

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 451**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10187791 .8**

96 Fecha de presentación: **01.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2280495**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2011**

54 Título: **Método de transmisión inalámbrica**

30 Prioridad:  
**21.12.2005 JP 2005367860**  
**01.09.2005 JP 2005253194**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.05.2012**

73 Titular/es:  
**Sharp Kabushiki Kaisha**  
**22-22, Nagaike-cho Abeno-ku**  
**Osaka-shi, Osaka 545-8522**

72 Inventor/es:  
**Imamura, Kimihiko**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 380 451 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

Método de transmisión inalámbrica.

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con dispositivos de transmisión inalámbrica y métodos de transmisión inalámbrica y en particular con dispositivos de transmisión inalámbrica y métodos de transmisión inalámbrica para transmitir señales a dispositivos de recepción inalámbrica mediante el uso de antenas de transmisión plurales.

La presente solicitud reivindica prioridades de la Solicitud de Patente Japonesa No. 2005-253194 presentada en Japón en Septiembre 1, 2005 y la Solicitud de Patente Japonesa No. 2005-367860 presentada en Japón en Diciembre 21, 2005, cuyos contenidos se incorporan aquí mediante referencia.

10 Técnica anterior

15 Recientemente, se suministran métodos, principalmente adaptados para sistemas de transmisión multiportadora, en los cuales se dividen una pluralidad de bloques a lo largo de los ejes de frecuencia y tiempo que efectúa planificación sobre las señales transmitidas a los usuarios desde los dispositivos de transmisión inalámbricos a las unidades de bloques. Aquí, las regiones que están aseguradas para que los usuarios efectúen comunicaciones y que se definen a lo largo de los ejes de frecuencia y tiempo son denominados como franjas de asignación, y bloques que sirven como la base para determinar las franjas de asignación son denominadas como codificaciones fragmentadas.

20 En lo anterior, se suministran métodos que, con el fin de transmitir señales de difusión, señales multidifusión, y señales de control, bloques cuyos rangos se amplían en la dirección del eje de frecuencia se asignan con el fin de producir efectos de diversidad de frecuencia, reduciendo así errores sin importar la baja potencia de recepción. Además, se suministran métodos que, con el fin de transmitir señales unidifusión en comunicaciones de uno a uno entre dispositivos de transmisión inalámbrico y dispositivo de engaño inalámbricos, bloques cuyos rangos se reducen en la dirección del eje de frecuencia se asignan con el fin de producir efectos de diversidad multiusuario, mejorando así la potencia de recepción en los dispositivos de recepción inalámbrico.

25 Las Figuras 16A y 16B muestran las relaciones con respecto a las señales transmitidas desde un dispositivo de transmisión inalámbrico a un dispositivo de recepción inalámbrico con respecto al tiempo (eje horizontal) y la frecuencia (eje vertical). La FIG.16A, el eje horizontal representa el tiempo, y el eje vertical representa la frecuencia. Los tiempos de transmisión  $t_1$  a  $t_3$  se ajustan al eje de tiempo. Aquí, la misma duración de tiempo se ajusta a los tiempos  $t_1$  a  $t_3$  respectivamente. Las frecuencias de transmisión  $f_1$  a  $f_5$ , se ajustan al eje de frecuencia. Aquí, un mismo rango de frecuencia  $F_6$ , se ajusta a las frecuencias  $f_1$  a  $f_5$ . Con referencia a los tiempos de transmisión  $t_1$  a  $t_3$ , y a las frecuencias de transmisión  $f_1$  a  $f_5$ , quince codificaciones fragmentadas  $K_1$  a  $K_{15}$  se establecen como se muestra en la Figura 16A.

30 Adicionalmente, cinco codificaciones fragmentadas  $K_1$  a  $K_5$ , se conecta como se muestra en la FIG. 16B y luego son divididas igualmente en seis franjas a lo largo del eje del tiempo, estableciendo así las franjas de comunicación  $s_1$  a  $s_6$ , cada una de las cuales tiene una duración de tiempo de  $t_1/6$  y un rango de frecuencia de  $5f_1$ . Las franjas de comunicación  $s_1$  a  $s_4$ , se asignan a un primer usuario; las franjas de comunicación  $s_2$  y  $s_5$  se asignan a un segundo usuario; y las franjas de comunicación  $s_3$  a  $s_6$  se asignan a un tercer usuario. Esto hace posible que el primer al tercer usuarios obtengan efectos de diversidad de frecuencia.

35 Luego, la codificación fragmentada  $K_{10}$  se asigna a un cuarto usuario como una franja de comunicaciones  $s_{11}$ . Las codificaciones fragmentadas  $K_7$ ,  $K_8$ ,  $K_9$  se conectan con el fin de formar franjas de comunicación  $s_8$  a  $s_{10}$ , cada una de las cuales tiene una duración de tiempo de  $t_2$  y un rango de frecuencia de  $3f_1$  y que se asignan a un quinto usuario. Adicionalmente, la codificación fragmentada  $K_6$  se asigna a un sexto usuario como una franja de comunicación  $s_7$ . Esto hace posible que el cuarto a sexto usuario se obtengan efectos de diversidad multiusuario, y esto hace posible para el quinto usuario obtener un efecto de diversidad de frecuencia.

40 [0007]Adicionalmente, la codificación fragmentada  $K_{11}$  se asigna a un séptimo usuario como una franja de comunicación  $s_{12}$ . Esto hace posible para el usuario obtener un efecto de diversidad multiusuario. Adicionalmente, las codificaciones fragmentadas  $K_{13}$  y  $K_{15}$  se asignan a un octavo usuario como franjas de comunicación  $s_{19}$  y  $s_{26}$ . Esto hace posible que el usuario obtenga un efecto de diversidad multiusuario.

45 Adicionalmente, las dos codificaciones fragmentadas  $K_{12}$  y  $K_{14}$  se dividen igualmente en seis franjas, formando así las franjas  $s_{13}$  a  $s_{18}$  y  $s_{20}$  a  $s_{25}$ . Las franjas de comunicación  $s_{13}$ ,  $s_{16}$ ,  $s_{20}$  y  $s_{23}$  se asignan a un noveno usuario; las franjas de comunicación  $s_{14}$ ,  $s_{17}$ ,  $s_{21}$  y  $s_{24}$  se asignan a un décimo usuario; y las franjas de comunicación  $s_{15}$ ,  $s_{18}$ ,  $s_{22}$ ,

y  $s_{25}$  se asignan a un onceavo usuario. Esto hace posible que el noveno al onceavo usuario obtengan efectos de diversidad de frecuencia individualmente.

El documento no patente 1: Contribución a 3GPP, R1-050249, "Downlink Multiple Access Scheme for Evolved UTRA", [Recuperación en Agosto 17, 2005] Internet (URL: [ftp://ftp.3gpp.org/TSG\\_RL1/TSGR1\\_40bis/Does/R1-050249.zip](ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RL1/TSGR1_40bis/Does/R1-050249.zip))

Documento no patente 2: Contribución a 3GPP, R1-050590, "Physical Channels and Multiplexing in Evolved UTRA. Downlink". [Recuperación en Agosto 17, 2005], Internet (URL: [ftp://ftp.3gpp.org/TSG\\_RAN/WG1\\_RL1/R1\\_Ad\\_Hoes/LTE\\_AH\\_june-05/Docs/R1-0.50590.zip](ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/R1_Ad_Hoes/LTE_AH_june-05/Docs/R1-0.50590.zip))

Descripción de la invención

10 Problemas a ser resueltos por la invención

Con el fin de obtener los efectos de diversidad de frecuencia en los métodos convencionalmente conocidos anteriormente mencionados, es necesario incrementar los coeficientes de dispersión o reducir los coeficientes de codificación en la codificación que corrige el error en respuesta a las variaciones de frecuencia de las funciones de transferencia en las sendas de propagación.

15 Las FIGS. 17A y 17B y las FIGS. 18A y 18B son gráficas que muestran perfiles de retraso y funciones de transferencia con relación a las señales que se propagan a través de sendas de propagación plurales que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar los dispositivos de recepción inalámbrica.

Las FIGS. 17A y 18A muestran perfiles de retraso que muestra señales de transmisión, que se propagan a través de sendas de propagación plurales con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico, con respecto al tiempo (eje horizontal) y potencia (eje vertical). Las FIGS. 17B Y 18B muestran las funciones de transferencia para efectuar la conversión de frecuencia sobre los perfiles de retraso con respecto a la frecuencia (eje horizontal) y la potencia (eje vertical).

La FIG. 17A muestra la apariencia de seis formas de onda de retraso  $w_{11}$  a  $w_{16}$ , y la FIG 18A muestra la apariencia de tres formas de onda de retraso  $w_{21}$  a  $w_{23}$ . Ellos difieren una a la otra con respecto a los tiempos de retraso máximo  $t_1$  y  $t_2$ .

30 Cuando el tiempo de retraso máximo  $t_1$  es largo como se muestra en las FIG. 17A y 17B, es decir, cuando las variaciones de frecuencia relativamente rápidas (variaciones de potencia rápida en la dirección de la frecuencia) ocurren en la función de transferencia, se espera por reducir un efecto de diversidad de frecuencia adecuado sin importar los coeficientes de dispersión pequeños y los altos coeficientes de codificación en la codificación que corrige el error. Sin embargo, cuando el tiempo de retraso máximo  $t_2$  es pequeño como se muestra en las FIGS. 18A y 18B, es decir cuando ocurren variaciones de frecuencia relativamente moderadas en la función de transferencia, no se espera que se produzca un efecto de diversidad de frecuencia adecuado cuando el coeficiente de dispersión es pequeño y el coeficiente de codificación en la codificación que corrige el error es alto; de esta manera, es necesario incrementar el coeficiente de dispersión y reducir el coeficiente de codificación en la codificación que corrige el error.

40 D1 y D2 en la FIG. 17B y 18B muestran las señales, es decir datos. Esto es, en la FIG. 17B, el índice de dispersión de la tecnología que dispersa el espectro se ajusta a "4" con respecto a los datos D1 y D2, asignando así cuatro sub portadores  $a_{11}$  a  $a_{14}$  a los datos D1. De manera similar, las cuatro sub portadores  $a_{15}$  a  $a_{18}$  se asignan a los datos D2. En este caso, la función de transferencia tiene variaciones de frecuencia rápida; de esta manera, la potencia de recepción del sub portador  $a_{13}$  con relación a los datos D1 disminuye notoriamente de tal manera que la potencia de recepción del sub portador  $a_{16}$  con relación a los datos D2 disminuye notoriamente también. Por lo tanto, no ocurren fallas de recepción con respecto a los datos D1 y D2.

45 En la FIG. 18B, el índice de dispersión se ajusta a "8" con el fin de asignar ocho sub portadores  $a_{21}$  a  $a_{28}$  a los datos D1. En este caso, la función de transferencia tiene unas variaciones de frecuencia lentas de tal manera que la potencia de recepción del sub portador  $a_{24}$  disminuye notoriamente, y la potencia de recepción del sub portador  $a_{23}$  y  $a_{25}$  disminuye ligeramente, mientras que el índice de dispersión de los datos se incrementa comparado con el caso de la FIG. 17B de tal manera que no ocurren fallas de recepción con respecto a los datos D1. Los valores anteriormente mencionados de los índices de dispersión se describen por motivos de conveniencia y no son necesariamente limitados. La US 2005/163236 A1 describe los símbolos de transmisión en un sistema de comunicación de antena múltiple en el cual al menos una porción de un cuadro se retrasa en al menos una antena de transmisión.

La presente invención se hace en consideración a las circunstancias anteriormente mencionadas, en donde es un objeto de la invención suministrar un dispositivo de transmisión inalámbrico y un método de transmisión inalámbrico que pueda producir un efecto de diversidad de frecuencia adecuado sin controlar el coeficiente de dispersión y un coeficiente de codificación en la codificación que corrige el error en el lado de transmisión inalámbrico.

5 Medios para resolver el problema

De acuerdo con la presente invención, se suministra un método de control de transmisión de acuerdo a la reivindicación 1. Una característica preferible se establece en la reivindicación 2.

Efecto de la invención

10 Con referencia al tiempo de retraso  $T$  adecuado para la señal de comunicación, que indica la transmisión de la diversidad de frecuencia o la transmisión de la diversidad multiusuario, las señales de transmisión suministradas a las  $n$  antenas de transmisión están cada una retrasadas por los tiempos de retraso  $(n-1)T$  o menos.

15 Así, al establecer adecuadamente el tiempo de retraso que con base en la condición de si las señales de transmisión se someten a la transmisión de diversidad de frecuencia o a la transmisión de diversidad multiusuario, es posible producir efectos de diversidad de frecuencia y efectos de diversidad multiusuario sin ser afectados por la condición de una senda de propagación.

Breve descripción de los dibujos.

La FIG. 1 es una ilustración esquemática que muestra que las señales transmitidas por un dispositivo de transmisión inalámbrico de acuerdo con la primera realización de la presente invención se propagan a través de sendas de propagación plurales con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico.

20 La FIG. 2A es una gráfica que muestra el perfil de retraso aplicado a señales que se propagan a través de sendas de propagación plurales que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico.

La FIG. 2B es una gráfica que muestra una función de transferencia que se produce al efectuar la conversión de frecuencia sobre el perfil de retraso mostrado en la FIG. 2A.

25 La FIG. 3A es una gráfica que muestra otro perfil de retraso aplicado a las señales que se propagan a través de sendas de propagación plurales que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico.

La FIG. 3B es una gráfica que muestra una función de transparencia del dispositivo de recepción inalámbrico, que se produce al efectuar la conversión de frecuencia sobre el perfil de retraso mostrado en La FIG. 3A.

30 La FIG. 3C es una gráfica que muestra una función de transferencia de otro dispositivo de recepción inalámbrico localizado en una posición diferente que se produce al efectuar la conversión de frecuencia sobre el perfil de retraso mostrado en La FIG. 3A.

La FIG. 4A es una gráfica que muestra el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  en un perfil de retraso.

35 La FIG. 4B es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  mostrado en La FIG. 4A y las variaciones de frecuencia.

La FIG. 5A es una gráfica que muestra otro tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  en un perfil de retraso.

La FIG. 5B es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  mostrado en La FIG. 5A y las variaciones de frecuencia.

40 La FIG. 6A es una ilustración que muestra el sistema de transmisión/recepción inalámbrico, en el cual la misma señal que no tiene un tiempo de retraso se transmite por vía de antenas plurales de un dispositivo de transmisión inalámbrico.

La FIG. 6B es una gráfica que muestra un ejemplo de una señal de recepción en el sistema mostrado en la FIG.6A.

La FIG. 6C es una gráfica que muestra otro ejemplo de una señal de recepción en el sistema mostrado en La FIG. 6.

