1039	5 - 69i	1103	59 - 37i	1167	37 - 59i	1231	37 - 37i	1295	59 - 5i	1359	59 - 27i	1423	37 - 5i	1487	37 - 27i
1040	65 - 15i	1104	65 - 17i	1168	33 - 49i	1232	33 - 47i	1296	63 - 15i	1360	63 - 17i	1424	33 - 15i	1488	33 - 17i
1041	65 - 13i	1105	65 - 19i	1169	33 - 51i	1233	33 - 45i	1297	63 - 13i	1361	63 - 19i	1425	33 - 13i	1489	33 - 19i
1042	67 - 15i	1106	67 - 17i	1170	35 - 49i	1234	35 - 47i	1298	61 - 15i	1362	61 - 17i	1426	35 - 15i	1490	35 - 17i
1043	67 - 13i	1107	67 - 19i	1171	35 - 51i	1235	35 - 45i	1299	61 - 13i	1363	61 - 19i	1427	35 - 13i	1491	35 - 19i
1044	65 - 9i	1108	65 - 23i	1172	33 - 55i	1236	33 - 41i	1300	63 - 9i	1364	63 - 23i	1428	33 - 9i	1492	33 - 23i
1045	65 - 11i	1109	65 - 21i	1173	33 - 53i	1237	33 - 43i	1301	63 - 11i	1365	63 - 21i	1429	33 - 11i	1493	33 - 21i
1046	67 - 9i	1110	67 - 23i	1174	35 - 55i	1238	35 - 41i	1302	61 - 9i	1366	61 - 23i	1430	35 - 9i	1494	35 - 23i
1047	67 - 11i	1111	67 - 21i	1175	35 - 53i	1239									

Fig. 21

1056	15 - 65i	1120	49 - 33i	1184	17 - 65i	1248	47 - 33i	1312	49 - 1i	1376	49 - 31i	1440	47 - 1i	1504	47 - 31i
1057	15 - 67i	1121	49 - 35i	1185	17 - 67i	1249	47 - 35i	1313	49 - 3i	1377	49 - 29i	1441	47 - 3i	1505	47 - 29i
1058	13 - 65i	1122	51 - 33i	1186	19 - 65i	1250	45 - 33i	1314	51 - 1i	1378	51 - 31i	1442	45 - 1i	1506	45 - 31i
1059	13 - 67i	1123	51 - 35i	1187	19 - 67i	1251	45 - 35i	1315	51 - 3i	1379	51 - 29i	1443	45 - 3i	1507	45 - 29i
1060	15 - 71i	1124	49 - 39i	1188	17 - 71i	1252	47 - 39i	1316	49 - 7i	1380	49 - 25i	1444	47 - 7i	1508	47 - 25i
1061	15 - 69i	1125	49 - 37i	1189	17 - 69i	1253	47 - 37i	1317	49 - 5i	1381	49 - 27i	1445	47 - 5i	1509	47 - 27i
1062	13 - 71i	1126	51 - 39i	1190	45 - 57i	1254	45 - 39i	1318	51 - 7i	1382	51 - 25i	1446	45 - 7i	1510	45 - 25i
1063	13 - 69i	1127	51 - 37i	1191	19 - 69i	1255	45 - 37i	1319	51 - 5i	1383	51 - 27i	1447	45 - 5i	1511	45 - 27i
1064	9 - 65i	1128	55 - 33i	1192	23 - 65i	1256	41 - 33i	1320	55 - 1i	1384	55 - 31i	1448	41 - 1i	1512	41 - 31i
1065	9 - 67i	1129	55 - 35i	1193	23 - 67i	1257	41 - 35i	1321	55 - 3i	1385	55 - 29i	1449	41 - 3i	1513	41 - 29i
1066	11 - 65i	1130	53 - 33i	1194	21 - 65i	1258	43 - 33i	1322	53 - 1i	1386	53 - 31i	1450	43 - 1i	1514	43 - 31i
1067	11 - 67i	1131	53 - 35i	1195	21 - 67i	1259	43 - 35i	1323	53 - 3i	1387	53 - 29i	1451	43 - 3i	1515	43 - 29i
1068	9 - 71i	1132	55 - 39i	1196	41 - 57i	1260	41 - 39i	1324	55 - 7i	1388	55 - 25i	1452	41 - 7i	1516	41 - 25i
1069	9 - 69i	1133	55 - 37i	1197	41 - 59i	1261	41 - 37i	1325	55 - 5i	1389	55 - 27i	1453	41 - 5i	1517	41 - 27i
1070	11 - 71i	1134	53 - 39i	1198	43 - 57i	1262	43 - 39i	1326	53 - 7i	1390	53 - 25i	1454	43 - 7i	1518	43 - 25i
1071	11 - 69i	1135	53 - 37i	1199	21 - 69i	1263	43 - 37i	1327	53 - 5i	1391	53 - 27i	1455	43 - 5i	1519	43 - 27i
1072	49 - 49i	1136	49 - 47i	1200	47 - 49i	1264	47 - 47i	1328	49 - 15i	1392	49 - 17i	1456	47 - 15i	1520	47 - 17i
1073	49 - 51i	1137	49 - 45i	1201	47 - 51i	1265	47 - 45i	1329	49 - 13i	1393	49 - 19i	1457	47 - 13i	1521	47 - 19i
1074	51 - 49i	1138	51 - 47i	1202	45 - 49i	1266	45 - 47i	1330	51 - 15i	1394	51 - 17i	1458	45 - 15i	1522	45 - 17i
1075	51 - 51i	1139	51 - 45i	1203	45 - 51i	1267	45 - 45i	1331	51 - 13i	1395	51 - 19i	1459	45 - 13i	1523	45 - 19i
1076	49 - 55i	1140	49 - 41i	1204	47 - 55i	1268	47 - 41i	1332	49 - 9i	1396	49 - 23i	1460	47 - 9i	1524	47 - 23i
1077	49 - 53i	1141	49 - 43i	1205	47 - 53i	1269	47 - 43i	1333	49 - 11i	1397	49 - 21i	1461	47 - 11i	1525	47 - 21i
1078	13 - 73i	1142	51 - 41i	1206	45 - 55i	1270	45 - 41i	1334	51 - 9i	1398	51 - 23i	1462	45 - 9i	1526	45 - 23i
1079	51 - 53i	1143	51 - 43i	1207	45 - 53i	1271	45 - 43i	1335	51 - 11i	1399	51 - 21i	1463	45 - 11i	1527	45 - 21i
1080	55 - 49i	1144	55 - 47i	1208	41 - 49i	1272	41 - 47i	1336	55 - 15i	1400	55 - 17i	1464	41 - 15i	1528	41 - 17i
1081	73 - 13i	1145	55 - 45i	1209	41 - 51i	1273	41 - 45i	1337	55 - 13i	1401	55 - 19i	1465	41 - 13i	1529	41 - 19i
1082	53 - 49i	1146	53 - 47i	1210	43 - 49i	1274	43 - 47i	1338	53 - 15i	1402	53 - 17i	1466	43 - 15i	1530	43 - 17i
1083	53 - 51i	1147	53 - 45i	1211	43 - 51i	1275	43 - 45i	1339	53 - 13i	1403	53 - 19i	1467	43 - 13i	1531	43 - 19i
1084	9 - 73i	1148	55 - 41i	1212	41 - 55i	1276	41 - 41i	1340	55 - 9i	1404	55 - 23i	1468	41 - 9i	1532	41 - 23i
1085	73 - 11i	1149	55 - 43i	1213	41 - 53i	1277	41 - 43i	1341	55 - 11i	1405	55 - 21i	1469	41 - 11i	1533	41 - 21i
1086	11 - 73i	1150	53 - 41i	1214	43 - 55i	1278	43 - 41i	1342	53 - 9i	1406	53 - 23i	1470	43 - 9i	1534	43 - 23i
1087	53 - 53i	1151	53 - 43i	1215	43 - 53i	1279	43 - 43i	1343	53 - 11i	1407	53 - 21i	1471	43 - 11i	1535	43 - 21i

Fig. 22

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
1536	1 - 63i	1600	1 - 33i	1664	31 - 63i	1728	31 - 33i	1792	1 - 1i	1856	1 - 31i	1920	31 - 1i	1984	31 - 31i
1537	1 - 61i	1601	1 - 35i	1665	31 - 61i	1729	31 - 35i	1793	1 - 3i	1857	1 - 29i	1921	31 - 3i	1985	31 - 29i
1538	3 - 63i	1602	3 - 33i	1666	29 - 63i	1730	29 - 33i	1794	3 - 1i	1858	3 - 31i	1922	29 - 1i	1986	29 - 31i
1539	3 - 61i	1603	3 - 35i	1667	29 - 61i	1731	29 - 35i	1795	3 - 3i	1859	3 - 29i	1923	29 - 3i	1987	29 - 29i
1540	1 - 57i	1604	1 - 39i	1668	31 - 57i	1732	31 - 39i	1796	1 - 7i	1860	1 - 25i	1924	31 - 7i	1988	31 - 25i
1541	1 - 59i	1605	1 - 37i	1669	31 - 59i	1733	31 - 37i	1797	1 - 5i	1861	1 - 27i	1925	31 - 5i	1989	31 - 27i
1542	3 - 57i	1606	3 - 39i	1670	29 - 57i	1734	29 - 39i	1798	3 - 7i	1862	3 - 25i	1926	29 - 7i	1990	29 - 25i
1543	3 - 59i	1607	3 - 37i	1671	29 - 59i	1735	29 - 37i	1799	3 - 5i	1863	3 - 27i	1927	29 - 5i	1991	29 - 27i
1544	7 - 63i	1608	7 - 33i	1672	25 - 63i	1736	25 - 33i	1800	7 - 1i	1864	7 - 31i	1928	25 - 1i	1992	25 - 31i
1545	7 - 61i	1609	7 - 35i	1673	25 - 61i	1737	25 - 35i	1801	7 - 3i	1865	7 - 29i	1929	25 - 3i	1993	25 - 29i
1546	5 - 63i	1610	5 - 33i	1674	27 - 63i	1738	27 - 33i	1802	5 - 1i	1866	5 - 31i	1930	27 - 1i	1994	27 - 31i
1547	5 - 61i	1611	5 - 35i	1675	27 - 61i	1739	27 - 35i	1803	5 - 3i	1867	5 - 29i	1931	27 - 3i	1995	27 - 29i
1548	7 - 57i	1612	7 - 39i	1676	25 - 57i	1740	25 - 39i	1804	7 - 7i	1868	7 - 25i	1932	25 - 7i	1996	25 - 25i
1549	7 - 59i	1613	7 - 37i	1677	25 - 59i	1741	25 - 37i	1805	7 - 5i	1869	7 - 27i	1933	25 - 5i	1997	25 - 27i
1550	5 - 57i	1614	5 - 39i	1678	27 - 57i	1742	27 - 39i	1806	5 - 7i	1870	5 - 25i	1934	27 - 7i	1998	27 - 25i
1551	5 - 59i	1615	5 - 37i	1679	27 - 59i	1743	27 - 37i	1807	5 - 5i	1871	5 - 27i	1935	27 - 5i	1999	27 - 27i
1552	1 - 49i	1616	1 - 47i	1680	31 - 49i	1744	31 - 47i	1808	1 - 15i	1872	1 - 17i	1936	31 - 15i	2000	31 - 17i
1553	1 - 51i	1617	1 - 45i	1681	31 - 51i	1745	31 - 45i	1809	1 - 13i	1873	1 - 19i	1937	31 - 13i	2001	31 - 19i
1554	3 - 49i	1618	3 - 47i	1682	29 - 49i	1746	29 - 47i	1810	3 - 15i	1874	3 - 17i	1938	29 - 15i	2002	29 - 17i
1555	3 - 51i	1619	3 - 45i	1683	29 - 51i	1747	29 - 45i	1811	3 - 13i	1875	3 - 19i	1939	29 - 13i	2003	29 - 19i
1556	1 - 55i	1620	1 - 41i	1684	31 - 55i	1748	31 - 41i	1812	1 - 9i	1876	1 - 23i	1940	31 - 9i	2004	31 - 23i
1557	1 - 53i	1621	1 - 43i	1685	31 - 53i	1749	31 - 43i	1813	1 - 11i	1877	1 - 21i	1941	31 - 11i	2005	31 - 21i
1558	3 - 55i	1622	3 - 41i	1686	29 - 55i	1750	29 - 41i	1814	3 - 9i	1878	3 - 23i	1942	29 - 9i	2006	29 - 23i
1559	3 - 53i	1623	3 - 43i	1687	29 - 53i	1751	29 - 43i	1815	3 - 11i	1879	3 - 21i	1943	29 - 11i	2007	29 - 21i
1560	7 - 49i	1624	7 - 47i	1688	25 - 49i	1752	25 - 47i	1816	7 - 15i	1880	7 - 17i	1944	25 - 15i	2008	25 - 17i
1561	7 - 51i	1625	7 - 45i	1689	25 - 51i	1753	25 - 45i	1817	7 - 13i	1881	7 - 19i	1945	25 - 13i	2009	25 - 19i
1562	5 - 49i	1626	5 - 47i	1690	27 - 49i	1754	27 - 47i	1818	5 - 15i	1882	5 - 17i	1946	27 - 15i	2010	27 - 17i
1563	5 - 51i	1627	5 - 45i	1691	27 - 51i	1755	27 - 45i	1819	5 - 13i	1883	5 - 19i	1947	27 - 13i	2011	27 - 19i
1564	7 - 55i	1628	7 - 41i	1692	25 - 55i	1756	25 - 41i	1820	7 - 9i	1884	7 - 23i	1948	25 - 9i	2012	25 - 23i
1565	7 - 53i	1629	7 - 43i	1693	25 - 53i	1757	25 - 43i	1821	7 - 11i	1885	7 - 21i	1949	25 - 11i	2013	25 - 21i
1566	5 - 55i	1630	5 - 41i	1694	27 - 55i	1758	27 - 41i	1822	5 - 9i	1886	5 - 23i	1950	27 - 9i	2014	27 - 23i
1567	5 - 53i	1631	5 - 43i	1695	27 - 53i	1759	27 - 43i	1823	5 - 11i	1887	5 - 21i	1951	27 - 11i	2015	27 - 21i
1568	15 - 63i	1632	15 - 33i	1696	17 - 63i	1760	17 - 33i	1824	15 - 1i	1888	15 - 31i	1952	17 - 1i	2016	17 - 31i
1569	15 - 61i	1633	15 - 35i	1697	17 - 61i	1761	17 - 35i	1825	15 - 3i	1889	15 - 29i	1953	17 - 3i	2017	17 - 29i
1570	13 - 63i	1634	13 - 33i	1698	19 - 63i	1762	19 - 33i	1826	13 - 1i	1890	13 - 31i	1954	19 - 1i	2018	19 - 31i

Fig. 23

1571	13 - 51	1635	13 - 35	1699	19 - 61	1763	19 - 35	1827	13 - 3	1891	13 - 29	1955	19 - 3	2019	19 - 29
1572	15 - 57	1636	15 - 39	1700	17 - 57	1764	17 - 39	1828	15 - 7	1892	15 - 25	1956	17 - 7	2020	17 - 25
1573	15 - 59	1637	15 - 37	1701	17 - 59	1765	17 - 37	1829	15 - 5	1893	15 - 27	1957	17 - 5	2021	17 - 27
1574	13 - 57	1638	13 - 39	1702	19 - 57	1766	19 - 39	1830	13 - 7	1894	13 - 25	1958	19 - 7	2022	19 - 25
1575	13 - 59	1639	13 - 37	1703	19 - 59	1767	19 - 37	1831	13 - 5	1895	13 - 27	1959	19 - 5	2023	19 - 27
1576	9 - 63	1640	9 - 33	1704	23 - 63	1768	23 - 33	1832	9 - 1	1896	9 - 31	1960	23 - 1	2024	23 - 31
1577	9 - 61	1641	9 - 35	1705	23 - 61	1769	23 - 35	1833	9 - 3	1897	9 - 29	1961	23 - 3	2025	23 - 29
1578	11 - 63	1642	11 - 33	1706	21 - 63	1770	21 - 33	1834	11 - 1	1898	11 - 31	1962	21 - 1	2026	21 - 31
1579	11 - 61	1643	11 - 35	1707	21 - 61	1771	21 - 35	1835	11 - 3	1899	11 - 29	1963	21 - 3	2027	21 - 29
1580	9 - 57	1644	9 - 39	1708	23 - 57	1772	23 - 39	1836	9 - 7	1900	9 - 25	1964	23 - 7	2028	23 - 25
1581	9 - 59	1645	9 - 37	1709	23 - 59	1773	23 - 37	1837	9 - 5	1901	9 - 27	1965	23 - 5	2029	23 - 27
1582	11 - 57	1646	11 - 39	1710	21 - 57	1774	21 - 39	1838	11 - 7	1902	11 - 25	1966	21 - 7	2030	21 - 25
1583	11 - 59	1647	11 - 37	1711	21 - 59	1775	21 - 37	1839	11 - 5	1903	11 - 27	1967	21 - 5	2031	21 - 27
1584	15 - 49	1648	15 - 47	1712	17 - 49	1776	17 - 47	1840	15 - 15	1904	15 - 17	1968	17 - 15	2032	17 - 17
1585	15 - 51	1649	15 - 45	1713	17 - 51	1777	17 - 45	1841	15 - 13	1905	15 - 19	1969	17 - 13	2033	17 - 19
1586	13 - 49	1650	13 - 47	1714	19 - 49	1778	19 - 47	1842	13 - 15	1906	13 - 17	1970	19 - 15	2034	19 - 17
1587	13 - 51	1651	13 - 45	1715	19 - 51	1779	19 - 45	1843	13 - 13	1907	13 - 19	1971	19 - 13	2035	19 - 19
1588	15 - 55	1652	15 - 41	1716	17 - 55	1780	17 - 41	1844	15 - 9	1908	15 - 23	1972	17 - 9	2036	17 - 23
1589	15 - 53	1653	15 - 43	1717	17 - 53	1781	17 - 43	1845	15 - 11	1909	15 - 21	1973	17 - 11	2037	17 - 21
1590	13 - 55	1654	13 - 41	1718	19 - 55	1782	19 - 41	1846	13 - 9	1910	13 - 23	1974	19 - 9	2038	19 - 23
1591	13 - 53	1655	13 - 43	1719	19 - 53	1783	19 - 43	1847	13 - 11	1911	13 - 21	1975	19 - 11	2039	19 - 21
1592	9 - 49	1656	9 - 47	1720	23 - 49	1784	23 - 47	1848	9 - 15	1912	9 - 17	1976	23 - 15	2040	23 - 17
1593	9 - 51	1657	9 - 45	1721	23 - 51	1785	23 - 45	1849	9 - 13	1913	9 - 19	1977	23 - 13	2041	23 - 19
1594	11 - 49	1658	11 - 47	1722	21 - 49	1786	21 - 47	1850	11 - 15	1914	11 - 17	1978	21 - 15	2042	21 - 17
1595	11 - 51	1659	11 - 45	1723	21 - 51	1787	21 - 45	1851	11 - 13	1915	11 - 19	1979	21 - 13	2043	21 - 19
1596	9 - 55	1660	9 - 41	1724	23 - 55	1788	23 - 41	1852	9 - 9	1916	9 - 23	1980	23 - 9	2044	23 - 23
1597	9 - 53	1661	9 - 43	1725	23 - 53	1789	23 - 43	1853	9 - 11	1917	9 - 21	1981	23 - 11	2045	23 - 21
1598	11 - 55	1662	11 - 41	1726	21 - 55	1790	21 - 41	1854	11 - 9	1918	11 - 23	1982	21 - 9	2046	21 - 23
1599	11 - 53	1663	11 - 43	1727	21 - 53	1791	21 - 43	1855	11 - 11	1919	11 - 21	1983	21 - 11	2047	21 - 21

