



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 043**

51 Int. Cl.:
H04B 1/707 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04B 7/005 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04Q 7/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05015438 .4**
86 Fecha de presentación : **05.03.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **1612960**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Procedimiento de comunicación de espectro ensanchado.**

30 Prioridad: **26.03.1998 JP 10-80031**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

73 Titular/es: **MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA**
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es: **Yano, Yasuhiro y**
Murai, Hideshi

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 281 043 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).

ES 2 281 043 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de comunicación de espectro ensanchado.

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a un dispositivo de comunicación aplicado en un sistema de comunicación de acceso múltiple por división de código (CDMA) y un procedimiento del mismo. Más en particular esta invención se refiere a un dispositivo de comunicación de espectro ensanchado para mejorar la transmisión intercalada y el control de la potencia de transmisión en comunicación de espectro ensanchado, y para llevar a cabo trasposos entre diferentes frecuencias y un procedimiento del mismo.

Técnica anterior

15 En un sistema CDMA celular, debido a que la misma frecuencia portadora se utiliza repetidamente en cada célula no hay necesidad de trasposos entre frecuencias dentro del mismo sistema. Sin embargo, considerando un caso tal como cuando los sistemas existentes se presentan juntos, hay una necesidad de trasposos entre diferentes frecuencias portadoras. Posteriormente se describen tres puntos que se refieren a casos detallados.

20 Como un primer punto, en una célula en la que hay tráfico considerable, se utiliza una frecuencia portadora separada para alojar el número aumentado de abonados, y puede realizarse un trasposo entre aquellas células. Como un segundo punto, cuando se utiliza una constitución de células paraguas, se asignan diferentes frecuencias a células grandes y pequeñas, y se realizan trasposos entre las células. Entonces, como un tercer punto, hay casos de trasposos entre un sistema de tercera generación, tal como un sistema W (banda ancha)-CDMA, y un sistema de segunda generación, tal como un sistema de telefonía móvil actual.

30 Cuando se realizan trasposos en casos tales como los mencionados anteriormente, es necesario detectar la potencia de las portadoras en las diferentes frecuencias. Para lograr esta detección, el receptor sólo necesita tener una estructura que pueda detectar dos frecuencias. Sin embargo, esto aumenta el tamaño de la constitución del receptor, o hace la constitución complicada.

35 Además, pueden considerarse dos tipos de procedimiento de trasposo: un trasposo asistido por el móvil (MAHO) y un trasposo asistido por la red (NAHO). Comparando los procedimientos MAHO y NAHO, NAHO reduce la carga del dispositivo móvil, pero para tener éxito, debería ser necesario sincronizar el dispositivo móvil y la estación base, por lo que la constitución de la estación base y la red se vuelve complicada y grande con el fin de poder seguir a cada dispositivo móvil individual.

40 Por tales razones, la realización del procedimiento MAHO es más deseable, pero para determinar si realizar el trasposo o no, es necesario medir la intensidad de las portadoras de diferentes frecuencias en los dispositivos móviles. Sin embargo, un sistema CDMA celular se diferencia de un sistema de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) utilizado en una segunda generación, en que utiliza generalmente transmisión continua tanto para recepción como para transmisión. En esta técnica de transmisión/recepción continua, a menos que estén preparados receptores correspondientes a dos frecuencias, es necesario parar el sincronismo de la transmisión o la recepción y medir la otra frecuencia.

45 Se ha dado a conocer una técnica que se refiere a un procedimiento de modo comprimido, para la compresión de tiempo de los datos de transmisión en el modo usual y la transmisión de éstos en un tiempo corto, creando de ese modo algún tiempo libre que puede utilizarse para medir la portadora de la otra frecuencia. Como ejemplo de esto, está la publicación de solicitud nacional de patente japonesa abierta a consulta por el público (JP-A) N° 8-500475 "Non-continuous Transmission for Seamless Handovers in DS-CDMA Systems" ("Transmisión No continua para Traspaso Fluidos en Sistemas DS-CDMA"). Esta solicitud da a conocer un procedimiento para llevar a cabo un modo comprimido, en el que el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento utilizado se baja para comprimir la duración de la transmisión.

55 El procedimiento para llevar a cabo el modo comprimido según la solicitud anterior se explicará posteriormente. La figura 36 muestra un ejemplo de transmisiones en un modo normal y en un modo comprimido en un sistema CDMA convencional. En la figura 36, el eje vertical representa la velocidad de transmisión/potencia de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. En el ejemplo de la figura 36, la transmisión en modo comprimido se inserta entre las tramas de transmisión normal.

60 En la transmisión en el modo comprimido, se proporciona un sincronismo de no transmisión en la trama de enlace descendente, y puede fijarse a un periodo de tiempo deseado (duración). Este sincronismo de no transmisión representa el periodo desocupado durante el que se mide la intensidad de la otra portadora de frecuencia. De esta manera, la transmisión ranurada puede lograrse insertando el periodo desocupado durante la transmisión de tramas de modo comprimido.

65 En este tipo de transmisión en modo comprimido, la potencia de transmisión aumenta según el cociente de tiempo entre el periodo desocupado y el sincronismo de transmisión de trama (trama de modo comprimido), y por lo tanto,

tal como se muestra en la figura 36, la trama de modo comprimido se transmite a una potencia de transmisión más alta que la trama en la transmisión normal. Como consecuencia, la calidad de la transmisión puede mantenerse incluso en la transmisión de trama en modo comprimido.