- La FIG. 7A es una ilustración que muestra un sistema de transmisión/recepción inalámbrico, en el cual se aplica la misma señal con diferentes tiempos de retraso y se transmite por vía de antenas de y transmisión plurales de un dispositivo de transmisión inalámbrico.
- La FIG. 7B es una gráfica que muestra un ejemplo de una señal de recepción en el sistema mostrado en La FIG. 7A.
- 5 La FIG. 7C es una gráfica que muestra otro ejemplo de la señal de recepción en el sistema mostrado en la FIG. 7A.
- La FIG. 8 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de una capa física del dispositivo de transmisión inalámbrico de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
- La FIG. 9A muestra un ejemplo de una señal que se produce al aplicar un retraso de circulación a una señal de transmisión de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.
- 10 La FIG. 9B muestra otro ejemplo de una señal que se produce al aplicar un retraso de circulación a una señal de transmisión de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.
- La FIG. 10 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de una capa física de un dispositivo de transmisión inalámbrico de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.
- 15 La FIG. 11 es una ilustración para explicar la operación de una sección que imparte retraso de circulación 111-1 en la tercera realización de la presente invención.
- La FIG. 12 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de una capa física de un dispositivo de transmisión inalámbrico de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.
- La FIG. 13 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de una capa física de un dispositivo de transmisión inalámbrico de acuerdo a una quinta realización de la presente invención.
- 20 La FIG. 14 es una tabla que muestra la relación entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión y el ancho de banda de la frecuencia  $F_c$  de una codificación fragmentada con respecto a cada canal físico.
- La FIG. 15 es otra tabla que muestra la relación entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión y el ancho de banda de la frecuencia  $F_c$  de una codificación fragmentada con respecto a cada canal físico.
- 25 La FIG. 15A es una gráfica que muestra la relación entre señales, que se transmiten desde un dispositivo de transmisión inalámbrico a un dispositivo de recepción inalámbrico, con respecto al tiempo (eje horizontal) y frecuencia (eje vertical).
- La FIG. 16B es una gráfica que muestra las franjas de comunicación que se asignan a un espacio de tiempo – frecuencia mostrado en la FIG. 16A.
- 30 La FIG. 17A es una gráfica que muestra el perfil de retraso adaptado a las señales que se propagan a través de sendas de propagación plurales que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico.
- La FIG. 17B es una gráfica que muestra una función de transferencia que se produce al efectuar la conversión de frecuencia sobre el perfil de retraso mostrado en la FIG.17A.
- 35 La FIG. 18A es una gráfica que muestra un perfil de retraso adaptado a las señales que se propagan a través de sendas de propagación que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico.
- La FIG. 18B es una gráfica que muestra una función de transferencia que se produce al efectuar la conversión de frecuencia sobre el perfil de retraso mostrado en la FIG. 18A.
- 40

Mejor modo de llevar a cabo la invención

(Primera Realización)

La FIG. 1 es una ilustración esquemática que muestra que las señales transmitidas desde un dispositivo de transmisión inalámbrico 1 se propagan a través de sendas de propagación plurales con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico 7. El dispositivo de transmisión inalámbrico 1 tiene antenas de transmisión plurales 2 a 4, que se aplican respectivamente a diferentes tiempos de retraso 0,T y 2T y de las cuales se transmiten las señales. El dispositivo de recepción inalámbrico 7 recibe señales transmitidas desde un dispositivo de transmisión inalámbrico 1. La FIG. 1 muestra un ejemplo en el cual el dispositivo de transmisión inalámbrico 1 está equipado con tres antenas de transmisión 2 a 4.

Supóngase que las antenas de transmisión plurales son antenas de transmisión instaladas en un dispositivo de transmisión inalámbrico facilitado en una estación base por teléfonos móviles, en donde los tres tipos de antenas de transmisión se suministran con respecto a diferentes sectores de la misma estación base y con respecto a diferentes estaciones base. La siguiente descripción se da con respecto a la situación en la cual ellos pertenecen al mismo sector, por ejemplo, pero es posible emplear otra constitución. Esto es, las n antenas de transmisión pertenecen a diferentes sectores, o las n antenas de transmisión pertenecen a diferentes estaciones base.

En la figura, los retrasos 5 y 6 aplican un tiempo de retraso T, por medio del cual, como se describió anteriormente, el tiempo de retraso T se aplica a la antena de transmisión 3, y el tiempo de retraso 2T se aplica a la antena de transmisión 4.

Las FIGS. 2A y 2B muestran un perfil de retraso y una función de transferencia con respecto a las señales, que se propagan a través de sendas de propagación plurales, (3) que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico. La FIG.2A muestra el perfil de retraso que muestra que las señales de transmisión se propagan a través de sendas de propagación plurales que tienen tiempos de retraso diferentes con el fin de alcanzar el dispositivo de recepción inalámbrico con respecto al tiempo (eje horizontal) y a la potencia (eje vertical). Como se muestra en la FIG. 2A, el tiempo de retraso instantáneamente tiene una onda de forma de retraso máxima de  $2T + d_{max}$ ; de esta manera, comparado con la constitución en la cual la misma señal se transmite por vía de cada antena de transmisión, la forma de onda y de retraso máxima se vuelve muy larga. Aquí,  $d_{max}$  representa una diferencia de tiempo de arribo entre una senda de propagación rápida y una senda de propagación lenta cuando las ondas llegan a una antena de recepción desde una antena de transmisión.

La FIG.2B muestra una función de transferencia que se produce al efectuar la conversión de frecuencia sobre el perfil de retraso de la FIG. 2A con respecto a la frecuencia, (eje horizontal) y la potencia (eje vertical). En el perfil de retraso, el incremento del tiempo de retraso máximo  $2T + d_{max}$  indica variaciones de frecuencia rápida de la función de transferencia. Por lo tanto, como se muestra en la FIG. 2B (similar a la FIG. 17B), los datos D1 y D2 se dispersan con un índice de dispersión "4" y son asignados con sub portadores, es preferible que el coeficiente de dispersión o los coeficientes de codificación de la codificación que corrige el error se controle en respuesta a las variaciones de frecuencia de la función de transferencia en el dispositivo de transmisión inalámbrico 1, en donde el método anteriormente mencionado establece que el tiempo de retraso 2T se reconoce por adelantado por medio del dispositivo de transmisión inalámbrico 1, de esta manera, es posible determinar el coeficiente de dispersión o el coeficiente de codificación de la codificación que corrige el error sin importar las variaciones de frecuencia o las sendas de propagación. Con el fin de producir efectos de diversidad multiusuario, es preferible que el tiempo de retraso máximo  $2T+d_{max}$ , que aparecen instantáneamente en el perfil de retraso, no se incremente mucho. Los efectos de diversidad multiusuario se describirán con referencia a las FIGS. 3A a 3C.

Las FIGS. 3A a 3C muestran un perfil de retraso y unas funciones de transferencia con respecto a las señales que se propagan a través de las sendas de propagación plural que tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar un dispositivo de recepción inalámbrico 3. La FIG. 3A muestra el perfil de retraso adaptado de tal manera que las señales de transmisión que se propagan a través de las sendas de propagación plurales (3) tienen diferentes tiempos de retraso con el fin de alcanzar el dispositivo de recepción inalámbrico con respecto al tiempo (eje horizontal) y a la potencia (eje vertical). La FIG. 3B muestra una función de transferencia con relación al dispositivo de recepción inalámbrico utilizado por un usuario u1. La FIG.3C muestra una función de transferencia con relación al dispositivo de recepción inalámbrico utilizado por un usuario u2. En razón a que los dispositivos de recepción inalámbrica de los usuarios u1 y u2 difieren uno del otro en ubicación, las funciones de transferencia instantáneas del mismo difieren una de la otra.

Supóngase que la región izquierda se conecta en un canal de frecuencia b1 y un canal derecho se conecta a un canal de frecuencia b2 en las FIGS. 3B y 3C, el usuario u1 disfruta una buena calidad en el canal de frecuencia b2, mientras que el usuario u2 disfruta de una buena calidad de frecuencia en el canal b1. Por lo tanto, los datos D1 a D4 se transmiten al usuario u1 sobre el canal de frecuencia b2. Los datos D1 a D4 se someten a dispersión del

espectro. Los datos D1 a D4 se transmiten al usuario u2 sobre el canal de frecuencia b1. En este caso, los datos D1 a D4 se someten a dispersión del espectro.

5 Como se describió anteriormente, mediante el uso de una diferencia de calidad entre los canales de frecuencia en un cierto instante, es posible producir efectos de diversidad multiusuario para mejorar la eficiencia de transmisión con respecto a diferentes usuarios que efectúan comunicaciones utilizando diferentes canales de frecuencia.

Sin embargo, cuando el tiempo de retraso máximo  $2T+d_{\max}$  se incrementa mucho, ocurren variaciones de frecuencia rápida en la función de transferencia, reduciendo así la diferencia de calidad entre el canal de frecuencia b1 y el canal de frecuencia b2.

10 Por lo tanto, con el fin de producir efectos de diversidad multiusuario adecuados, es importante reducir el tiempo de retraso máximo  $2T+d_{\max}$  como se muestra en la FIG. 3A.

15 Las FIGS. 4A y 4B y las FIGS. 5A Y 5B muestran las relaciones entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  y las variaciones de frecuencia. Cuando una diferencia de tiempo de llegada  $(n-1)T$  aparece entre las ondas de llegada w31 y w32 como se muestran en la FIG.4A, se muestra una función de transferencia de esta senda de propagación en la FIG. 4B. Esto es, una diferencia de frecuencia entre las caídas de amplitud de potencia (eje vertical) se definen como  $F = 1/(n-1)T$ .

Cuando las zonas de retraso plurales w41 a w43 aparecen como se muestra en la FIG.5A, una diferencia de tiempo de llegada  $(n-1)T$  aparece entre la primera onda de llegada w41 y la última onda de llegada w43, de tal manera que la diferencia de frecuencia entre las caídas de amplitud de la potencia (eje vertical) se definen como  $f = 1/(n-1)T$ , como se muestra en la FIG. 5B.

20 A este respecto, el efecto de diversidad de frecuencia difiere del efecto de diversidad multiusuario en términos de variaciones de frecuencia de las funciones de transferencia apropiadas del mismo; de esta manera, con el fin de producir el efecto de diversidad de frecuencia, el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  se establece como  $(n-1)T > 1/F_c$ , donde  $F_c$  denota un ancho de banda de frecuencia de una codificación fragmentada, que es una región básica asegurada por el usuario para efectuar comunicación y definida con respecto al eje de frecuencia y al eje de tiempo, creando así un ambiente que produce fácilmente el efecto de diversidad de frecuencia.

25 En contraste, con el fin de producir el efecto de diversidad multiusuario, el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  se establece como  $(n-1)T < 1/F_c$ , en donde  $F_c$  denota un ancho de banda de frecuencia de una codificación fragmentada, creando así un ambiente que produce fácilmente el efecto de diversidad multiusuario. En la siguiente descripción, una desigualdad de  $(n-1)T < 1/F_c$  comprende  $(n-1)T = 0$ . En la siguiente descripción, los tiempos de retraso aplicados a las antenas de transmisión están cada uno representados como  $(n-1)$  múltiples de  $T$  donde  $T$  se asume como una constante, mientras que es posible cambiar  $T$  con respecto a cada una de las antenas de transmisión. Con el fin de producir el efecto de diversidad multiusuario, es posible reducir el tiempo de retraso máximo al reducir el número de antenas de transmisión utilizadas para la transmisión en lugar de establecer la desigualdad de  $(n-1)T < 1/F_c$ .

35 Como se describió anteriormente, en respuesta a una determinación de si las señales de transmisión se someten a la transmisión de diversidad de frecuencia o la transmisión de diversidad multiusuario (es decir,  $(n-1)T > 1/F_c$  o  $(n-1)T < 1/F_c$  es posible producir el efecto de diversidad de frecuencia o el efecto de diversidad multiusuario sin ser afectado por las condiciones de sendas de propagación.

40 Como se muestra en la FIG. 16A, con respecto al primer usuario que efectúa comunicación por vía de la franja de comunicación  $s_1$  que se produce al conectar codificaciones fragmentadas consecutivas en la dirección de frecuencia y el usuario a quien se le asignan las codificaciones fragmentadas discontinuas tal como el noveno usuario a quien se le asignan las franjas de comunicación  $s_{13}$ ,  $s_{16}$ ,  $s_{20}$  y  $s_{23}$ , el ancho de banda  $BW$  (es decir  $BW = 5F$  para el primer usuario, y  $BW = 3F$  para el noveno usuario) de una franja de comunicación instantáneamente asignada al usuario define la base para la realización de efecto de diversidad de frecuencia; de esta manera, al establecer el tiempo de retraso máximo como  $(n-1)T > 1/BW$ , es posible producir el efecto de diversidad de frecuencia.

45 Por ejemplo, el tiempo de retraso  $T$  se establece de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión cae dentro de un rango de  $(n-1)T > 1/BW$  cuando la señal de comunicación indica el efecto de diversidad de frecuencia, mientras que el tiempo de retraso  $T$  se establece de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión cae dentro de un rango de  $(n-1)T < 1/F_c$ . Aunque no se suministra ilustración, cuando un sub portador incluida parcialmente en las codificaciones fragmentadas plurales se asigna un cierto usuario, el ancho de banda  $BW$  de una franja de comunicación asignada al usuario representa una diferencia de frecuencia entre el sub portador, que se desvían una de la otra máximo dentro de sub portadores instantáneamente asignados al usuario.

5 La determinación desde las señales se someten a la transmisión de diversidad de frecuencia o a la transmisión de diversidad multiusuario se puede cambiar con base en los tipos de señales de transmisión (por ejemplo, señales piloto, señales de control señales de difusión/multidifusión, y similares), moviendo las velocidades de los dispositivos de recepción inalámbricos (donde la diversidad de frecuencia se selecciona en caso de una alta velocidad de movimiento, y la diversidad multiusuario se selecciona en caso de una baja velocidad de movimiento), y similares.

10 Las FIGS. 6A a 6C son dibujos explicativos para la situación en la cual la misma señal que no tiene tiempo de retraso se transmite por vía de antenas plurales de un dispositivo de transmisión inalámbrico 8. Supóngase que, como se muestra en la Fig. 6A, el dispositivo de transmisión inalámbrico 8 se equipa con antenas de transmisión plurales (tres), que se disponen en paralelo y que no tienen directividad en la dirección horizontal. Debido a la ocurrencia de los lóbulos e11 y e12 indicados por elipses mostradas en la FIG.6A, hay una dirección que dispone un dispositivo de recepción inalámbrico 9 que recibe las señales de recepción con un alto nivel de recepción con respecto a todas las bandas de frecuencia (ver FIG. 6B) y una dirección que dispone de un dispositivo de recepción inalámbrico 10 que recibe las señales de recepción con un bajo nivel de recepción con respecto a todas las bandas de frecuencia (ver FIG.6C).

15 Las FIG.7A a 7C son dibujos explicativos en los cuales la misma señal se aplica con diferentes tiempos de retraso respectivamente y es entonces transmitida por vía de las antenas de transmisión plurales del dispositivo de transmisión inalámbrico 8. Supóngase que el dispositivo de transmisión inalámbrico 8 se equipa con antenas de transmisión plurales (tres) que no tienen directividad, que están dispuestas en paralelo. Debido a la ocurrencia de los lóbulos e21 a e26 en bandas estrechas, ocurre una banda de frecuencia que asegura un nivel de recepción alto y una banda de frecuencia que asegura un nivel de recepción bajo dentro de las señales de recepción, mientras un nivel de recepción promedio se mantiene sustancialmente constante sin importar las indicaciones; de esta manera, es posible asegurar sustancialmente la misma calidad con respecto tanto al nivel de recepción de un dispositivo de recepción inalámbrico 9 (ver FIG.7B) como el nivel de recepción de un dispositivo de recepción inalámbrico 10 (ver FIG. 7C). Por lo tanto, el método, en el cual se aplican las señales con diferentes tiempos de retraso y se transmiten por vía de las antenas de transmisión del dispositivo de transmisión inalámbrico 8, compensa los inconvenientes de los métodos, que se describen con referencia a la FIGS. 6A a 6C y en las cuales la misma señal se transmite por vía de antenas de transmisión plurales.

(Segunda Realización)

30 Una segunda realización de la presente invención se describirá con respecto a la constitución de un dispositivo de transmisión inalámbrico. Similar al dispositivo de transmisión inalámbrico 1 de la primera realización (ver FIG. 1), el dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización tiene antenas de transmisión plurales.

El dispositivo de transmisión inalámbrico descrito adelante es un dispositivo de transmisión inalámbrico en el cual diferentes tiempos de retraso se aplican a antenas de transmisión para transmitir señales, en donde los tiempos de retraso se imparten a una región de tiempo.