Fig. 24

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
2048	-1 + 65i	2112	-63 + 33i	2176	-33 + 63i	2240	-33 + 33i	2304	-63 + 1i	2368	-63 + 31i	2432	-33 + 1i	2496	-33 + 31i		
2049	-65 + 3i	2113	-65 + 29i	2177	-33 + 61i	2241	-33 + 35i	2305	-63 + 3i	2369	-63 + 29i	2433	-33 + 3i	2497	-33 + 29i		
2050	-3 + 65i	2114	-61 + 33i	2178	-29 + 65i	2242	-35 + 33i	2306	-61 + 1i	2370	-61 + 31i	2434	-35 + 1i	2498	-35 + 31i		
2051	-3 + 67i	2115	-61 + 35i	2179	-35 + 61i	2243	-35 + 35i	2307	-61 + 3i	2371	-61 + 29i	2435	-35 + 3i	2499	-35 + 29i		
2052	-65 + 7i	2116	-65 + 25i	2180	-33 + 57i	2244	-33 + 39i	2308	-63 + 7i	2372	-63 + 25i	2436	-33 + 7i	2500	-33 + 25i		
2053	-65 + 5i	2117	-65 + 27i	2181	-33 + 59i	2245	-33 + 37i	2309	-63 + 5i	2373	-63 + 27i	2437	-33 + 5i	2501	-33 + 27i		
2054	-67 + 7i	2118	-67 + 25i	2182	-35 + 57i	2246	-35 + 39i	2310	-61 + 7i	2374	-61 + 25i	2438	-35 + 7i	2502	-35 + 25i		
2055	-67 + 5i	2119	-61 + 37i	2183	-35 + 59i	2247	-35 + 37i	2311	-61 + 5i	2375	-61 + 27i	2439	-35 + 5i	2503	-35 + 27i		
2056	-7 + 65i	2120	-57 + 33i	2184	-25 + 65i	2248	-39 + 33i	2312	-57 + 1i	2376	-57 + 31i	2440	-39 + 1i	2504	-39 + 31i		
2057	-7 + 67i	2121	-57 + 35i	2185	-25 + 67i	2249	-39 + 35i	2313	-57 + 3i	2377	-57 + 29i	2441	-39 + 3i	2505	-39 + 29i		
2058	-5 + 65i	2122	-59 + 33i	2186	-27 + 65i	2250	-37 + 33i	2314	-59 + 1i	2378	-59 + 31i	2442	-37 + 1i	2506	-37 + 31i		
2059	-5 + 67i	2123	-59 + 35i	2187	-37 + 61i	2251	-37 + 35i	2315	-59 + 3i	2379	-59 + 29i	2443	-37 + 3i	2507	-37 + 29i		
2060	-7 + 71i	2124	-57 + 39i	2188	-39 + 57i	2252	-39 + 39i	2316	-57 + 7i	2380	-57 + 25i	2444	-39 + 7i	2508	-39 + 25i		
2061	-7 + 69i	2125	-57 + 37i	2189	-39 + 59i	2253	-39 + 37i	2317	-57 + 5i	2381	-57 + 27i	2445	-39 + 5i	2509	-39 + 27i		
2062	-69 + 7i	2126	-59 + 39i	2190	-37 + 57i	2254	-37 + 39i	2318	-59 + 7i	2382	-59 + 25i	2446	-37 + 7i	2510	-37 + 25i		
2063	-5 + 69i	2127	-59 + 37i	2191	-37 + 59i	2255	-37 + 37i	2319	-59 + 5i	2383	-59 + 27i	2447	-37 + 5i	2511	-37 + 27i		
2064	-65 + 15i	2128	-65 + 17i	2192	-33 + 49i	2256	-33 + 47i	2320	-63 + 15i	2384	-63 + 17i	2448	-33 + 15i	2512	-33 + 17i		
2065	-65 + 13i	2129	-65 + 19i	2193	-33 + 51i	2257	-33 + 45i	2321	-63 + 13i	2385	-63 + 19i	2449	-33 + 13i	2513	-33 + 19i		
2066	-67 + 15i	2130	-67 + 17i	2194	-35 + 49i	2258	-35 + 47i	2322	-61 + 15i	2386	-61 + 17i	2450	-35 + 15i	2514	-35 + 17i		
2067	-67 + 13i	2131	-67 + 19i	2195	-35 + 51i	2259	-35 + 45i	2323	-61 + 13i	2387	-61 + 19i	2451	-35 + 13i	2515	-35 + 19i		
2068	-65 + 9i	2132	-65 + 23i	2196	-33 + 55i	2260	-33 + 41i	2324	-63 + 9i	2388	-63 + 23i	2452	-33 + 9i	2516	-33 + 23i		
2069	-65 + 11i	2133	-65 + 21i	2197	-33 + 53i	2261	-33 + 43i	2325	-63 + 11i	2389	-63 + 21i	2453	-33 + 11i	2517	-33 + 21i		
2070	-67 + 9i	2134	-67 + 23i	2198	-35 + 55i	2262	-35 + 41i	2326	-61 + 9i	2390	-61 + 23i	2454	-35 + 9i	2518	-35 + 23i		
2071	-67 + 11i	2135	-67 + 21i	2199	-35 + 53i	2263	-35 + 43i	2327	-61 + 11i	2391	-61 + 21i	2455	-35 + 11i	2519	-35 + 21i		
2072	-71 + 15i	2136	-71 + 17i	2200	-39 + 49i	2264	-39 + 47i	2328	-57 + 15i	2392	-57 + 17i	2456	-39 + 15i	2520	-39 + 17i		
2073	-71 + 13i	2137	-71 + 19i	2201	-39 + 51i	2265	-39 + 45i	2329	-57 + 13i	2393	-57 + 19i	2457	-39 + 13i	2521	-39 + 19i		
2074	-69 + 15i	2138	-69 + 17i	2202	-37 + 49i	2266	-37 + 47i	2330	-59 + 15i	2394	-59 + 17i	2458	-37 + 15i	2522	-37 + 17i		
2075	-69 + 13i	2139	-69 + 19i	2203	-37 + 51i	2267	-37 + 45i	2331	-59 + 13i	2395	-59 + 19i	2459	-37 + 13i	2523	-37 + 19i		
2076	-71 + 9i	2140	-71 + 41i	2204	-39 + 55i	2268	-39 + 41i	2332	-57 + 9i	2396	-57 + 23i	2460	-39 + 9i	2524	-39 + 23i		
2077	-71 + 11i	2141	-71 + 43i	2205	-39 + 53i	2269	-39 + 43i	2333	-57 + 11i	2397	-57 + 21i	2461	-39 + 11i	2525	-39 + 21i		
2078	-69 + 9i	2142	-59 + 41i	2206	-37 + 55i	2270	-37 + 41i	2334	-59 + 9i	2398	-59 + 23i	2462	-37 + 9i	2526	-37 + 23i		
2079	-69 + 11i	2143	-69 + 21i	2207	-37 + 53i	2271	-37 + 43i	2335	-59 + 11i	2399	-59 + 21i	2463	-37 + 11i	2527	-37 + 21i		
2080	-15 + 65i	2144	-49 + 33i	2208	-17 + 65i	2272	-47 + 33i	2336	-49 + 1i	2400	-49 + 31i	2464	-47 + 1i	2528	-47 + 31i		

Fig. 25

2081	-15 + 67i	2145	-49 + 35i	2209	-17 + 67i	2273	-47 + 35i	2337	-49 + 3i	2401	-49 + 29i	2465	-47 + 3i	2529	-47 + 29i
2082	-13 + 65i	2146	-51 + 33i	2210	-19 + 65i	2274	-45 + 33i	2338	-51 + 1i	2402	-51 + 31i	2466	-45 + 1i	2530	-45 + 31i
2083	-13 + 67i	2147	-51 + 35i	2211	-19 + 67i	2275	-45 + 35i	2339	-51 + 3i	2403	-51 + 29i	2467	-45 + 3i	2531	-45 + 29i
2084	-15 + 71i	2148	-49 + 39i	2212	-17 + 71i	2276	-47 + 39i	2340	-49 + 7i	2404	-49 + 25i	2468	-47 + 7i	2532	-47 + 25i
2085	-15 + 69i	2149	-49 + 37i	2213	-17 + 69i	2277	-47 + 37i	2341	-49 + 5i	2405	-49 + 27i	2469	-47 + 5i	2533	-47 + 27i
2086	-13 + 71i	2150	-51 + 39i	2214	-45 + 57i	2278	-45 + 39i	2342	-51 + 7i	2406	-51 + 25i	2470	-45 + 7i	2534	-45 + 25i
2087	-13 + 69i	2151	-51 + 37i	2215	-19 + 69i	2279	-45 + 37i	2343	-51 + 5i	2407	-51 + 27i	2471	-45 + 5i	2535	-45 + 27i
2088	-9 + 65i	2152	-55 + 33i	2216	-23 + 65i	2280	-41 + 33i	2344	-55 + 1i	2408	-55 + 31i	2472	-41 + 1i	2536	-41 + 31i
2089	-9 + 67i	2153	-55 + 35i	2217	-23 + 67i	2281	-41 + 35i	2345	-55 + 3i	2409	-55 + 29i	2473	-41 + 3i	2537	-41 + 29i
2090	-11 + 65i	2154	-53 + 33i	2218	-21 + 65i	2282	-43 + 33i	2346	-53 + 1i	2410	-53 + 31i	2474	-43 + 1i	2538	-43 + 31i
2091	-11 + 67i	2155	-53 + 35i	2219	-21 + 67i	2283	-43 + 35i	2347	-53 + 3i	2411	-53 + 29i	2475	-43 + 3i	2539	-43 + 29i
2092	-9 + 71i	2156	-55 + 39i	2220	-41 + 57i	2284	-41 + 39i	2348	-55 + 7i	2412	-55 + 25i	2476	-41 + 7i	2540	-41 + 25i
2093	-9 + 69i	2157	-55 + 37i	2221	-41 + 59i	2285	-41 + 37i	2349	-55 + 5i	2413	-55 + 27i	2477	-41 + 5i	2541	-41 + 27i
2094	-11 + 71i	2158	-53 + 39i	2222	-43 + 57i	2286	-43 + 39i	2350	-53 + 7i	2414	-53 + 25i	2478	-43 + 7i	2542	-43 + 25i
2095	-11 + 69i	2159	-53 + 37i	2223	-21 + 69i	2287	-43 + 37i	2351	-53 + 5i	2415	-53 + 27i	2479	-43 + 5i	2543	-43 + 27i
2096	-49 + 49i	2160	-49 + 47i	2224	-47 + 49i	2288	-47 + 47i	2352	-49 + 15i	2416	-49 + 17i	2480	-47 + 15i	2544	-47 + 17i
2097	-49 + 51i	2161	-49 + 45i	2225	-47 + 51i	2289	-47 + 45i	2353	-49 + 13i	2417	-49 + 19i	2481	-47 + 13i	2545	-47 + 19i
2098	-51 + 49i	2162	-51 + 47i	2226	-45 + 49i	2290	-45 + 47i	2354	-51 + 15i	2418	-51 + 17i	2482	-45 + 15i	2546	-45 + 17i
2099	-51 + 51i	2163	-51 + 45i	2227	-45 + 51i	2291	-45 + 45i	2355	-51 + 13i	2419	-51 + 19i	2483	-45 + 13i	2547	-45 + 19i
2100	-49 + 55i	2164	-49 + 41i	2228	-47 + 55i	2292	-47 + 41i	2356	-49 + 9i	2420	-49 + 23i	2484	-47 + 9i	2548	-47 + 23i
2101	-49 + 53i	2165	-49 + 43i	2229	-47 + 53i	2293	-47 + 43i	2357	-49 + 11i	2421	-49 + 21i	2485	-47 + 11i	2549	-47 + 21i
2102	-13 + 73i	2166	-51 + 41i	2230	-45 + 55i	2294	-45 + 41i	2358	-51 + 9i	2422	-51 + 23i	2486	-45 + 9i	2550	-45 + 23i
2103	-51 + 53i	2167	-51 + 43i	2231	-45 + 53i	2295	-45 + 43i	2359	-51 + 11i	2423	-51 + 21i	2487	-45 + 11i	2551	-45 + 21i
2104	-55 + 49i	2168	-55 + 47i	2232	-41 + 49i	2296	-41 + 47i	2360	-55 + 15i	2424	-55 + 17i	2488	-41 + 15i	2552	-41 + 17i
2105	-73 + 13i	2169	-55 + 45i	2233	-41 + 51i	2297	-41 + 45i	2361	-55 + 13i	2425	-55 + 19i	2489	-41 + 13i	2553	-41 + 19i
2106	-53 + 49i	2170	-53 + 47i	2234	-43 + 49i	2298	-43 + 47i	2362	-53 + 15i	2426	-53 + 17i	2490	-43 + 15i	2554	-43 + 17i
2107	-53 + 51i	2171	-53 + 45i	2235	-43 + 51i	2299	-43 + 45i	2363	-53 + 13i	2427	-53 + 19i	2491	-43 + 13i	2555	-43 + 19i
2108	-9 + 73i	2172	-55 + 41i	2236	-41 + 55i	2300	-41 + 41i	2364	-55 + 9i	2428	-55 + 23i	2492	-41 + 9i	2556	-41 + 23i
2109	-73 + 11i	2173	-55 + 43i	2237	-41 + 53i	2301	-41 + 43i	2365	-55 + 11i	2429	-55 + 21i	2493	-41 + 11i	2557	-41 + 21i
2110	-11 + 73i	2174	-53 + 41i	2238	-43 + 55i	2302	-43 + 41i	2366	-53 + 9i	2430	-53 + 23i	2494	-43 + 9i	2558	-43 + 23i
2111	-53 + 53i	2175	-53 + 43i	2239	-43 + 53i	2303	-43 + 43i	2367	-53 + 11i	2431	-53 + 21i	2495	-43 + 11i	2559	-43 + 21i

Fig. 26

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
2560	-1 + 63i	2624	-1 + 33i	2688	-31 + 63i	2752	-31 + 33i	2816	-1 + 1i	2880	-1 + 31i	2944	-31 + 1i	3008	-31 + 31i
2561	-1 + 61i	2625	-1 + 35i	2689	-31 + 61i	2753	-31 + 35i	2817	-1 + 3i	2881	-1 + 29i	2945	-31 + 3i	3009	-31 + 29i
2562	-3 + 63i	2626	-3 + 33i	2690	-29 + 63i	2754	-29 + 33i	2818	-3 + 1i	2882	-3 + 31i	2946	-29 + 1i	3010	-29 + 31i
2563	-3 + 61i	2627	-3 + 35i	2691	-29 + 61i	2755	-29 + 35i	2819	-3 + 3i	2883	-3 + 29i	2947	-29 + 3i	3011	-29 + 29i
2564	-1 + 57i	2628	-1 + 39i	2692	-31 + 57i	2756	-31 + 39i	2820	-1 + 7i	2884	-1 + 25i	2948	-31 + 7i	3012	-31 + 25i
2565	-1 + 59i	2629	-1 + 37i	2693	-31 + 59i	2757	-31 + 37i	2821	-1 + 5i	2885	-1 + 27i	2949	-31 + 5i	3013	-31 + 27i
2566	-3 + 57i	2630	-3 + 39i	2694	-29 + 57i	2758	-29 + 39i	2822	-3 + 7i	2886	-3 + 25i	2950	-29 + 7i	3014	-29 + 25i
2567	-3 + 59i	2631	-3 + 37i	2695	-29 + 59i	2759	-29 + 37i	2823	-3 + 5i	2887	-3 + 27i	2951	-29 + 5i	3015	-29 + 27i
2568	-7 + 63i	2632	-7 + 33i	2696	-25 + 63i	2760	-25 + 33i	2824	-7 + 1i	2888	-7 + 31i	2952	-25 + 1i	3016	-25 + 31i
2569	-7 + 61i	2633	-7 + 35i	2697	-25 + 61i	2761	-25 + 35i	2825	-7 + 3i	2889	-7 + 29i	2953	-25 + 3i	3017	-25 + 29i
2570	-5 + 63i	2634	-5 + 33i	2698	-27 + 63i	2762	-27 + 33i	2826	-5 + 1i	2890	-5 + 31i	2954	-27 + 1i	3018	-27 + 31i
2571	-5 + 61i	2635	-5 + 35i	2699	-27 + 61i	2763	-27 + 35i	2827	-5 + 3i	2891	-5 + 29i	2955	-27 + 3i	3019	-27 + 29i
2572	-7 + 57i	2636	-7 + 39i	2700	-25 + 57i	2764	-25 + 39i	2828	-7 + 7i	2892	-7 + 25i	2956	-25 + 7i	3020	-25 + 25i
2573	-7 + 59i	2637	-7 + 37i	2701	-25 + 59i	2765	-25 + 37i	2829	-7 + 5i	2893	-7 + 27i	2957	-25 + 5i	3021	-25 + 27i
2574	-5 + 57i	2638	-5 + 39i	2702	-27 + 57i	2766	-27 + 39i	2830	-5 + 7i	2894	-5 + 25i	2958	-27 + 7i	3022	-27 + 25i
2575	-5 + 59i	2639	-5 + 37i	2703	-27 + 59i	2767	-27 + 37i	2831	-5 + 5i	2895	-5 + 27i	2959	-27 + 5i	3023	-27 + 27i
2576	-1 + 49i	2640	-1 + 47i	2704	-31 + 49i	2768	-31 + 47i	2832	-1 + 15i	2896	-1 + 17i	2960	-31 + 15i	3024	-31 + 17i
2577	-1 + 51i	2641	-1 + 45i	2705	-31 + 51i	2769	-31 + 45i	2833	-1 + 13i	2897	-1 + 19i	2961	-31 + 13i	3025	-31 + 19i
2578	-3 + 49i	2642	-3 + 47i	2706	-29 + 49i	2770	-29 + 47i	2834	-3 + 15i	2898	-3 + 17i	2962	-29 + 15i	3026	-29 + 17i
2579	-3 + 51i	2643	-3 + 45i	2707	-29 + 51i	2771	-29 + 45i	2835	-3 + 13i	2899	-3 + 19i	2963	-29 + 13i	3027	-29 + 19i
2580	-1 + 55i	2644	-1 + 41i	2708	-31 + 55i	2772	-31 + 41i	2836	-1 + 9i	2900	-1 + 23i	2964	-31 + 9i	3028	-31 + 23i
2581	-1 + 53i	2645	-1 + 43i	2709	-31 + 53i	2773	-31 + 43i	2837	-1 + 11i	2901	-1 + 21i	2965	-31 + 11i	3029	-31 + 21i
2582	-3 + 55i	2646	-3 + 41i	2710	-29 + 55i	2774	-29 + 41i	2838	-3 + 9i	2902	-3 + 23i	2966	-29 + 9i	3030	-29 + 23i
2583	-3 + 53i	2647	-3 + 43i	2711	-29 + 53i	2775	-29 + 43i	2839	-3 + 11i	2903	-3 + 21i	2967	-29 + 11i	3031	-29 + 21i
2584	-7 + 49i	2648	-7 + 47i	2712	-25 + 49i	2776	-25 + 47i	2840	-7 + 15i	2904	-7 + 17i	2968	-25 + 15i	3032	-25 + 17i
2585	-7 + 51i	2649	-7 + 45i	2713	-25 + 51i	2777	-25 + 45i	2841	-7 + 13i	2905	-7 + 19i	2969	-25 + 13i	3033	-25 + 19i
2586	-5 + 49i	2650	-5 + 47i	2714	-27 + 49i	2778	-27 + 47i	2842	-5 + 15i	2906	-5 + 17i	2970	-27 + 15i	3034	-27 + 17i
2587	-5 + 51i	2651	-5 + 45i	2715	-27 + 51i	2779	-27 + 45i	2843	-5 + 13i	2907	-5 + 19i	2971	-27 + 13i	3035	-27 + 19i
2588	-7 + 55i	2652	-7 + 41i	2716	-25 + 55i	2780	-25 + 41i	2844	-7 + 9i	2908	-7 + 23i	2972	-25 + 9i	3036	-25 + 23i
2589	-7 + 53i	2653	-7 + 43i	2717	-25 + 53i	2781	-25 + 43i	2845	-7 + 11i	2909	-7 + 21i	2973	-25 + 11i	3037	-25 + 21i
2590	-5 + 55i	2654	-5 + 41i	2718	-27 + 55i	2782	-27 + 41i	2846	-5 + 9i	2910	-5 + 23i	2974	-27 + 9i	3038	-27 + 23i

