

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 049**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2006 E 06757312 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 1892864**

54 Título: **Estación base, estación móvil y método**

30 Prioridad:

14.06.2005 JP 2005174399

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

17.03.2016

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**HIGUCHI, KENICHI y
SAWAHASHI, MAMORU**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 564 049 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

Estación base, estación móvil y método

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona de manera general con un campo técnico de la radiocomunicación, y más particularmente, se relaciona con una estación base, una estación móvil y un método que se puede utilizar para una pluralidad de bandas.

Técnica anterior

10 En los sistemas de comunicación existentes relacionados con un esquema de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA) y un esquema GSM y similares, la frecuencia central de una banda utilizada para comunicación se define para estar de acuerdo con una frecuencia predeterminada denominada una trama o una trama de frecuencia. La trama de frecuencia se dispone sobre un eje de frecuencia cada 200kHz por ejemplo. Por lo tanto, una estación móvil busca tramas de frecuencia sobre el eje de frecuencia en serie (búsquedas para cada 200 kHz) con el fin de especificar la frecuencia central del operador de tal manera que la estación móvil pueda conectar a un enlace descendente. Los siguientes documentos 1 y 2 no patentes describen una búsqueda de celda de enlace descendente.

[Documento diferente a patente 1] 3GPP, TS25, 101, "User Equipment (UE) radio transmission and reception (FDD)", pp.12-14

[Documento diferente a patente 2] Keiji Tachikawa, "W-CDMA mobile communication scheme", MARUZEN pp. 35-45

20 El documento US 2004/0252724 se relaciona con transmitir información en un sistema de comunicación de multiportadora y en particular incluyendo un canal de sincronización en los sistemas de multiportadora WCDMA de la técnica anterior.

Divulgación de la invención

Problema a ser resuelto por la invención

25 Por cierto, se está estudiando un sistema de comunicación inalámbrico que soporta un esquema de multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM) que utiliza una pluralidad de bandas ancha y estrecha. La razón para adoptar el esquema OFDM es que este tiene el mérito de que puede efectivamente suprimir la interferencia de propagación multisenda y la interferencia intersímbolo y similares. En este sistema de radiocomunicación, se hace consideración de tal forma que varios operadores pueden suministrar servicios, en los cuales una banda ancha tal como la de 20 MHz y una parte (por ejemplo, 5 MHz) de la banda se puede seleccionar de acuerdo a la configuración del aparato de la estación móvil, la configuración del aparato de la estación base, la aplicación y similares.

35 La Fig. 1 muestra esquemáticamente el espectro sobre el sistema de radiocomunicación del esquema OFDM que tiene una pluralidad de anchos de banda. En una celda A, la comunicación del esquema OFDM se efectúa en cada uno de los anchos de banda amplia de 20 MHz y los anchos de banda estrecha de 5 MHz. El ancho de banda estrecha de 5 MHz se ubica en el extremo derecho del ancho de banda amplio de 20 MHz sobre el eje de frecuencia. También en una celda B diferente de la celda A, la comunicación del esquema OFDM se efectúa utilizando un ancho de banda de 5 MHz. La banda en la celda B se ubica separada de la banda de 20 MHz de la celda A sobre el eje de frecuencia. Como se mencionó anteriormente, las tramas de frecuencia se establecen a intervalos predeterminados sobre el eje de frecuencia. En el ejemplo mostrado en la figura, las tramas de frecuencia se establecen cada Δ_{trama} Hz partiendo del punto de X Mz sobre el lado izquierdo. Una frecuencia f_A central de la de la banda de 20 MHz de la celda A es posicionada sobre una trama de frecuencia $X + 2\Delta_{\text{trama}}$. Una frecuencia f_B central de la banda de 5 MHz de la celda B se ubica sobre la trama de frecuencia $X + 5\Delta_{\text{trama}}$.

45 De otro lado el espaciamiento de la subportadora se determina independientemente de la trama de frecuencia, un espaciamiento entre las tramas de frecuencia no es necesariamente un múltiplo integral del espaciamiento de la subportadora. Por lo tanto, aun cuando la frecuencia f_A central de la banda de frecuencia ancha de 20 MHz se ubica sobre una trama, se puede predecir que la frecuencia f_A' central de una parte de la banda de 5 MHz no siempre se ubica sobre una trama. Por lo tanto, se teme que existe un problema porque un procedimiento para una estación móvil que quiere utilizar la banda de frecuencia de 5 MHz en la celda A para conectar a un enlace descendente y un proceso requerido para buscar una frecuencia central son complicados.

Un objeto de la presente invención es suministrar una estación base, una estación móvil y un método que pueda hacer fácil la conexión a una señal de enlace descendente en un sistema de comunicación móvil en el cual la comunicación del esquema OFDM se efectúa utilizando una cualquiera de más de una banda de frecuencia.

Medios para resolver el problema.

- 5 El objeto de la invención se logra mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes. Ejemplos adicionales se suministran para facilitar el entendimiento de la invención.

Efecto de la invención

- 10 De acuerdo con la presente invención, en un sistema de comunicación móvil en el cual la comunicación de un esquema OFDM se efectúa al utilizar una cualquiera de una igual a o mayor que las dos bandas de frecuencia, se vuelve fácil de conectar a una señal de enlace descendente.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 muestra esquemáticamente el espectro sobre el sistema de radiocomunicación de un esquema OFDM que tiene una pluralidad de anchos de banda;

- 15 La Fig. 2 muestra un diagrama de bloque de un transmisor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloque de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 4 es un diagrama que muestra un ejemplo de mapeo de un canal de sincronización;

La Fig. 5 es un diagrama que muestra el principio de detectar un centro de la banda;

La Fig. 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de un canal de control;

- 20 La Fig. 7A es un diagrama que muestra un diagrama de flujo de una operación de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 7B es un diagrama que muestra la operación sobre un eje de frecuencia de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 8 es un diagrama de bloque de un transmisor de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 25 La Fig. 9 es un diagrama de bloque de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Fig. 10 muestra el principio para detectar el centro de la banda;

La Fig. 11 es un diagrama que muestra otro ejemplo de mapeo del canal de sincronización;

La Fig. 12 es un diagrama que muestra aún otro ejemplo de mapeo del canal de sincronización;

La Fig. 13 es un diagrama que muestra aún otro ejemplo de mapeo del canal de sincronización;

- 30 La Fig. 14 es un diagrama que muestra aún otro ejemplo de mapeo del canal de sincronización;

La Fig. 15 es un diagrama que muestra otro ejemplo de configuración del canal de control;

La Fig. 16 es un diagrama que muestra un ejemplo de un código de mezcla por medio del cual se multiplica un canal de control;

- 35 La Fig. 17 es un diagrama que muestra un ejemplo del código de mezcla por medio del cual se multiplica el canal de control;

La Fig. 18 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración del canal de control;

La Fig. 19 es un diagrama que muestra otro ejemplo de configuración del canal de control;

La Fig. 20 es un diagrama que muestra aún otro ejemplo de configuración del canal de control.

Descripción de los signos de referencia

MUX unidad de multiplexado

FFT unidad de transformación Fourier rápida

5 IFFT unidad de transformación Fourier rápida inversa

GI Unidad de inserción de intervalo de guarda o unidad de remoción

RF unidad de radio

Realizaciones preferidas para llevar a cabo la invención

10 De acuerdo con una realización de la presente invención, un canal de sincronización se transmite desde la estación base a la estación móvil utilizando una banda que incluye una frecuencia f_A central sobre una trama de una primera banda (20 MHz) y que tiene un ancho de banda igual o mayor que aquella de la segunda banda (5 MHz del final). Utilizando una banda cercana al centro, un canal de control que incluye la información de frecuencia del centro para especificar una frecuencia f_A' central de la segunda banda se transmite desde la estación base a la estación móvil. Ya que la estación móvil se mueve a una banda deseada después de obtener la información de la frecuencia central
15 que utiliza una banda incluyendo la frecuencia central sobre una trama, la estación móvil puede conectar a la banda deseada sin buscar frecuencias que no están sobre la trama.