5 Adicionalmente a la solicitud anteriormente mencionada, como un ejemplo de bibliografía relacionada está: “Compressed Mode Techniques for Inter-Frequency Measurements in a Wide-band DS- CDMA System” (“Técnicas en Modo Comprimido para Medidas Interfrecuencia en un Sistema DS-CDMA de Banda Ancha”, de Gustafsson, M. *et al*, actas del 8º IEEE PIMRC '97. Este artículo de investigación da a conocer técnicas para llevar a cabo modo comprimido en otros casos que en los que se baja el factor de ensanchamiento, a saber cuando se aumenta la velocidad de codificación, cuando se utiliza la transmisión multicódigo, y cuando se utiliza un sistema de modulación de transmisión multi-bit tal como 16QAM.

15 Sin embargo, en ejemplos convencionales tales como la solicitud anteriormente mencionada, puesto que las transmisiones se intercalan en unidades de una trama y dentro de una trama, el tiempo de intercalación para transmisión ranurada (en el modo comprimido) está más comprimido que en la transmisión normal. Por consiguiente, el tamaño de intercalación se acorta lo que lleva a un problema de mala decodificación en el lado de recepción. El documento WO9623369 da a conocer un traspaso CDMA en la que la potencia de la señal comprimida se mantiene constantemente más alta que la de la no comprimida.

20 Además, en ejemplos convencionales tales como la bibliografía anteriormente mencionada, puesto que la longitud del tiempo de intercalación se acorta cuando se utiliza transmisión en modo comprimido, se aumenta el deterioro de la calidad de la señal con respecto al desvanecimiento, y, puesto que no se envía ningún bit de comando de TPC (transmisión power control, control de potencia de transmisión) durante la no transmisión, no es posible lograr TCP de alta velocidad, llevando a un problema posterior de mala calidad de señal.

25 Además, en ejemplos convencionales tales como la solicitud y bibliografía mencionadas anteriormente, el factor de ensanchamiento se baja cuando se lleva a cabo una transmisión en modo comprimido. Sin embargo, en general, la bajada del factor de ensanchamiento indica que se está utilizando un código de ensanchamiento que tiene una longitud de código corto. Sin embargo, puesto que el número de códigos de ensanchamiento que pueden utilizarse es directamente proporcional al cuadrado de la longitud de código, hay un problema de que hay extremadamente pocos códigos de ensanchamiento que tienen cortas longitudes de código, y estos recursos de código de ensanchamiento, que son vitales para llevar a cabo transmisión en modo comprimido, se consumen.

35 Es un objetivo de la presente invención solucionar los problemas descritos anteriormente proporcionando un dispositivo de comunicación de espectro ensanchado y un procedimiento de comunicación de espectro ensanchado que pueda impedir el deterioro en la calidad de la señal provocado por el modo comprimido, con respecto a la intercalación, control de potencia de transmisión, procedimientos de asignación de código de ensanchamiento y similares para minimizar los efectos de los errores de transmisión.

40 Descripción de la invención

Un procedimiento de comunicación de espectro ensanchado aplicado a un sistema de acceso múltiple por división de código que transmite una trama no comprimida y una trama comprimida, en el que la trama comprimida tiene un intervalo de silencio de transmisión, que comprende recibir información de control de potencia de transmisión que indica un aumento o un descenso en potencia de un aparato asociado de comunicación; controlar la potencia de transmisión en las tramas no comprimidas y comprimidas según la información de control de potencia de transmisión, aumentando o disminuyendo la potencia actual con una pluralidad de tamaños de paso de control de potencia; y transmitir las tramas no comprimidas y comprimidas con la potencia de transmisión ajustada, cambiando la potencia de transmisión ajustada entre las tramas no comprimidas y comprimidas.

50 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un primer ejemplo de la presente invención; la figura 2 es un diagrama que explica la distribución de memoria de un intercalador según el primer ejemplo; la figura 3 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el primer ejemplo; la figura 4 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en un modo normal según el primer ejemplo; la figura 5 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en un modo comprimido según el primer ejemplo; la figura 6 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo normal según el primer ejemplo; la figura 7 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo comprimido según el primer ejemplo; la figura 8 es un diagrama de bloques que muestra las partes principales de un sistema CDMA según un segundo ejemplo de la presente invención, la figura 9 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el segundo ejemplo; la figura 10 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en el modo comprimido según el segundo ejemplo; la figura 11 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo comprimido según el segundo ejemplo; la figura 12 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según un tercer ejemplo; la figura 13 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en el modo comprimido según el tercer ejemplo; la figura 14 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo comprimido según el tercer ejemplo; la figura 15 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un cuarto ejemplo de la presente invención;