Fig. 27

2591	-5 + 53i	2655	-5 + 43i	2749	-27 + 53i	2783	-27 + 43i	2847	-5 + 11i	2911	-5 + 21i	2975	-27 + 11i	3039	-27 + 21i
2592	-15 + 63i	2656	-15 + 33i	2720	-17 + 63i	2784	-17 + 33i	2848	-15 + 1i	2912	-15 + 31i	2976	-17 + 1i	3040	-17 + 31i
2593	-15 + 61i	2657	-15 + 35i	2721	-17 + 61i	2785	-17 + 35i	2849	-15 + 3i	2913	-15 + 29i	2977	-17 + 3i	3041	-17 + 29i
2594	-13 + 63i	2658	-13 + 33i	2722	-19 + 63i	2786	-19 + 33i	2850	-13 + 1i	2914	-13 + 31i	2978	-19 + 1i	3042	-19 + 31i
2595	-13 + 61i	2659	-13 + 35i	2723	-19 + 61i	2787	-19 + 35i	2851	-13 + 3i	2915	-13 + 29i	2979	-19 + 3i	3043	-19 + 29i
2596	-15 + 57i	2660	-15 + 39i	2724	-17 + 57i	2788	-17 + 39i	2852	-15 + 7i	2916	-15 + 25i	2980	-17 + 7i	3044	-17 + 25i
2597	-15 + 59i	2661	-15 + 37i	2725	-17 + 59i	2789	-17 + 37i	2853	-15 + 5i	2917	-15 + 27i	2981	-17 + 5i	3045	-17 + 27i
2598	-13 + 57i	2662	-13 + 39i	2726	-19 + 57i	2790	-19 + 39i	2854	-13 + 7i	2918	-13 + 25i	2982	-19 + 7i	3046	-19 + 25i
2599	-13 + 59i	2663	-13 + 37i	2727	-19 + 59i	2791	-19 + 37i	2855	-13 + 5i	2919	-13 + 27i	2983	-19 + 5i	3047	-19 + 27i
2600	-9 + 63i	2664	-9 + 33i	2728	-23 + 63i	2792	-23 + 33i	2856	-9 + 1i	2920	-9 + 31i	2984	-23 + 1i	3048	-23 + 31i
2601	-9 + 61i	2665	-9 + 35i	2729	-23 + 61i	2793	-23 + 35i	2857	-9 + 3i	2921	-9 + 29i	2985	-23 + 3i	3049	-23 + 29i
2602	-11 + 63i	2666	-11 + 33i	2730	-21 + 63i	2794	-21 + 33i	2858	-11 + 1i	2922	-11 + 31i	2986	-21 + 1i	3050	-21 + 31i
2603	-11 + 61i	2667	-11 + 35i	2731	-21 + 61i	2795	-21 + 35i	2859	-11 + 3i	2923	-11 + 29i	2987	-21 + 3i	3051	-21 + 29i
2604	-9 + 57i	2668	-9 + 39i	2732	-23 + 57i	2796	-23 + 39i	2860	-9 + 7i	2924	-9 + 25i	2988	-23 + 7i	3052	-23 + 25i
2605	-9 + 59i	2669	-9 + 37i	2733	-23 + 59i	2797	-23 + 37i	2861	-9 + 5i	2925	-9 + 27i	2989	-23 + 5i	3053	-23 + 27i
2606	-11 + 57i	2670	-11 + 39i	2734	-21 + 57i	2798	-21 + 39i	2862	-11 + 7i	2926	-11 + 25i	2990	-21 + 7i	3054	-21 + 25i
2607	-11 + 59i	2671	-11 + 37i	2735	-21 + 59i	2799	-21 + 37i	2863	-11 + 5i	2927	-11 + 27i	2991	-21 + 5i	3055	-21 + 27i
2608	-15 + 49i	2672	-15 + 47i	2736	-17 + 49i	2800	-17 + 47i	2864	-15 + 15i	2928	-15 + 17i	2992	-17 + 15i	3056	-17 + 17i
2609	-15 + 51i	2673	-15 + 45i	2737	-17 + 51i	2801	-17 + 45i	2865	-15 + 13i	2929	-15 + 19i	2993	-17 + 13i	3057	-17 + 19i
2610	-13 + 49i	2674	-13 + 47i	2738	-19 + 49i	2802	-19 + 47i	2866	-13 + 15i	2930	-13 + 17i	2994	-19 + 15i	3058	-19 + 17i
2611	-13 + 51i	2675	-13 + 45i	2739	-19 + 51i	2803	-19 + 45i	2867	-13 + 13i	2931	-13 + 19i	2995	-19 + 13i	3059	-19 + 19i
2612	-15 + 55i	2676	-15 + 41i	2740	-17 + 55i	2804	-17 + 41i	2868	-15 + 9i	2932	-15 + 23i	2996	-17 + 9i	3060	-17 + 23i
2613	-15 + 53i	2677	-15 + 43i	2741	-17 + 53i	2805	-17 + 43i	2869	-15 + 11i	2933	-15 + 21i	2997	-17 + 11i	3061	-17 + 21i
2614	-13 + 55i	2678	-13 + 41i	2742	-19 + 55i	2806	-19 + 41i	2870	-13 + 9i	2934	-13 + 23i	2998	-19 + 9i	3062	-19 + 23i
2615	-13 + 53i	2679	-13 + 43i	2743	-19 + 53i	2807	-19 + 43i	2871	-13 + 11i	2935	-13 + 21i	2999	-19 + 11i	3063	-19 + 21i
2616	-9 + 49i	2680	-9 + 47i	2744	-23 + 49i	2808	-23 + 47i	2872	-9 + 15i	2936	-9 + 17i	3000	-23 + 15i	3064	-23 + 17i
2617	-9 + 51i	2681	-9 + 45i	2745	-23 + 51i	2809	-23 + 45i	2873	-9 + 13i	2937	-9 + 19i	3001	-23 + 13i	3065	-23 + 19i
2618	-11 + 49i	2682	-11 + 47i	2746	-21 + 49i	2810	-21 + 47i	2874	-11 + 15i	2938	-11 + 17i	3002	-21 + 15i	3066	-21 + 17i
2619	-11 + 51i	2683	-11 + 45i	2747	-21 + 51i	2811	-21 + 45i	2875	-11 + 13i	2939	-11 + 19i	3003	-21 + 13i	3067	-21 + 19i
2620	-9 + 55i	2684	-9 + 41i	2748	-23 + 55i	2812	-23 + 41i	2876	-9 + 9i	2940	-9 + 23i	3004	-23 + 9i	3068	-23 + 23i
2621	-9 + 53i	2685	-9 + 43i	2749	-23 + 53i	2813	-23 + 43i	2877	-9 + 11i	2941	-9 + 21i	3005	-23 + 11i	3069	-23 + 21i
2622	-11 + 55i	2686	-11 + 41i	2750	-21 + 55i	2814	-21 + 41i	2878	-11 + 9i	2942	-11 + 23i	3006	-21 + 9i	3070	-21 + 23i
2623	-11 + 53i	2687	-11 + 43i	2751	-21 + 53i	2815	-21 + 43i	2879	-11 + 11i	2943	-11 + 21i	3007	-21 + 11i	3071	-21 + 21i

Fig. 28

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
3072	-65 - 1	3136	-63 - 33	3200	-33 - 63	3264	-33 - 33	3328	-63 - 1	3392	-63 - 31	3456	-33 - 1	3520	-33 - 31				
3073	-65 - 3	3137	-65 - 29	3201	-33 - 61	3265	-33 - 35	3329	-63 - 3	3393	-63 - 29	3457	-33 - 3	3521	-33 - 29				
3074	-3 - 65	3138	-61 - 33	3202	-29 - 65	3266	-35 - 33	3330	-61 - 1	3394	-61 - 31	3458	-35 - 1	3522	-35 - 31				
3075	-67 - 3	3139	-61 - 35	3203	-35 - 61	3267	-35 - 35	3331	-61 - 3	3395	-61 - 29	3459	-35 - 3	3523	-35 - 29				
3076	-65 - 7	3140	-65 - 25	3204	-33 - 57	3268	-33 - 39	3332	-63 - 7	3396	-63 - 25	3460	-33 - 7	3524	-33 - 25				
3077	-65 - 5	3141	-65 - 27	3205	-33 - 59	3269	-33 - 37	3333	-63 - 5	3397	-63 - 27	3461	-33 - 5	3525	-33 - 27				
3078	-67 - 7	3142	-67 - 25	3206	-35 - 57	3270	-35 - 39	3334	-61 - 7	3398	-61 - 25	3462	-35 - 7	3526	-35 - 25				
3079	-67 - 5	3143	-61 - 37	3207	-35 - 59	3271	-35 - 37	3335	-61 - 5	3399	-61 - 27	3463	-35 - 5	3527	-35 - 27				
3080	-7 - 65	3144	-57 - 33	3208	-25 - 65	3272	-39 - 33	3336	-57 - 1	3400	-57 - 31	3464	-39 - 1	3528	-39 - 31				
3081	-7 - 67	3145	-57 - 35	3209	-25 - 67	3273	-39 - 35	3337	-57 - 3	3401	-57 - 29	3465	-39 - 3	3529	-39 - 29				
3082	-5 - 65	3146	-59 - 33	3210	-27 - 65	3274	-37 - 33	3338	-59 - 1	3402	-59 - 31	3466	-37 - 1	3530	-37 - 31				
3083	-5 - 67	3147	-59 - 35	3211	-37 - 61	3275	-37 - 35	3339	-59 - 3	3403	-59 - 29	3467	-37 - 3	3531	-37 - 29				
3084	-71 - 7	3148	-57 - 39	3212	-39 - 57	3276	-39 - 39	3340	-57 - 7	3404	-57 - 25	3468	-39 - 7	3532	-39 - 25				
3085	-7 - 69	3149	-57 - 37	3213	-39 - 59	3277	-39 - 37	3341	-57 - 5	3405	-57 - 27	3469	-39 - 5	3533	-39 - 27				
3086	-69 - 7	3150	-59 - 39	3214	-37 - 57	3278	-37 - 39	3342	-59 - 7	3406	-59 - 25	3470	-37 - 7	3534	-37 - 25				
3087	-69 - 5	3151	-59 - 37	3215	-37 - 59	3279	-37 - 37	3343	-59 - 5	3407	-59 - 27	3471	-37 - 5	3535	-37 - 27				
3088	-65 - 15	3152	-65 - 17	3216	-33 - 49	3280	-33 - 47	3344	-63 - 15	3408	-63 - 17	3472	-33 - 15	3536	-33 - 17				
3089	-65 - 13	3153	-65 - 19	3217	-33 - 51	3281	-33 - 45	3345	-63 - 13	3409	-63 - 19	3473	-33 - 13	3537	-33 - 19				
3090	-67 - 15	3154	-67 - 17	3218	-35 - 49	3282	-35 - 47	3346	-61 - 15	3410	-61 - 17	3474	-35 - 15	3538	-35 - 17				
3091	-67 - 13	3155	-67 - 19	3219	-35 - 51	3283	-35 - 45	3347	-61 - 13	3411	-61 - 19	3475	-35 - 13	3539	-35 - 19				
3092	-65 - 9	3156	-65 - 23	3220	-33 - 55	3284	-33 - 41	3348	-63 - 9	3412	-63 - 23	3476	-33 - 9	3540	-33 - 23				
3093	-65 - 11	3157	-65 - 21	3221	-33 - 53	3285	-33 - 43	3349	-63 - 11	3413	-63 - 21	3477	-33 - 11	3541	-33 - 21				
3094	-67 - 9	3158	-67 - 23	3222	-35 - 55	3286	-35 - 41	3350	-61 - 9	3414	-61 - 23	3478	-35 - 9	3542	-35 - 23				
3095	-67 - 11	3159	-67 - 21	3223	-35 - 53	3287	-35 - 43	3351	-61 - 11	3415	-61 - 21	3479	-35 - 11	3543	-35 - 21				
3096	-71 - 15	3160	-71 - 17	3224	-39 - 49	3288	-39 - 47	3352	-57 - 15	3416	-57 - 17	3480	-39 - 15	3544	-39 - 17				
3097	-71 - 13	3161	-57 - 45	3225	-39 - 51	3289	-39 - 45	3353	-57 - 13	3417	-57 - 19	3481	-39 - 13	3545	-39 - 19				
3098	-69 - 15	3162	-69 - 17	3226	-37 - 49	3290	-37 - 47	3354	-59 - 15	3418	-59 - 17	3482	-37 - 15	3546	-37 - 17				
3099	-69 - 13	3163	-69 - 19	3227	-37 - 51	3291	-37 - 45	3355	-59 - 13	3419	-59 - 19	3483	-37 - 13	3547	-37 - 19				
3100	-71 - 9	3164	-57 - 41	3228	-39 - 55	3292	-39 - 41	3356	-57 - 9	3420	-57 - 23	3484	-39 - 9	3548	-39 - 23				

Fig. 29

3101	-71 - 11	3165	-57 - 43	3229	-39 - 53	3293	-39 - 43	3357	-57 - 11	3421	-57 - 21	3485	-39 - 11	3549	-39 - 21
3102	-69 - 9	3166	-59 - 41	3230	-37 - 55	3294	-37 - 41	3358	-59 - 9	3422	-59 - 23	3486	-37 - 9	3550	-37 - 23
3103	-69 - 11	3167	-69 - 21	3231	-37 - 53	3295	-37 - 43	3359	-59 - 11	3423	-59 - 21	3487	-37 - 11	3551	-37 - 21
3104	-15 - 65	3168	-49 - 33	3232	-17 - 65	3296	-47 - 33	3360	-49 - 1	3424	-49 - 31	3488	-47 - 1	3552	-47 - 31
3105	-15 - 67	3169	-49 - 35	3233	-17 - 67	3297	-47 - 35	3361	-49 - 3	3425	-49 - 29	3489	-47 - 3	3553	-47 - 29
3106	-13 - 65	3170	-51 - 33	3234	-19 - 65	3298	-45 - 33	3362	-51 - 1	3426	-51 - 31	3490	-45 - 1	3554	-45 - 31
3107	-13 - 67	3171	-51 - 35	3235	-19 - 67	3299	-45 - 35	3363	-51 - 3	3427	-51 - 29	3491	-45 - 3	3555	-45 - 29
3108	-15 - 71	3172	-49 - 39	3236	-17 - 71	3300	-47 - 39	3364	-49 - 7	3428	-49 - 25	3492	-47 - 7	3556	-47 - 25
3109	-15 - 69	3173	-49 - 37	3237	-17 - 69	3301	-47 - 37	3365	-49 - 5	3429	-49 - 27	3493	-47 - 5	3557	-47 - 27
3110	-13 - 71	3174	-51 - 39	3238	-45 - 57	3302	-45 - 39	3366	-51 - 7	3430	-51 - 25	3494	-45 - 7	3558	-45 - 25
3111	-13 - 69	3175	-51 - 37	3239	-19 - 69	3303	-45 - 37	3367	-51 - 5	3431	-51 - 27	3495	-45 - 5	3559	-45 - 27
3112	-9 - 65	3176	-55 - 33	3240	-23 - 65	3304	-41 - 33	3368	-55 - 1	3432	-55 - 31	3496	-41 - 1	3560	-41 - 31
3113	-9 - 67	3177	-55 - 35	3241	-23 - 67	3305	-41 - 35	3369	-55 - 3	3433	-55 - 29	3497	-41 - 3	3561	-41 - 29
3114	-11 - 65	3178	-53 - 33	3242	-21 - 65	3306	-43 - 33	3370	-53 - 1	3434	-53 - 31	3498	-43 - 1	3562	-43 - 31
3115	-11 - 67	3179	-53 - 35	3243	-21 - 67	3307	-43 - 35	3371	-53 - 3	3435	-53 - 29	3499	-43 - 3	3563	-43 - 29
3116	-9 - 71	3180	-55 - 39	3244	-41 - 57	3308	-41 - 39	3372	-55 - 7	3436	-55 - 25	3500	-41 - 7	3564	-41 - 25
3117	-9 - 69	3181	-55 - 37	3245	-41 - 59	3309	-41 - 37	3373	-55 - 5	3437	-55 - 27	3501	-41 - 5	3565	-41 - 27
3118	-11 - 71	3182	-53 - 39	3246	-43 - 57	3310	-43 - 39	3374	-53 - 7	3438	-53 - 25	3502	-43 - 7	3566	-43 - 25
3119	-11 - 69	3183	-53 - 37	3247	-21 - 69	3311	-43 - 37	3375	-53 - 5	3439	-53 - 27	3503	-43 - 5	3567	-43 - 27
3120	-49 - 49	3184	-49 - 47	3248	-47 - 49	3312	-47 - 47	3376	-49 - 15	3440	-49 - 17	3504	-47 - 15	3568	-47 - 17
3121	-49 - 51	3185	-49 - 45	3249	-47 - 51	3313	-47 - 45	3377	-49 - 13	3441	-49 - 19	3505	-47 - 13	3569	-47 - 19
3122	-51 - 49	3186	-51 - 47	3250	-45 - 49	3314	-45 - 47	3378	-51 - 15	3442	-51 - 17	3506	-45 - 15	3570	-45 - 17
3123	-51 - 51	3187	-51 - 45	3251	-45 - 51	3315	-45 - 45	3379	-51 - 13	3443	-51 - 19	3507	-45 - 13	3571	-45 - 19
3124	-49 - 55	3188	-49 - 41	3252	-47 - 55	3316	-47 - 41	3380	-49 - 9	3444	-49 - 23	3508	-47 - 9	3572	-47 - 23
3125	-49 - 53	3189	-49 - 43	3253	-47 - 53	3317	-47 - 43	3381	-49 - 11	3445	-49 - 21	3509	-47 - 11	3573	-47 - 21
3126	-13 - 73	3190	-51 - 41	3254	-45 - 55	3318	-45 - 41	3382	-51 - 9	3446	-51 - 23	3510	-45 - 9	3574	-45 - 23
3127	-51 - 53	3191	-51 - 43	3255	-45 - 53	3319	-45 - 43	3383	-51 - 11	3447	-51 - 21	3511	-45 - 11	3575	-45 - 21
3128	-55 - 49	3192	-55 - 47	3256	-41 - 49	3320	-41 - 47	3384	-55 - 15	3448	-55 - 17	3512	-41 - 15	3576	-41 - 17
3129	-73 - 13	3193	-55 - 45	3257	-41 - 51	3321	-41 - 45	3385	-55 - 13	3449	-55 - 19	3513	-41 - 13	3577	-41 - 19
3130	-53 - 49	3194	-53 - 47	3258	-43 - 49	3322	-43 - 47	3386	-53 - 15	3450	-53 - 17	3514	-43 - 15	3578	-43 - 17
3131	-53 - 51	3195	-53 - 45	3259	-43 - 51	3323	-43 - 45	3387	-53 - 13	3451	-53 - 19	3515	-43 - 13	3579	-43 - 19
3132	-73 - 9	3196	-55 - 41	3260	-41 - 55	3324	-41 - 41	3388	-55 - 9	3452	-55 - 23	3516	-41 - 9	3580	-41 - 23
3133	-73 - 11	3197	-55 - 43	3261	-41 - 53	3325	-41 - 43	3389	-55 - 11	3453	-55 - 21	3517	-41 - 11	3581	-41 - 21
3134	-11 - 73	3198	-53 - 41	3262	-43 - 55	3326	-43 - 41	3390	-53 - 9	3454	-53 - 23	3518	-43 - 9	3582	-43 - 23
3135	-53 - 53	3199	-53 - 43	3263	-43 - 53	3327	-43 - 43	3391	-53 - 11	3455	-53 - 21	3519	-43 - 11	3583	-43 - 21