20 El canal de sincronización y el canal de control se pueden transmitir utilizando una banda que incluye la frecuencia central sobre la trama de la primera banda y que tiene un ancho de banda igual que aquella de la segunda banda. De acuerdo con esto, la estación móvil puede conectar justamente a un enlace descendente sin importar los anchos de banda a ser utilizados. El canal de sincronización y/o el canal de control se pueden transmitir utilizando la totalidad de la primera banda. De acuerdo con esto, la información que es diferente de acuerdo con el ancho de banda utilizado para comunicación se puede incluir en el canal de control.

25 El canal de sincronización se puede mapear en la dirección de frecuencia a intervalos cada uno más ancho que un espaciado de subportadora. En razón a que otra información se puede asignar a la subportadoras donde no se mapea el canal de sincronización, se puede mejorar la eficiencia de la transmisión de información.

30 El canal de control se puede codificar utilizando dos códigos de mezcla dimensional que son mapeados a la banda que incluye la frecuencia central sobre la trama de la primera banda y que tiene un ancho de banda igual o mayor que aquel de la segunda banda en un código de mezcla bidimensional que es mapeado sobre la primera banda e igual o mayor que un intervalo de tiempo de transmisión. De acuerdo con esto la estación móvil puede desmodular el canal de control sin conmutar el código de mezcla después de que se establece la sincronización.

35 La información de control básica que se permite utilizando la banda que incluye la frecuencia central sobre la trama de la primera banda y que tiene un ancho de banda igual que aquel de la segunda banda puede incluir en la información de control común a cualquier estación móvil utilizando cualquier banda, y la información de control que se transmite utilizando la tercera banda diferente de la segunda banda puede incluir información de control específica para una estación móvil que utiliza la tercera banda.

40 Una estación móvil de acuerdo con una realización de la presente invención incluye: medios que reciben una señal de enlace descendente transmitida utilizando una cualquiera de igual a o mayor que dos bandas de frecuencia; medios que detectan un canal de sincronización y un canal de control transmitido desde una estación base que utiliza una banda que incluye una frecuencia central sobre la trama de la primera banda y que tiene un ancho de banda igual o mayor que aquella de la segunda banda; medios que extraen la información de la frecuencia central desde el canal de control; y medios que cambian la banda de frecuencia para recibir una señal de acuerdo a una información de frecuencia central.

[Realización 1]

45 La Fig.2 muestra esquemáticamente un transmisor de acuerdo a una realización de la presente invención. El transmisor se suministra típicamente en una estación base. El transmisor incluye una unidad de multiplexado (MUX) para multiplexar los datos de transmisión y el patrón de sincronización, una unidad IFFT para efectuar una transformación Fourier rápida inversa sobre los datos multiplexados, una unidad de adición de intervalo de guarda (GI) para agregar un intervalo de guarda a una señal, sobre la cual se ha efectuado la transformación Fourier

inversa, modulada por el esquema OFDM, y para símbolos de salida a ser transmitidos, una unidad de radio (RF) para convertir un formato de señal de los símbolos a ser transmitidos a un formato de señal para transmisión utilizando una radiofrecuencia

5 La Fig. 3 muestra un diagrama de bloque de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención. El receptor se suministra típicamente en una estación móvil. El receptor incluye una unidad de radio (RF) para convertir una señal recibida por la antena a un símbolo de un formato digital, una unidad de remoción de intervalo de guarda (GI) para remover el intervalo de guarda del símbolo para sacar un símbolo efectivo, una unidad FFT para efectuar una conversión Fourier rápida sobre los datos del símbolo efectivo para efectuar la modulación del esquema OFDM, y una unidad de detección de correlación para calcular la correlación entre los datos modulados en el esquema OFDM y un patrón de sincronización predeterminado para detectar un pico de correlación.

10 La Fig. 4 muestra ejemplos de mapeo de un canal de sincronización que es multiplexado en la unidad de multiplexado mostrada en la Fig. 2. La estación base y la estación móvil pueden efectuar la comunicación en cualquiera de varias bandas de frecuencia ancha y estrecha, y el ejemplo mostrado en la figura muestra ejemplos de mapeo del canal de sincronización cuando se utilizan 20 MHz, 10MHz o 5 MHz para la comunicación. Cuando la estación base utiliza un ancho de banda de 20 MHz, el transmisor de la estación base mapea los datos del canal de sincronización en todas las subportadoras. Por simplicidad, aunque se muestran 40 subportadoras para 20 MHz, de hecho existen más subportadoras. En la figura, cada número de 1- 40 muestra una fase de código. Cuando el canal de sincronización indica un patrón de sincronización que utiliza la secuencia de datos de d_1, d_2, \dots, d_{40} , la secuencia de los datos se dispone en una dirección del eje de frecuencia y se mapea a cada subportadora. En la figura, el número "1", "2", ... corresponde a d_1, d_2, \dots respectivamente.

15 Cuando la estación base utiliza la banda de 20 MHz y también la estación móvil utiliza la misma banda de 20 MHz, la estación móvil puede fácilmente encontrar una frecuencia central de la banda de 20 MHz por búsqueda de celda de tal manera que la estación móvil puede conectar a un enlace descendente para efectuar la comunicación después de eso. Cuando la estación móvil utiliza una banda de 5 MHz cuya frecuencia central es diferente de aquella de la banda de 20 MHz, se efectúa la siguiente operación. La estación móvil suministra un patrón de sincronización de $d_{16}, d_{17}, \dots, d_{25}$ a la unidad de detección de correlación mostrada en la Fig. 3. Al hacerlo así, como se muestra en la Fig. 5, la estación móvil puede detectar la frecuencia f_A central de la banda de 20 MHz. La unidad de detección de correlación efectúa el cálculo de correlación al cambiar la fase entre la señal recibida y la réplica del canal $d_{16}, d_{17}, \dots, d_{25}$ del canal de sincronización de tal manera que se detecta una frecuencia por medio de la cual el valor de correlación alcanza su pico. En el cálculo de correlación, aun cuando ellos se desplazan solo mediante una subportadora, el valor de la correlación se vuelve pequeño. De acuerdo con esto, el centro de la banda se puede detectar de manera precisa. Como el patrón de sincronización, la secuencia del código PN, la secuencia del código Gold y otras varias secuencias se pueden utilizar. Esto es porque solo es necesario que se pueda obtener un pico y la posición se puede identificar al efectuar el cálculo de correlación.

20 En el presente ejemplo, en una celda donde reside una estación móvil que utiliza una banda de 5 MHz, los anchos de banda de 20 MHz, 10MHz y 5 MHz se preparan de tal manera que la estación móvil puede utilizar cualquiera de ellos. Además de eso la estación base puede efectuar la transmisión al mapear el canal de sincronización sobre todas las subportadoras como se muestra en la Fig. 4 (1), la estación base transmite la información de control para todos los usuarios (canal de control común) que utiliza una banda de 5 MHz centrada sobre la frecuencia f_A central como se muestra en la Fig. 6. Como se describió que está relacionado con la Fig. 5, la estación móvil que utiliza la banda de 5 MHz también puede detectar la frecuencia f_A central y la estación móvil puede desmodular adecuadamente el canal de control transmitido utilizando la banda de 5 MHz centrada sobre la frecuencia f_A . El canal de control común incluye la información de frecuencia central que puede especificar una posición de las frecuencias f_A' central (que no está normalmente ubicada sobre una trama) de la banda de 5 MHz que utiliza una parte de la banda de 20 MHz. La información de la frecuencia central puede incluir información que indica que tan lejos está separada la frecuencia f_A' de la frecuencia f_A sobre la trama, por ejemplo. La estación móvil desmodula el canal de control común, lee la información de la frecuencia central, ajusta el sintetizador de frecuencia en la unidad de radio (tal como la unidad RF mostrada en la Fig. 3), con el fin de ajustar el centro de la banda de 5 MHz recibida por la estación móvil a la frecuencia f_A' . Después de eso, la estación móvil puede comunicar un canal de datos y similar utilizando 5 MHz que está sobre el extremo derecho de la banda de 20 MHz.