la figura 16 es un diagrama que explica la distribución de memoria de una unidad de entramado/ensanchamiento según el cuarto ejemplo; la figura 17 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el cuarto ejemplo; la figura 18 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en el modo comprimido según el cuarto ejemplo; la figura 19 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en modo comprimido según el cuarto ejemplo; la figura 20 es un diagrama de bloques de un sistema CDMA según un quinto ejemplo de la presente invención; la figura 21 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el quinto ejemplo; la figura 22 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en el modo comprimido según el quinto ejemplo; la figura 23 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo comprimido según el quinto ejemplo; la figura 24 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según un sexto ejemplo de la presente invención; la figura 25 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en el modo comprimido según el sexto ejemplo; la figura 26 es un diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo comprimido según el sexto ejemplo; la figura 27 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un séptimo ejemplo de la presente invención; la figura 28 es un diagrama que muestra la relación entre el símbolo de control de potencia de transmisión y la cantidad de control de potencia de transmisión según el séptimo ejemplo; la figura 29 es un diagrama de flujo que explica una operación de control de potencia de transmisión en el modo comprimido según el séptimo ejemplo; la figura 30 es un diagrama que muestra la relación entre el símbolo de control de potencia de transmisión y la cantidad de control de potencia de transmisión según un octavo ejemplo de la presente invención; la figura 31 es un diagrama de flujo que explica una operación de control de potencia de transmisión en el modo comprimido según el octavo ejemplo; la figura 32 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un noveno ejemplo de la presente invención; la figura 33 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el noveno ejemplo; la figura 34 es un diagrama de flujo que explica una operación de control de potencia de transmisión en el modo comprimido según el noveno ejemplo de la presente invención; la figura 35 es un diagrama de flujo que explica una operación de control de modo comprimido según el noveno ejemplo; la figura 36 es un diagrama que explica la transmisión de tramas convencional de un enlace descendente; la figura 37 es un diagrama que muestra una constitución de tramas de un canal de emisión (BCH); la figura 38 es un ejemplo detallado de detección de un segundo código de búsqueda en dieciséis ranuras consecutivas; la figura 39 es una tabla que muestra una correspondencia entre los segundos códigos de búsqueda y los grupos de código de aleatorización; la figura 40 es un diagrama de flujo cuando el procedimiento de establecimiento de sincronización se lleva a cabo en el lado de la estación móvil; la figura 41 es un diagrama que muestra una constitución de un receptor según un décimo ejemplo de la presente invención; la figura 42 es un diagrama que muestra un esquema del funcionamiento de un receptor según la presente invención; la figura 43 es un diagrama de flujo cuando el procedimiento de establecimiento de sincronización se lleva a cabo en el lado de la estación móvil en un traspaso entre diferentes frecuencias W-CDMA/W-CDMA; la figura 44 muestra un ejemplo de obtención de un segundo código de búsqueda; la figura 45 muestra un ejemplo de obtención de un segundo código de búsqueda; la figura 46 muestra un ejemplo de obtención de un segundo código de búsqueda; la figura 47 muestra un ejemplo de obtención de un segundo código de búsqueda; la figura 48 muestra la constitución de una supertrama GSM; y la figura 49 es un diagrama de flujo cuando el procedimiento de establecimiento de sincronización se lleva a cabo en el lado de la estación móvil en un traspaso entre W-CDMA/W-CDMA de diferentes frecuencias.

40 Modos mejores para llevar a cabo la invención

Para explicar la presente invención con más detalle, ésta se describirá con referencia a los dibujos adjuntos.

Para comenzar, se explicará la constitución de un sistema CDMA. La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un primer ejemplo de la presente invención. El sistema CDMA comprende un transmisor 1A y un receptor 2A. Tal sistema CDMA está provisto tanto de estación base como de estaciones móviles. La estación base y las estaciones móviles llevan a cabo comunicaciones por radio utilizando un procedimiento de comunicación CDMA.

El transmisor 1A, tal como se muestra en la figura 1, comprende un controlador 11A, un codificador 12 de corrección de errores, un intercalador 13, una unidad 14A de entramado/ensanchamiento, un transmisor 15 de radiofrecuencia, etc. A través de las gestiones con el receptor 2A, el controlador 11A controla principalmente las operaciones del intercalador 13, la unidad 14A de entramado/ensanchamiento, y el transmisor 15 de radiofrecuencia. A través de las gestiones con el receptor 2A, este controlador 11A ordena, utilizando números de trama, objetos para la intercalación apropiada para un modo normal (un modo no comprimido) y un modo comprimido. Además, este controlador 11A ordena un sincronismo de transmisión a la unidad 14A de entramado/ensanchamiento, con el fin de reducir el factor de ensanchamiento y transmitir una trama de modo comprimido en el modo comprimido. Además, el controlador 11A ordena al transmisor 15 de radiofrecuencia aumentar la potencia de transmisión media cuando se transmite la trama de modo comprimido.

El codificador 12 de corrección de errores codifica el flujo de datos transmitidos, obteniendo de ese modo datos codificados. Con el fin de poder minimizar el efecto de errores de transmisión cuando se pierden bits continuos de una señal transmitida o similar, por ejemplo como resultado del desvanecimiento, el intercalador 13 intercala la secuencia temporal de los datos codificados en unidades de bit.

Este intercalador 13 tiene una memoria para intercalar dos tramas. Cuando el controlador 11A ha ordenado que se intercale la trama número "1", el intercalador 13 intercala una trama en el modo normal. Por otro lado, cuando se ha ordenado la trama número "2", el intercalador 13 intercala a través de dos tramas en el modo comprimido.

ES 2 281 043 T3

La unidad 14A de entramado/ensanchamiento ensancha la banda en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, utilizando un código de ensanchamiento para cada usuario, y forma una trama correspondiente a cada modo. Cuando el controlador 11A ha ordenado sincronismo de transmisión en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 14A de entramado/ensanchamiento envía la trama al transmisor 15 de radiofrecuencia según el sincronismo de transmisión ordenado.

Además, en el modo comprimido, la unidad 14A de entramado/ensanchamiento recibe un comando del controlador 11A para reducir el factor de ensanchamiento, y obtiene una señal de transmisión que utiliza un factor de ensanchamiento menor que el modo normal, según este comando. El transmisor 15 de radiofrecuencia convierte la señal de transmisión obtenida mediante la unidad 14A de entramado/ensanchamiento en una radiofrecuencia, y la transmite. En conformidad con el controlador 11A, este transmisor 15 de radiofrecuencia emite la señal de transmisión después de aumentar la potencia de transmisión media en el modo comprimido a una mayor que en el modo normal.