Fig. 30

Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión	Valor	Dispersión
3584	-1 - 63i	3648	-1 - 33i	3712	-31 - 63i	3776	-31 - 33i	3840	-1 - 1i	3904	-1 - 31i	3968	-31 - 1i	4032	-31 - 31i		
3585	-1 - 61i	3649	-1 - 35i	3713	-31 - 61i	3777	-31 - 35i	3841	-1 - 3i	3905	-1 - 29i	3969	-31 - 3i	4033	-31 - 29i		
3586	-3 - 63i	3650	-3 - 33i	3714	-29 - 63i	3778	-29 - 33i	3842	-3 - 1i	3906	-3 - 31i	3970	-29 - 1i	4034	-29 - 31i		
3587	-3 - 61i	3651	-3 - 35i	3715	-29 - 61i	3779	-29 - 35i	3843	-3 - 3i	3907	-3 - 29i	3971	-29 - 3i	4035	-29 - 29i		
3588	-1 - 57i	3652	-1 - 39i	3716	-31 - 57i	3780	-31 - 39i	3844	-1 - 7i	3908	-1 - 25i	3972	-31 - 7i	4036	-31 - 25i		
3589	-1 - 59i	3653	-1 - 37i	3717	-31 - 59i	3781	-31 - 37i	3845	-1 - 5i	3909	-1 - 27i	3973	-31 - 5i	4037	-31 - 27i		
3590	-3 - 57i	3654	-3 - 39i	3718	-29 - 57i	3782	-29 - 39i	3846	-3 - 7i	3910	-3 - 25i	3974	-29 - 7i	4038	-29 - 25i		
3591	-3 - 59i	3655	-3 - 37i	3719	-29 - 59i	3783	-29 - 37i	3847	-3 - 5i	3911	-3 - 27i	3975	-29 - 5i	4039	-29 - 27i		
3592	-7 - 63i	3656	-7 - 33i	3720	-25 - 63i	3784	-25 - 33i	3848	-7 - 1i	3912	-7 - 31i	3976	-25 - 1i	4040	-25 - 31i		
3593	-7 - 61i	3657	-7 - 35i	3721	-25 - 61i	3785	-25 - 35i	3849	-7 - 3i	3913	-7 - 29i	3977	-25 - 3i	4041	-25 - 29i		
3594	-5 - 63i	3658	-5 - 33i	3722	-27 - 63i	3786	-27 - 33i	3850	-5 - 1i	3914	-5 - 31i	3978	-27 - 1i	4042	-27 - 31i		
3595	-5 - 61i	3659	-5 - 35i	3723	-27 - 61i	3787	-27 - 35i	3851	-5 - 3i	3915	-5 - 29i	3979	-27 - 3i	4043	-27 - 29i		
3596	-7 - 57i	3660	-7 - 39i	3724	-25 - 57i	3788	-25 - 39i	3852	-7 - 7i	3916	-7 - 25i	3980	-25 - 7i	4044	-25 - 25i		
3597	-7 - 59i	3661	-7 - 37i	3725	-25 - 59i	3789	-25 - 37i	3853	-7 - 5i	3917	-7 - 27i	3981	-25 - 5i	4045	-25 - 27i		
3598	-5 - 57i	3662	-5 - 39i	3726	-27 - 57i	3790	-27 - 39i	3854	-5 - 7i	3918	-5 - 25i	3982	-27 - 7i	4046	-27 - 25i		
3599	-5 - 59i	3663	-5 - 37i	3727	-27 - 59i	3791	-27 - 37i	3855	-5 - 5i	3919	-5 - 27i	3983	-27 - 5i	4047	-27 - 27i		
3600	-1 - 49i	3664	-1 - 47i	3728	-31 - 49i	3792	-31 - 47i	3856	-1 - 15i	3920	-1 - 17i	3984	-31 - 15i	4048	-31 - 17i		
3601	-1 - 51i	3665	-1 - 45i	3729	-31 - 51i	3793	-31 - 45i	3857	-1 - 13i	3921	-1 - 19i	3985	-31 - 13i	4049	-31 - 19i		
3602	-3 - 49i	3666	-3 - 47i	3730	-29 - 49i	3794	-29 - 47i	3858	-3 - 15i	3922	-3 - 17i	3986	-29 - 15i	4050	-29 - 17i		
3603	-3 - 51i	3667	-3 - 45i	3731	-29 - 51i	3795	-29 - 45i	3859	-3 - 13i	3923	-3 - 19i	3987	-29 - 13i	4051	-29 - 19i		
3604	-1 - 55i	3668	-1 - 41i	3732	-31 - 55i	3796	-31 - 41i	3860	-1 - 9i	3924	-1 - 23i	3988	-31 - 9i	4052	-31 - 23i		
3605	-1 - 53i	3669	-1 - 43i	3733	-31 - 53i	3797	-31 - 43i	3861	-1 - 11i	3925	-1 - 21i	3989	-31 - 11i	4053	-31 - 21i		
3606	-3 - 55i	3670	-3 - 41i	3734	-29 - 55i	3798	-29 - 41i	3862	-3 - 9i	3926	-3 - 23i	3990	-29 - 9i	4054	-29 - 23i		
3607	-3 - 53i	3671	-3 - 43i	3735	-29 - 53i	3799	-29 - 43i	3863	-3 - 11i	3927	-3 - 21i	3991	-29 - 11i	4055	-29 - 21i		
3608	-7 - 49i	3672	-7 - 47i	3736	-25 - 49i	3800	-25 - 47i	3864	-7 - 15i	3928	-7 - 17i	3992	-25 - 15i	4056	-25 - 17i		
3609	-7 - 51i	3673	-7 - 45i	3737	-25 - 51i	3801	-25 - 45i	3865	-7 - 13i	3929	-7 - 19i	3993	-25 - 13i	4057	-25 - 19i		
3610	-5 - 49i	3674	-5 - 47i	3738	-27 - 49i	3802	-27 - 47i	3866	-5 - 15i	3930	-5 - 17i	3994	-27 - 15i	4058	-27 - 17i		
3611	-5 - 51i	3675	-5 - 45i	3739	-27 - 51i	3803	-27 - 45i	3867	-5 - 13i	3931	-5 - 19i	3995	-27 - 13i	4059	-27 - 19i		
3612	-7 - 55i	3676	-7 - 41i	3740	-25 - 55i	3804	-25 - 41i	3868	-7 - 9i	3932	-7 - 23i	3996	-25 - 9i	4060	-25 - 23i		
3613	-7 - 53i	3677	-7 - 43i	3741	-25 - 53i	3805	-25 - 43i	3869	-7 - 11i	3933	-7 - 21i	3997	-25 - 11i	4061	-25 - 21i		
3614	-5 - 55i	3678	-5 - 41i	3742	-27 - 55i	3806	-27 - 41i	3870	-5 - 9i	3934	-5 - 23i	3998	-27 - 9i	4062	-27 - 23i		
3615	-5 - 53i	3679	-5 - 43i	3743	-27 - 53i	3807	-27 - 43i	3871	-5 - 11i	3935	-5 - 21i	3999	-27 - 11i	4063	-27 - 21i		

Fig. 31

3616	-15 - 63i	3680	-15 - 33i	3744	-17 - 63i	3808	-17 - 33i	3872	-15 - 1i	3936	-15 - 31i	4000	-17 - 1i	4064	-17 - 31i
3617	-15 - 61i	3681	-15 - 35i	3745	-17 - 61i	3809	-17 - 35i	3873	-15 - 3i	3937	-15 - 29i	4001	-17 - 3i	4065	-17 - 29i
3618	-13 - 63i	3682	-13 - 33i	3746	-19 - 63i	3810	-19 - 33i	3874	-13 - 1i	3938	-13 - 31i	4002	-19 - 1i	4066	-19 - 31i
3619	-13 - 61i	3683	-13 - 35i	3747	-19 - 61i	3811	-19 - 35i	3875	-13 - 3i	3939	-13 - 29i	4003	-19 - 3i	4067	-19 - 29i
3620	-15 - 57i	3684	-15 - 39i	3748	-17 - 57i	3812	-17 - 39i	3876	-15 - 7i	3940	-15 - 25i	4004	-17 - 7i	4068	-17 - 25i
3621	-15 - 59i	3685	-15 - 37i	3749	-17 - 59i	3813	-17 - 37i	3877	-15 - 5i	3941	-15 - 27i	4005	-17 - 5i	4069	-17 - 27i
3622	-13 - 57i	3686	-13 - 39i	3750	-19 - 57i	3814	-19 - 39i	3878	-13 - 7i	3942	-13 - 25i	4006	-19 - 7i	4070	-19 - 25i
3623	-13 - 59i	3687	-13 - 37i	3751	-19 - 59i	3815	-19 - 37i	3879	-13 - 5i	3943	-13 - 27i	4007	-19 - 5i	4071	-19 - 27i
3624	-9 - 63i	3688	-9 - 33i	3752	-23 - 63i	3816	-23 - 33i	3880	-9 - 1i	3944	-9 - 31i	4008	-23 - 1i	4072	-23 - 31i
3625	-9 - 61i	3689	-9 - 35i	3753	-23 - 61i	3817	-23 - 35i	3881	-9 - 3i	3945	-9 - 29i	4009	-23 - 3i	4073	-23 - 29i
3626	-11 - 63i	3690	-11 - 33i	3754	-21 - 63i	3818	-21 - 33i	3882	-11 - 1i	3946	-11 - 31i	4010	-21 - 1i	4074	-21 - 31i
3627	-11 - 61i	3691	-11 - 35i	3755	-21 - 61i	3819	-21 - 35i	3883	-11 - 3i	3947	-11 - 29i	4011	-21 - 3i	4075	-21 - 29i
3628	-9 - 57i	3692	-9 - 39i	3756	-23 - 57i	3820	-23 - 39i	3884	-9 - 7i	3948	-9 - 25i	4012	-23 - 7i	4076	-23 - 25i
3629	-9 - 59i	3693	-9 - 37i	3757	-23 - 59i	3821	-23 - 37i	3885	-9 - 5i	3949	-9 - 27i	4013	-23 - 5i	4077	-23 - 27i
3630	-11 - 57i	3694	-11 - 39i	3758	-21 - 57i	3822	-21 - 39i	3886	-11 - 7i	3950	-11 - 25i	4014	-21 - 7i	4078	-21 - 25i
3631	-11 - 59i	3695	-11 - 37i	3759	-21 - 59i	3823	-21 - 37i	3887	-11 - 5i	3951	-11 - 27i	4015	-21 - 5i	4079	-21 - 27i
3632	-15 - 49i	3696	-15 - 47i	3760	-17 - 49i	3824	-17 - 47i	3888	-15 - 15i	3952	-15 - 17i	4016	-17 - 15i	4080	-17 - 17i
3633	-15 - 51i	3697	-15 - 45i	3761	-17 - 51i	3825	-17 - 45i	3889	-15 - 13i	3953	-15 - 19i	4017	-17 - 13i	4081	-17 - 19i
3634	-13 - 49i	3698	-13 - 47i	3762	-19 - 49i	3826	-19 - 47i	3890	-13 - 15i	3954	-13 - 17i	4018	-19 - 15i	4082	-19 - 17i
3635	-13 - 51i	3699	-13 - 45i	3763	-19 - 51i	3827	-19 - 45i	3891	-13 - 13i	3955	-13 - 19i	4019	-19 - 13i	4083	-19 - 19i
3636	-15 - 55i	3700	-15 - 41i	3764	-17 - 55i	3828	-17 - 41i	3892	-15 - 9i	3956	-15 - 23i	4020	-17 - 9i	4084	-17 - 23i
3637	-15 - 53i	3701	-15 - 43i	3765	-17 - 53i	3829	-17 - 43i	3893	-15 - 11i	3957	-15 - 21i	4021	-17 - 11i	4085	-17 - 21i
3638	-13 - 55i	3702	-13 - 41i	3766	-19 - 55i	3830	-19 - 41i	3894	-13 - 9i	3958	-13 - 23i	4022	-19 - 9i	4086	-19 - 23i
3639	-13 - 53i	3703	-13 - 43i	3767	-19 - 53i	3831	-19 - 43i	3895	-13 - 11i	3959	-13 - 21i	4023	-19 - 11i	4087	-19 - 21i
3640	-9 - 49i	3704	-9 - 47i	3768	-23 - 49i	3832	-23 - 47i	3896	-9 - 15i	3960	-9 - 17i	4024	-23 - 15i	4088	-23 - 17i
3641	-9 - 51i	3705	-9 - 45i	3769	-23 - 51i	3833	-23 - 45i	3897	-9 - 13i	3961	-9 - 19i	4025	-23 - 13i	4089	-23 - 19i
3642	-11 - 49i	3706	-11 - 47i	3770	-21 - 49i	3834	-21 - 47i	3898	-11 - 15i	3962	-11 - 17i	4026	-21 - 15i	4090	-21 - 17i
3643	-11 - 51i	3707	-11 - 45i	3771	-21 - 51i	3835	-21 - 45i	3899	-11 - 13i	3963	-11 - 19i	4027	-21 - 13i	4091	-21 - 19i
3644	-9 - 55i	3708	-9 - 41i	3772	-23 - 55i	3836	-23 - 41i	3900	-9 - 9i	3964	-9 - 23i	4028	-23 - 9i	4092	-23 - 23i
3645	-9 - 53i	3709	-9 - 43i	3773	-23 - 53i	3837	-23 - 43i	3901	-9 - 11i	3965	-9 - 21i	4029	-23 - 11i	4093	-23 - 21i
3646	-11 - 55i	3710	-11 - 41i	3774	-21 - 55i	3838	-21 - 41i	3902	-11 - 9i	3966	-11 - 23i	4030	-21 - 9i	4094	-21 - 23i
3647	-11 - 53i	3711	-11 - 43i	3775	-21 - 53i	3839	-21 - 43i	3903	-11 - 11i	3967	-11 - 21i	4031	-21 - 11i	4095	-21 - 21i