25 La Fig. 7A muestra un diagrama de flujo de la operación de acuerdo con una realización de la presente invención. La Fig. 7B muestra esquemáticamente una situación en la cual la estación móvil conecta un enlace descendente de acuerdo al flujo. Un ejemplo de operación se describe al referirse a ambas figuras. Un canal de control y un canal de sincronización se transmiten desde la estación base que utiliza la banda (banda central) de 5 MHz que incluye la frecuencia central de la banda de 20 MHz. El canal de control y el canal de sincronización se configuran para tener un patrón común a cualquier estación móvil sin importar los anchos de banda a ser utilizados para la comunicación por la estación móvil (sin importar los anchos de banda tales como 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz y similares). En la etapa 1, el canal de sincronización y el canal de control se transmiten desde la estación base y la estación móvil recibe el canal de sincronización al efectuar la búsqueda de celda para establecer la sincronización. En la etapa 2, la estación móvil recibe el canal de control y lo desmodula con el fin de leer la información de frecuencia. La información de

frecuencia incluye información sobre la banda de frecuencia asignada a la estación móvil (tal como cambiar la cantidad entre la banda central y la banda (utilizar la banda permitida) permitida para uso). La información de frecuencia puede incluir la información de la estación base que indica que el ancho de banda de la celda es de 20 MHz (esto no es esencial). En la etapa 3, la estación móvil ajusta una frecuencia para recibir señales a una banda permitida para uso reportada por el canal de control con el fin de cambiar la banda para comunicación. Después de eso, la estación móvil inicia la comunicación de datos utilizando el uso de la banda permitida (que tiene un ancho de banda de 5 MHz, por ejemplo). Como se mencionó anteriormente, la frecuencia f_A central de la banda central se ubica sobre la trama, pero la frecuencia f_A' central del uso de la banda permitida no está necesariamente ubicada sobre la trama. Por lo tanto, no es fácil que la estación móvil detecte la frecuencia central del uso de la banda permitida sin la información de frecuencia anteriormente mencionada. Cualquier estación móvil puede fácilmente detectar la frecuencia central sobre la trama de la banda central y puede desmodular el canal de control. Así, la estación móvil puede cambiar fácilmente la frecuencia central de comunicación a una frecuencia deseada que no está sobre la trama.

Como se muestra en la Fig. 7, la estación móvil que utiliza 5 MHz detecta la frecuencia f_A central de la banda de 20 MHz primero, y recibe el canal de control común que es transmitido utilizando la banda central de 5 MHz. Es necesario que la estación base prepare tal canal de control como datos de transmisión y la agregue al canal de sincronización para transmitirlos a la estación móvil bajo la estación base. La estación móvil se mueve a la banda de 5 MHz al extremo derecho que es permitido para uso de acuerdo con la información de instrucción del canal de control. Después de eso, la comunicación se efectúa utilizando la banda movida.

Por cierto, en los ejemplos de las Figs. 2 y 3, aunque el canal de sincronización es multiplexado y desmultiplexado en el dominio de frecuencia, la multiplexación y desmultiplexación se pueden efectuar en un dominio de tiempo como se muestran las Figs. 8 y 9. Esto es porque es solo necesario que la estación móvil pueda detectar el centro de la banda de 20 MHz y pueda desmodular el canal de control.

[Realización 2]

La Fig. 10 también muestra un ejemplo de mapeo del canal de sincronización. Pero, en el ejemplo de la Fig. 10, aunque la estación base puede efectuar solamente la comunicación en una banda de 5 MHz, la estación móvil tiene una capacidad que puede utilizar una banda de 20 MHz. En este caso, la estación móvil no puede efectuar la comunicación utilizando la banda completa de 20 MHz. Como se mostró en la Fig. 4 (3), la estación base transmite, a la estación móvil bajo la estación base, una secuencia de datos que tiene 10 piezas de datos, tales como d_{16} , d_{17}, \dots, d_{25} que son parte de la secuencia de datos de 40 piezas de los datos como un patrón del canal de sincronización. La estación móvil prepara la secuencia de datos de 40 piezas de los datos tales como d_1, d_2, \dots, d_{40} mostrados en la Fig. 4 (1) calcula la correlación entre la secuencia y la señal recibida para detectar la posición pico. Como se mostró en la Fig. 10, la estación móvil detecta la frecuencia central f_A de la banda de 5 MHz para establecer la sincronización, y recibe el canal de control transmitido utilizando la banda, y determina que la estación base puede efectuar la comunicación solo mediante 5 MHz.

La banda que utiliza la estación base para comunicación se puede anunciar mediante el canal de control de enlace descendente, o se puede determinar en la estación móvil tal como se describe en el siguiente ejemplo. Como un ejemplo, la estación móvil deriva tres clases de valores de correlación como se muestra en la Fig. 10. Un primer valor de correlación es un valor de correlación sobre la secuencia de datos de $d_{16} \sim d_{25}$ cerca al centro. Un segundo valor de correlación es un valor de correlación sobre la secuencia de datos de $d_{11} \sim d_{30}$ en el cual ambos lados se agregan a la secuencia de datos de $d_{16} \sim d_{25}$ cerca al centro, y un tercer valor de correlación es un valor de correlación sobre la secuencia de datos de $d_1 \sim d_{40}$ sobre la región completa. Por ejemplo, cuando la estación base transmite el canal de sincronización solamente en la banda de 5 MHz como en el ejemplo anteriormente mencionado, cada uno de los primeros, segundos y terceros valores de correlación indican el mismo tamaño de pico. Sin embargo, cuando la estación base transmite el canal de sincronización utilizando la banda de 10 MHz como se muestra en la Fig. 4 (2), el primer valor de correlación es más pequeño que el segundo valor de correlación, y el tamaño del segundo valor de correlación es casi el mismo que el tamaño del tercer valor de correlación. La razón es que, entre mayor sea la secuencia de datos, mayor es el pico del valor de correlación. Además, cuando la estación base transmite el canal de sincronización utilizando la banda completa de 20 MHz, Los primeros, segundos y terceros valores de correlación se obtienen con el fin de incrementar el tamaño. Por lo tanto, al calcular los primeros a terceros valores de correlación y compararlos, se puede especificar la banda de la estación base.

[Realización 3]

La Fig. 11 muestra otro ejemplo de mapeo del canal de sincronización. En tanto que la sincronización se mantiene en la estación móvil, el canal de sincronización no es necesariamente insertado en la región completa de la banda que se utiliza. En el ejemplo de la figura, el canal de sincronización es insertado intermitentemente en cada dos subportadoras en la dirección del eje de frecuencia. Además, el canal de sincronización se puede insertar no solo en la dirección del eje de frecuencia sino también en la dirección del eje de tiempo como se muestra en la Fig. 12. De cualquier manera, ya que se puede mapear otra señal sobre la subportadoras a las cuales no está insertado el canal

de sincronización, la cantidad de mapeo del canal de sincronización se puede limitar a una cantidad mínima de tal manera que la velocidad de la transmisión de la información se puede mejorar.

5 Como se mencionó anteriormente, el patrón de mapeo del canal de sincronización puede ser diferente de acuerdo con el ancho de banda soportado en la celda, o el canal de sincronización se puede transmitir utilizando el mismo ancho de banda cerca al centro sin importar la banda por medio de la cual la estación móvil efectúa la comunicación como se muestra en la Fig. 13. En este caso, como se describió en la Fig.10, puede volverse difícil que la estación móvil determine la banda de la estación base. Sin embargo, desde el punto de vista de la precisión de detección de la celda de igualación sin importar el ancho de banda que se utilice, es deseable que la banda a la cual se inserte el canal de sincronización sea común.

10 La Fig. 14 muestra un ejemplo en el cual, el canal de sincronización se transmite utilizando 5 MHz cuando una banda igual o mayor de 5 MHz se utiliza, y mapear el canal de sincronización es diferente de acuerdo con los anchos de banda cuando se utiliza una banda más estrecha de 5 MHz. Si la imparcialidad de la precisión de la detección de la celda se requiere aun cuando existan bandas significativamente anchas y estrechas en las bandas que se puedan utilizar, se teme que suficiente precisión de detección de celda no se puede obtener adecuadamente cuando se utiliza una banda ancha. La razón es que la configuración del canal de sincronización del caso de la banda ancha se vuelve completamente diferente del óptimo. En este caso, al adoptar la configuración mostrada en la Fig. 14, tanto la precisión de la detección de celda como la imparcialidad pueden ser consideradas.