35 Las señales aplicadas con diferentes tiempos de retraso en relación con las antenas de transmisión se describen en la presente realización de tal manera que una señal, que se retrasa T con respecto a una señal de transmisión de hecho transmitida desde una primera antena de transmisión, se transmite por vía de una segunda antena de transmisión, y de manera similar, una enésima antena de transmisión transmite una señal retrasada por (n-1)T.

40 La FIG. 8 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de una capa física del dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización. La capa física representa una porción de la configuración del dispositivo de transmisión inalámbrico, en particular, que recibe señales de transmisión, que efectúa el procesamiento de señal en una forma transmisible inalámbrica, y que envía señales a un convertidor de frecuencia inalámbrico para efectuar la conversión de frecuencia en frecuencias inalámbricas.

45 Como se muestra en la FIG.8, la capa física incluye procesadores de señal dependientes de usuario 11a y 11b y los procesadores de señal dependientes de antena 12-1, 12-2, y 12-3. El procesador de señal dependiente de usuario 11a (similar al procesador de señal dependiente de usuario 11b) efectúa el procesamiento de señal sobre las señales a ser transmitidas a un dispositivo de recepción inalámbrico utilizado por cada usuario. El procesador de señal dependiente de la antena 12-1 (similar a los procesadores de señal dependientes de antena 12-2 y 12-3) efectúa el procesamiento de señal con respecto a cada una de las antenas de transmisión.

50 El procesador de señal dependiente de usuario 11a incluye una sección de codificación que corrige el error 13, un modulador 14, una sección de asignación de sub portador 15, un IFFT (Transformación de Fourier Inversa Rápida) sección 16, una sección de conversión paralelo-serie 17, una sección que imparte GI (Intervalo de Guarda) 18, unas secciones que imparten retraso 19-1, 19-2, y 19-3.

La sección de codificación que corrige el error 13 efectúa la codificación que corrige el error sobre las señales de transmisión. El modulador 14 efectúa el procesamiento de modulación tal como el QPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura) y 16 QAM (Modulación de Amplitud en Cuadratura) a la salida de la sección de codificación que corrige el error 13.

- 5 La sección de asignación de sub portador 15 asigna la salida del modulador 14 a los sub portadores apropiados con base en la información de asignación de sub portador indicada por una capa de alto orden. La sección IFFT 16 efectúa una conversión frecuencia – tiempo a la salida de la sección de asignación de sub portador 15.

La sección de conversión paralelo –serie 17 efectúa conversión paralelo – serie a la salida de la sección IFFT 16. La sección que imparte GI 18 imparte intervalos de guarda a la salida de la sección de conversión paralelo – serie 17.

- 10 La sección que imparte retraso 19-1 imparte diferentes retrasos a la salida de la sección que imparte GI 18 en relación con las antenas de transmisión.

Las salidas de las secciones que imparten retraso 19-1 a 19-3 se suministran a los procesadores de señal dependientes de antena 12-1, 12-2 y 12-3 respectivamente. Las secciones que imparten retraso 19-1 a 19-3 suministran diferentes retrasos (por ejemplo 0, S, y 2s) Aquí,  $S = T/$  (tiempo de muestra). El tiempo de muestra representa un intervalo de tiempo mínimo entre las señales digitales, que se procesan en la sección que imparte GI 18, las secciones que imparten retraso 19 -1 a 19-3, y la sección de mezcla 20.

- 15

Por lo tanto, impartir un retraso de S muestras en las secciones que imparten retraso 19-1 a 19-3 indican que el retraso de tiempo T se imparte en el terminal de salida del convertidor D/A 22. El procesador de señal dependiente de usuario 11a se utiliza en una cierta codificación fragmentada; en otras palabras, se utiliza en una región de diversidad de frecuencia o en una región de diversidad multiusuario; de esta manera, esta recibe una señal de comunicación (div de frecuencia/señal de comunicación de div multiusuario) que dirige el uso de la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario desde la capa de alto orden que controla la capa física. El procesador de señal dependiente de usuario 11a utiliza selectivamente la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario con base en la señal de comunicación, funcionando así para cambiar el tiempo de retraso T.

- 20  
25

El procesador de señales dependientes de usuario 11b tiene una constitución similar a aquella del procesador de señal dependiente de usuario 11a, pero difiere de esta en términos del usuario del mismo.

El procesador de señal dependiente de la antena 12-1 incluye una sección de mezcla a 20, un filtro 21, y un convertidor D/A (Digital/Análogo) 22.

- 30 La sección de mezcla 20 agrega juntas y mezcla más a las señales, que son sacadas al procesador de señal dependiente de antena 12-1 desde los procesadores de señal dependientes de usuario 11a y 11b. El filtro 21 extrae las señales de la banda prescrita solamente desde la salida de la sección de mezcla 20. El convertidor D/A 22 efectúa una conversión digital a análogo a la salida del filtro 21.

Tanto los procesadores de señal dependientes de antena 12-2 como 12-3 tienen la constitución similar a aquella del procesador de señal dependiente de antena 12-1. La salida del procesador de señal dependiente de antena 12-1 se envía a un convertidor de frecuencia inalámbrico (no mostrado) para efectuar la conversión de frecuencia a frecuencias inalámbricas, de las cuales esta se suministra a antenas de transmisión plurales (tres), transmitiendo así las señales inalámbricas.

- 35

(Tercera Realización)

- 40 Una tercera realización de la presente invención se describirá con respecto a otra constitución de un dispositivo de transmisión inalámbrico. El dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización es un dispositivo de transmisión inalámbrico que aplica diferentes tiempos de retraso a antenas de transmisión con el fin de transmitir señales, en donde los tiempos de retraso se aplican con respecto a la región de tiempo.

El dispositivo de transmisión inalámbrico maneja señales, que se aplican con intervalos de guarda con respecto a los símbolos (intervalos de símbolo válido) de la transmisión, señales. Las señales aplicadas con diferentes tiempos de retraso con respecto a las antenas de transmisión se enfocan en las porciones prescritas (intervalo de símbolo válido) de las señales de transmisión, que son de hecho transmitidas por vía de una primera antena de transmisión excepto para los intervalos de guarda; de esta manera, solo los intervalos de símbolo válido se retrasan en T y son entonces transmitidos por vía de una segunda antena de transmisión; de manera similar, solamente los intervalos de símbolo válido son retrasados por  $(n-1)T$  y son entonces transmitidos por vía de una antena de transmisión enésima.

- 45  
50

Por lo tanto, las antenas de transmisión transmiten señales, que son aplicadas con intervalos de guarda en correspondencia con los intervalos de símbolo válido; de esta manera, a diferencia de la segunda realización, no ocurren tiempos de desviación en el tiempo del símbolo en las antenas de transmisión. Un método que imparte el tiempo de retraso descrito anteriormente se denomina como "impacto de retraso circulante" en la siguiente descripción. Por vía del procesamiento para impartir retraso circulante, las ondas de retraso de aseguramiento son ventajosas en comparación con la segunda realización que describe que los tiempos de retraso se aplican a las antenas de transmisión.

Las FIGS.9A y 9B muestran ejemplos de señales que se producen al impartir retrasos de circulación a las señales de transmisión en la presente realización. La FIG. 9A muestra una señal transmitida por vía de una primera antena, y la FIG. 9B muestra una señal transmitida por vía de una segunda antena. Las FIGS.9A y 9B muestran que el intervalo de símbolo válido corresponde a cuatro muestras y el intervalo de guarda corresponde a una muestra, en donde con relación al intervalo de símbolo válido, una muestra se retrasa en la segunda antena comparada con la primera antena. Ninguna desviación de tiempo de símbolos ocurre en unidades de símbolos con respecto a la primera antena y a la segunda antena; de esta manera, aún cuando el retraso de circulación se aplica a este, se reconoce que un efecto de intervalo de guarda para intensificar contra las interferencias con los símbolos adyacentes se mantiene.

La FIG.10 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de la capa física del dispositivo de transmisión inalámbrico de acuerdo con la presente realización. Como se muestra en la figura, la capa física incluye procesadores de señal dependientes de usuario 111a y 111b y procesadores de señal dependientes de antena 112-1, 112-2 y 112-3.

El procesador de señal dependiente de usuario 111a (similar al procesador de señal dependiente de usuario 111b) efectúa procesamiento de señal en relación con un dispositivo de transmisión inalámbrico por cada usuario. El procesador de señal dependiente de antena 112-1 (similar a los procesadores de señal dependientes de antena 112-2 y 112-3) efectúa un procesamiento de señal con relación a la antena de transmisión prescrita.

La constitución de procesador de señal dependiente de usuario 111a es sustancialmente idéntico a la constitución del procesador de señal dependiente de usuarios 11a (FIG.8) descrito en la segunda realización, mientras una diferencia entre estos descansa en que la sección que imparte GI 18 no se suministra, y las secciones que imparten retraso circulante 119-1 a 119-3 se suministran en lugar de la sección que imparte retraso 19-1 a 19-3.

El procesador de señal dependiente de usuario 111a comparte las mismas funciones que la sección de codificación que corrige el error 13, el modulador 14, la sección de asignación de sub portador 15, la sección IFFT 16, y la sección de conversión paralelo – serie 17 incorporada en la segunda realización (ver FIG. 8); de esta manera, ellos se designan por los mismos numerales de referencia, y la descripción de la misma se omite.

La sección que imparte retraso circulante 119-1 imparte diferentes retrasos circulantes a la salida de la sección de conversión paralelo – serie 17 en relación con las antenas de transmisión. Las salidas de las secciones que imparten retraso circulante 119-1 a 119-3 se suministran a los procesadores de señal dependientes de antenas 112-1, 112-2, y 112-3. Adicionalmente a las secciones que imparten retraso circulante 119-1 a 119-3 suministran diferentes retrasos (por ejemplo 0, S, y 2S). En donde,  $S = T/(\text{tiempo de muestra})$ .

El procesador de señal dependiente de usuario 11a se utiliza en una cierta codificación fragmentada. En razón a que se utiliza en la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario, esta recibe una señal de comunicación que dirige el uso de la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario por medio del alto orden que controla la capa física. El procesador de señal dependiente de usuario 11a utiliza selectivamente la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario con base en la señal de comunicación, funcionando así para cambiar el tiempo de retraso T.

El procesador de señal dependiente de usuario 111b tiene una constitución similar que el procesador de señal dependiente de usuario 11a, pero difiere de este en términos del usuario.

La FIG.11 es una ilustración para explicar la sección que imparte retrasos circulantes 119-1, que se describe como un ejemplo de la presente realización. La sección que imparte retraso circulante 119-1 está equipada con una memoria 110. Con el fin de impartir un retraso circulante de k muestras, los datos D11 son ingresados secuencialmente en una dirección k+1 a la dirección n de las memorias 110 (es decir 1, 2, 3..., (n-k) son ingresados); luego, una subsecuencia de los datos D11 se ingresa a la dirección 1 (es decir (n-k-1), (n-k+2), (n-k+3)...n) se ingresan), ingresando así n muestras de los datos D11. Luego, al sacar secuencialmente de la dirección 1 de la memoria 110, es posible sacar los datos D12, que se producen al impartir un retraso circulante de cada muestras en las n muestras de los datos D11, (es decir (n-k+1), (n-k+2), (n-k+3), ..., n, 1, 2, ..., (n-k)).

La FIG.9A muestra un ejemplo de la señal, que se produce al impartir un retraso circulante de una muestra cero a los datos de cuatro muestras, y la FIG.9 muestra un ejemplo de la señal, que se produce al impartir un retraso circulante de una muestra.

5 La constitución del procesador de señal dependiente de antena 112-1 (FIG.10) es sustancialmente idéntico a la constitución del procesador de señal dependiente de antena 12-1 (FIG.8) descrito en la segunda realización, en donde una diferencia entre estas descansa en que la sección que imparte GI 18 es suministrada para esto.

10 Las funciones de la sección de mezcla 20, la sección que imparte GI 18, el filtro 21, y el convertidor D/A 22 incluido en el procesador de señal dependiente de antena 112-1 son idénticos a aquellos incorporados en la segunda realización (FIG.8); de esta manera, ellos se designan por el mismo numeral de referencia, y la descripción del mismo se omite.

15 Tanto el procesador de señal dependiente de antena 112-2 como 112-3 tienen una constitución similar a aquella de procesador de señal dependiente de antena 112-1. Las salidas de los procesadores de señal dependiente de antena 112-1, 112-2 y 112-3 son suministrados con un convertidor de frecuencia inalámbrico (no mostrado) para efectuar la conversión de frecuencia y de frecuencias inalámbricas, de las cuales ellas son suministradas a antenas de transmisión plurales (tres), transmitiendo así señales inalámbricas.

(Cuarta Realización)

20 Una cuarta realización de la presente invención se describirá con referencia a la constitución de otro dispositivo de transmisión inalámbrico. El dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización es un dispositivo de transmisión inalámbrico en el cual diferentes tiempos de retraso se aplican a antenas de transmisión con el fin de transmitir señales, en donde los tiempos de retraso se aplican con respecto a la región de frecuencia.

La presente realización trata con señales que se aplican con los intervalos de guarda con respecto a los símbolos (intervalos de  $d$  símbolos válidos) de las señales de transmisión, en donde de manera similar al dispositivo de transmisión inalámbrico de la tercera realización (FIG.10), los retrasos de circulación son impartidos a estos.

25 La FIG.12 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de la capa física del dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización. Como se muestra en la figura, la capa física incluye procesadores de señal dependientes de usuario 211a y 211b, una sección de asignación de sub portador 215, y procesadores de señal dependientes de antena 212-1, 212-2, y 212-3.

30 El procesador de señal dependiente de usuario 211 a (similar al procesador de señal dependiente de usuario 211b) efectúa procesamiento de señal con respecto al dispositivo de transmisión inalámbrico utilizado por cada usuario. La sección de asignación de sub portador 215 asigna la salida del procesador de señal dependiente de usuario 211 a cada sub portador. El procesador de señal dependiente de usuario 232-1 (similar a los procesadores de señal dependientes de antena 212-2 y 112-3) efectúan procesamiento de señal con respecto a una antena prescrita.

35 Cada uno de los procesadores de señal dependientes de usuario 211a y 211b incluyen una sección de codificación que corrige el error 13 y un modulador 14. Las funciones de la sección de codificación que corrige el error 13 y el modulador 14 son sustancialmente idénticas a aquellas descritas en la segunda realización (FIG.8); de esta manera, son designados por medio de los mismos numerales de referencia, y la descripción de los mismos se omite. Las salidas de los procesadores de señal dependientes de usuario 211a y 211b se asignan con sub portadores apropiados en la sección de asignación de sub portador 215 con base en la información de asignación de sub portador indicada por la capa de alto orden; entonces, se suministran a los procesadores de señal dependientes de antena 212-1, 212-2, y 212-3.

45 El procesador de señal dependiente de antena 212-1, incluye una sección de rotación de fase 219. Una sección IFFT 176, una sección de conversión paralelo – serie 17, una sección que imparte GI 18, un filtro 21, y un convertidor D/A 22. Las funciones de la sección IFFT 16, la sección de conversión paralelo – serie 17, la sección que imparte GI 18, el filtro 21, y el convertidor D/A 22 son idénticos a aquellos de la segunda realización (FIG. 8); de esta manera, se designan por medio de los mismos numerales de referencia, y se omite la descripción de los mismos.

La sección de rotación de fase 219 rota la salida de la sección de asignación de sub portador 215 en la fase por  $\theta_m$  con respecto a cada sub portador y luego saca este a la sección IFFT 16. Tanto los procesadores de señal dependientes de antena 212-2 como 212-3 tienen una constitución similar a la constitución del procesador de señal dependiente de antena 212-1.

50 La salida de los procesadores de señal dependientes de antena 212-1, 212-2, y 212-3 se suministran a un convertidor de frecuencia inalámbrico (no mostrado) para efectuar la conversión de frecuencia en frecuencias

inalámbricas, de los cuales se suministran a las antenas de transmisión plurales, omitiendo así las señales inalámbricas.