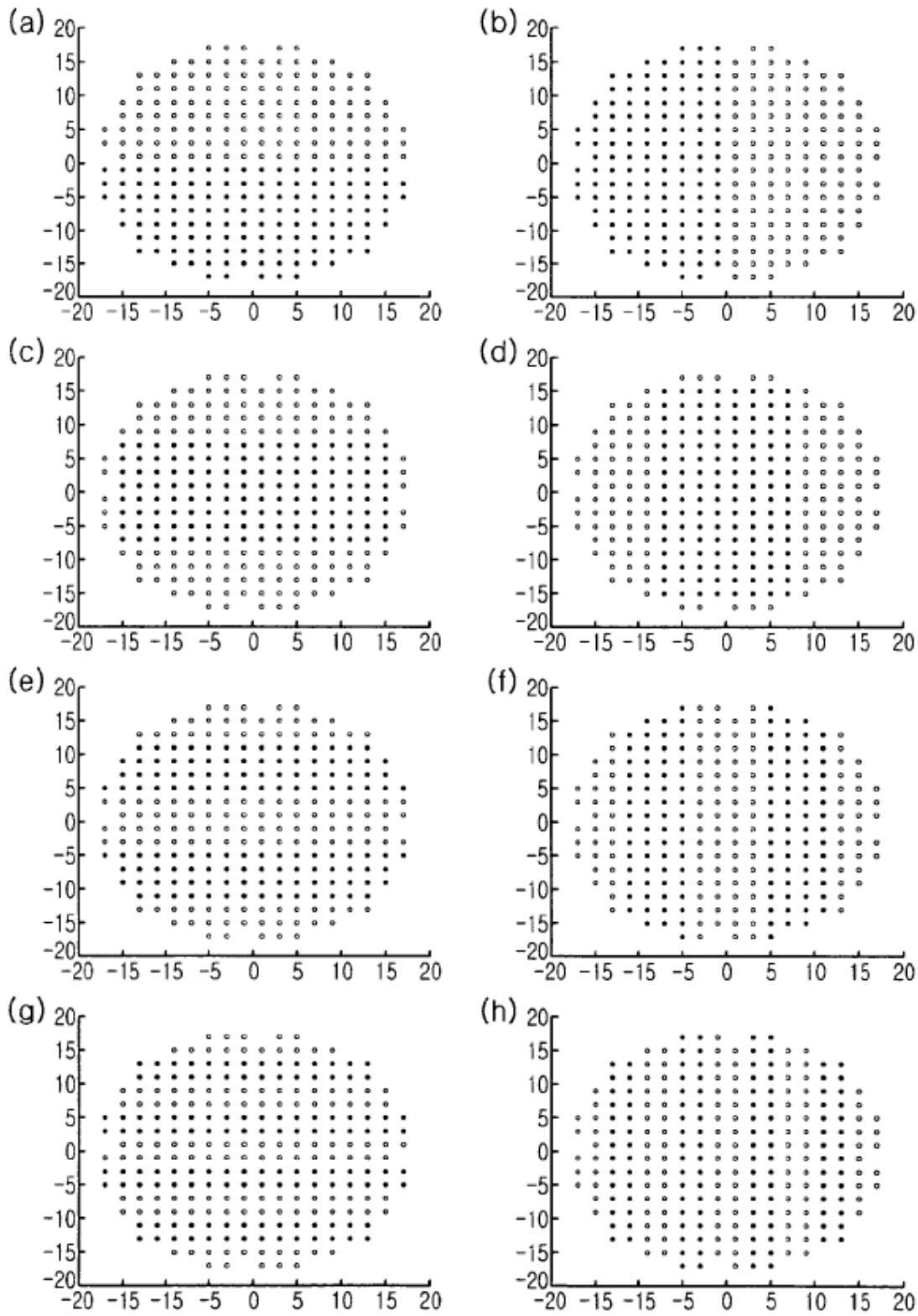
Fig. 32

Fig. 33

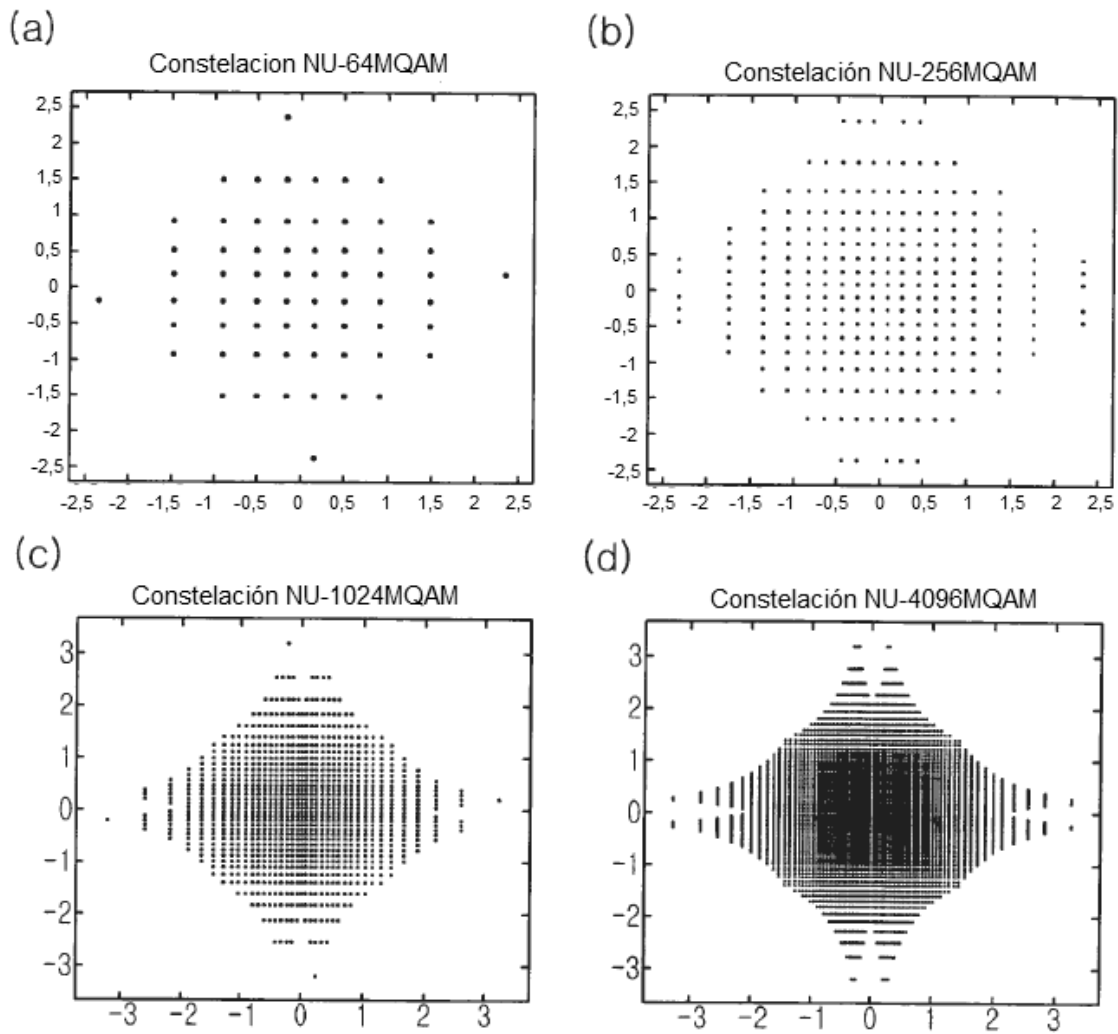


Fig. 34

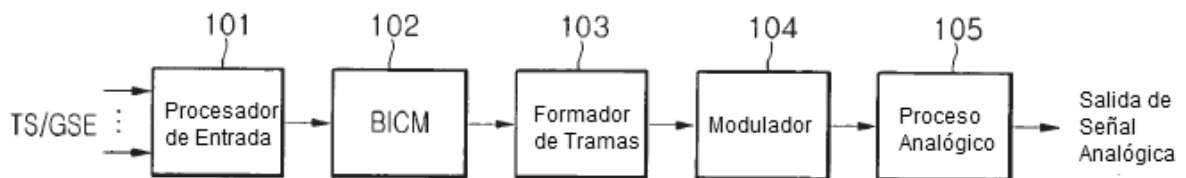


Fig. 35

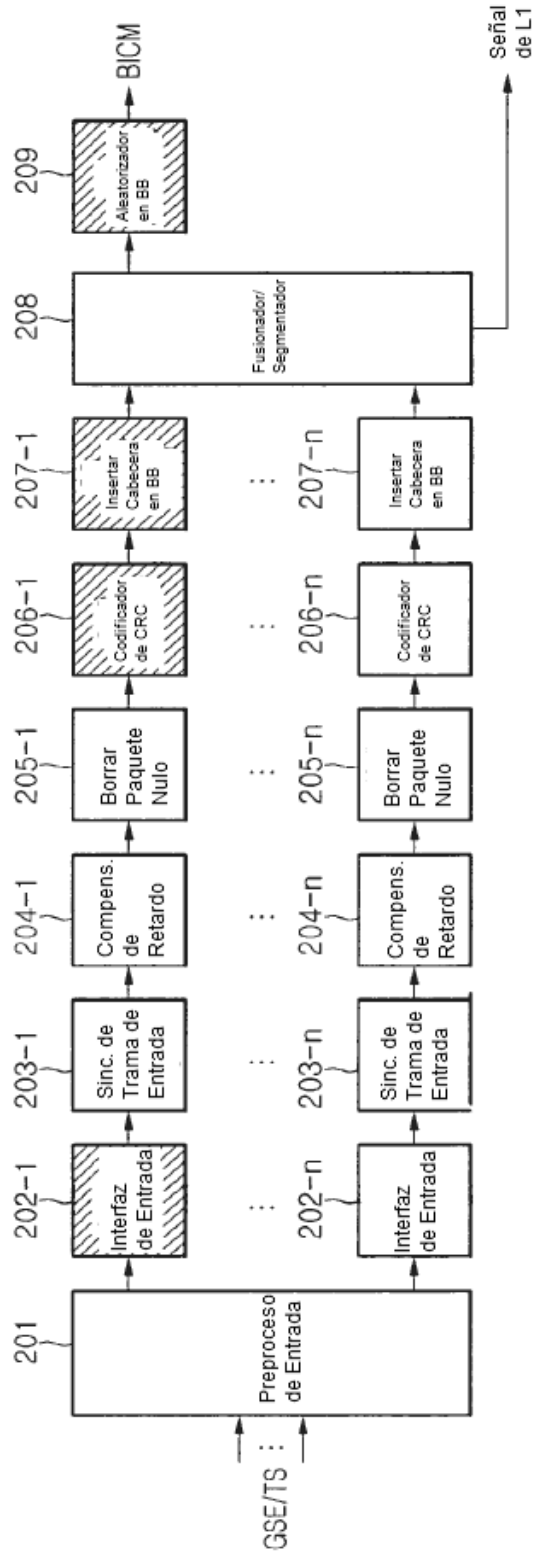


Fig. 36

TS/GS (2 bits)	SIS/MIS (1 bit)	CCM/ACM (1 bit)	ISSYI (1 bit)	NPD (1bit)	EXT (2bits)
00 = GFPS 11 = TS 01 = GCS 10 = GSE	1 = único 0 = múltiple	1 = CCM 0 = ACM	1 = activo 0 = no activo	1 = activo 0 = no activo	Reservado para uso futuro

Field	Size (Bytes)	Description
MATYPE	2	Como se describió anteriormente
UPL	2	Longitud de Paquete de Usuario en bits, en la gama [0,65535]
DFL	2	Longitud del Campo de Datos en bits, en la gama [0,53760]
SYNC	1	Una copia del octeto de Sincron. del Paquete de Usuario
SYNCD	2	La distancia en bits desde el comienzo del DATA FIELD hasta el primer UP completo del campo de datos. SYNCD=0 _h significa que el primer UP está alineado con el comienzo del Campo de Datos. SYNCD= 65535 _h significa que UP no comienza en el DATA FIELD.
CRC-8 MODE	1	El XOR del campo CRC-8 (1 octeto) con el campo MODE (1 octeto). La CRC-8 es el código de detección de error aplicado a los primeros 9 octetos de la BB HEADER. MODE (8 bits) será: • 0_h Modo Normal • 1_h Modo de Alta Eficiencia • Otros valores: reservados para uso futuro

Fig. 37

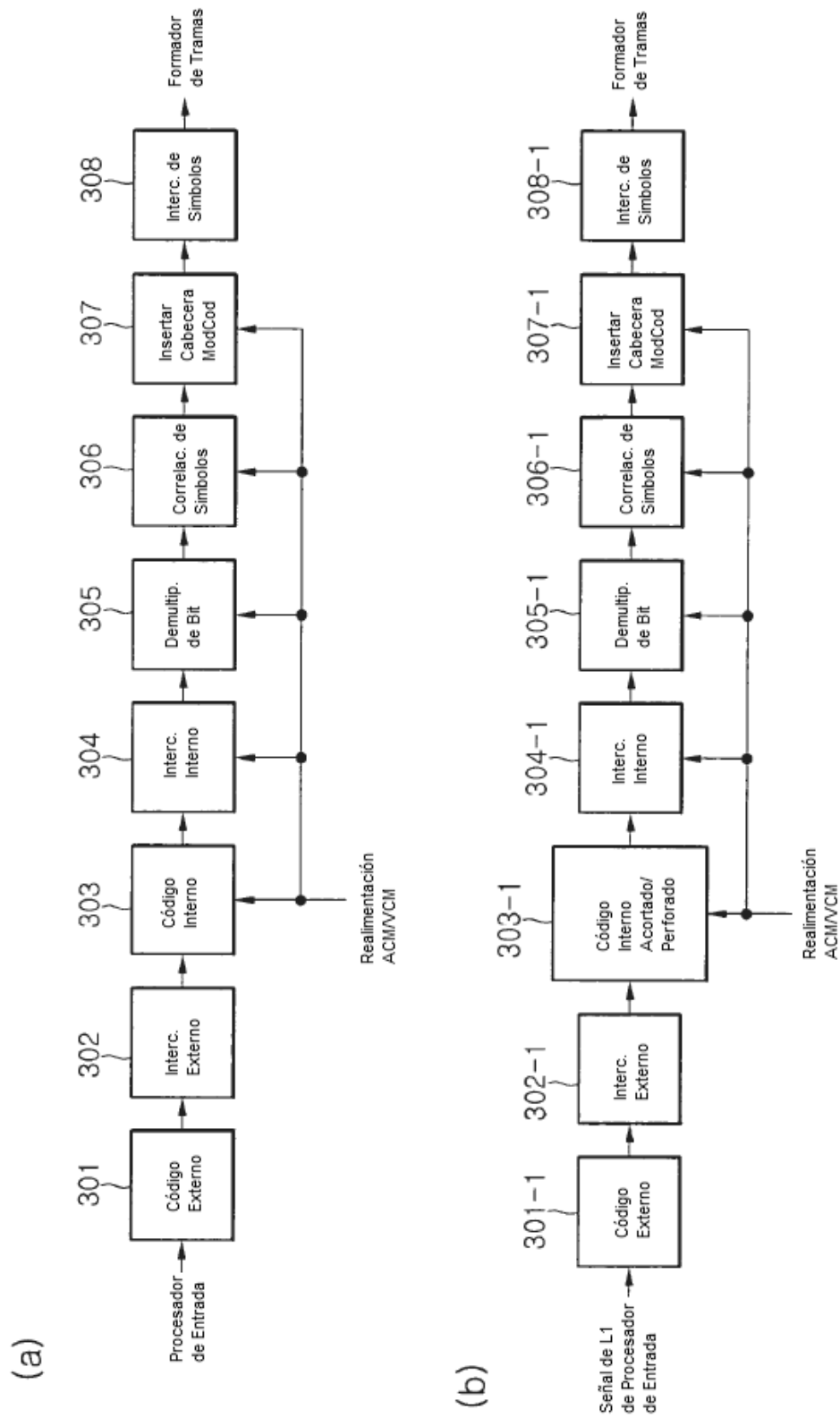


Fig. 38

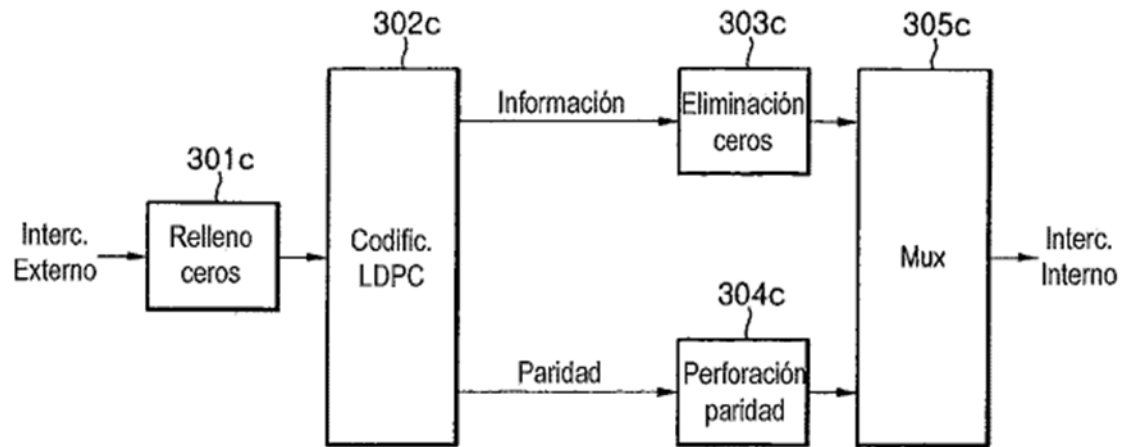


Fig. 39

			Caso 1	Caso 2
Capacidad (bit/s/Hz)			Modulación	Modulación
6	1/2	3.0	NU-MQAM	NU-QAM
	2/3	4.0	NU-MQAM	NU-QAM
	3/4	4.5	NU-MQAM	NU-MQAM
	4/5	4.8	MQAM	MQAM
	5/6	5.0	MQAM	MQAM
	8/9	5.3	MQAM	MQAM
	9/10	5.4	MQAM	MQAM
8	1/2	4.0	NU-MQAM	NU-QAM
	2/3	5.3	NU-MQAM	NU-QAM
	3/4	6.0	NU-MQAM	NU-MQAM
	4/5	6.4	NU-MQAM	NU-MQAM
	5/6	6.7	MQAM	MQAM
	8/9	7.1	MQAM	MQAM
	9/10	7.2	MQAM	MQAM
10	1/2	5.0	NU-MQAM	NU-QAM
	2/3	6.7	NU-MQAM	NU-QAM
	3/4	7.5	NU-MQAM	NU-MQAM
	4/5	8.0	NU-MQAM	NU-MQAM
	5/6	8.3	NU-MQAM	NU-MQAM
	8/9	8.9	MQAM	MQAM
	9/10	9.0	MQAM	MQAM
12	1/2	6.0	NU-MQAM	NU-QAM
	2/3	8.0	NU-MQAM	NU-QAM
	3/4	9.0	NU-MQAM	NU-MQAM
	4/5	9.6	NU-MQAM	NU-MQAM
	5/6	10.0	NU-MQAM	NU-MQAM
	8/9	10.7	MQAM	MQAM
	9/10	10.8	MQAM	MQAM

Fig. 40

			Caso 1	Caso 2	Caso 3
Capacidad (bit/s/Hz)			Modulación	Modulación	Modulación
2	1/2	3.0	QAM	QAM	QAM
	2/3	4.0	QAM	QAM	QAM
	3/4	4.5	QAM	QAM	QAM
	4/5	4.8	QAM	QAM	QAM
	5/6	5.0	QAM	QAM	QAM
	8/9	5.3	QAM	QAM	QAM
	9/10	5.4	QAM	QAM	QAM
4	1/2	3.0	QAM	QAM	QAM
	2/3	4.0	QAM	QAM	QAM
	3/4	4.5	QAM	QAM	QAM
	4/5	4.8	QAM	QAM	QAM
	5/6	5.0	QAM	QAM	QAM
	8/9	5.3	QAM	QAM	QAM
	9/10	5.4	QAM	QAM	QAM
6	1/2	3.0	QAM	QAM	QAM
	2/3	4.0	QAM	QAM	QAM
	3/4	4.5	QAM	QAM	QAM
	4/5	4.8	QAM	QAM	QAM
	5/6	5.0	QAM	QAM	QAM
	8/9	5.3	QAM	QAM	QAM
	9/10	5.4	QAM	QAM	QAM
8	1/2	4.0	QAM	QAM	QAM
	2/3	5.3	QAM	QAM	QAM
	3/4	6.0	QAM	QAM	QAM
	4/5	6.4	QAM	QAM	QAM
	5/6	6.7	QAM	QAM	QAM
	8/9	7.1	QAM	QAM	QAM
	9/10	7.2	QAM	QAM	QAM
10	1/2	5.0	NU-MQAM	NU-QAM	MQAM
	2/3	6.7	NU-MQAM	NU-QAM	MQAM
	3/4	7.5	NU-MQAM	NU-MQAM	MQAM
	4/5	8.0	NU-MQAM	NU-MQAM	MQAM
	5/6	8.3	NU-MQAM	NU-MQAM	MQAM
	8/9	8.9	MQAM	MQAM	MQAM
	9/10	9.0	MQAM	MQAM	MQAM
12	1/2	6.0	NU-MQAM	NU-QAM	MQAM
	2/3	8.0	NU-MQAM	NU-QAM	MQAM
	3/4	9.0	NU-MQAM	NU-MQAM	MQAM
	4/5	9.6	NU-MQAM	NU-MQAM	MQAM
	5/6	10.0	NU-MQAM	NU-MQAM	MQAM
	8/9	10.7	MQAM	MQAM	MQAM
	9/10	10.8	MQAM	MQAM	MQAM