[Realización 4]

20 La Fig. 15 muestra una configuración de un canal de control común que es diferente del canal de control común mostrado en la Fig. 6. En el ejemplo de configuración de la Fig. 15, una primera banda de 5 MHz que es el centro incluye información de control para todos los usuarios y la información de control para los usuarios que utilizan la banda de 5 MHz. La información de control final incluye la información de frecuencia central que indica la relación etc., entre la frecuencia f_A central y la frecuencia f_A' central de la banda a ser utilizada. En una segunda banda que está a ambos lados de la primera banda siendo cada una de 2.5 MHz, se transmite información redundante de la información de control para todos los usuarios y la información de control para todos los usuarios que utilizan una banda de 10 MHz. La información redundante anterior se representa como bits redundantes derivados de acuerdo a varios algoritmos de codificación de corrección de error que se efectúan sobre la información de control. La información de control última incluye información de frecuencia central y similar para los usuarios que utilizan la banda de 10 MHz. En una tercera banda que está a ambos lados de la segunda banda, se transmite información de control e información redundante para todos los usuarios y la información de control para los usuarios que utilizan una banda de 10 MHz. En una tercera banda que está a ambos lados de la segunda banda, se transmite la información de control y la información redundante para todos los usuarios y la información de control para los usuarios que utilizan una banda de 10 MHz. Al transmitir la información de control y similar al dispersarla de acuerdo a las bandas utilizadas por el usuario, los contenidos de transmisión del canal de control se pueden cambiar de acuerdo a las clases de la estación móvil, por ejemplo.

[Realización 5]

40 El código de mezcla específico para una estación base se puede aplicar a un canal de control y un canal de datos que se transmite desde la estación base además del canal de sincronización. En este caso, si el código de mezcla se establece independientemente para cada ancho de banda utilizado para la comunicación, establecer procesos para que la estación móvil decodifique un canal de control después de la sincronización se puede volver complicado. En la presente realización, el código de mezcla se determina utilizando la totalidad a una parte del código bidimensional definido en un periodo predeterminado y en la región completa de la banda de 20 MHz.

45 La Fig. 16 es una figura que muestra un ejemplo del código de mezcla mediante el cual un canal de control y similar es multiplicado. En el ejemplo mostrado en la figura, el código bidimensional que cubre 40 subportadoras en la dirección de frecuencia y 8 símbolos en la dirección de tiempo se definen primero. Los símbolos adyacentes se cambian en la fase mediante una subportadora con cada una de las otras en la dirección del eje de frecuencia. Cuando la estación base transmite el canal de control y similares utilizando la banda completa de 20 MHz, el canal de control se multiplica por el código de mezcla completo, y se transmite. Cuando la estación base utiliza solamente la banda de 5 MHz, se utiliza el código de mezcla mapeado a la banda de 5 MHz incluyendo la frecuencia f_A central. Cuando la estación base utiliza solamente la banda de 10 MHz, se utiliza el código de mezcla mapeado a la banda de 10 MHz incluyendo la frecuencia f_A central. Por lo tanto, la estación móvil puede desmodular el canal de control sin conmutar el código de mezcla después de que se establece la sincronización con el fin de poder conectar al enlace descendente fácilmente.

55 El código bidimensional sobre la banda completa de 20 MHz y 8 símbolos pueden no ser un patrón de repetición mostrado en la Fig. 16. La Fig. 17 muestra un caso en el cual el código bidimensional se prepara mediante una serie de secuencias de datos el cual no es un patrón de repetición. También al utilizar tal código bidimensional, se puede obtener el mismo efecto que aquellos ya mencionados anteriormente.

[Realización 6]

5 En la primera realización y similar, un ancho de banda mínimo de una banda de uso de la estación móvil es 5 MHz, y el canal de sincronización y el canal de control se transmite utilizando una banda central de 5 MHz. Sin embargo, el canal de sincronización y el canal de control se pueden transmitir utilizando un ancho de banda diferente de 5 MHz. En el ejemplo mostrado en la Fig. 18, una banda utilizable para la estación móvil es 1.25 MHz, y la banda central es 1.25 MHz. La Fig. 19 similar a la Fig. 15 en la cuarta realización pero es diferente porque el ancho de banda mínimo del centro es 1.25 MHz. Además, al combinar los ejemplos de configuración mostrados en la Fig. 18 y 19, el canal de control se puede transmitir utilizando una banda de 1.25 MHz y una banda central de 5MHz. De acuerdo con esto, la imparcialidad entre las estaciones móviles se puede considerar mientras que se suministra el efecto de ancho de banda (mejorando la calidad del canal de control y similar) para usuarios que utilizan un ancho de banda igual o mayor de 5 MHz.

10 Como se mencionó anteriormente, se describen las realizaciones preferidas de la presente invención. Pero, la presente invención no está limitada a aquellas realizaciones. Se pueden hacer variaciones y modificaciones dentro del alcance de la presente invención. Aunque la presente invención se describe al clasificarla en varias realizaciones por motivos de conveniencia de explicación, la clasificación en cada realización no es esencial, y se pueden utilizar una o más realizaciones según sea necesario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una estación base (Fig. 2, Fig. 8), para efectuar la comunicación de acuerdo con un esquema de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM, con una estación móvil (Fig. 3, Fig. 9) al utilizar una cualquiera de igual o mayor que las dos bandas de frecuencia dicha igual a o mayor de dos bandas de frecuencia tienen una frecuencia central común, que comprende:
- medios para efectuar la comunicación que utiliza una primera banda de frecuencia entre dicha igual a o mayor de dos bandas de frecuencia que se pueden utilizar para comunicación entre dicha estación base (Fig. 2, Fig. 8) y dicha estación móvil (Fig. 3, Fig. 9);
- 10 medios para transmitir un canal de sincronización (1, 2, ...10) que utiliza una segunda banda de frecuencia de un ancho predeterminado que incluye una frecuencia central de dicha primera banda de frecuencia, en donde la segunda banda de frecuencia es una banda central de dicha primera banda de frecuencia sin importar la primera banda de frecuencia utilizada para comunicación.
- 15 2. La estación base (Fig. 2, Fig. 8) de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el ancho predeterminado de dicha segunda banda corresponde al ancho de banda más pequeño entre dicha pluralidad de anchos de banda que se puede utilizar para comunicación.
3. La estación base (Fig. 2, Fig. 8) como se reivindicó en la reivindicación 1, en donde el canal de sincronización (1, 2,...10) se mapea en la dirección de frecuencia a intervalos cada uno más amplio que el espaciamiento de la subportadora.
- 20 4. La estación base (Fig. 2, Fig. 8) como se reivindicó en la reivindicación 1, en donde el canal de sincronización (1, 2,...10) se representa como una secuencia que tiene características de correlación similares al impulso y se mapean en la dirección de frecuencia.
- 25 5. Un método utilizado en una estación base (Fig. 2, Fig. 8) que efectúa la comunicación de acuerdo a un esquema de multiplexado por división de frecuencia ortogonal, OFDM, con una estación móvil (Fig. 3, Fig. 9) al utilizar una cualquiera de igual a o mayor de dos bandas de frecuencia, dicha igual a o mayor de dos bandas de frecuencia tienen una frecuencia central común, que comprende:
- efectuar la comunicación utilizando una primera banda de frecuencia entre dicha igual a o mayor de dos bandas de frecuencia que se pueden utilizar para comunicación entre dicha estación base (Fig. 2, Fig. 8) y dicha estación móvil (Fig. 3, Fig. 9);
- 30 transmitir un canal de sincronización (1, 2,...10) que utiliza una segunda banda de frecuencia de un ancho predeterminado que incluye una frecuencia central sobre dicha primera banda de frecuencia, en donde la segunda banda de frecuencia es una banda central de dicha primera banda de frecuencia sin importar la primera banda de frecuencia utilizada para comunicación.
- 35 6. Una estación móvil (Fig. 3, Fig. 9), que comprende:
- medios para efectuar la comunicación utilizando una primera banda de frecuencia entre una cualquiera de igual a o mayor de dos bandas de frecuencia que se pueden utilizar para comunicación entre dicha estación base (Fig. 2, Fig. 8) y dicha estación móvil (Fig. 3, Fig. 9) dicha igual a o mayor de dos bandas de frecuencia tienen una frecuencia central común;
- 40 medios para detectar un canal de sincronización (1, 2...10) transmitidos desde una estación base (Fig. 2, Fig. 8) que utiliza una segunda banda de frecuencia de un ancho predeterminado que incluye una frecuencia central de dicha primera banda de frecuencia, en donde la segunda banda de frecuencia es una banda central de dicha primera banda de frecuencia sin importar la primera banda de frecuencia utilizada para comunicación.
- 45 7. El método utilizado por una estación móvil (Fig. 3, Fig. 9), que comprende:
- efectuar la comunicación utilizando una primer banda de frecuencia entre una cualquiera de igual a o mayor de dos bandas de frecuencia que se pueden utilizar para comunicación entre dicha estación base (Fig. 2, Fig. 8) y dicha estación móvil (Fig. 3, Fig. 9), dicha igual a o mayor de dos bandas de frecuencia que tienen una frecuencia central común;
- detectar un canal de sincronización (1, 2,...10) transmitidos desde una estación base (Fig. 2, Fig. 8) que utiliza una segunda banda de frecuencia de un ancho predeterminado que incluye una frecuencia central de dicha primera

banda de frecuencia, en donde la segunda banda de frecuencia es una banda central de dicha primera banda de frecuencia sin importar la primera banda de frecuencia utilizada para comunicación.