5 En la presente realización, la rotación de fase  $\theta_m$  en la sección de rotación de fase 219 se establece como  $\theta_m = 2\pi f_m(n-1)T$ . Aquí,  $f_m$  denota una diferencia de frecuencia entre el sub portador 0-ésima el sub portador m-ésima, en donde esta se define como  $f_m = m/t$ , de tal manera que  $(n-1)T$  representa un tiempo de retraso circulante en la antena enésima en relación con la primera antena.  $T_s$  representa un tiempo de símbolo válido para un símbolo OFDM.

10 Una sección que imparte retraso 220 se constituye mediante la sección de rotación de fase 219 y la sección IFFT 16. La rotación de fase aplicada a la sección de rotación de fase 219 se somete a la conversión frecuencia-tiempo en la sección IFFT 16, de tal manera que esta es considerada como un retraso de tiempo a la salida de la sección IFFT 16.

15 El procesador de señal dependiente de usuario 211a se utiliza en una cierta codificación fragmentada, que se utiliza en la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario, en donde este recibe una señal de comunicación que indica si el uso de la región de la diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario de la capa de alto orden controla la capa física. Con base en la señal de comunicación, la señal dependiente de usuario, el procesador 211a utiliza selectivamente la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario, funcionando así para cambiar el tiempo de retraso  $T$ .

20 Los dispositivos de transmisión inalámbricos de acuerdo con la segunda a cuarta realizaciones están cada uno equipados con una sección que imparte retraso para retrasar las señales de transmisión suministradas a  $n$  ( $n$  es un entero de dos o más) antenas de transmisión por un tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  de acuerdo con el tiempo de retraso  $T$  adecuado a una señal de comunicación que indica si las señales de transmisión están sometidas a transmisión de diversidad de frecuencia o transmisión de diversidad multiusuario.

25 Así, al establecer apropiadamente el tiempo de retraso  $T$  con base en la determinación de si las señales de transmisión se someten a la transmisión de diversidad de frecuencia o la transmisión de diversidad multiusuario, es posible producir el efecto de diversidad de frecuencia y el efecto de diversidad multiusuario sin ser afectados por las condiciones de las sendas de propagación.

(Quinta Realización)

30 Una quinta realización de la presente invención se describirá con respecto a la constitución de otro dispositivo de transmisión. El dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización es un dispositivo de transmisión inalámbrico que aplica diferentes tiempos de retraso a las señales, que son entonces transmitidas por vía de antenas de transmisión, en la región de diversidad de frecuencia aunque aplicando pesos apropiados a las antenas de transmisión con el fin de efectuar control de directividad en la región de diversidad multiusuario, en donde los tiempos de retraso se aplican y el control de directividad se efectúa en la región de frecuencia.

35 La presente realización trata con señales que se producen al impartir intervalos de guarda a las señales de transmisión con respecto a los símbolos (intervalos de símbolo válido), en donde, similar a la tercera y cuarta realizaciones, este imparte retrasos circulantes a las señales.

40 La FIG. 13 es un diagrama de bloque que muestra la configuración de una capa física del dispositivo de transmisión inalámbrico de la presente realización. Como se muestra en la figura, la capa física incluye procesadores de señal dependientes de usuario 211a y 211b, una sección de asignación de sub portador 215, una sección de cálculo de peso 310, y procesadores de señal dependientes de antena 312-1, 312-2, y 312-3. Las constituciones del procesador de señal dependiente de usuario 211a y la sección de asignación de sub portador 215 son similares a aquellos de la cuarta realización (FIG.12); de esta manera, se designan por medio de los mismos numerales de referencia, y se omite la descripción de los mismos.

45 El procesador de señal dependiente de antena 312-1, (similar a los procesadores de señal dependiente de antena 312-2 y 312-3) efectúan procesamiento de señal con respecto a la antena de transmisión prescrita.

50 El procesador de señal dependiente de antena 312-1 incluye una sección de multiplicación ponderada 312, una sección IFFT 16, una sección de conversión paralelo –serie 17, una sección que imparte GI 18, un filtro 21, y un convertidor D/A 22. Las funciones de la sección IFFT 16, la sección de conversión paralela - serie 17, la sección que imparte GI 18, la sección de filtro 21, y el convertidor D/A 22 son idénticos a aquellos de la primera realización; de esta manera, se designan por medio de los mismos numerales de referencia, y se omite la descripción de los mismos.

[0057]La sección de multiplicación ponderada 319 efectúa la multiplicación ponderada a la salida de la sección de asignación de sub portador 215 con respecto a los sub portadores, y saca los resultados a la sección IFFT 16. Tanto los procesadores de señal dependientes de antena 312-2, y 312-3 tienen una constitución similar a aquella del procesador de señal dependiente de antena 312-1.

5 La salida de los procesadores de señal dependientes de antena 312-1, 312-2, 312-3 se suministran a un convertidor de frecuencia inalámbrico (no mostrado) para efectuar conversión de frecuencia en frecuencias inalámbricas, de las cuales se suministran los resultados a las antenas de transmisión, sacando así señales inalámbricas.

Se utiliza un sub portador específico en una cierta codificación fragmentada. Esto es, se utiliza en la región de diversidad de frecuencia o en la región de diversidad multiusuario. La sección de multiplicación ponderada 319 es informada de la determinación de si utilizar la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad de multiusuario de la capa de alto orden que controla la capa física, con base en la cual se introduce la rotación  $\theta_m$  con el fin de aplicar diferentes tiempos de retraso a las antenas en la región de diversidad de frecuencia, mientras que la multiplicación que utiliza un peso  $W_m$  se efectúa con el fin de efectuar control de directividad en la región de diversidad multiusuario.

15 Una sección que imparte retraso y control de directividad 320 se constituye mediante la sección de multiplicación ponderada 319 y la sección IFFT 16. Cuando se introduce la rotación de fase por medio de una sección de multiplicación ponderada 319, esta se considera como un tiempo en la salida de la sección IFFT 16 en razón a que la sección IFFT 16 efectúa conversión frecuencia – tiempo. De otro lado, cuando la sección de multiplicación ponderada efectúa multiplicación utilizando los pesos  $W_m$ , la sección IFFT 16 efectúa conversión frecuencia – tiempo de tal manera que la salida a la sección IFFT 16 salida de la antena de transmisión se somete a control de directividad.

25 Cuando la sección de multiplicación ponderada 319 rota las fases en  $\theta_m$ , similar a la cuarta realización, esta establece  $\theta_m = 2\pi f_m(n-1)T$ . Aquí,  $f_m$  denota una diferencia de frecuencia entre el sub portador 0-écimo y el sub portador m-ésimo, en donde  $f_m = m/T_s$ ; y  $(n-1)T$  representa un tiempo de retraso circulante en una antena enésima en relación con la primera antena.  $T_s$  representa un tiempo de símbolo válido para un símbolo OFDM.

Con el fin de efectuar multiplicación utilizando el peso  $W_m$ , el siguiente peso se configura con el fin de efectuar control de directividad. Asumiendo un arreglo lineal de n antenas cuya distancia es la mitad de una longitud de onda de una frecuencia portadora, el peso  $W_m$ , se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación (1).

[Ecuación 1]

$$W'_m = \frac{1}{\sqrt{n}} \left\{ e^{jk\pi \sin \theta \left( 0 - \frac{n-1}{2} \right)}, e^{jk\pi \sin \theta \left( 1 - \frac{n-1}{2} \right)}, \dots, e^{jk\pi \sin \theta \left( (n-1) - \frac{n-1}{2} \right)} \right\} \dots (1)$$

El peso  $W_m$  representa un vector de un peso utilizado en la sección de multiplicación ponderada 319, en donde en la ecuación (1), el primero y último término describen los pesos utilizados en la primera a n-ésima antenas.

En la ecuación (1) expresando el peso  $W_m$ , n denota el número de antenas, en donde en la presente realización, n = 3;  $\theta$  denota una dirección a la cual se dirige el haz principal; y k denota un índice entre la frecuencia utilizada para transmisión y la frecuencia que se mide con base en  $\theta$ .

Con respecto a la dirección del haz principal, un valor medio producido por el dispositivo de transmisión inalámbrico o un terminal del contra comunicador se suministra a la expresión de cálculo de peso 310, en la cual este se utiliza para el cálculo del peso de  $W_m$ . La ecuación (1) representa un ejemplo del cálculo para el peso  $W_m$  que se puede calcular por vía de otro método. Los métodos de cálculo con relación a  $W_m$  se describen en "reporte técnico rcs2004-229" (publicado por el Corporate Institute Electronic Information and Telecommunication en Noviembre, 2004) y similares.

La sección que imparte retraso y de control de directividad 320 imparte un retraso del tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  o menos entre las antenas de transmisión cuando la señal de comunicación indica diversidad de frecuencia, mientras que este efectúa la multiplicación para producir el peso  $W_m$  con el fin de efectuar control de directividad cuando la señal de comunicación indica diversidad multiusuario.

Como se describió en la primera realización, la sección que imparte retraso y control de directividad 220 establece el tiempo de retraso  $T$  de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  de las antenas de transmisión cae dentro de un rango de  $(n-1)T > 1/f_c$  cuando la señal de comunicación indica diversidad de frecuencia.

5 Como se describió en la primera realización, la sección que imparte retraso y control de directividad 320 establece el tiempo de retraso  $T$  de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  cae dentro del rango de  $(n-1)T > 1/BW$  cuando la señal de comunicación indica diversidad de frecuencia.

10 La descripción anteriormente mencionada enseña que la sección de multiplicación ponderada 319 de la sección que imparte retraso y control de directividad 320 es instruida por la capa de alto orden que controla la capa física para utilizar la región de diversidad de frecuencia o la región de diversidad multiusuario, con base en la cual este aplica una rotación de fase  $\theta_m$  con el fin de impartir tiempos de retraso diferentes a las antenas en la región de diversidad de frecuencias, mientras que este efectúa la multiplicación para producir el peso  $W_m$  con el fin de efectuar el control de directividad en una región de diversidad multiusuario; son embargo, es posible utilizar otro método para utilizar tanto la rotación de fase  $\theta_m$  como el peso  $W_m$  en la región de diversidad multiusuario de tal manera que como se describió en la cuarta realización, la rotación de fase  $\theta_m$  se imparte con respecto a tanto la región de diversidad de frecuencia como la región de diversidad multiusuario antes de que la dirección de del haz principal  $\theta$  se produzca, y luego se efectúe el control de directividad utilizando el peso  $W_m$  después de que se produce la dirección del haz principal  $\theta$  en la región de diversidad multiusuario. De manera similar a la cuarta realización, el tiempo de retraso  $T$  varía en relación con  $\theta_m$  de acuerdo con la región de diversidad de frecuencia y la región de diversidad multiusuario. Así, en la etapa antes de que se produzca la dirección del haz principal es posible producir el mismo efecto de diversidad multiusuario que en la cuarta realización, mientras que después de que se produzca la dirección de haz principal  $\theta$ , se espera que se produzca un efecto de diversidad multiusuario mayor al efectuar estrictamente el control de directividad utilizando el peso  $W_m$ . Adicionalmente, al utilizar la configuración de la capa física del dispositivo de transmisión inalámbrico mostrado en la FIG. 13 en lugar de la cuarta realización, es posible efectuar una mejora de las características debido al control de directividad al incrementar ligeramente la constitución del circuito.

25 Como se describió anteriormente, la sección que imparte retraso y control de directividad 320 imparte un retraso de tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  o menos entre las antenas de transmisión cuando la señal de comunicación indica diversidad de frecuencia, mientras que este imparte un retraso del tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  o menos entre las antenas de transmisión, o este efectúa la multiplicación para producir el peso  $W_m$  con el fin de efectuar control de directividad cuando la señal de comunicación indica diversidad multiusuario.

30 El dispositivo de transmisión inalámbrico que efectúa el procesamiento anteriormente mencionado tiene la constitución mostrada en la FIG. 13, en donde, cuando la señal de comunicación indica la diversidad multiusuario, la sección que imparte retraso y control de directividad imparte un retraso al tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  o menos entre las antenas de transmisión, o este efectúa una multiplicación para producir el peso  $W_m$  con el fin de efectuar control de directividad.

35 Como se describió en la primera realización, la sección que imparte retraso y control de directividad establece el tiempo de retraso  $T$  de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión cae a un rango de  $(n-1)T > 1/F_c$  cuando la señal de comunicación indica diversidad de frecuencia, mientras que éste establece el tiempo de retraso  $T$  de tal manera que el tiempo de retraso máximo cae dentro de un rango de  $(n-1)T < 1/F_c$  cuando la señal de comunicación indica diversidad multiusuario de tal manera que se aplica un retraso entre las antenas de transmisión.

40 Como se describió en la primera realización, la sección que imparte retraso y control de directividad establece el tiempo de retraso  $T$  de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión cae dentro de un rango de  $(n-1)T > 1/BW$  cuando la señal de comunicación indica la diversidad de frecuencia.

45 Las anteriormente mencionadas segunda a quinta realizaciones se describen con respecto al caso en el cual el número de usuarios es dos y el número de antenas es tres, mientras que el número de usuarios y el número de antenas no están necesariamente limitadas a estos números.

50 En la cuarta a quinta realizaciones anteriormente mencionadas, es posible transmitir señales, que están sometidas a multiplicación que utilizan códigos aleatorios específicos dependiente de las antenas, los sectores, y las estaciones base, a las antenas de transmisión.

(Sexta Realización)

La presente realización se describirá con respecto a las variaciones de los tiempos de retraso máximo  $(n-1)T$  dependiente de los canales físicos. La primera a quinta realizaciones anteriormente mencionadas se describen bajo la presunción de que se efectúa una comunicación 1 a 1 con relación a una cierta codificación fragmentada en un

cierto instante, en donde  $(n-1)T > 1/F_c$  se establece para producir los efectos de diversidad de frecuencia, mientras que  $(n-1)T < 1/F_c$  se establece para producir el efecto de diversidad multiusuario.

5 Normalmente, en las comunicaciones diferentes a una comunicación 1 a 1, una señal conocida denominada como canales pilotos se transmite a un dispositivo de transmisión inalámbrica con el fin de estimar una senda de propagación; alternativamente, se utiliza un canal de control para informar diversos

tipos de parámetros antes de la comunicación de datos. La presente realización se describirá con respecto al método de configuración del tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  en estos canales físicos.

10 UTRA & OUTRAN evolucionado, examinado en 3 GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación), se suministran canales piloto comunes DCPCH (canal piloto dedicado de Canal Piloto Común de Enlace Descendente DDPCH (Canal Piloto Dedicado de Enlace Descendente), canales de sincronización de Enlace Descendente DSCH (canal de sincronización de Enlace Descendente, canales de Control Común DCCCH (Canal de Control Común de enlace descendente), canales de señalización de control compartida de enlace descendente DSCSCH (Canal de Control Compartido de Enlace Descendente), y canales multidifusión/difusión (Canal Multidifusión/Difusión).

15 Los canales piloto comunes DCPCH corresponden a canales pilotos CPICH en W-CDMA (Acceso Múltiple mediante División por Código de Banda Ancha), que se utilizan para la estimación de las condiciones de las sendas de propagación de enlace descendente, la búsqueda de celdas, y la medición de pérdidas de sendas de propagación en control de potencia de transmisión de enlaces ascendentes en AMCS (Modulación Adaptativa y Esquema de Codificación).

20 Los canales piloto dedicados DDPCH se utilizan para efectuar transmisión hacia estaciones móviles individuales por vía de antenas de transmisión tal como las antenas con arreglo adaptativo cuyas sendas de propagación (directividades) difieren de aquellas de las antenas de senda compartida; alternativamente, ellas se pueden utilizar con el propósito de reforzar los canales piloto comunes compartidos de enlace descendente DSPCH en relación con las estaciones móviles que tienen bajas calidades de recepción.