Fig. 41

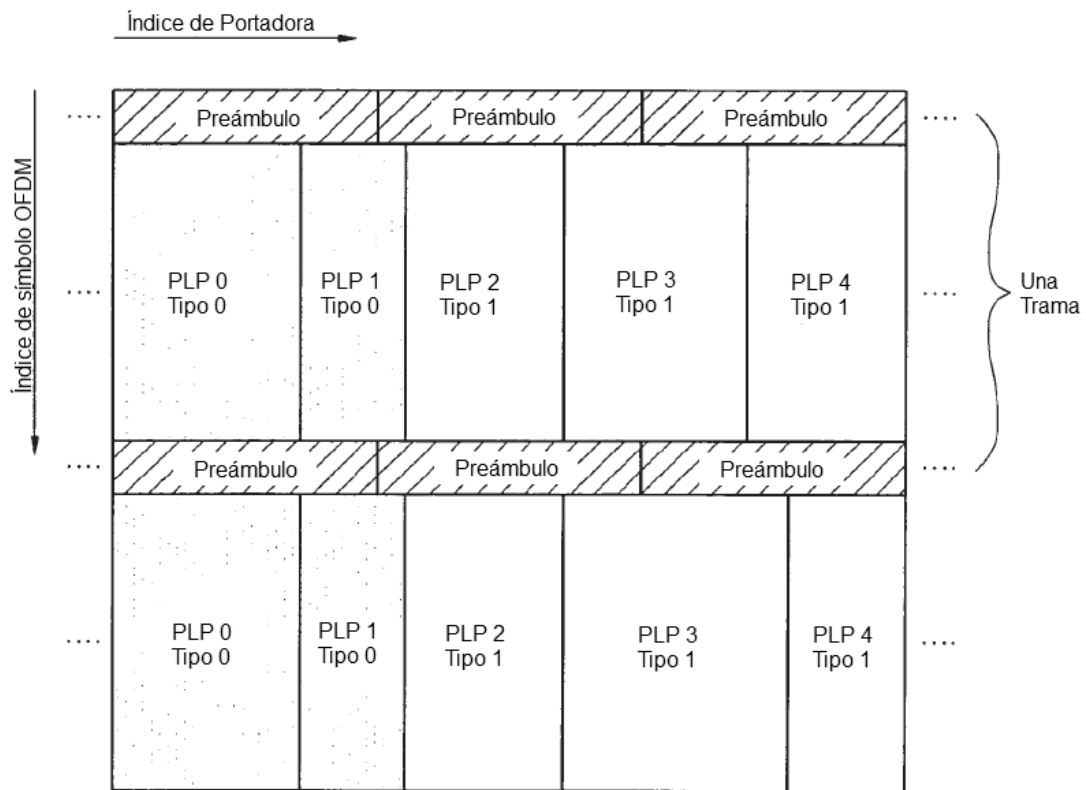


Fig. 42

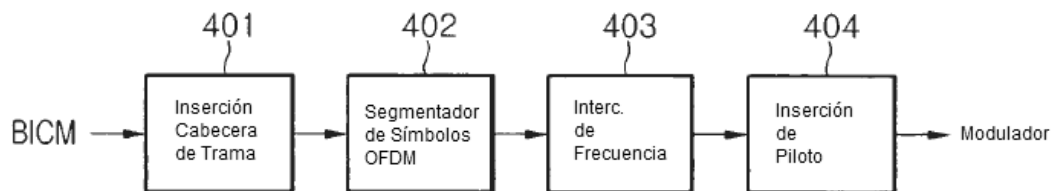


Fig. 43

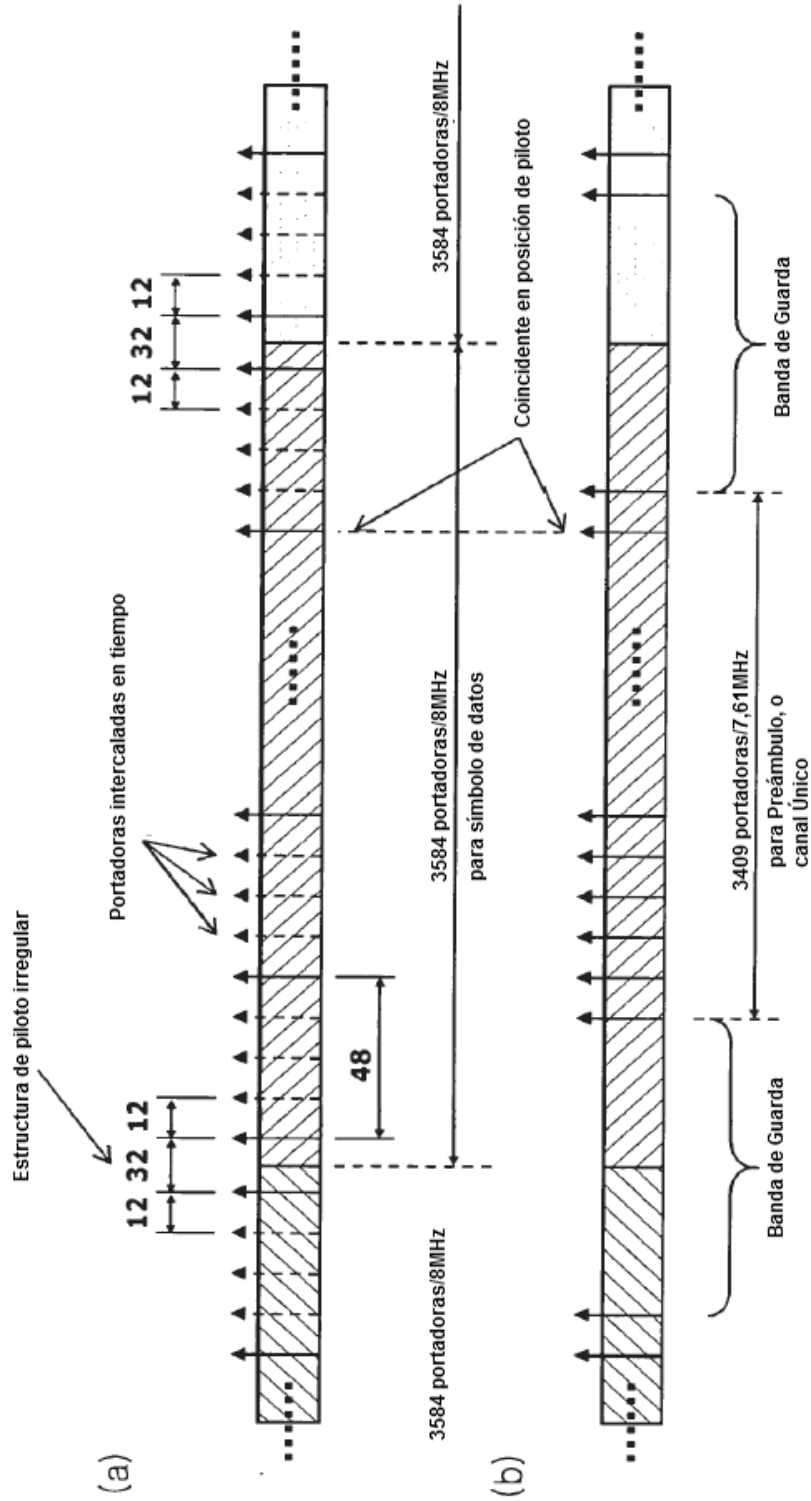


Fig. 44

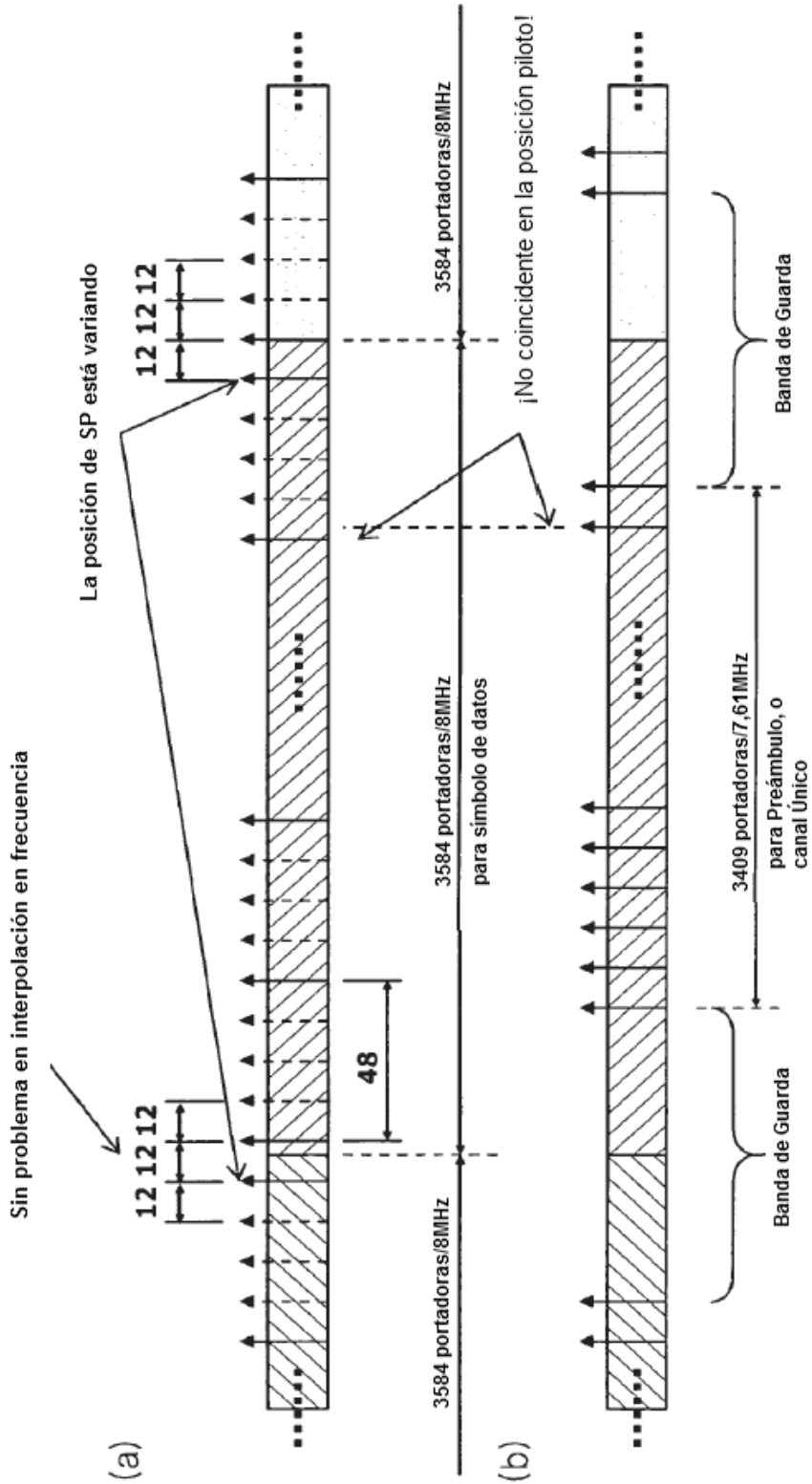


Fig. 45

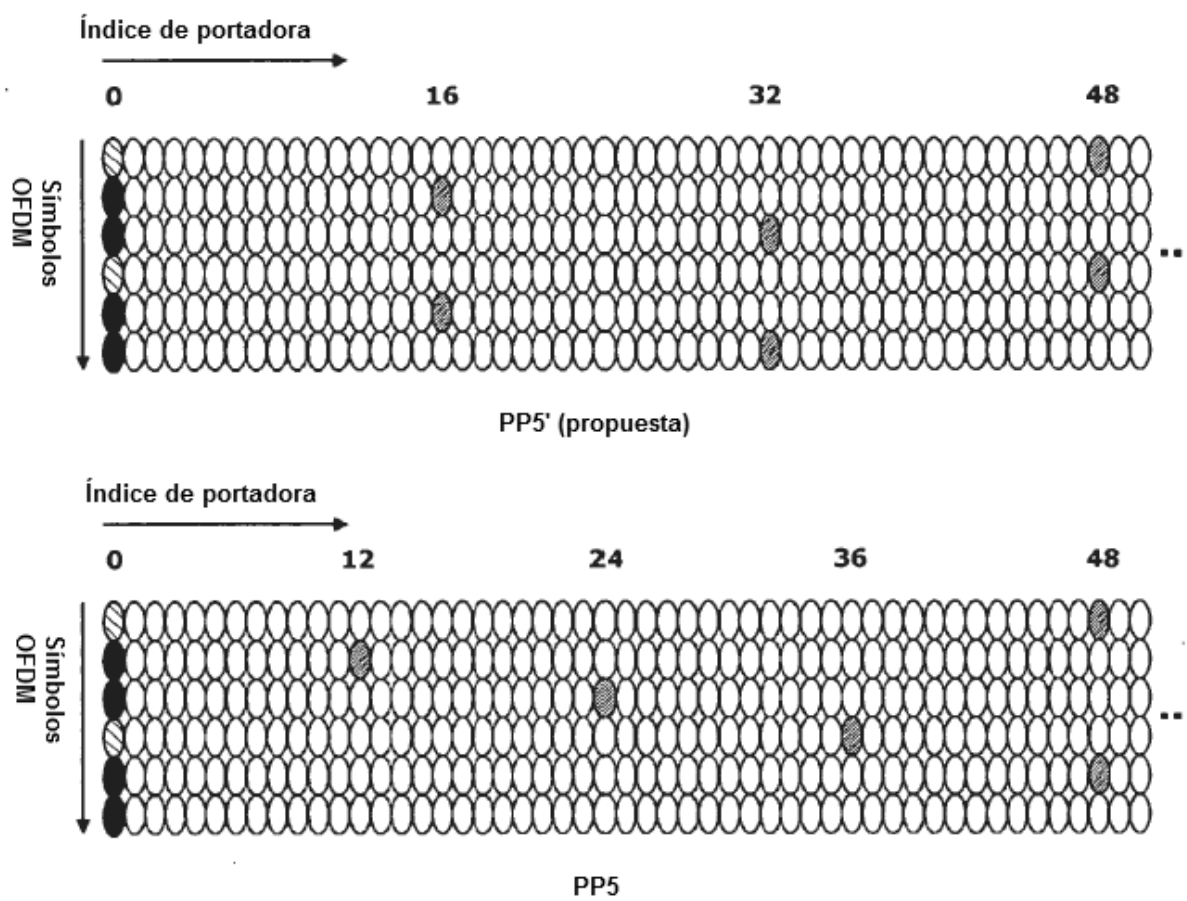


Fig. 46

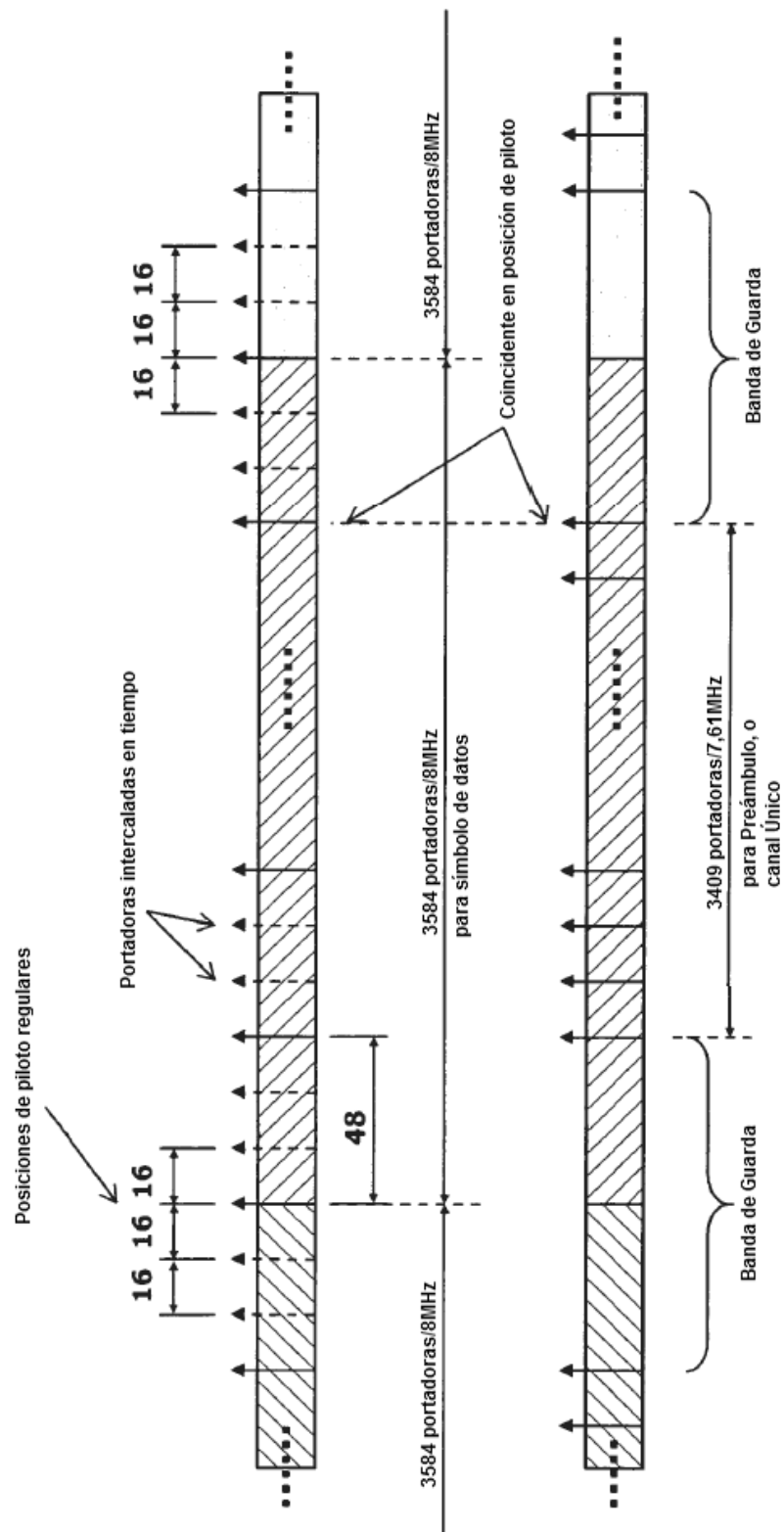


Fig. 47

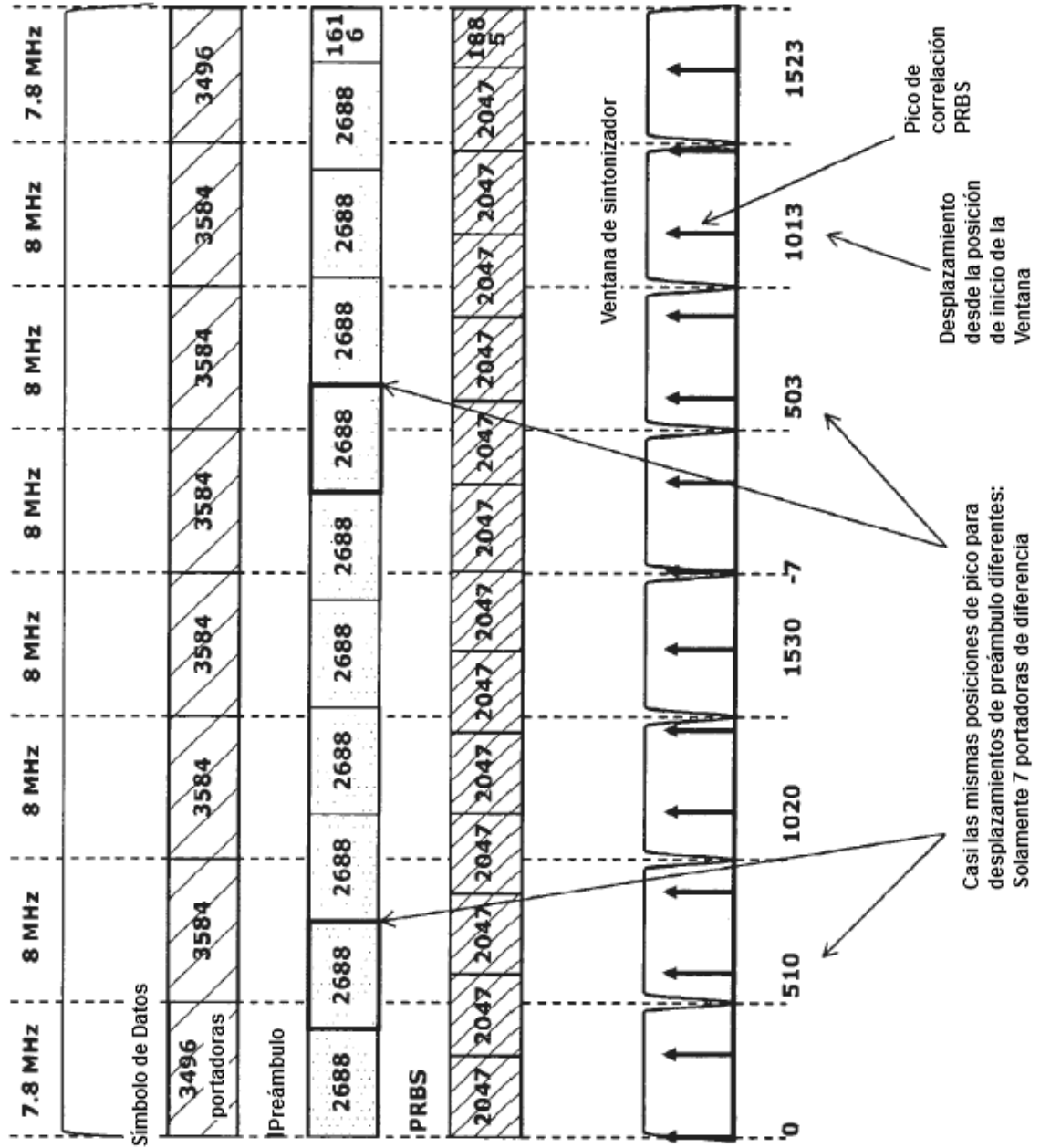


Fig. 50

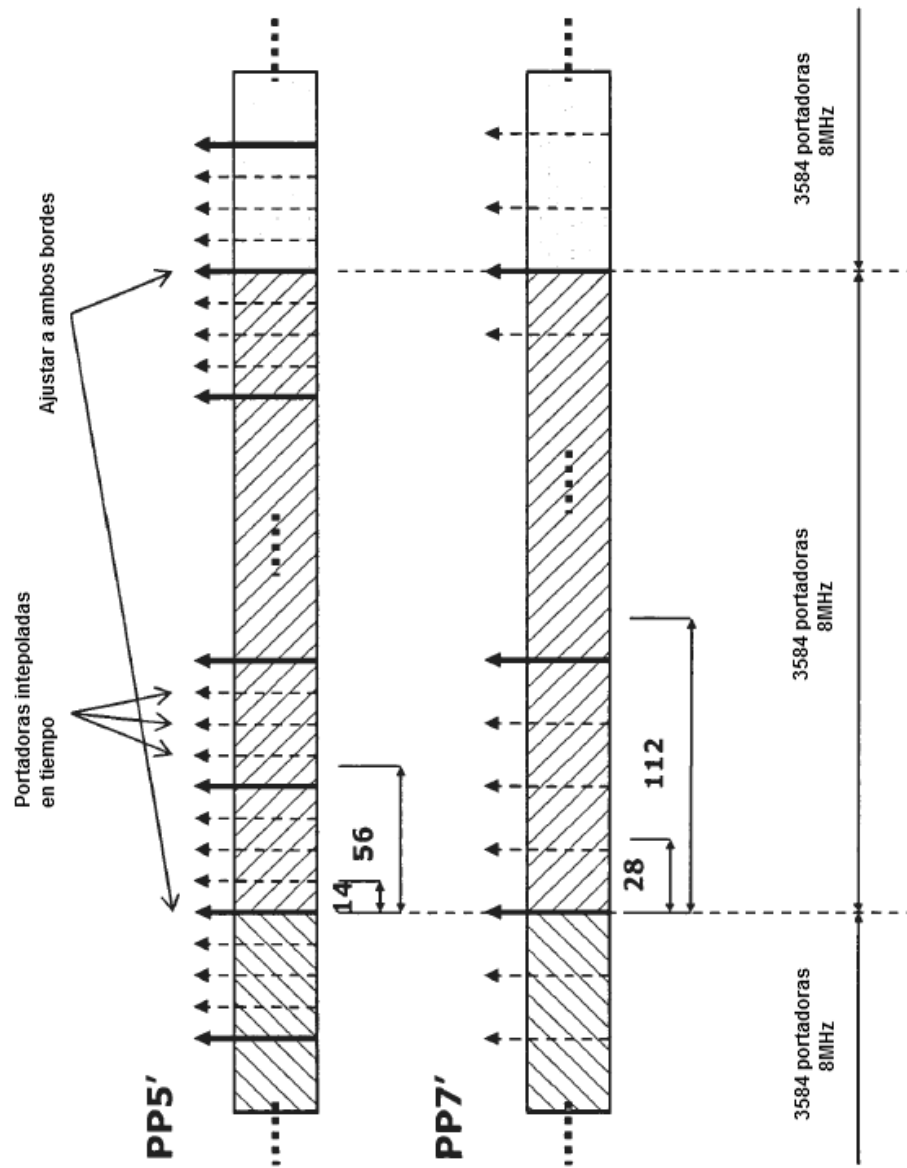


Fig. 51