Tal como se muestra en la figura 1, el receptor 2A comprende un controlador 21A, un descodificador 22 de corrección de errores, un desintercalador 23, una unidad 24A de desentramado/desensanchamiento, un receptor 25 de radiofrecuencia, etc. A través de las gestiones con el transmisor 1A, el controlador 21A controla principalmente las operaciones del desintercalador 23 y la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento. A través de las gestiones con el transmisor 1A, el controlador 21A especifica, utilizando números de trama, objetos para la desintercalación apropiada para el modo normal y el modo comprimido. Además, este controlador 21A ordena un sincronismo de transmisión a la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento, con el fin de reducir el factor de ensanchamiento y transmitir una trama de modo comprimido en el modo comprimido. Además, en el modo comprimido, el controlador 11A ordena al transmisor 15 de radiofrecuencia un descenso en el factor de ensanchamiento y un sincronismo de transmisión para recibir la trama de modo comprimido.

El receptor 25 de radiofrecuencia demodula las señales recibidas enviadas desde una antena no mostrada en el diagrama. La unidad 24A de desentramado/desensanchamiento desensancha utilizando códigos de ensanchamiento asignados a los usuarios del receptor 2A en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, y crea una trama para cada modo. Cuando el controlador 21A especifica los sincronismos de recepción para cada modo, la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento extrae una señal de recepción del receptor 25 de radiofrecuencia en el sincronismo ordenado. Además, en el modo comprimido, la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento recibe un comando del controlador 11A para reducir el factor de ensanchamiento, y obtiene una señal de recepción que utiliza un factor de ensanchamiento menor que en el modo normal, según este comando.

El desintercalador 23 desintercala la secuencia temporal de los datos codificados en unidades de bit, en el orden inverso a la intercalación en el transmisor 1A (desintercalación). Como el intercalador 13 anteriormente mencionado, el desintercalador 23 tiene una memoria para desintercalar dos tramas. Cuando el controlador 21A ha ordenado que se desintercale la trama número "1", el desintercalador 23 desintercala una trama en modo normal. Por otra parte, cuando se ha ordenado la trama número "2", el desintercalador 23 desintercala a través de dos tramas en el modo comprimido. El descodificador 22 de corrección de errores descodifica la corrección de errores en la señal desintercalada, obteniendo de ese modo unos datos descodificados, es decir, un flujo de datos recibido.

A continuación, se explicarán el intercalador 13 y el desintercalador 23. La figura 2 es un diagrama que explica la distribución de memoria del intercalador según el primer ejemplo, la figura 2 (a) ilustra la zona utilizada en el modo normal, y la figura 2 (b) ilustra la zona utilizada en el modo comprimido. En la figura 2, se muestra una memoria 131A provista del intercalador 13. El desintercalador 23 también comprende una memoria que tiene el mismo tamaño de memoria que la del intercalador 23. En el primer ejemplo, puesto que la intercalación se realiza a través de dos tramas en el modo comprimido, se fijan tamaños de memoria de dos tramas en correspondencia con un tamaño de intercalación correspondiente a dos tramas en el intercalador 13 y el desintercalador 23 respectivamente.

Cuando la intercalación (véase figura 2 (a)) es en modo normal, sólo se utiliza una trama (mitad) de la memoria 131A, y la intercalación se realiza dentro de esa trama. En contraste, en el modo comprimido (véase figura 2 (b)), se utilizan dos tramas (toda) de la memoria 131A, y la intercalación se realiza en esas dos tramas. De manera similar, en el desintercalador 23, la zona de memoria utilizada se modifica en correspondencia con el modo, como en el intercalador.

A continuación, se explicará la transmisión de tramas que incluye el modo comprimido. La figura 3 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el primer ejemplo. En la figura 3, el eje vertical representa la potencia de transmisión/velocidad de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. Además, en la figura 3, F representa una trama. En un sistema CDMA, durante la transmisión normal, se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitirla de manera intermitente, y se mide la intensidad de las otras portadoras de frecuencia utilizando la duración de no transmisión durante ese periodo.

Con este fin, la trama ranurada debe comprimirse, y tal como se muestra en la figura 3, la duración de transmisión de una trama comprimida es la mitad de la duración de transmisión normal. En este caso, si la intercalación se realiza de la misma manera que en la transmisión normal, sólo habrá la mitad del tiempo de intercalación necesario, haciendo imposible lograr efectos de intercalación adecuados.

En consecuencia, para garantizar suficiente tiempo para la intercalación, en el modo comprimido el transmisor 1A y el receptor 2A duplican las zonas utilizadas en las memorias del intercalador 13 y el desintercalador 23, e intercala

ES 2 281 043 T3

a través de dos tramas. El tiempo de intercalación necesario en el modo comprimido puede determinarse fácilmente a partir del cociente entre el tamaño de una trama y la trama de modo comprimido.

5 A continuación, se explicará la operación de transmisión del transmisor 1A. La figura 4 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en modo normal, y la figura 5 es un diagrama de flujo que explica una operación de transmisión en modo comprimido. La ejecución de las operaciones de la figura 4 y la figura 5 se controla mediante el controlador 11A, realizándose las operaciones individuales mediante varias secciones.

10 En el modo normal (véase la figura 4), se ordena la trama número "1" al intercalador 13 (Etapa S101), y el intercalador 13 intercala una trama. Entonces, cuando el tiempo alcanza un tiempo requerido para transmitir una trama (Etapa S102), se ordena una transmisión de la siguiente trama a la unidad 14A de entramado/ensanchamiento (Etapa S103). De esta manera, en el modo normal, las tramas se transmiten continuamente.

15 Además, en el modo comprimido (véase figura 5), se ordenan múltiples tramas, es decir, la trama número "2", al intercalador 13 (etapa S111), y el intercalador 13 intercala a través de dos tramas. Entonces, cuando el tiempo alcanza un tiempo requerido para transmitir la mitad de una trama, esto es, sincronismo de trama de modo comprimido (etapa S113), se ordenan una reducción en el factor de ensanchamiento y un sincronismo de transmisión a la unidad 14A de entramado/ensanchamiento (etapa S113). Además, se ordena un aumento en la potencia de transmisión media al transmisor 15 de radiofrecuencia (etapa S114). De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente).