FIG.1

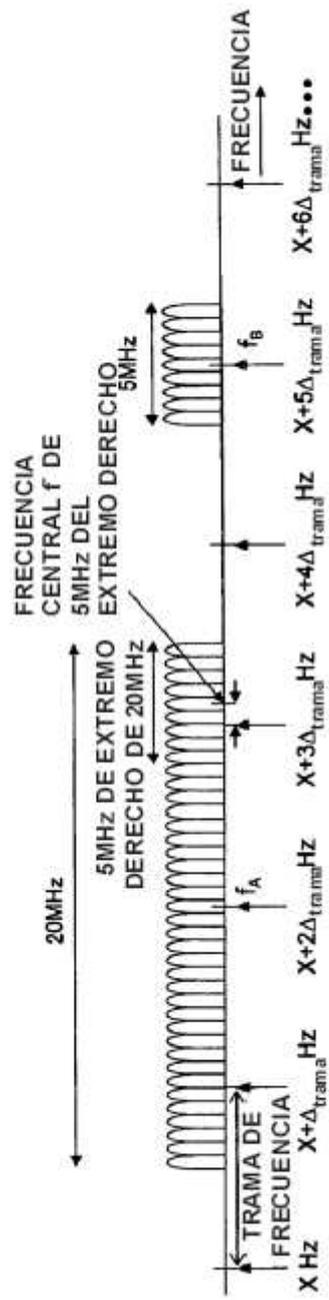


FIG.2



FIG.3

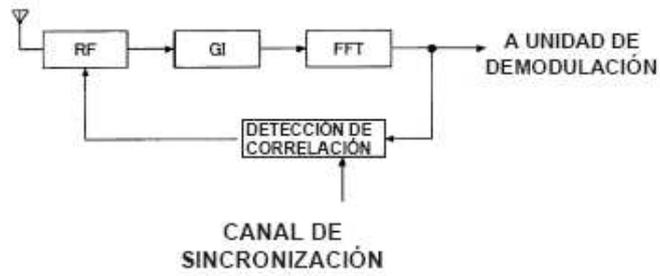


FIG.4

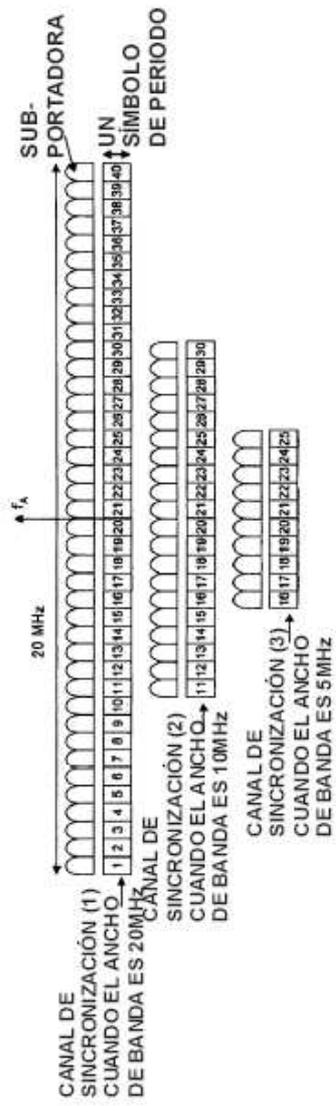


FIG.5

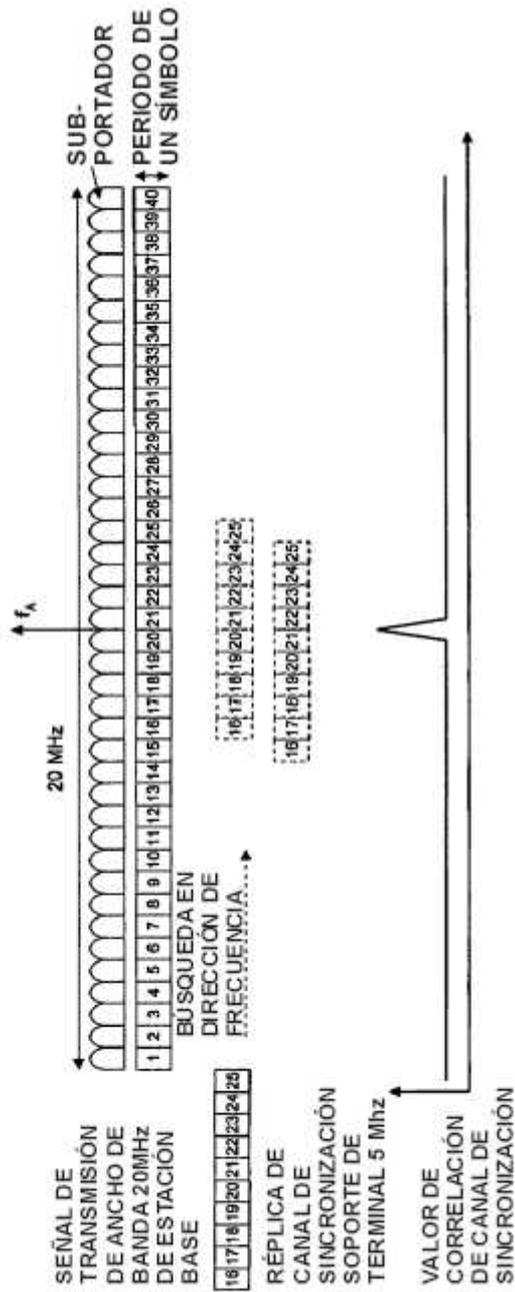


FIG.6

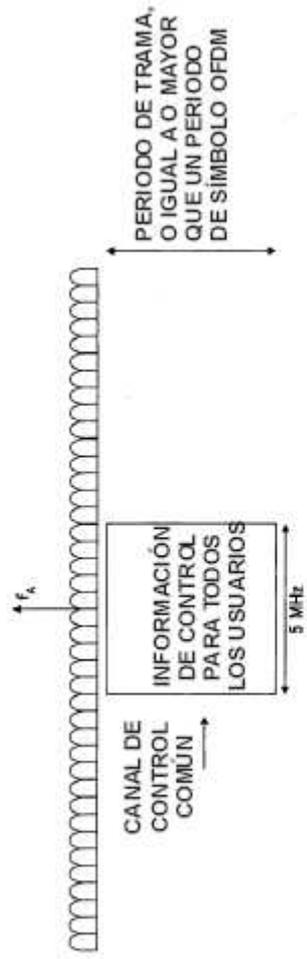
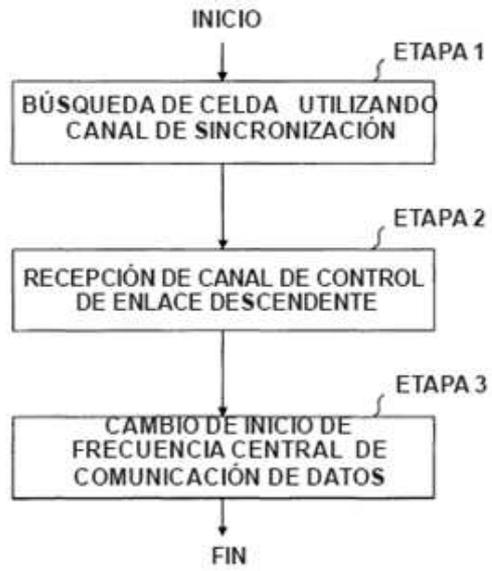