25 Los canales de sincronización de enlace descendente DSCH corresponden a canales de sincronización SCH en W-CDMA, en donde ellos utilizan para búsqueda de celdas de estaciones móviles, cuadros "tireless" de señales OFDM (Multiplexado por División de Frecuencia Ortogonal), franjas de tiempo, intervalos de tiempo de transmisión TTI (Intervalo de Tiempo de Transmisión), o sincronización de tiempo con símbolo OFDM.

30 Los canales de control comunes DCCCH incluyen información de control común tal como información de difusión (que corresponde a canales de difusión BCH) que corresponden a canales físicos de control común primario P-CCPCH, canales físicos de control común secundarios S-CCPCH, y canales indicadores de radio mensajería PICH en W-CDMA, información PI de indicador de radio mensajería en paquete, (que corresponde a los canales de radio mensajería PCH) que corresponde a las llamadas en paquete, y a información de acceso de enlace descendente (que corresponde a los canales de acceso de enlace descendente FACH).

35 Los canales de señalización de control compartida de enlace descendente DSCSCH corresponden al HS-DSCH canales de control compartidos conectados HS-SCCH, canales de control dedicados de enlace descendente DPCH, indicadores de adquisición AICH incluidos en canales compartidos de enlace descendente físicos de alta velocidad HS-PDSCH en HSPDA (Acceso de Paquete de Enlace Descendente de Alta Velocidad), en donde ellos son compartidos por varias estaciones móviles y se utilizan para la transmisión de la información (métodos de modulación, codificación de dispersión, etc.) que es necesaria para que las estaciones móviles efectúen la desmodulación con relación a los canales compartidos de enlace descendente de alta velocidad HS-DSCH, la información que es necesaria para la decodificación que corrige el error y el procesamiento HARQ, y la información de planificación de recursos inalámbricos (frecuencia, tiempo).

45 Los canales de datos compartidos de enlace descendente DSDCH corresponden a canales compartidos de enlace descendente de alta velocidad HS-DSCH y a canales de datos dedicados de enlace descendente DPDCH incluidos en canales compartidos de enlace descendente físicos de alta velocidad HS-PDSCH en HSPDA, en donde ellos utilizan para la transmisión de datos de paquetes hacia las estaciones móviles de capas de alto orden.

Los canales multidifusión/difusión se utilizan para difundir señales de información.

Los canales físicos anteriormente mencionados de W-CDMA y HSDPA se describen en "Tachikawa Keiji, W-CDMA Mobile Communication Method. ISBN4-62 1-04894-5" y similares.

50 La FIG. 14 y FIG.15 son tablas que describen las relaciones entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión y el ancho de banda de frecuencia  $F_c$  de las codificaciones fragmentadas en relación con los

canales físicos. Como se muestra en las figuras, es preferible establecer  $(n-1)T < 1/F_c$  sin importar la región de diversidad de frecuencia y la región de diversidad multiusuario con respecto a los canales piloto comunes, los canales de control comunes, y los canales de control dedicados. Es preferible establecer  $(n-1)T > 1/F_c$  sin importar la región de diversidad de frecuencia de la región de diversidad multiusuario con respecto a los canales sincronización de enlace descendente.

Con respecto a los canales piloto dedicados, es preferible ajustar  $(n-1)T > 1/F_c$  en la región de diversidad de frecuencia y ajustar  $(n-1)T < 1/F_c$ , en la región de diversidad multiusuario. Supóngase que las señales piloto dedicadas son transmitidas por vía de antenas de transmisión, en donde la sección que imparte retraso para las señales de transmisión retrasadas suministradas a las  $n$  antenas de transmisión por el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  o menos establece el tiempo de retraso  $T$  de tal manera que el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  cae dentro de un rango de  $(n-1)T > 1/F_c$  cuando una señal de comunicación, que indica si las codificaciones fragmentadas que incluyen canales pilotos dedicados están sometidas a la transmisión de diversidad de frecuencia o a la transmisión de diversidad multiusuario, indican diversidad de frecuencia, mientras que esta establece el tiempo de retraso de  $T$  con el fin de efectuar control de efectividad utilizando las salidas de los pesos de la sección de cálculo de peso o para definir el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  como  $(n-1)T < 1/F_c$ , cuando las señales de comunicación indican diversidad multiusuario. Los canales de multidifusión/difusión se utilizan en la región de diversidad de frecuencia solamente; de esta manera, es preferible ajustar  $(n-1)T > 1/F_c$ .

Las razones por las que las configuraciones anteriormente mencionadas se efectuaron son que los canales piloto comunes se utilizan para la notificación de las intensidades de señal observadas por los terminales, de esta manera, es entendible que los tiempos de retraso varíen con respecto a las codificaciones fragmentadas, aunque es necesario para los dispositivos de transmisión inalámbrico conocer las intensidades de señal con respecto a las codificaciones fragmentadas en el caso de  $(n-1)T < 1/F_c$  con el fin de efectuar diversidad multiusuario, de esta manera, es preferible establecer  $(n-1)T < 1/F_c$  con el fin de que el tiempo de retraso máximo no varíe con respecto a las codificaciones fragmentadas.

Los canales piloto dedicados se utilizan para los cálculos de los valores estimados de las sendas de propagación utilizadas para des-modulación de las señales de datos. Por lo tanto, es preferible efectuar comunicación al establecer  $(n-1)T > 1/F_c$  en la región de diversidad de frecuencia y al establecer  $(n-1)T < 1/F_c$  en la región de diversidad multiusuario.

Los canales de sincronización de enlace descendente se utilizan para la sincronización de cuadro, en donde la estimación de las sendas de propagación no es necesario, y es preferible asegurar la recepción precisa en caso de baja potencia de recepción; de esta manera, es preferible establecer  $(n-1)T > 1/F_c$  con el fin de producir el efecto de diversidad de frecuencia. En particular, existe una posibilidad de que la misma señal sea transmitida utilizando el mismo tiempo y la misma frecuencia por vía de los canales de sincronización de enlace descendente por vía de sectores plurales y de antenas plurales incluidas en una estación base. Por lo tanto, se aplican las señales con diferentes retrasos con respecto a las antenas si son transmitidas por vía de sectores plurales y antenas plurales incluidas en una estación base por vía de canales de sincronización de enlace descendente; así, se espera que produzca un efecto de diversidad de alta frecuencia, que es mayor que el otro canal físico.

Se presume que los canales de control comunes y los canales de control dedicados utilizan valores estimados de sendas de propagación, que se producen por vía de los canales pilotos comunes; de esta manera, es preferible que ellos establezcan el tiempo de retraso máximo, que es idéntico a aquel de los canales piloto comunes, y ser sometidos a transmisión.

Sin embargo, es preferible asegurar la recepción precisa en los canales de control comunes y los canales de control dedicados en caso de baja potencia de recepción; de esta manera, es preferible producir el efecto de diversidad de frecuencia, en donde, en consideración de la mejora del desempeño de recepción de los canales de control primero, cuando los canales de control comunes, los canales de control dedicados, y los canales multidifusión/difusión se incluyen en la misma codificación fragmentada, es preferible efectuar transmisión por vía de los canales piloto comunes al establecer  $(n-1)T > 1/F_c$ , produciendo así el efecto de diversidad de frecuencia en los canales de control.

Cuando la misma codificación fragmentada se utiliza para la diversidad multiusuario, es necesario efectuar la notificación acerca de las intensidades de señal que emergen en la transmisión presente adecuada a la diversidad multiusuario (comunicación bajo  $(n-1)T < 1/F_c$ ); de esta manera, es preferible efectuar transmisión al ajustar  $(n-1)T < 1/F_c$ .

Por esta razón, es posible establecer la relación entre el tiempo de retraso máximo  $(n-1)T$  entre las antenas de transmisión y el ancho de banda de frecuencia  $F_c$  de la codificación fragmentada, que es idéntica a la relación mostrada en la FIG. 15 con respecto a cada canal físico.

Con el fin de producir el efecto de diversidad de frecuencia, es preferible efectuar la comunicación al establecer  $(n-1)T > 1/F_c$ .

5 La realización anteriormente mencionada se describió de tal manera que el tiempo de retraso máximo cae dentro de un rango de  $(n-1)T < 1/F_c$  en la región de diversidad multiusuario, mientras, el dispositivo de transmisión inalámbrico descrito en la quinta realización puede utilizar el peso  $W_m$  que es producido por la sección de cálculo de peso 310, en la región de diversidad multiusuario.

10 La segunda a quinta realizaciones anteriormente mencionadas se describen cada una de tal manera que el dispositivo de transmisión inalámbrico que tiene  $n$  antenas de transmisión transmite señales aplicadas con un tiempo de retraso prescrito con respecto a cada una de las  $n$  antenas de transmisión; pero esta constitución no es restrictiva. Por ejemplo, cuando el dispositivo de transmisión inalámbrico que tiene  $n$  antenas de transmisión se selecciona utilizando la diversidad multiusuario, es posible transmitir señales aplicadas al tiempo de retraso prescrito  $T'$  con respecto a cada una de las antenas de transmisión  $j$  (donde  $j$  es un entero,  $1 \leq j \leq n$ ) dentro de las  $n$  antenas de transmisión.

15 En la constitución anteriormente mencionada comparada con la constitución en la cual las señales se transmiten utilizando todas las  $n$  antenas de transmisión, un tiempo de retraso máximo  $(j < 1)T'$  aplicada a las señales transmitidas por vía de las antenas de transmisión  $j$  disminuye con el fin de reducir adicionalmente las variaciones de las sendas de propagación; de esta manera, es posible producir un buen efecto de diversidad multiusuario. En el caso de  $j=1$ , en particular, es posible reducir la escala de circuito de la sección de retraso.

20 La presente realización se describe bajo la precondition de que el tiempo de retraso máximo se ajusta como  $(n-1)T > 1/F_c$  con el fin de producir el efecto de diversidad de frecuencia, mientras, como se describió para la primera realización, cuando la transmisión se efectúa utilizando un canal físico, que se asigna con codificaciones fragmentadas que descansan en direcciones de frecuencia plurales, el ancho de banda  $BW$  asignado al canal físico forma la base para producir el efecto de diversidad de frecuencia; de esta manera, es posible producir el efecto de diversidad de frecuencia al establecer el tiempo de retraso máximo a  $(n-1)T < 1/BW$ .

25 Mediante el uso del dispositivo de transmisión inalámbrico, de acuerdo con las realizaciones anteriormente mencionadas de la presente invención, que seleccionan el uso de la diversidad de frecuencia o de la diversidad multiusuario en la transmisión de señales desde  $n$  antenas de transmisión con el fin de variar los tiempos de retraso aplicados a las señales transmitidas por vía de las  $n$  antenas de transmisión sobre la base del resultado de selección; de esta manera, es posible producir el efecto de diversidad de frecuencia o el efecto de diversidad multiusuario sin estar afectado por las condiciones de las sendas de propagación.

30 En las realizaciones anteriormente mencionadas, los programas que efectúan las funciones de la sección de codificación que corrige el error 13, el modulador 14, las secciones de asignación de sub portadores 15 y 215, la sección IFFT 16 la sección de conversión paralelo – serie 17, la sección que imparte GI 18, las secciones que imparten retraso 19-1 a 19-3, las secciones que imparten retraso circulante 119-1 a 119-3, la sección de mezcla 20, el filtro 21, el convertidor D/A 22, la sección de rotación de fase 219, en la sección de cálculo de peso 310, y la sección de multiplicación ponderada 319 mostradas en las figuras 8, 10, 12 y 13 y almacenadas en un medio de almacenamiento leible por ordenador, de tal manera que los programas almacenados en el medio de almacenamiento se cargan en un sistema de ordenador y luego son ejecutados con el fin de controlar el dispositivo de transmisión inalámbrico. Aquí, el sistema de ordenador incluye OS y el equipo tal como los dispositivos periféricos.

35 El medio de registro leible por ordenador se denomina como discos flexibles, discos magneto ópticos, medios portátiles ROM tales como CD-ROM, y dispositivos de almacenamiento tales como los discos duros incorporados en el sistema de ordenador. Adicionalmente, el medio de almacenamiento leible por ordenador abarca medios para retener dinámicamente los programas en un corto periodo de tiempo, tal como las líneas de comunicación tal como la Internet, las redes, las líneas telefónicas utilizadas para transmitir programas así como también memorias volátiles para retener programas durante un periodo prescrito de tiempo, que se incorporan en un sistema de ordenador que sirve como el servidor y el cliente. Los programas anteriormente mencionados se designan para efectuar una parte de las funciones anteriormente mencionadas; alternativamente ellas se designan para efectuar las funciones anteriormente mencionadas por vía de la combinación con programas que se almacenan en el sistema de ordenador por adelantado.

40 La invención se describe en detalle por vía de las realizaciones con referencia a los dibujos, en donde la constitución detallada de los mismos no está necesariamente limitada a las realizaciones; de esta manera, esta abarca diseños que no se desvían del espíritu de esta invención.

Aplicación Industrial

5 La presente invención es aplicable a dispositivos de transmisión inalámbricos y a método de transmisión inalámbrico, que transmiten señales a dispositivos de recepción inalámbrico mediante el uso de antenas de transmisión plurales, en donde los tiempos de retraso se establecen apropiadamente con base en la determinación de si las señales de transmisión están sometidas a transmisión de diversidad de frecuencia o a transmisión de diversidad multiusuario; de esta manera, es posible producir efectos de diversidad de frecuencia y efectos de diversidad multiusuario sin ser afectados por las condiciones de sendas de propagación.