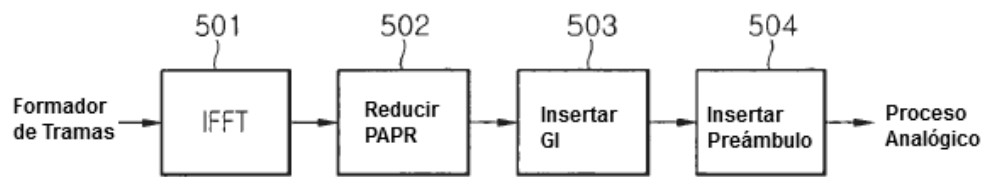


Fig. 52

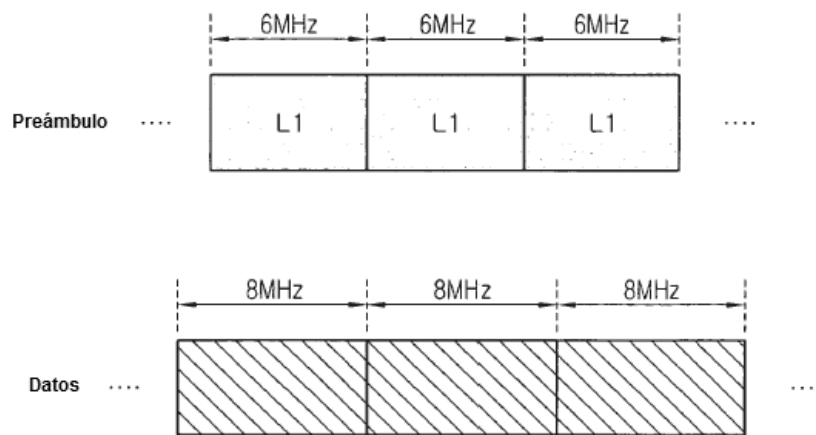


Fig. 53

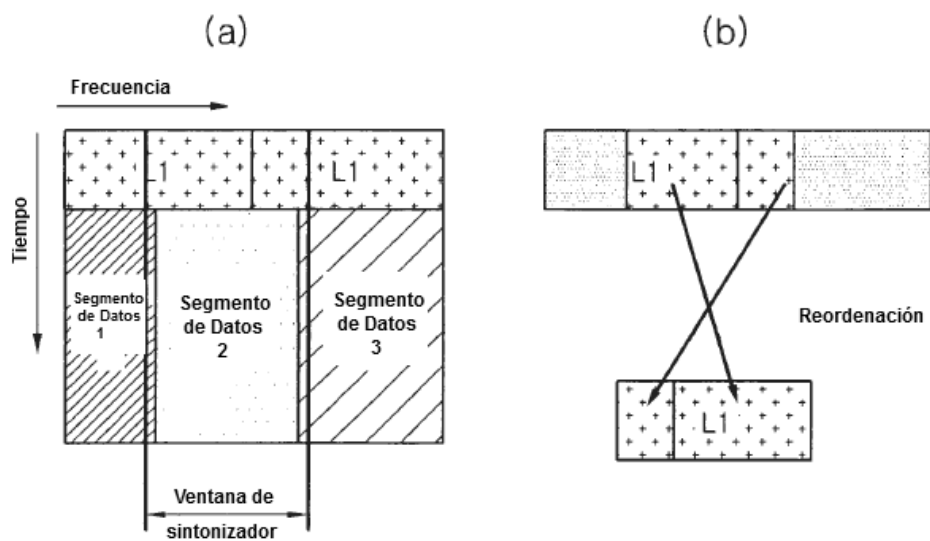


Fig. 54

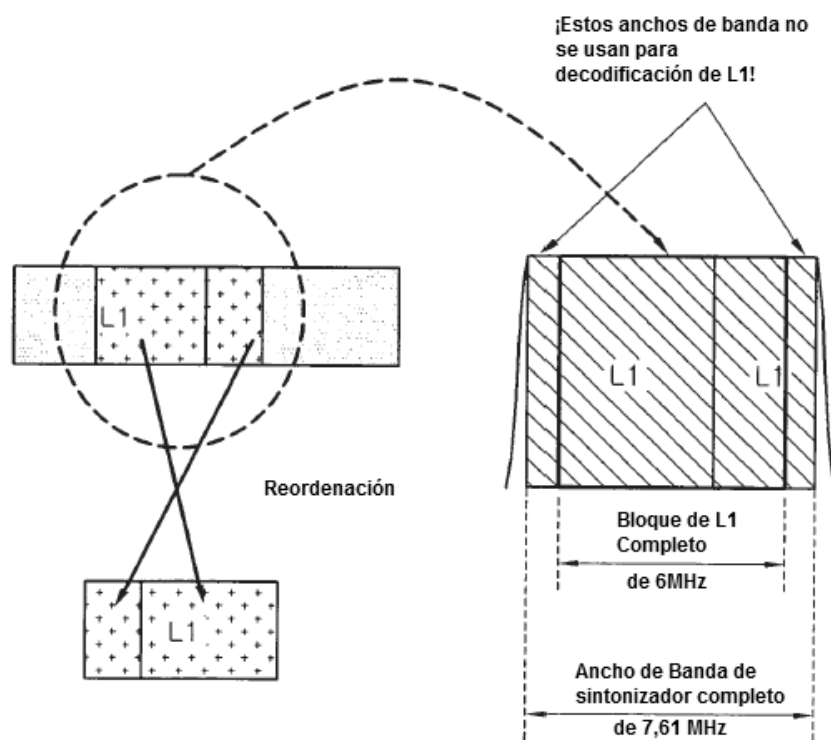


Fig. 55

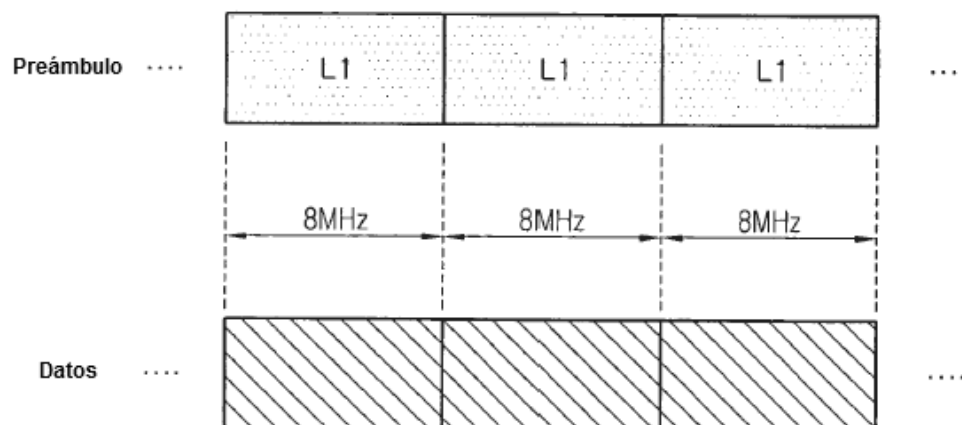


Fig. 56

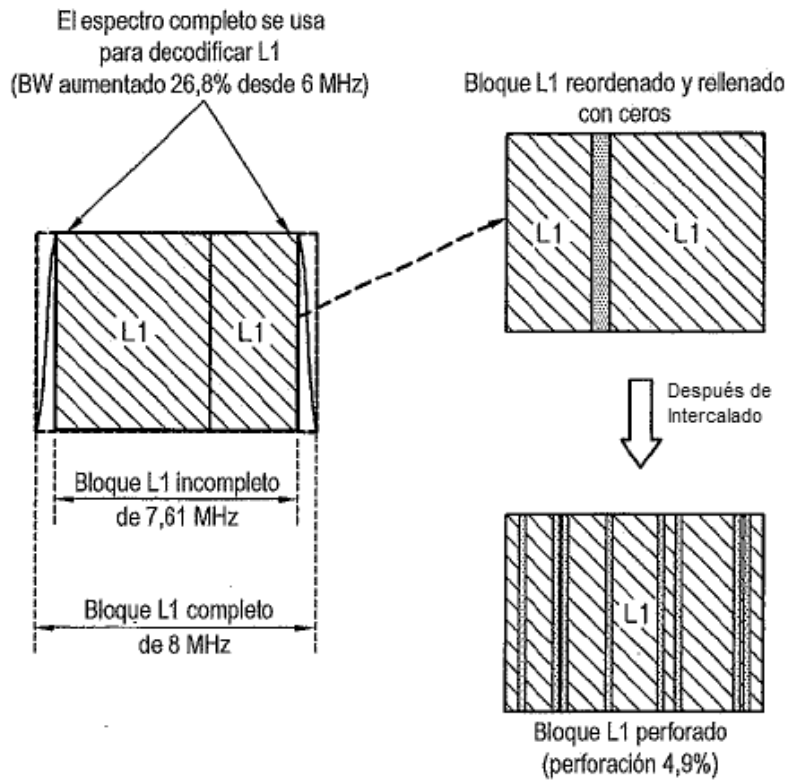


Fig. 57

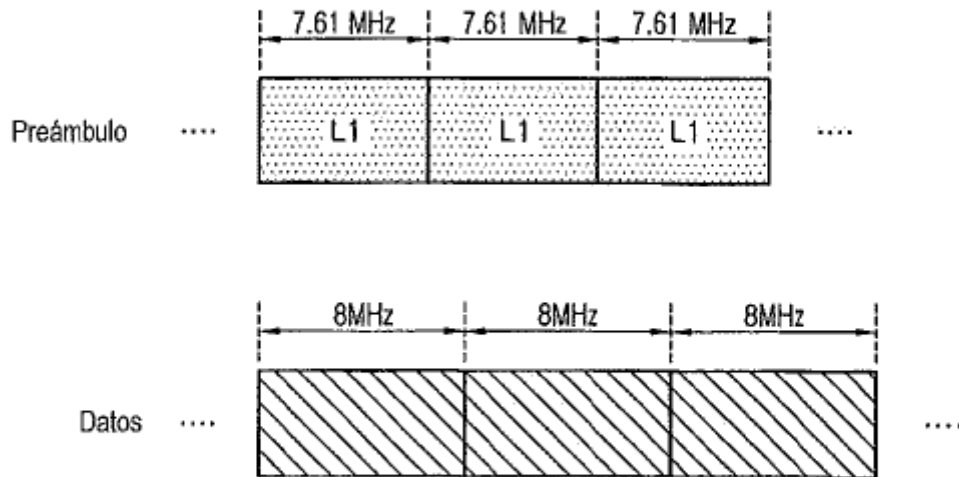


Fig. 58

El espectro completo se usa
para decodificación L1
(BW aumentado 26,8% desde 6 MHz)