FIG.7A



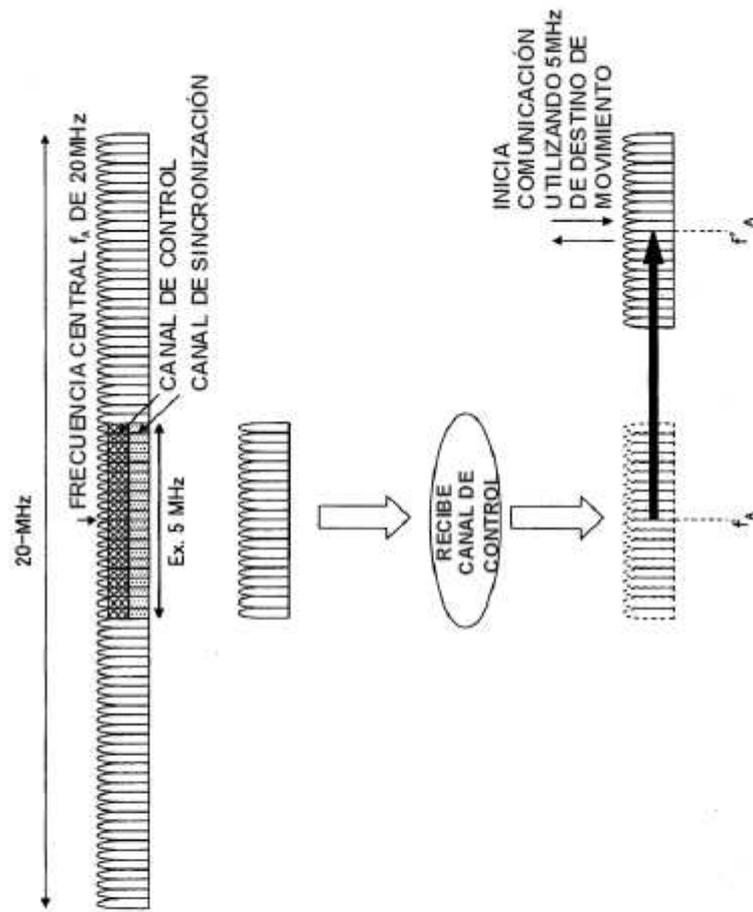


FIG.7B

FIG.8



FIG.9

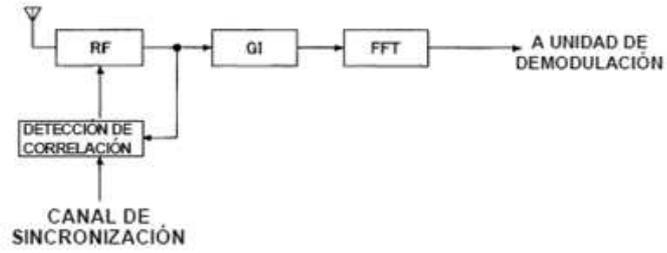


FIG.10

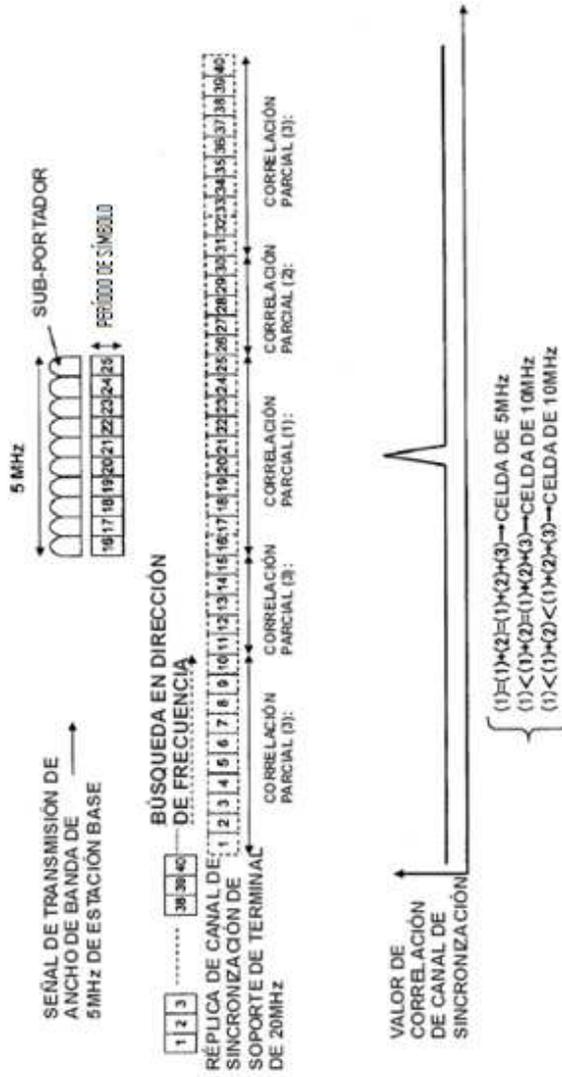


FIG.11

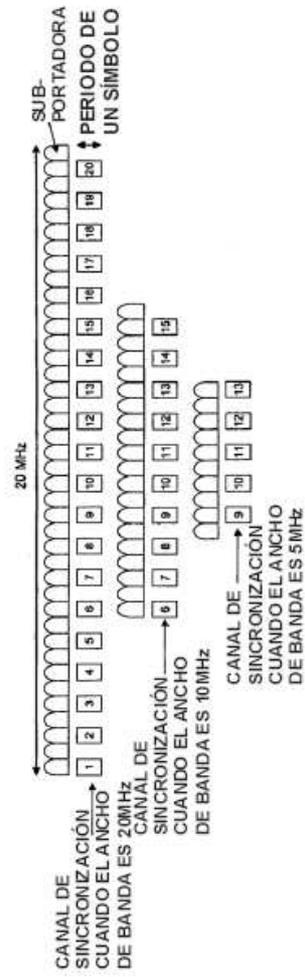


FIG.12