20 A continuación, se explicará la operación de recepción del receptor 2A. La figura 6 es un diagrama de flujo que explica la operación de recepción en modo normal, y la figura 7 es un diagrama que explica la operación de recepción en modo comprimido. Las operaciones de la figura 6 y la figura 7 se ejecutan bajo el control del controlador 21A aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo normal (véase la figura 6), cuando el tiempo alcanza un sincronismo de una trama (etapa S121), se ordena un sincronismo de recepción a la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento (etapa S122). Entonces se ordena una trama número "1" al desintercalador 23 (etapa S123), y el desintercalador desintercala una trama. De esta manera, en el modo normal, las tramas se reciben continuamente.

30 Además, en el modo comprimido (véase la figura 7), cuando el tiempo alcanza la mitad de una trama, esto es, sincronismo de trama de modo comprimido (etapa S131), se ordenan una reducción en el factor de ensanchamiento y un sincronismo de recepción a la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento (etapa S132). Entonces, se ordenan múltiples tramas, es decir, la trama número "2", al desintercalador 23 (etapa S133), y el desintercalador 23 desintercala a través de dos tramas. De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se reciben de manera intermitente (no continuamente).

40 Tal como se describió anteriormente, según el primer ejemplo, en el modo comprimido, las unidades de bit de intercalación que cruzan múltiples tramas se controlan con el fin de minimizar los efectos de errores de transmisión, haciendo posible de ese modo garantizar el tiempo de intercalación apropiado tanto en el modo comprimido como en el modo normal. Como consecuencia, es posible impedir el mal rendimiento provocado por la intercalación de unidades de bit.

45 Además, puesto que el tamaño de memoria corresponde al número de tramas que deben intercalarse en el modo comprimido, es posible intercalar unidades de bits en un número de tramas suficiente para minimizar los efectos de errores de transmisión en la transmisión en el modo comprimido.

50 En el primer ejemplo descrito anteriormente, se aumenta el tamaño de la memoria para la intercalación y la desintercalación en modo comprimido, garantizando un tiempo de intercalación apropiado en correspondencia con el tamaño de la intercalación, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable garantizar un tiempo de intercalación apropiado cambiando el procedimiento de transmitir la trama de modo comprimido sin aumentar el tamaño de la memoria, como en un segundo ejemplo explicado posteriormente. Puesto que toda la constitución del segundo ejemplo de la presente invención es la misma del primer ejemplo ya explicado, la siguiente descripción cubre sólo aquellas características de la constitución y funcionamiento que se diferencian del primer ejemplo. Además, los componentes idénticos se representan mediante los mismos números de referencia.

60 En el presente documento sólo se explicará la constitución principal. La figura 8 es un diagrama de bloques que muestra las partes principales de un sistema CDMA según el segundo ejemplo de la presente invención. En el sistema CDMA del segundo ejemplo, la diferencia con el primer ejemplo ya descrito es el tamaño de la memoria 131B del intercalador 13, que en este caso es de una trama. Además, aunque no se muestra en el diagrama, el desintercalador 23 del receptor también tiene un tamaño de memoria de capacidad de una trama, para coincidir con el del intercalador 13.

65 A continuación, se explicará la transmisión de tramas que incluye el modo comprimido. La figura 9 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el segundo ejemplo. En la figura 9, el eje vertical representa la potencia de transmisión/velocidad de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. En el sistema CDMA, durante la transmisión normal, se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitirla de manera intermitente, y se mide la intensidad de las otras portadoras de frecuencia utilizando el hecho de que no se

ES 2 281 043 T3

transmiten tramas durante ese periodo. Con este fin, la trama ranurada debe comprimirse, pero si la intercalación se realiza de la misma manera que en la transmisión normal, el tiempo de intercalación será insuficiente, y será imposible obtener un efecto de intercalación adecuado.

5 Por consiguiente, el sincronismo de transmisión de la trama comprimida se divide, y una parte se asigna a la cabeza de la trama, y la otra se asigna al final de la misma trama, garantizando el tiempo de intercalación deseado. En el receptor, esta operación se realiza a la inversa. Como en el primer ejemplo, el tiempo necesario para intercalación en el modo comprimido puede determinarse fácilmente a partir del cociente entre el tamaño de una trama y la trama de modo comprimido.

10 A continuación, se explicará el funcionamiento. En el presente documento, sólo se explicará el funcionamiento en modo comprimido. La figura 10 es un diagrama de flujo que explica la operación de transmisión en modo comprimido, y la figura 11 es un diagrama de flujo que explica la operación de recepción en modo comprimido. En el modo comprimido (véase la figura 10) en el transmisor, se ordena la intercalación en una trama al intercalador 13 (etapa S201), y el intercalador 13 intercala una trama.

15 Entonces, cuando el tiempo alcanza uno cualquiera de los sincronismos delantero o trasero del sincronismo de una trama (etapa S202), se ordena un sincronismo de transmisión a la unidad 14A de entramado/ensanchamiento. Además, se ordena un aumento en la potencia de transmisión media al transmisor 15 de radiofrecuencia (etapa S204), y la trama de modo comprimido se transmite en tramas a alta potencia de transmisión. De esta manera, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente) en el modo comprimido.