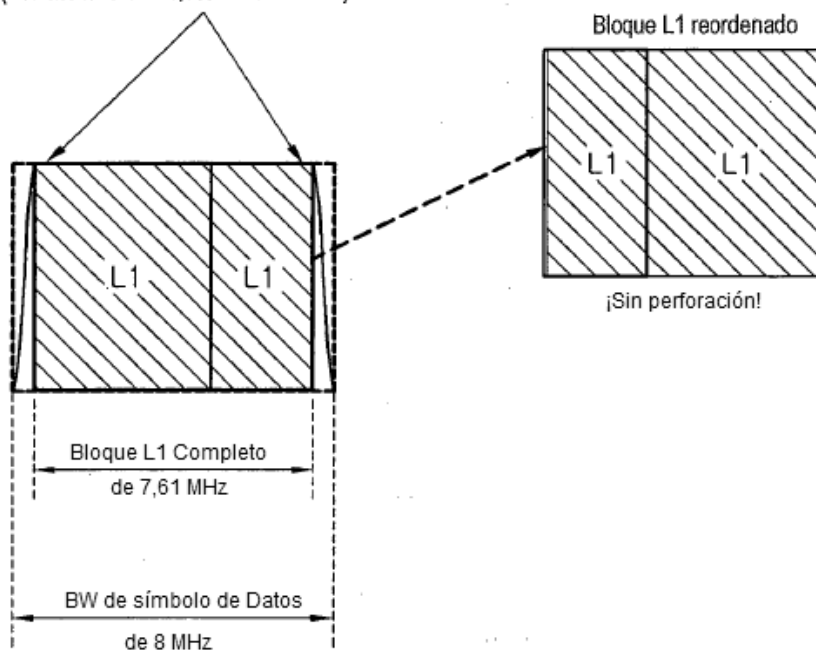


Fig. 59

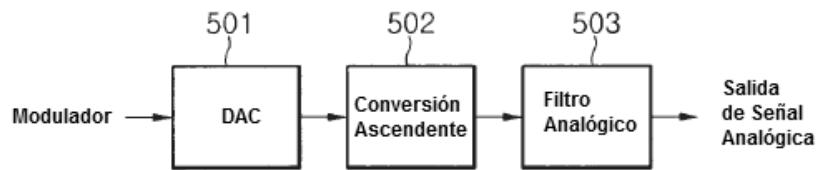


Fig. 60

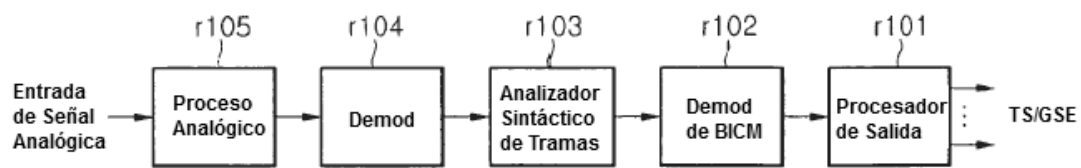


Fig. 61

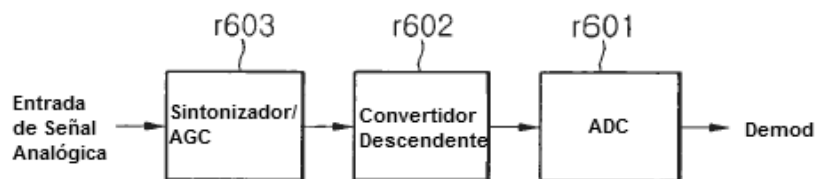


Fig. 62

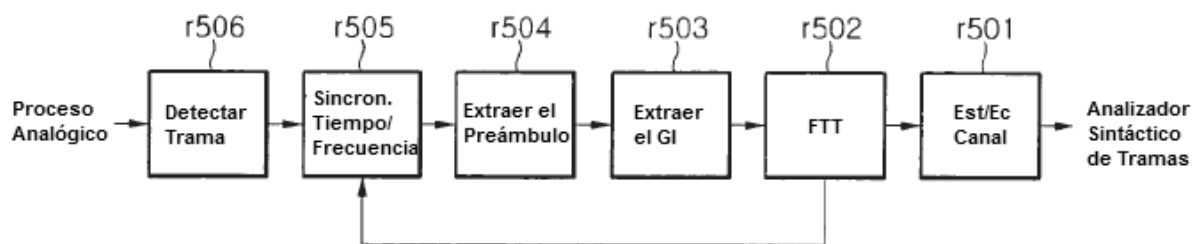


Fig. 63

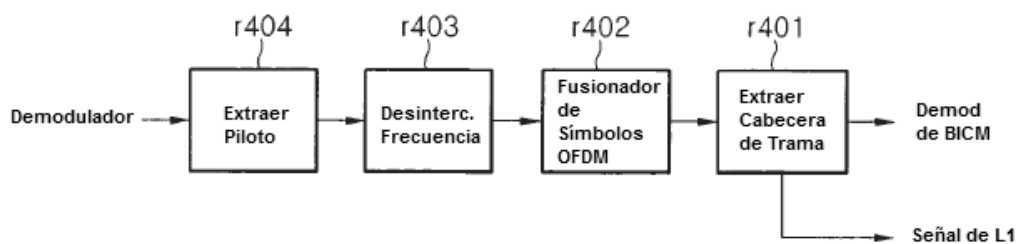


Fig. 64

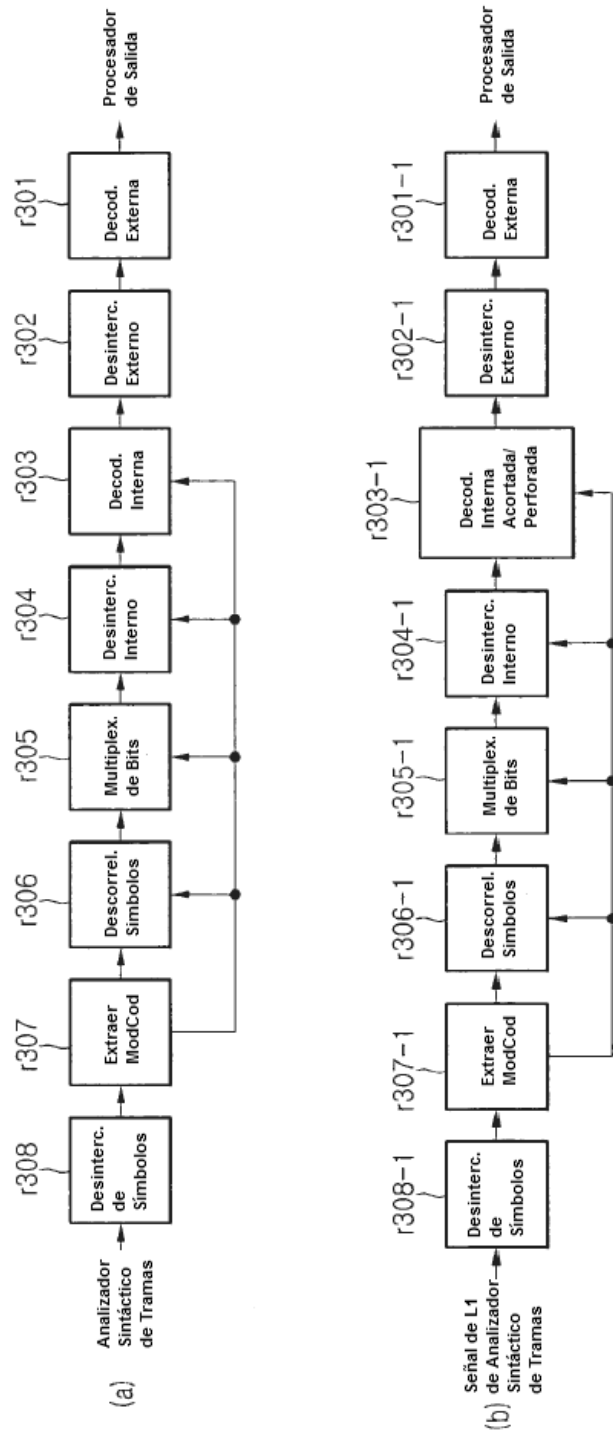


Fig. 65

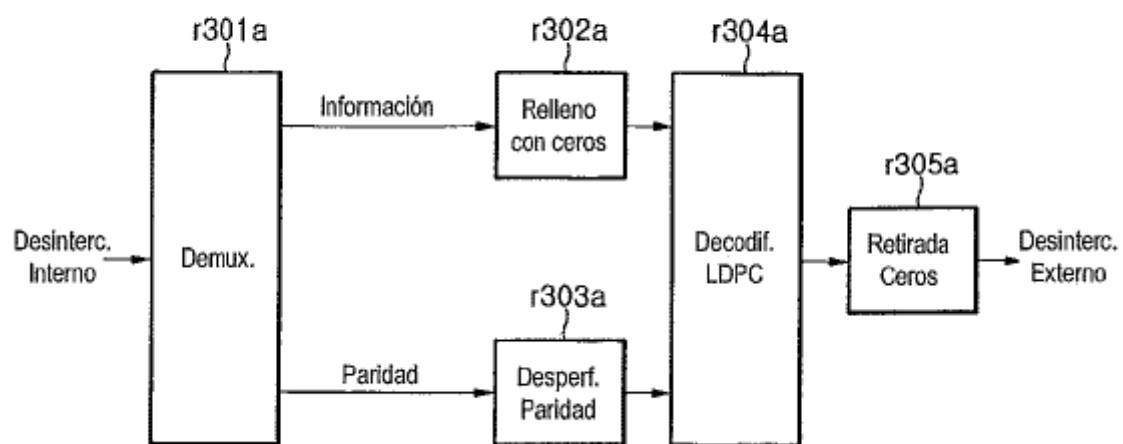


Fig. 66

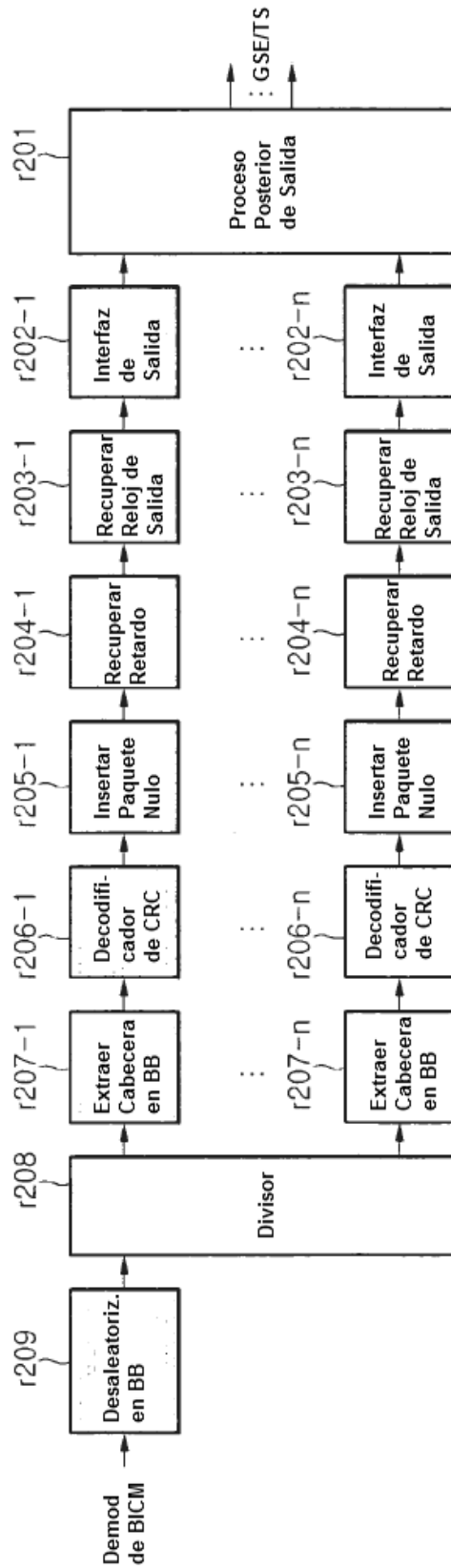


Fig. 67

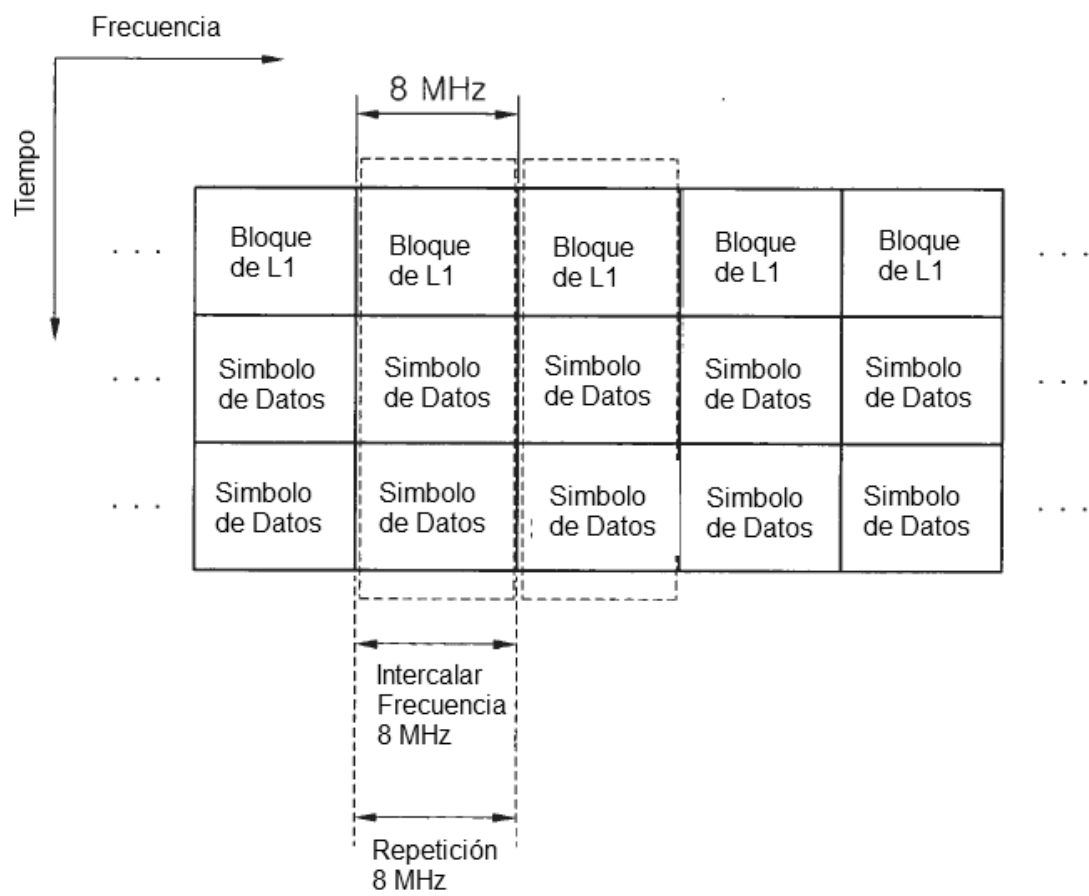


Fig. 68

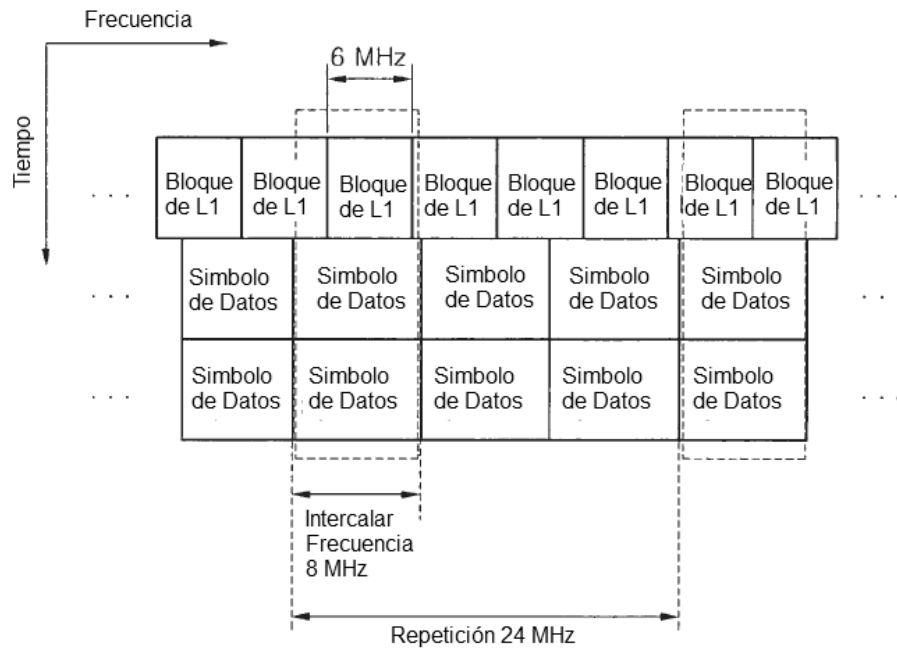


Fig. 69

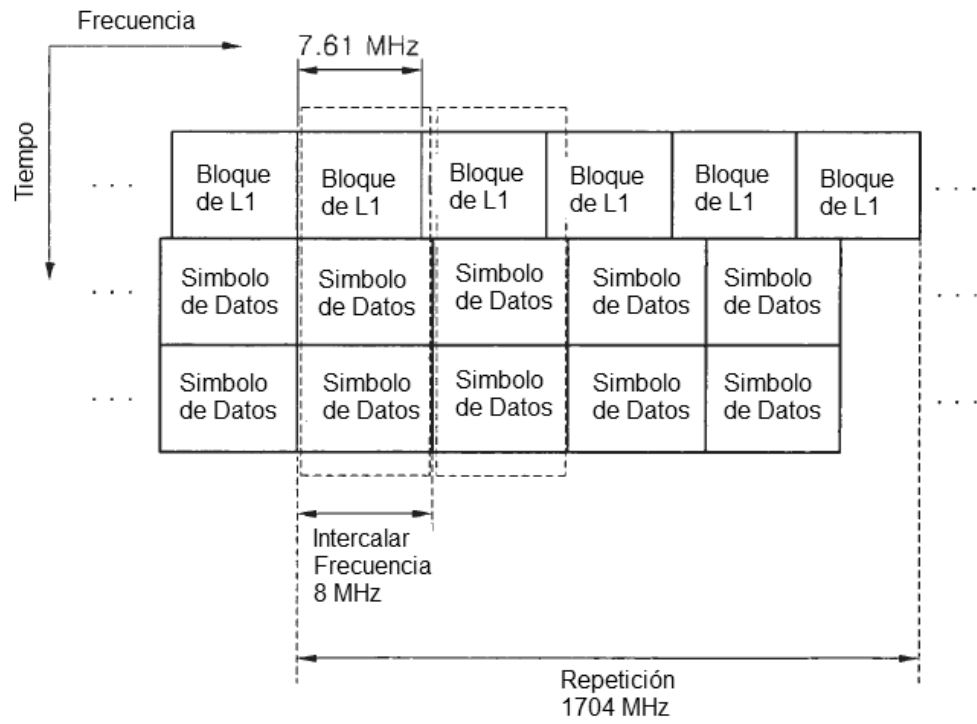


Fig. 70

Campo	Bits	
L1_span	12	número de portadoras expandido por el bloque de L1 dentro de un símbolo OFDM (Máx=7,61 MHz)
num_chbon	3	número de canales unidos
num_dslice	8	número de segmentos de datos
num_plp	8	número de PLP
num_notch	5	número de bandas de ranura
for dslice {		
chbon_index	3	índice de canal unido
dslice_start	9	inicio de segmento de datos dentro de un canal (8 MHz)
dslice_width	9	anchura de segmento de datos
}		
for plp {		
dslice_id	8	ID de datos segmentados
plp_id	8	ID de PLP
plp_type	1	tipo de PLP (común/datos)
plp_payload_type	5	tipo de carga útil de PLP (TS, GS, ...)
}		
for notch {		
chbon_index	3	índice de canal unido
notch_start	9	inicio de banda de ranura dentro de un canal (8 MHz)
notch_width	9	anchura de banda de ranura
}		
gi	1	modo de intervalo de guarda
sframe_id	16	ID de supertrama
frame_id	16	ID de trama
reserved	0	rfu
crc32	32	CRC 32
Total	11760	

El número de bits de información de L1 varía según diversas configuraciones/condiciones

Fig. 71

Infomación de L1 (bits)	11760		
Bloque de L1 (bits)	23520		
Símbolos 16 - QAM	5880	Tamaño máximo	
Portadoras totales	3408		
Distancia de SP de preámbulo	6		
Portadoras de datos	2840		
LDPC corta	1.45		
Símbolos OFDM	2.07		

Fig. 72

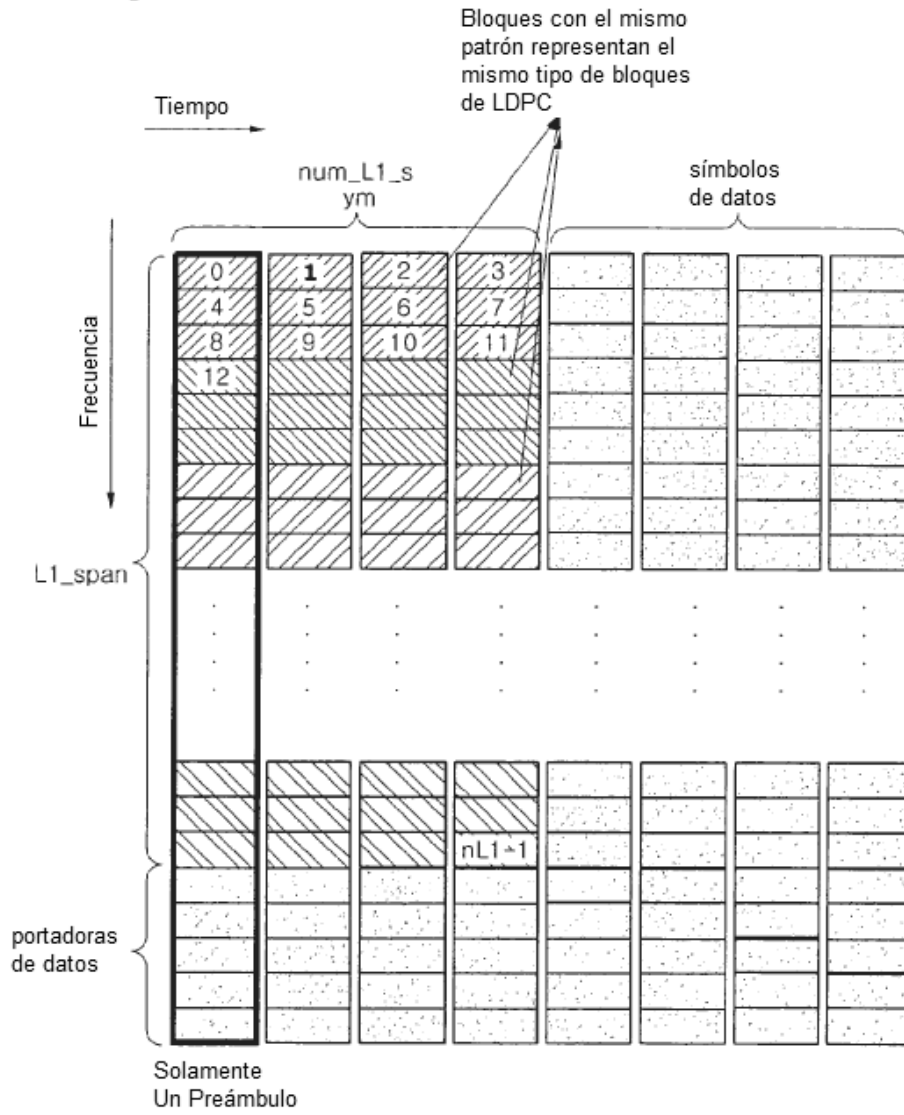


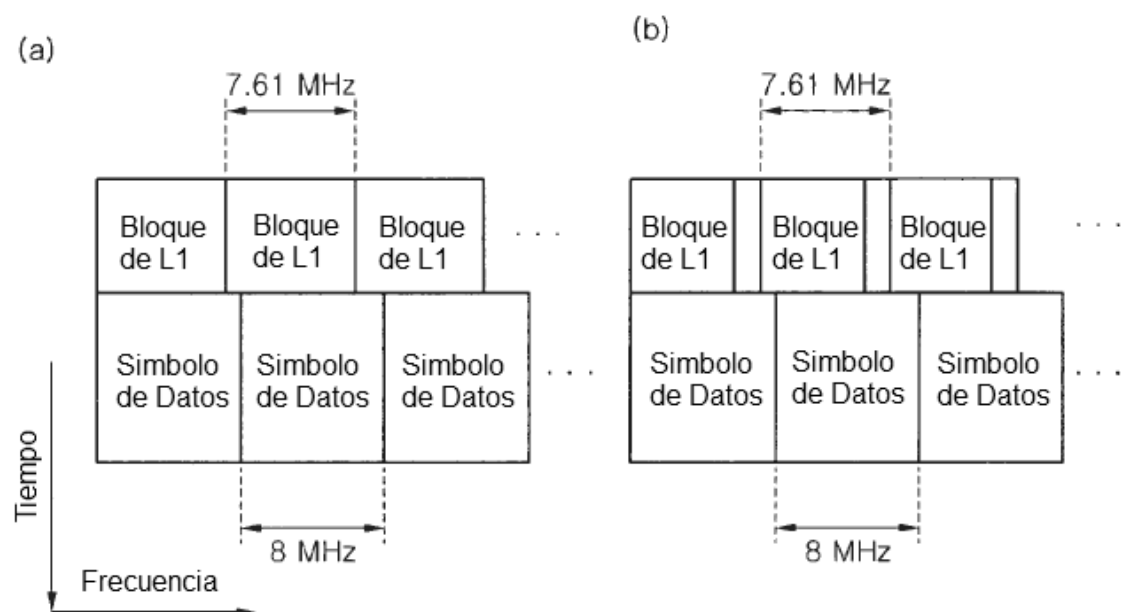
Fig. 73

Fig. 74

Campo	Bits	
L1_column	9	número de portadoras expandido por el bloque de L1 dentro de un símbolo OFDM (Máx=7,61 MHz)
L1_row	3	número de símbolos OFDM expandidos por el bloque de L1
num_chbon	3	número de canales unidos
num_plp	8	número de segmentos de datos
num_dslice	8	número de PLP
num_notch	5	número de bandas de ranura
for dslice {		
chbon_index	3	índice de canal unido
dslice_start	9	inicio de segmento de datos dentro de un canal (8 MHz)
dslice_width	9	anchura de segmento de datos
}		
for plp {		
dslice_id	8	ID de datos segmentados
plp_id	8	ID de PLP
plp_type	1	tipo de PLP (común/datos)
plp_payload_type	5	tipo de carga útil de PLP (TS, GS, ...)
}		
for notch {		
chbon_index	3	índice de canal unido
notch_start	9	inicio de banda de ranura dentro de un canal (8 MHz)
notch_width	9	anchura de banda de ranura
}		
gi	1	modo de intervalo de guarda
sframe_id	16	ID de supertrama
frame_id	16	ID de trama
reserved	16	rfu
crc32	32	CRC 32
Total	11776	

El número de bits de información de L1 varía según diversas configuraciones/condiciones

Fig. 75