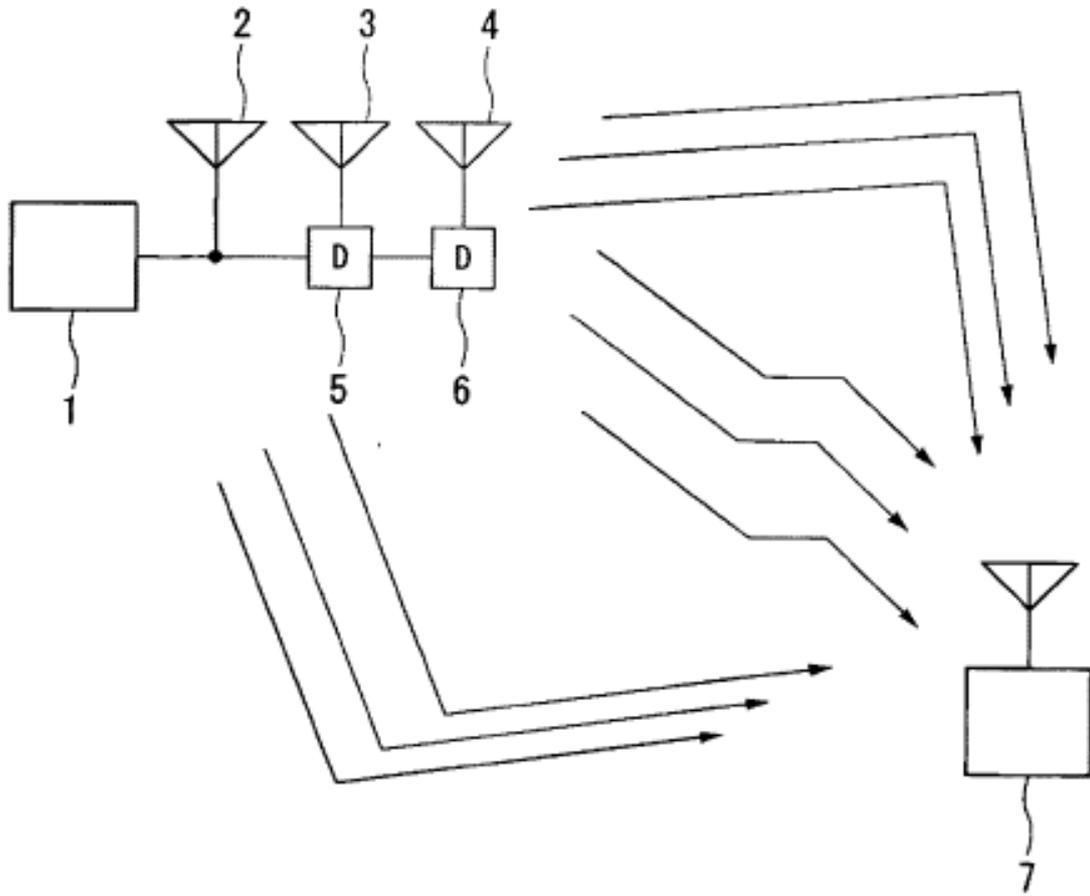
Descripción de los numerales de referencia

- 1 Dispositivo de transmisión inalámbrico
- 10 2-4 antena de transmisión
- 5, 6 retraso
- 7, 8, 9, 10 dispositivo de recepción inalámbrico
- 11a, 11b, 111a, 111b, 211a, 211b, procesador de señal dependiente del usuario
- 12-1, 12-2, 12-3, 112-1, a 112-3, 212,-1, a 212-3, 312-1, a 312-3 procesador de señal dependiente de la antena
- 15 13 sección de codificación que corrige el error
- 14 modulador
- 15, 215 sección de asignación de sub-portador
- 16 sección IFFT
- 17 convertidor paralelo-serie
- 20 18 sección que imparte GI
- 19-1 a 19-3 sección que imparte retraso
- 119-1 a 119-3 sección que imparte retraso circulante
- 20 mezclador
- 21 filtro
- 25 22 convertidor D/A
- 110 memoria
- 219 sección de rotación de fase
- 220 sección que imparte retraso
- 310 sección de cálculo de peso
- 30 319 sección de multiplicación ponderada
- 320 sección que imparte retraso y de control de directividad

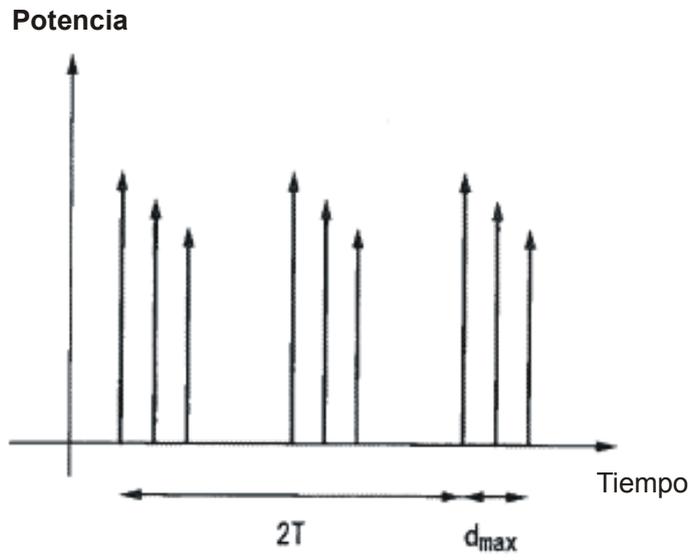
**REIVINDICACIONES**

1. Un método de control de transmisión adaptado a un sistema de transmisión en el cual se asignan franjas a codificaciones fragmentadas divididas en un dominio de frecuencia en un dominio de tiempo,
- 5 En donde el método comprende impartir retrasos a las señales que son suministradas a una pluralidad de antenas de transmisión, caracterizadas porque
- 10 el método comprende además controlar los retrasos en respuesta a una diversidad multiusuario para transmitir las señales a una diversidad de frecuencia para transmitir las señales de tal manera que el tiempo de retraso máximo entre la pluralidad de antenas de transmisión se establece a un primer valor más pequeño que  $1/F_c$  y a un segundo valor más grande de  $1/F_c$  donde  $F_c$  denota un ancho de banda de frecuencia de cada codificación fragmentada, en donde el primer valor se selecciona con el fin de lograr diversidad multiusuario y el segundo valor se selecciona con el fin de lograr diversidad de frecuencia.
- 15 2. El método de control de transmisión de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el control de directividad se efectúa en la diversidad multiusuario para transmitir las señales.