20 Por otro lado, en el modo comprimido en el receptor (véase la figura 11), cuando el tiempo alcanza uno cualquiera de los sincronismos delantero o trasero del sincronismo de una trama (etapa S211), se ordena un sincronismo de recepción a la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento (etapa S212). Entonces, después de que se haya recibido la señal de una trama, se ordena una desintercalación de una trama al desintercalador 23 (etapa S213), y el desintercalador 23 desintercala una trama. De esta manera, las tramas se reciben de manera intermitente (no continuamente) en el modo comprimido.

30 Tal como se explicó anteriormente, según el segundo ejemplo, en el modo comprimido, se comprime una trama que se ha intercalado en unidades de bit, se dispone en la parte delantera y en la parte trasera en el mismo sincronismo de trama que en el modo normal, y se transmite de manera intermitente en conformidad con esta disposición. Por lo tanto, es posible asegurar un tiempo de intercalación apropiado en el modo comprimido, de la misma manera que en el modo normal, con una constitución de intercalación sencilla. Por consiguiente, puede impedirse el mal rendimiento provocado por la intercalación en unidades de bit.

35 Además, también es posible en el segundo ejemplo preparar los tamaños de memoria mostrados en la figura 2, y controlar la intercalación de unidades de bit que cruzan múltiples tramas en el modo comprimido. En este caso, como en el primer ejemplo descrito anteriormente, es posible garantizar un tiempo de intercalación apropiado en el modo comprimido, como en el modo normal, y reducir errores de transmisión que resultan de intercalación en unidades de bit.

40 En el primer ejemplo ya explicado, para realizar la intercalación y la desintercalación en el modo comprimido, se aumenta el tamaño de memoria y se garantiza un tiempo de intercalación apropiado para el tamaño de la intercalación, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable garantizar un tiempo de intercalación apropiado mediante un procedimiento de transmisión de tramas de modo comprimido diferente al del segundo ejemplo descrito anteriormente, tal como en un tercer ejemplo descrito posteriormente. Puesto que la toda la constitución del tercer ejemplo de la presente invención es la misma que la del segundo ejemplo ya explicado, la siguiente descripción cubre sólo las características del funcionamiento que se diferencian del segundo ejemplo.

50 En primer lugar, se explicará la transmisión de tramas que incluye modo comprimido. La figura 12 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el tercer ejemplo. En la figura 12, el eje vertical representa potencia de transmisión/velocidad de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. En el sistema CDMA, durante la transmisión normal, se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitir de manera intermitente, y se mide la intensidad de otras portadoras de frecuencia utilizando el hecho de que las tramas no se transmiten durante ese periodo. Con este fin, la trama ranurada debe comprimirse, pero si la intercalación se realiza de la misma manera que en la transmisión normal, sólo habrá la mitad del tiempo de intercalación necesario, haciendo imposible lograr efectos de intercalación adecuados.

60 Por consiguiente, la duración de transmisión de la trama comprimida se divide en correspondencia con ranuras múltiples, y el periodo de no transmisión (periodo desocupado para medir) se reduce de modo que no afecta al control de potencia de transmisión, garantizando el tiempo deseado para la intercalación. En el receptor, esta operación se realiza a la inversa. Tal como en el primer ejemplo, el tiempo necesario para la intercalación en modo comprimido puede determinarse fácilmente a partir del cociente entre el tamaño de una trama y la trama de modo comprimido.

65 Además, el número N de ranuras (donde N es un número natural) que forman la unidad de transmisión en modo comprimido se determina según la relación entre el tiempo de medición de la intensidad de otras portadoras de frecuencia y el margen de error del control de la potencia de transmisión. Por ejemplo, cuando N=1 indica cada ranura,

ES 2 281 043 T3

N=2 indica cada dos ranuras, y N=4 indica cada cuatro ranuras. En el presente documento, N=1, 2, y 4 son sólo ejemplos y también es posible manejar otros números de ranuras.

A continuación, se explicará el funcionamiento. En el presente documento, sólo se explicará el funcionamiento en modo comprimido. La figura 13 es un diagrama de flujo que explica la operación de transmisión en modo comprimido, y la figura 14 es un diagrama de flujo que explica la operación de recepción en modo comprimido. En el modo comprimido en el transmisor (véase la figura 13), se ordena la intercalación en una trama al intercalador 13 y el intercalador 13 intercala una trama (etapa S301).

Entonces, cuando el tiempo alcanza el sincronismo de N ranuras que forman la unidad de transmisión en el modo comprimido (etapa S302), se ordena un sincronismo de transmisión a la unidad 14A de entramado/ensanchamiento (etapa S303). Además se ordena un aumento en la potencia de transmisión media al transmisor 15 de radiofrecuencia (etapa S304), y la trama de modo comprimido se transmite en tramas a alta potencia de transmisión. De esta manera, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente) en el modo comprimido.

Por otro lado, en el modo comprimido del receptor (véase la figura 14), cuando el tiempo alcanza el sincronismo de N ranuras (etapa S311), se ordena un sincronismo de recepción a la unidad 24A de desentramado/desensanchamiento (etapa S312). Entonces, después de que se haya recibido la señal de una trama, se ordena una desintercalación de una trama al desintercalador 23 (etapa S313), y el desintercalador 23 desintercala una trama.

De esta manera, las tramas se reciben de manera intermitente (no continuamente) en el modo comprimido.

Como se explicó anteriormente, según el tercer ejemplo, en el modo comprimido, puesto que una trama comprimida se ranura y se transmite de manera intermitente en unidades de N ranuras, es posible recibir transmisión de bits de control de potencia de transmisión en el enlace descendente en intervalos de tiempo relativamente cortos. De esta manera, controlando el ENCENDIDO/APAGADO de cada N ranuras, puede reducirse el margen de error del control de potencia de transmisión.