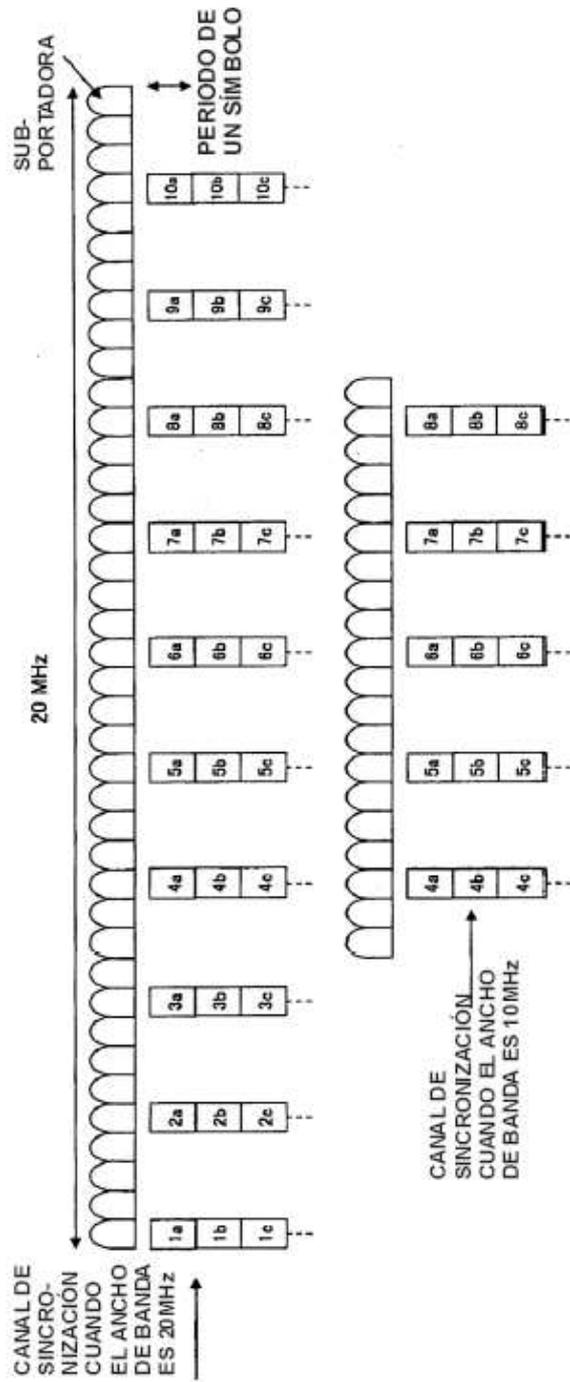


FIG.13

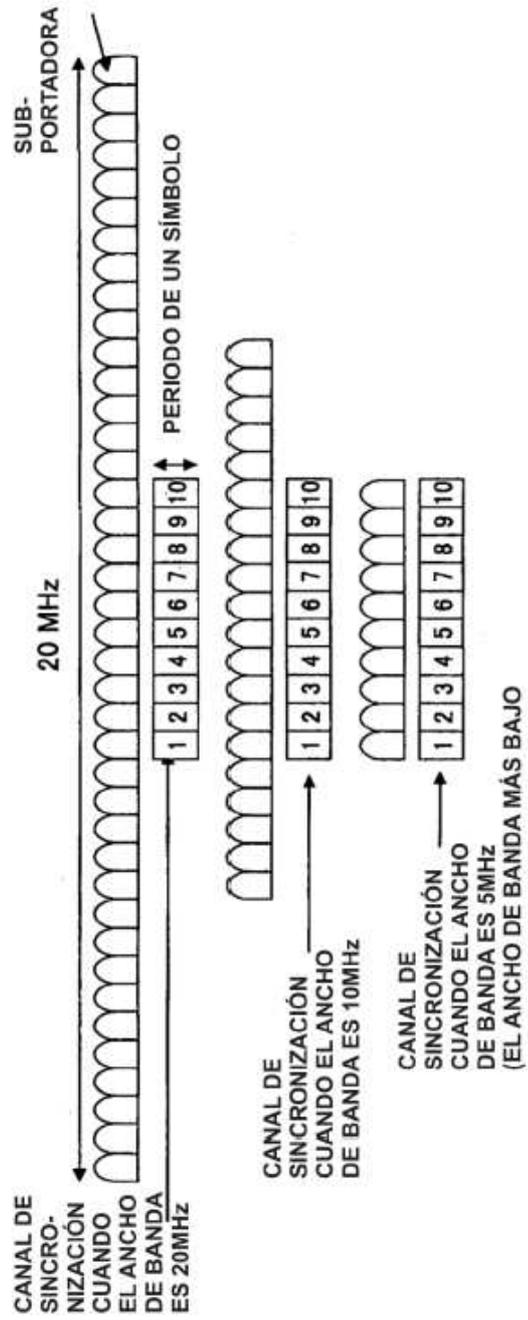


FIG.14

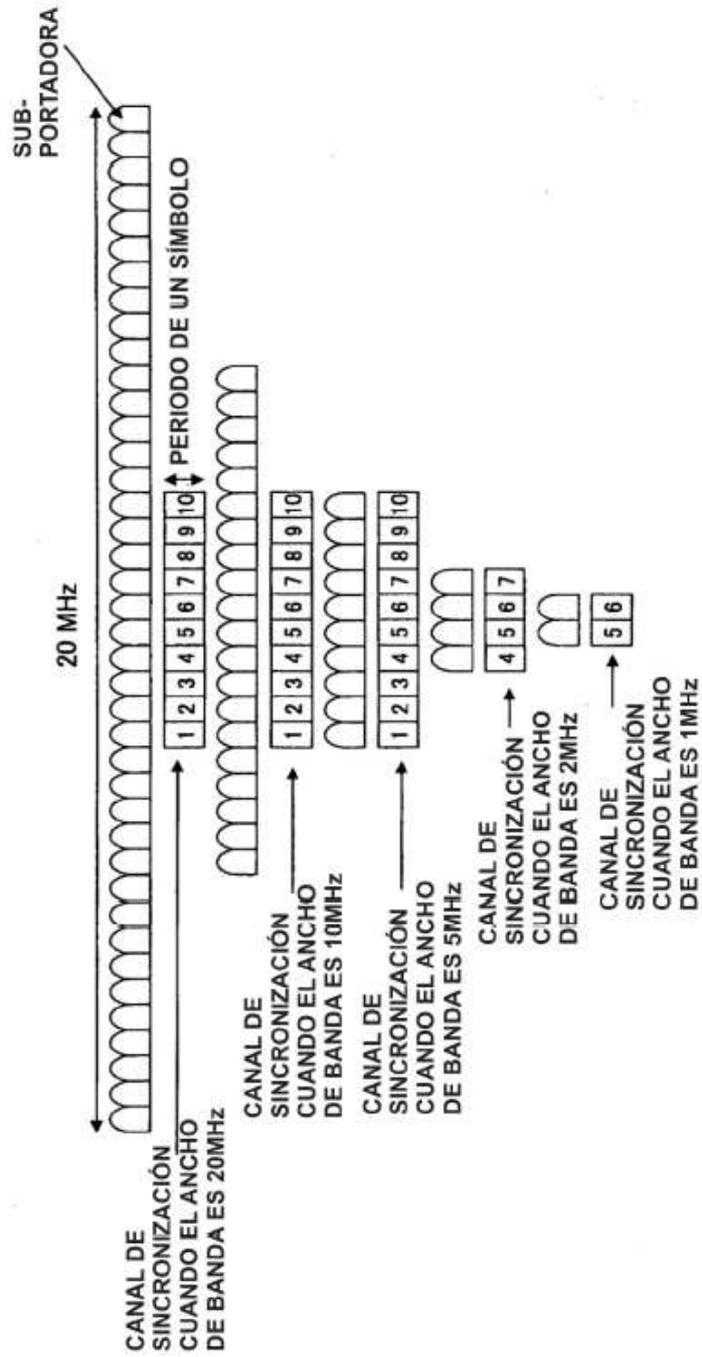
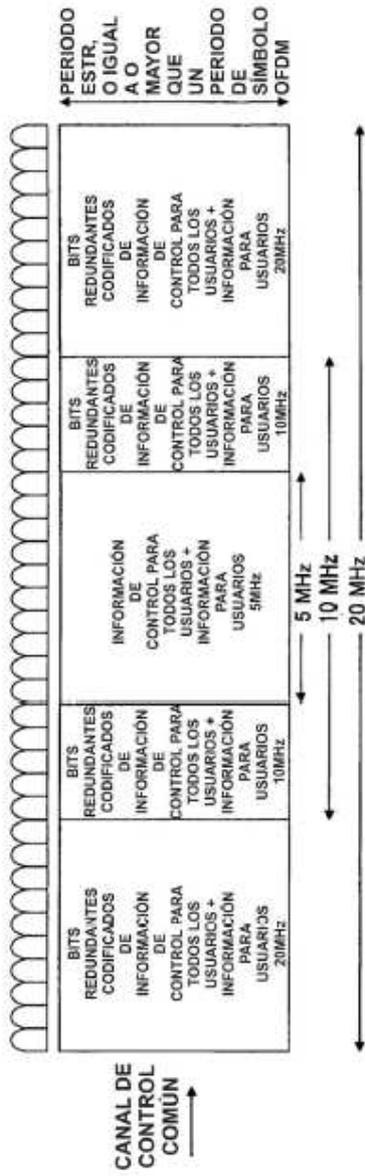
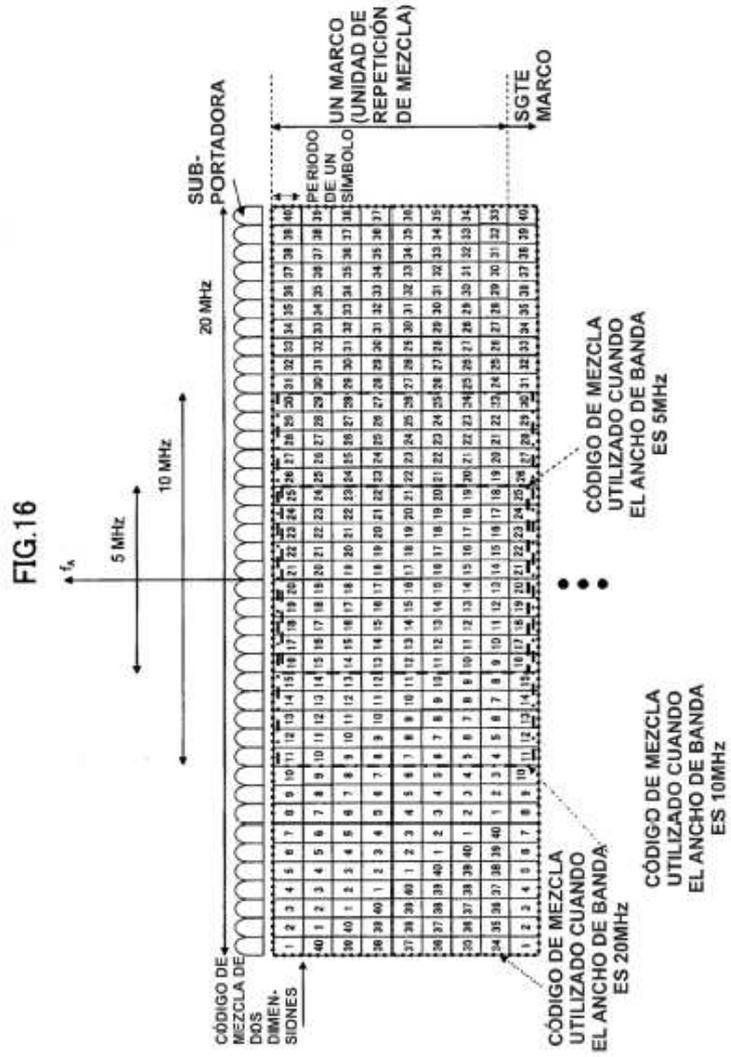