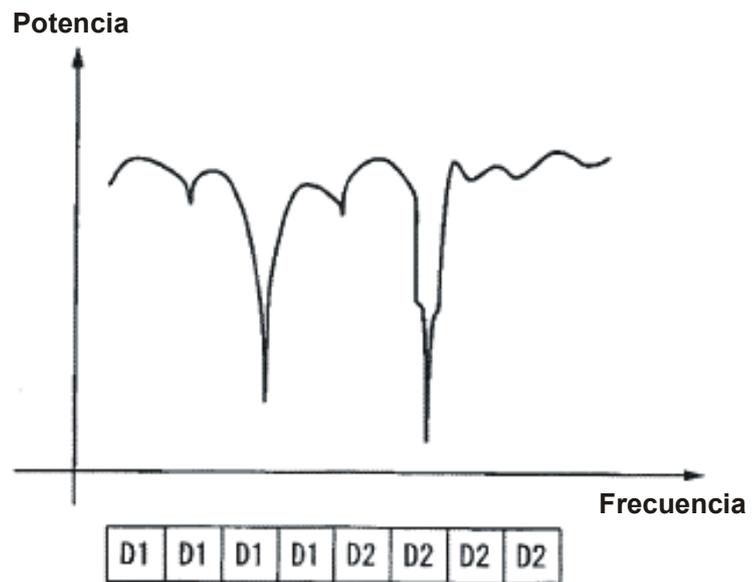
**FIG. 1**



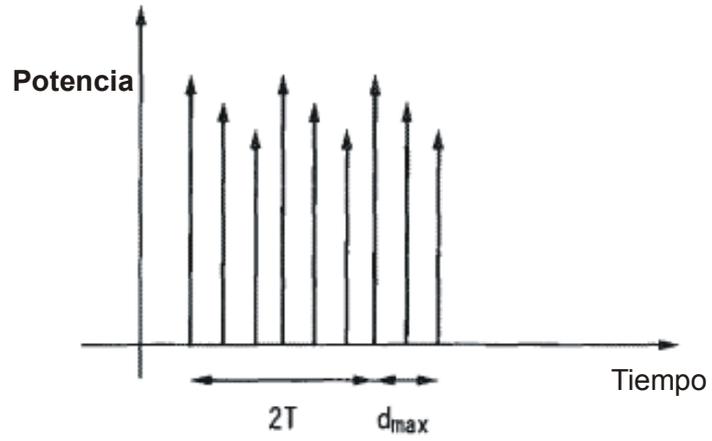
**FIG. 2A**



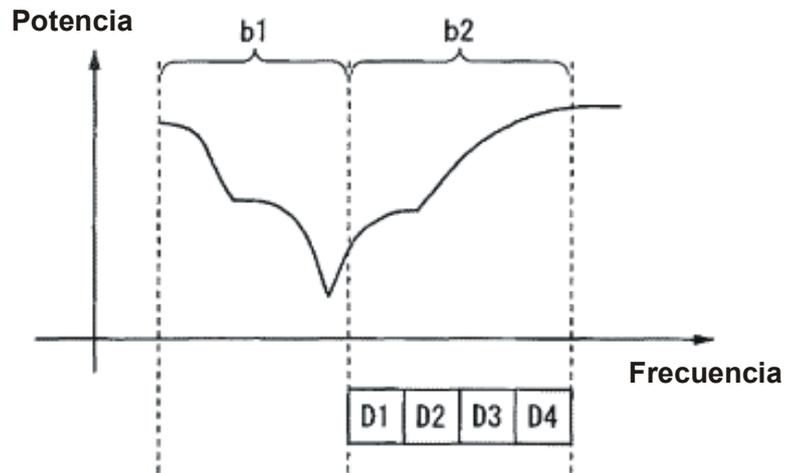
**FIG. 2B**



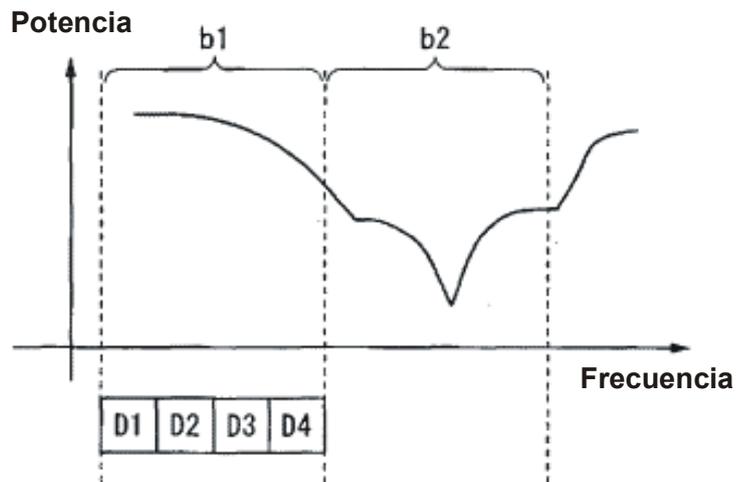
**FIG. 3A**



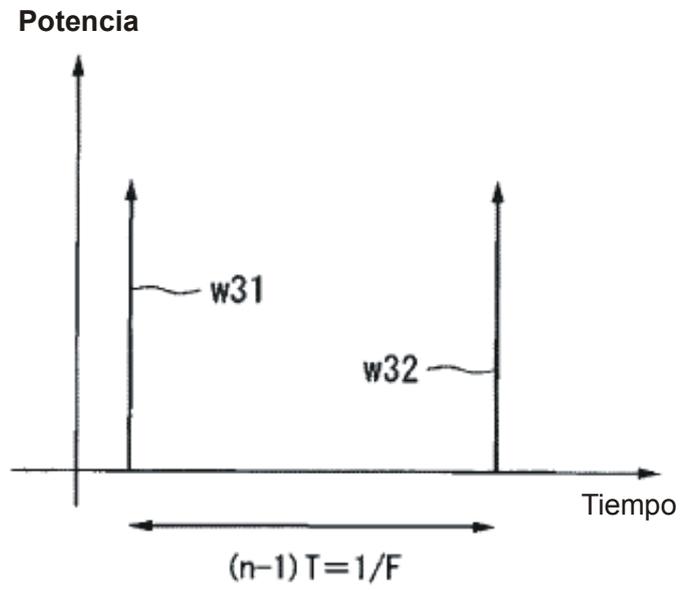
**FIG. 3B**



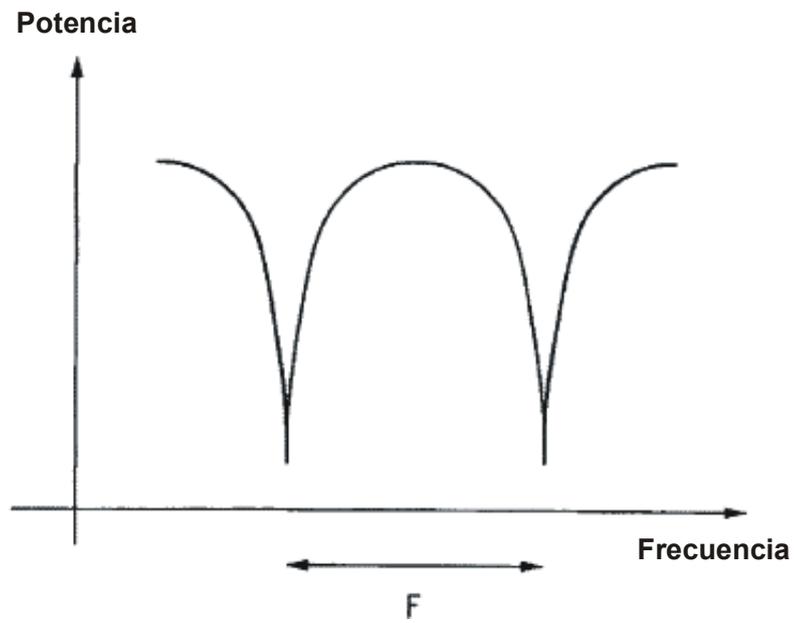
**FIG. 3C**



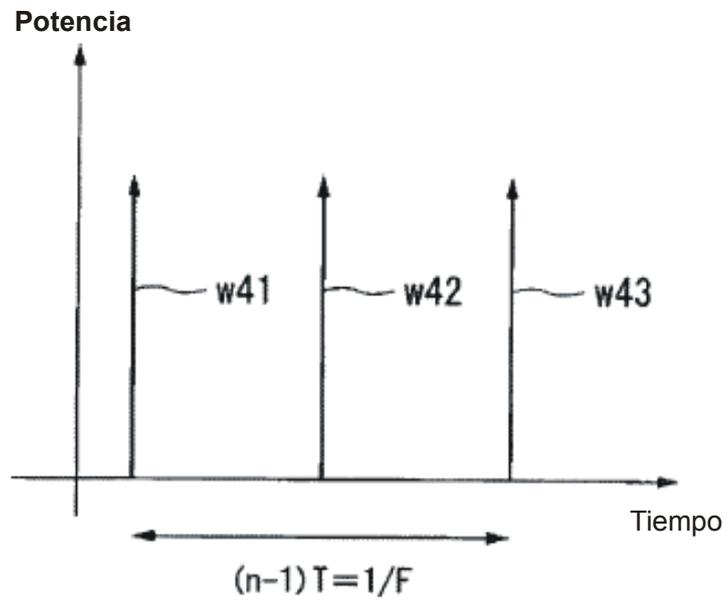
**FIG. 4A**



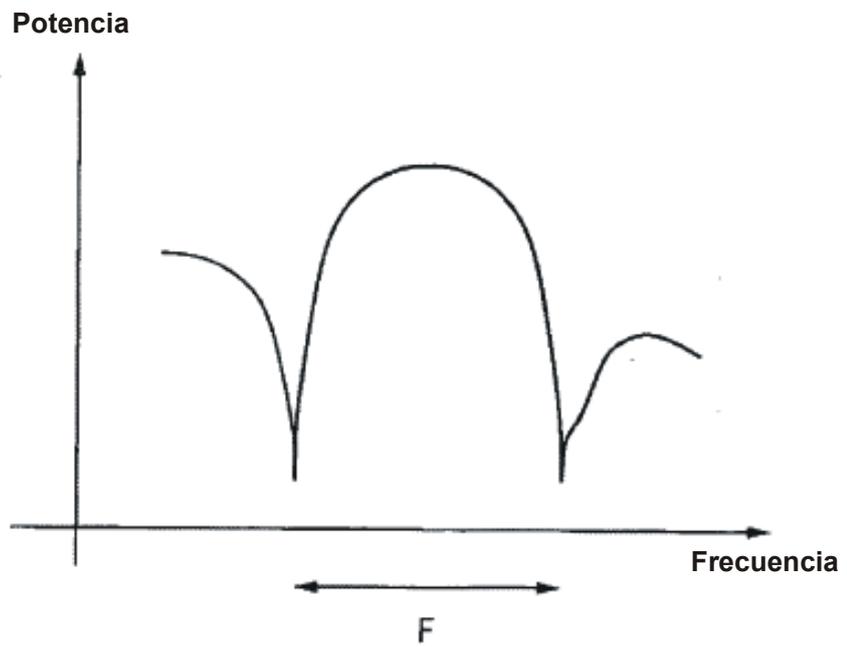
**FIG. 4B**

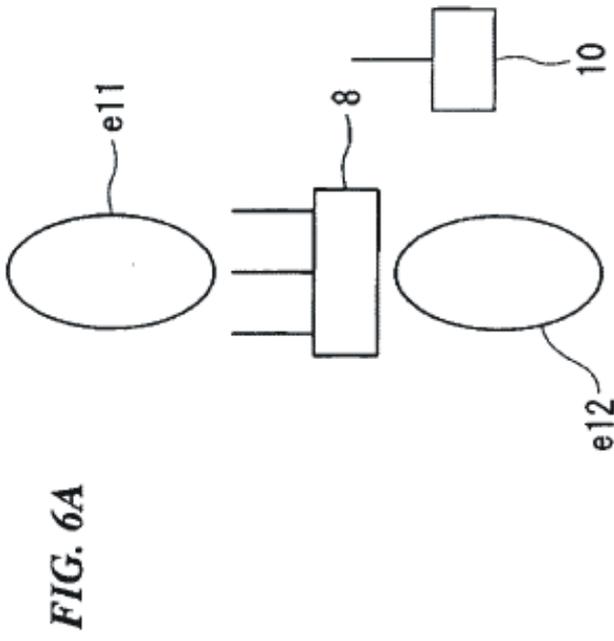


**FIG. 5A**

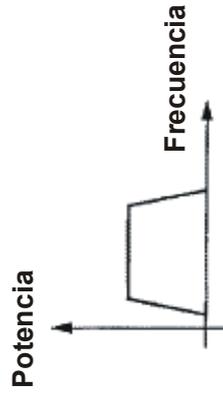


**FIG. 5B**

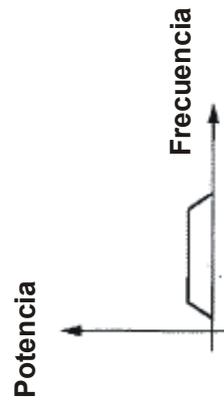




**FIG. 6B**



**FIG. 6C**



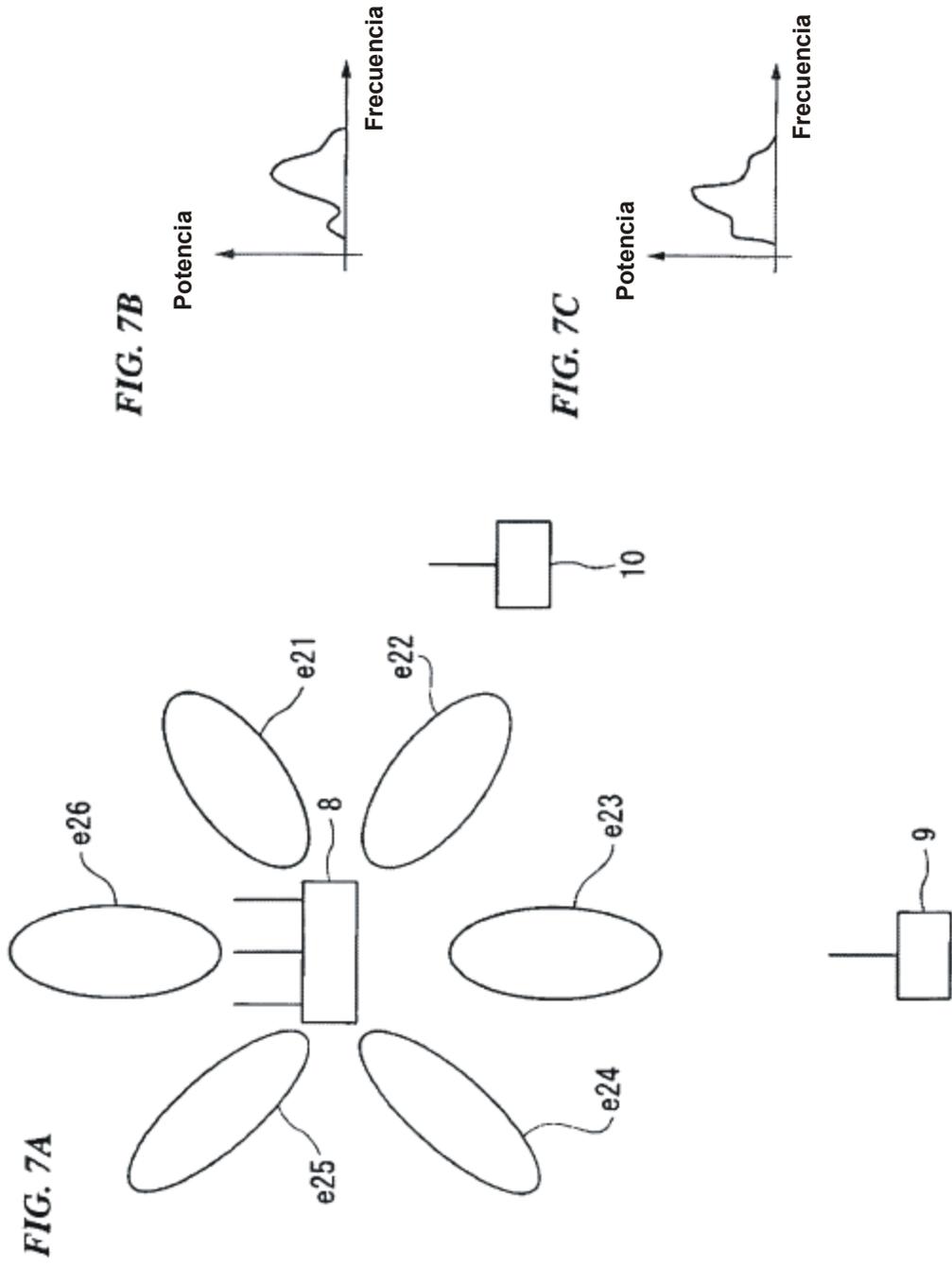
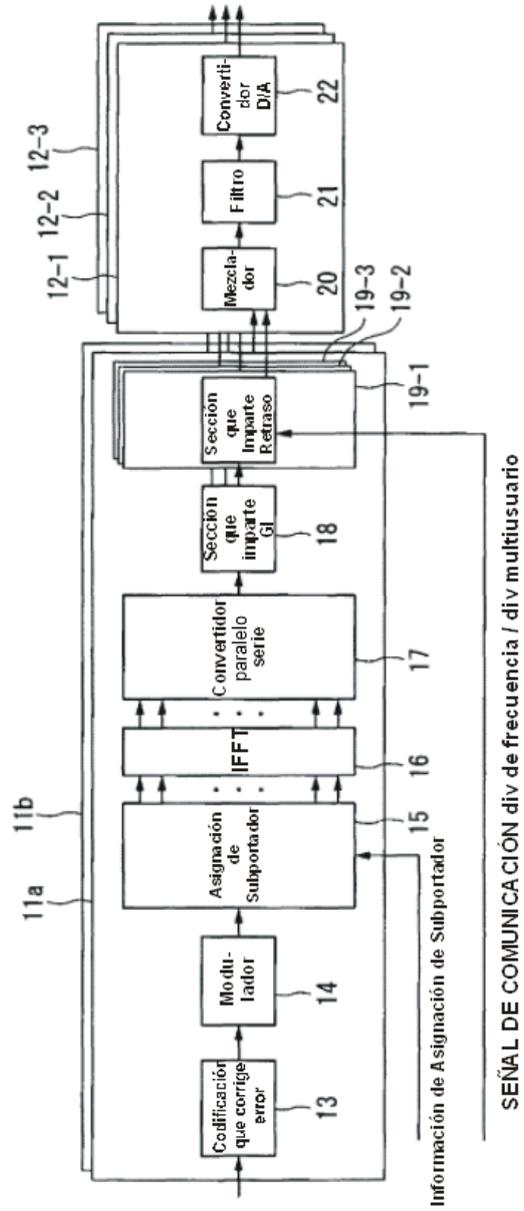
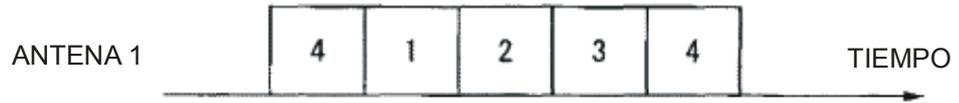