En particular, puesto que la unidad de N ranuras se determina según la relación entre el tiempo de medición de la intensidad de otras portadoras de frecuencia y el margen de error del control de potencia de transmisión, es posible garantizar el tiempo en que puede medirse de manera fiable la intensidad de otras portadoras de frecuencia, y también reducir el margen de error del control de potencia de transmisión.

Además, también es posible en el tercer ejemplo preparar los tamaños de memoria mostrados en la figura 2, y controlar la intercalación de unidades de bit a través de múltiples tramas en el modo comprimido. En este caso, como en el primer ejemplo descrito anteriormente, es posible garantizar un tiempo de intercalación apropiado en el modo comprimido, tal como en el modo normal, y además reducir errores de transmisión que resultan de la intercalación en unidades de bit.

En los ejemplos uno a tres descritos anteriormente, el sincronismo de tramas se cambió en el modo normal y el modo comprimido, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable transmitir de manera intermitente con el mismo sincronismo de tramas en modo comprimido y modo normal, tal como en un cuarto ejemplo de la presente invención descrito posteriormente.

En primer lugar, se explicará la constitución del sistema CDMA. La figura 15 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según el cuarto ejemplo de la presente invención. El sistema CDMA comprende un transmisor 1B y un receptor 2B. Tal sistema CDMA se proporciona tanto con estación base como con estaciones móviles. La estación base y las estaciones móviles llevan a cabo la comunicación por radio utilizando un procedimiento de comunicación CDMA.

El transmisor 1B, tal como se muestra en la figura 15, comprende un controlador 11B, un codificador 12 de corrección de errores, un intercalador 13, una unidad 14B de entramado/ensanchamiento, un transmisor 15 de radiofrecuencia, etc. A través de las gestiones con el receptor 2B, el controlador 11B controla principalmente las operaciones del intercalador 13, la unidad 14B de entramado/ensanchamiento, y el transmisor 15 de radiofrecuencia. En el modo comprimido, este controlador 11B ordena a la unidad 14B de entramado/ensanchamiento la transmisión multicódigo para que se multiplexen por código múltiples tramas y sincronismos de transmisión para transmitir tramas de modo comprimido.

El codificador 12 de corrección de errores, el intercalador 13, y el transmisor 15 de radiofrecuencia son los mismos que en el primer ejemplo ya descrito anteriormente, y se omitirá la explicación de los mismos. En lo que se refiere al intercalador 13, éste tiene una memoria para intercalar una trama.

La unidad 14B de entramado/ensanchamiento ensancha la banda en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, utilizando un código de ensanchamiento para cada usuario, y forma una trama correspondiente a cada modo. Cuando en controlador 11B ha ordenado sincronismo de transmisión en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 14B de entramado/ensanchamiento envía la trama al transmisor 15 de radiofrecuencia según el sincronismo de transmisión ordenado. Además, en el modo comprimido, la unidad 14B de entramado/ensanchamiento

ES 2 281 043 T3

recibe un comando para transmisión la multicódigo a partir del controlador 11B, y multiplexa por código dos tramas pos-intercalación según este comando.

5 Con el fin de multiplexar por código dos tramas, la unidad 14B de entramado/ ensanchamiento tiene una memoria de capacidad de una trama. Esto es, el intercalador 13 y la unidad 14B de entramado/ensanchamiento comprenden cada uno una memoria de capacidad de una trama, permitiendo multiplexar por código dos tramas utilizando un tamaño de memoria total equivalente a dos tramas.

10 El receptor 2B, tal como se muestra en la figura 15, comprende un controlador 21B, un decodificador 22 de corrección de errores, un desintercalador 23, una unidad 24B de desentramado/desensanchamiento, un receptor 25 de radiofrecuencia, etc. A través de gestiones con el transmisor 1, el controlador 21B controla principalmente las operaciones del desintercalador 23 y la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento. En el modo comprimido, este controlador 21B ordena a la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento los sincronismos de recepción para recibir la transmisión multicódigo y tramas de modo comprimido.

15 El decodificador 22 de corrección de errores, el desintercalador 23, y el transmisor 25 de radiofrecuencia son los mismos del primer ejemplo ya descrito anteriormente, y se omitirá la explicación de los mismos. En lo que se refiere al desintercalador 23, éste tiene una memoria para intercalar una trama.

20 Como la unidad 14B de entramado/ensanchamiento descrita anteriormente, la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento comprende una memoria de capacidad de una trama para el desentramado. Cuando el controlador 21B ha ordenado un sincronismo de recepción en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento extrae la señal de recepción del transmisor 25 de radiofrecuencia según ese sincronismo de recepción. Además, en el modo comprimido, la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento recibe un comando para la transmisión multicódigo del controlador 21B, separa los datos desensanchados en unidades de tramas según ese comando, y emite las tramas de manera secuencial al desintercalador 23.

30 A continuación, se explicarán la constitución principal de la unidad 14B de entramado/ensanchamiento y la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento. La figura 16 es un diagrama que explica la distribución de memoria de la unidad 14B de entramado/ensanchamiento según el cuarto ejemplo, en el que la figura 16(a) ilustra la zona utilizada en modo normal, y la figura 16(b) ilustra la zona utilizada en modo comprimido. En el figura 16, la unidad 14B de entramado/ensanchamiento tiene una memoria 141A. La unidad 24B de desentramado/desensanchamiento también tiene una memoria del mismo tamaño de memoria que la de la unidad 14B de entramado/ensanchamiento.