FIG.15





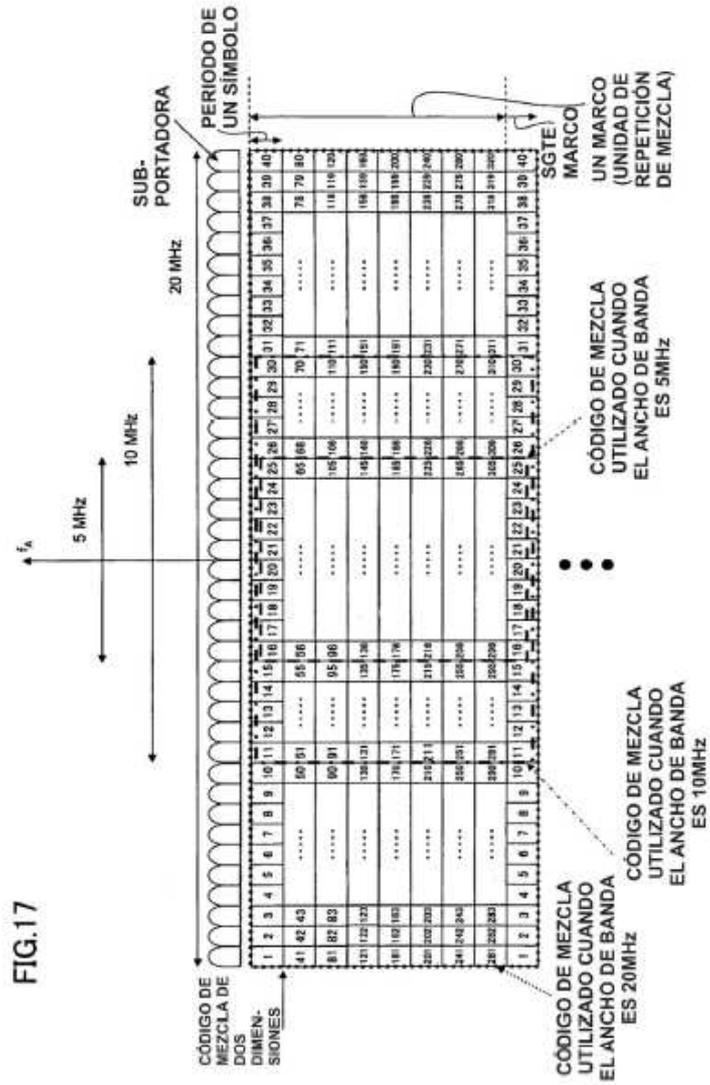


FIG.18

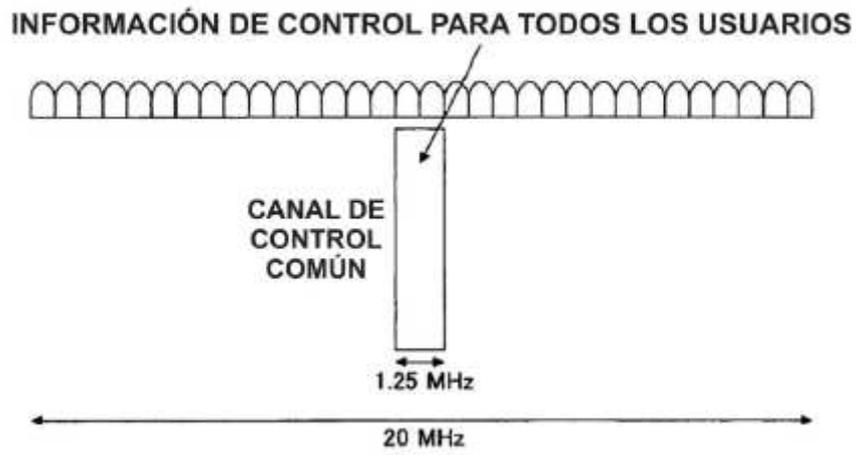


FIG.19

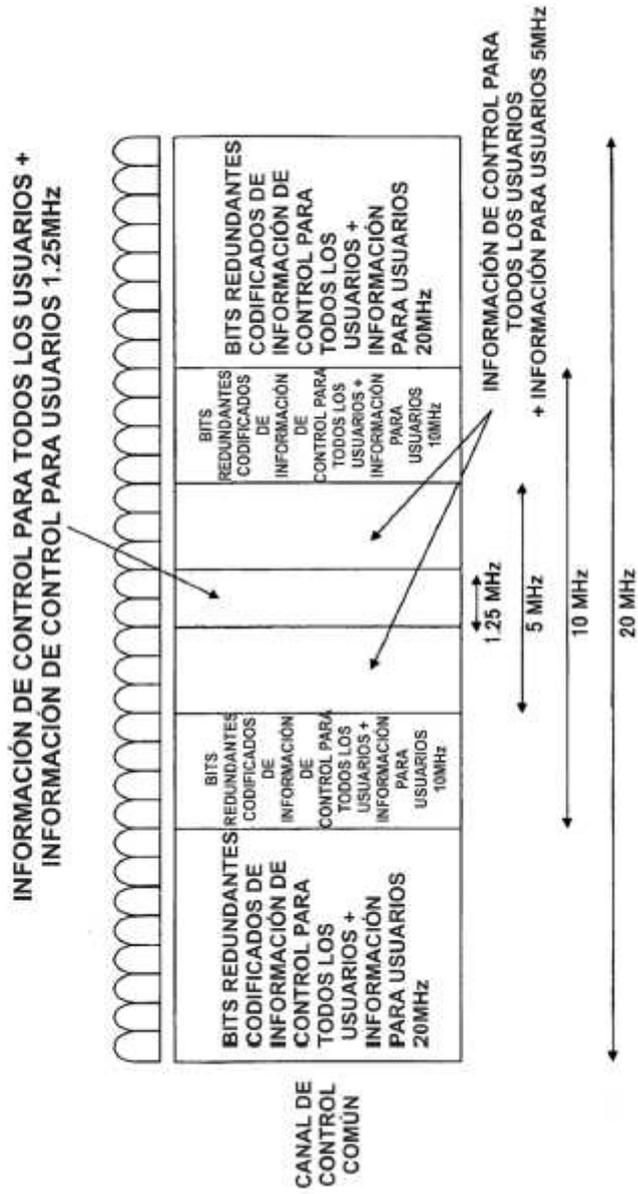


FIG.20