FIG. 8



**FIG. 9A**



**FIG. 9B**

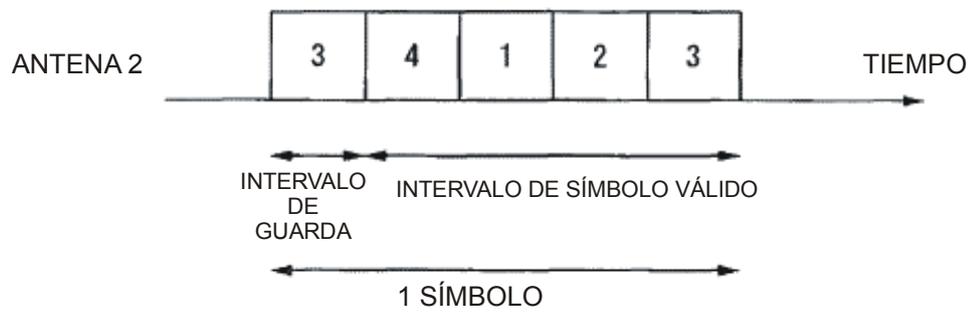


FIG. 10

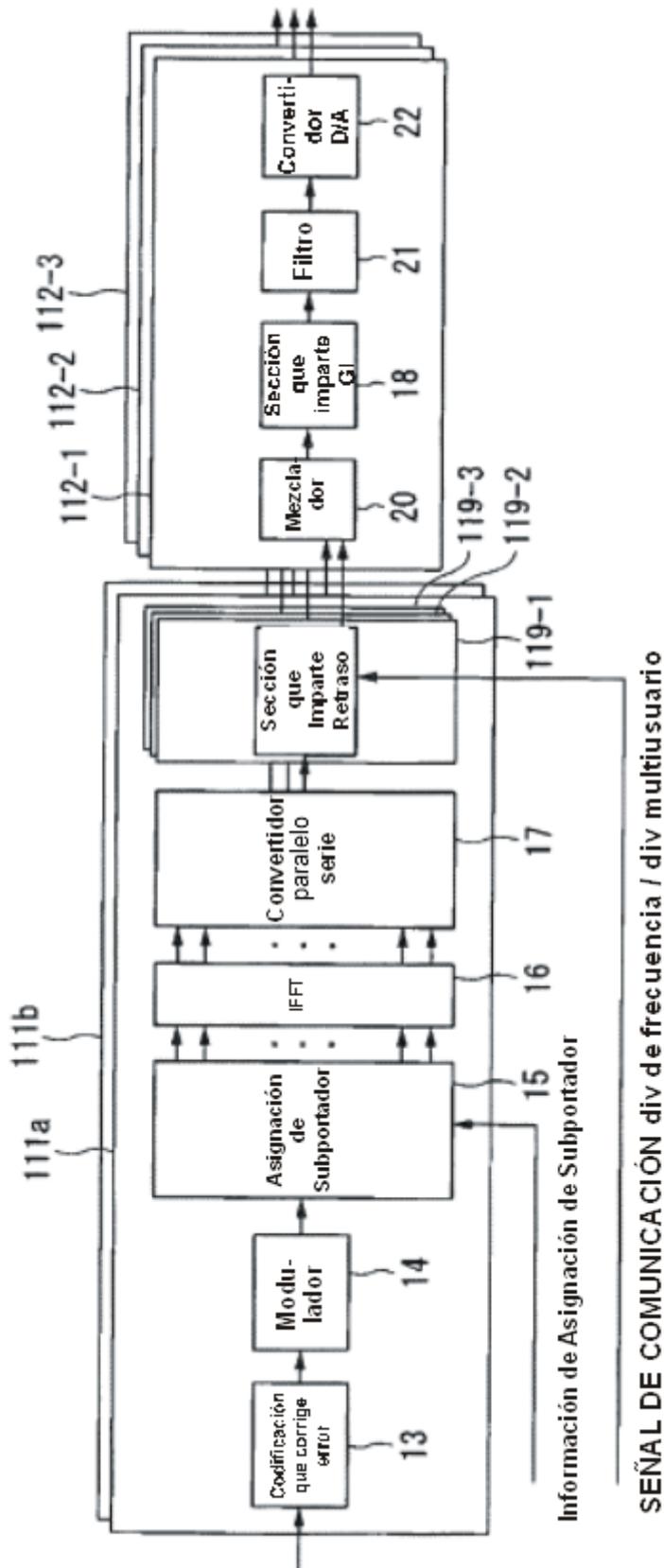


FIG. II

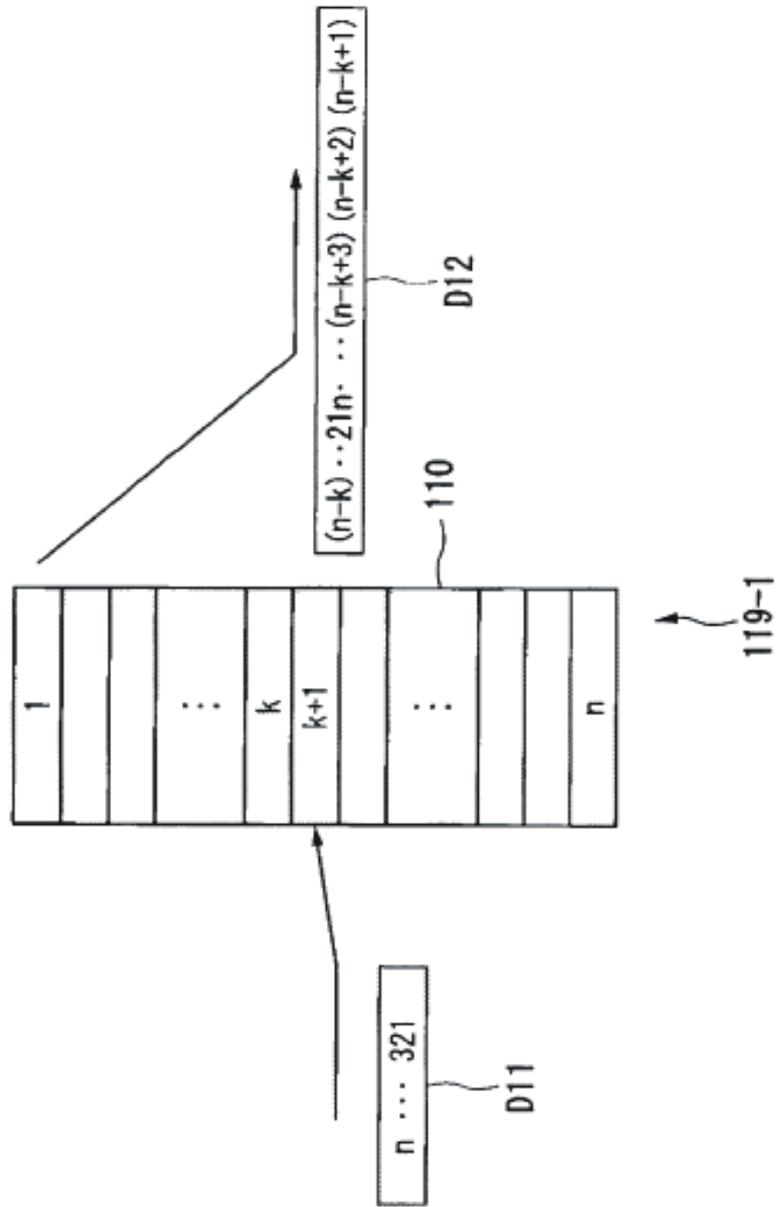
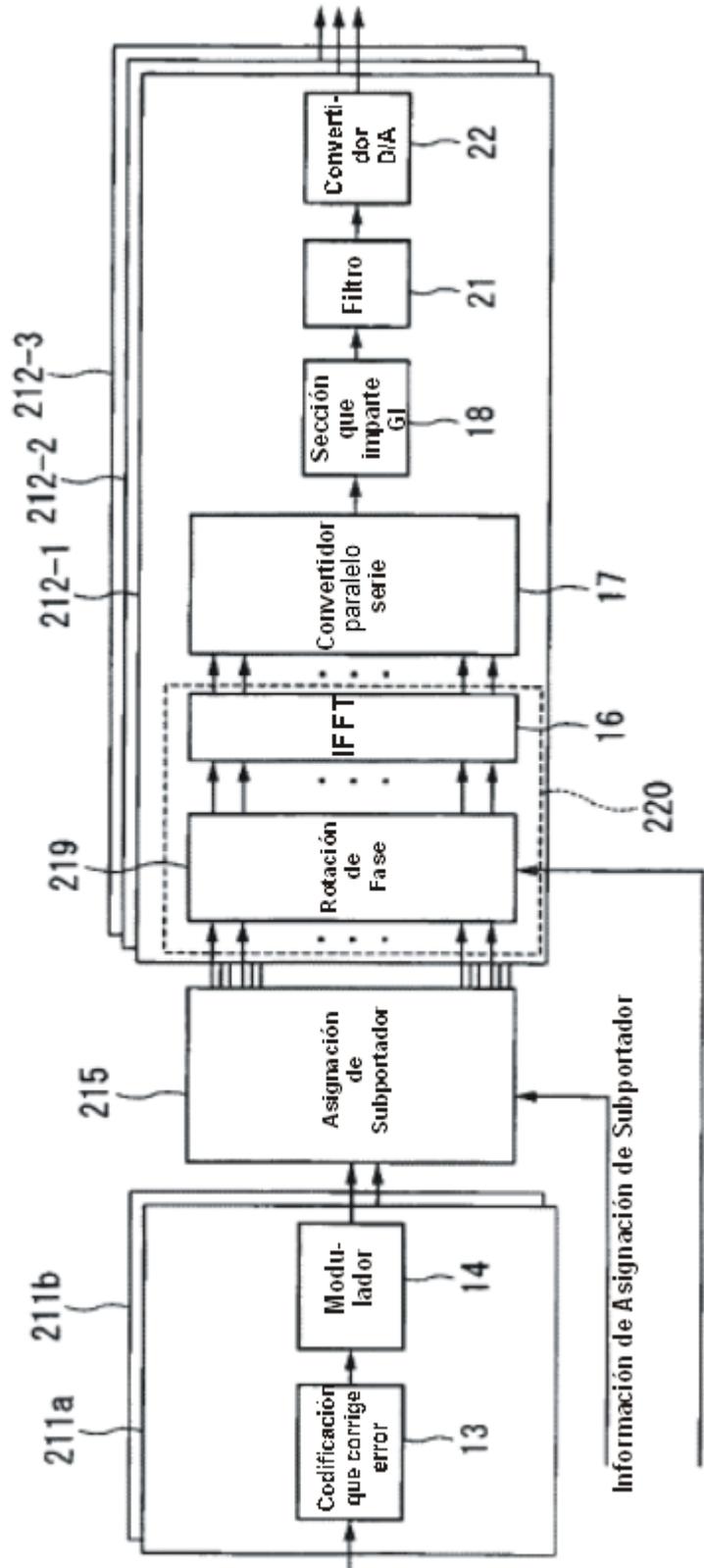
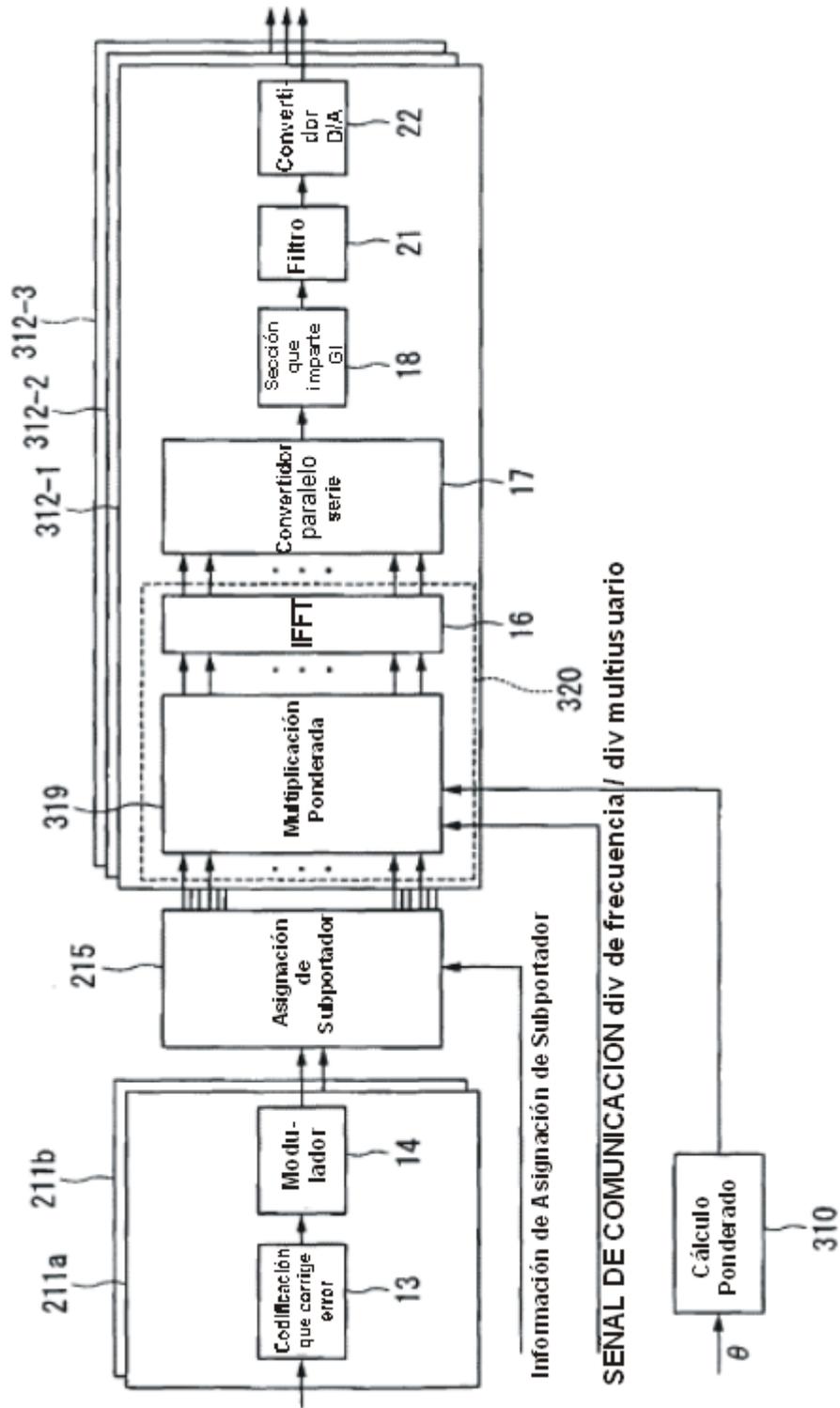


FIG. 12



SEÑAL DE COMUNICACIÓN div de frecuencia / div multiusuario

FIG. 13



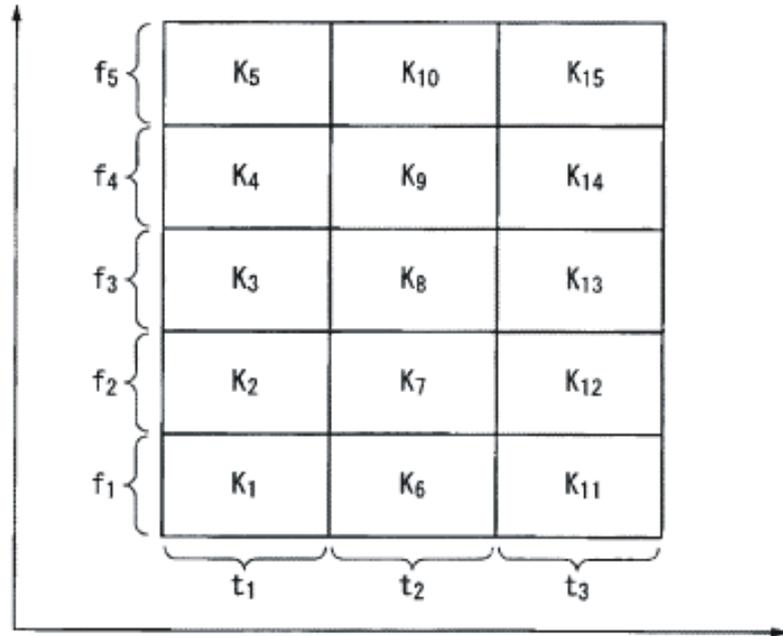
**FIG. 14**

		REGIÓN DE DIVERSIDAD MULTIUSUARIO
CANAL PILOTO COMÚN	$(n-1)T < 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
CANAL PILOTO DEDICADO	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
	$(n-1)T > 1/F_c$	$(n-1)T > 1/F_c$
CANAL DE CONTROL COMÚN	$(n-1)T < 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
CANAL DE CONTROL DEDICADO	$(n-1)T < 1/F_c$	$(n-1)T < 1/F_c$
	$(n-1)T > 1/F_c$	-

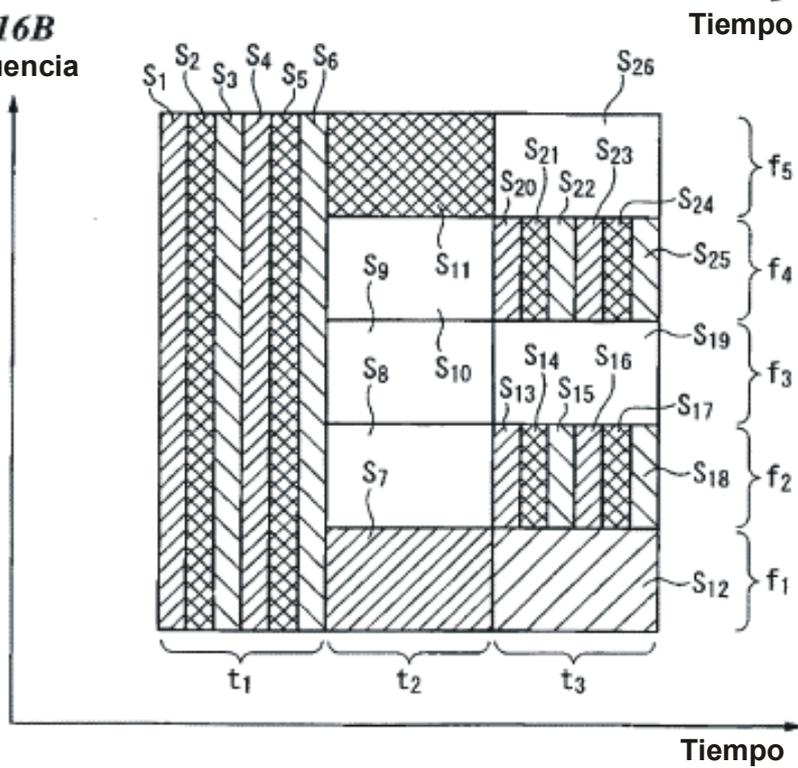
**FIG. 15**

		REGIÓN DE DIVERSIDAD MULTIUSUARIO
CANAL PILOTO COMÚN	$(n-1) T > 1/F_c$	$(n-1) T < 1/F_c$
CANAL PILOTO DEDICADO	$(n-1) T > 1/F_c$	$(n-1) T < 1/F_c$
	$(n-1) T > 1/F_c$	$(n-1) T > 1/F_c$
CANAL DE CONTROL COMÚN	$(n-1) T > 1/F_c$	$(n-1) T < 1/F_c$
CANAL DE CONTROL DEDICADO	$(n-1) T > 1/F_c$	$(n-1) T < 1/F_c$
	$(n-1) T > 1/F_c$	-

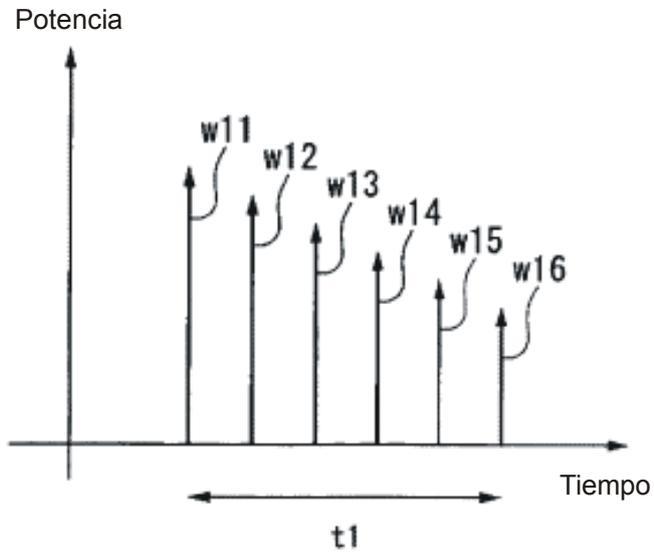
**FIG. 16A**  
Frecuencia



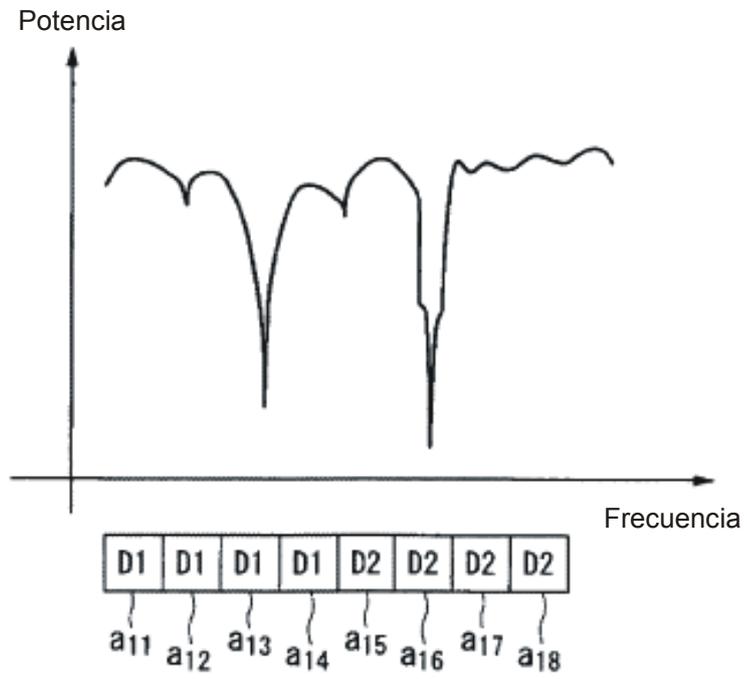
**FIG. 16B**  
Frecuencia



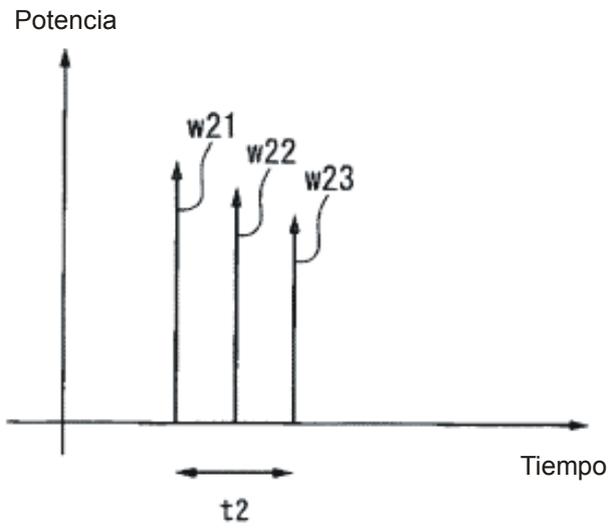
**FIG. 17A**



**FIG. 17B**



**FIG. 18A**



**FIG. 18B**