35 En el cuarto ejemplo, puesto que la multiplexación por código se realiza a través de dos tramas en el modo comprimido, se fija un tamaño de memoria de capacidad de una trama, en correspondencia con un tamaño de multiplexación por código de dos tramas, tanto en la unidad 14B de entramado/ensanchamiento como en la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento. De hecho, el entramado y desentramado de dos tramas pueden lograrse utilizando las memorias de capacidad de una trama del intercalador 13 y del desintercalador 23.

40 En modo normal (véase la figura 16(a)), puesto que no se necesita la multiplexación por código, el entramado y similar se lleva a cabo basándose en datos intercalados mediante el intercalador 13 sin utilizar la memoria 141A. Por el contrario, en modo comprimido (véase la figura 16(b)), se requiere un tamaño de memoria de capacidad de dos tramas para realizar la multiplexación por código, y por lo tanto la memoria 141A de la unidad 14B de entramado/ensanchamiento se utiliza además de la memoria del intercalador 13. De manera similar, si la memoria se utiliza o no en la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento también varía dependiendo del modo.

50 Posteriormente, se explicará la transmisión de tramas que incluye el modo comprimido. La figura 17 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el cuarto ejemplo. En la figura 17, el eje vertical representa la potencia de transmisión/velocidad de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. Además, en la figura 17, F representa una trama. En el sistema CDMA, durante la transmisión normal, se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitirla de manera intermitente, y se mide la intensidad de otras portadoras de frecuencia utilizando el hecho de que no se transmite una trama durante ese periodo.

55 Con este fin, la trama ranurada debe comprimirse, y en procedimientos convencionales, la duración de transmisión de una trama comprimida se vuelve la mitad de la duración de transmisión normal. En este caso, si la intercalación se realiza de la misma manera que en la transmisión normal, sólo habrá la mitad del tiempo de intercalación necesario, haciendo imposible lograr efectos de intercalación adecuados.

60 Por consiguiente, el transmisor 1B realiza intercalación del mismo tamaño que en el modo normal, y multiplexa por código múltiples tramas en el sincronismo de tramas, con el fin de garantizar el mismo sincronismo para la intercalación en el modo comprimido que en el modo normal, en el modo comprimido. Por ejemplo, en el ejemplo mostrado en la figura 17, en la transmisión normal (modo normal), las tramas de pos-intercalación se transmiten en una secuencia de tramas #1, #2, y después, en transmisión ranurada (modo comprimido), las tramas #3 y #4 intercaladas individualmente se multiplexan por código juntas, y se transmiten tramas comprimidas.

A continuación, se explicará el funcionamiento. Puesto que la transmisión y la recepción se realizan de la misma manera que en procedimientos convencionales, se omitirá la explicación de las mismas. En primer lugar, se explicará

ES 2 281 043 T3

la operación de transmisión del transmisor 1B. La figura 18 es un diagrama de flujo que explica la operación de transmisión en modo comprimido. La ejecución de la operación de la figura 18 se controla mediante el controlador 11B aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, se ordena la intercalación en una trama al intercalador 13 (etapa S401), y el intercalador 13 intercala en una trama.

Entonces, cuando el tiempo alcanza un sincronismo de tramas dada para la transmisión multicódigo (etapa S402), se ordenan la transmisión multi-código y los sincronismos de transmisión a la unidad 14B de entramado/ensanchamiento (etapa S403). Por consiguiente, la unidad 14B de entramado/ensanchamiento multiplexa por código dos tramas. De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente).

A continuación, se explicará la operación de recepción del receptor 2B. La figura 19 es un diagrama de flujo que explica la operación de recepción en el modo comprimido. La ejecución de la operación de la figura 19 se controla mediante el controlador 21B aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, cuando el tiempo alcanza el sincronismo de tramas para la transmisión multicódigo descrita anteriormente (etapa S411), se ordenan la separación de tramas de datos multiplexados por código recibidos y un sincronismo de recepción a la unidad 24B de desentramado/desensanchamiento (etapa S412).

Entonces, se ordena la desintercalación en las tramas separadas al desintercalador 23 (etapa S413), y el desintercalador 23 desintercala una trama. De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se reciben de manera intermitente (no continuamente).

Tal como se describió anteriormente, según el cuarto ejemplo, en el modo comprimido, se comprimen múltiples tramas que han sido intercaladas en unidades de bit para minimizar los efectos de errores de transmisión mediante multiplexación por división de código en el sincronismo de tramas dado antes de la transmisión. Por lo tanto, es posible garantizar un tiempo de intercalación apropiado de la misma manera y utilizando la misma constitución en el modo comprimido y el modo normal. De esta manera, controlando el ENCENDIDO/APAGADO en cada trama de modo comprimido, puede impedirse el mal rendimiento provocado por la intercalación en unidades de bit.

Además, puesto que el tamaño de memoria utilizado corresponde al número de tramas que deben multiplexarse por código en el modo comprimido, puede realizarse la multiplexación por código de manera fiable y sin pérdida en el modo comprimido.

Además, también es posible en el cuarto ejemplo controlar la intercalación de unidades de bit a través de múltiples tramas en el modo comprimido de la misma manera que en el primer ejemplo descrito anteriormente. En este caso, es posible garantizar un tiempo más largo para la intercalación aumentando el tamaño de las memorias del intercalador y el desintercalador en el modo comprimido que en el modo normal. Como consecuencia, pueden reducirse los errores de transmisión que resultan de la intercalación en unidades de bit. En particular, cuando las tramas codificadas-multiplexadas se intercalan sustituyendo a otras tramas, pueden diseminarse las ubicaciones en las que múltiples tramas multiplexadas por código están de manera errónea, mejorando el resultado de corrección de la codificación de corrección de errores.

En los ejemplos 1 a 4 descritos anteriormente, la potencia de transmisión se aumenta con el fin de transmitir tramas en el modo comprimido sin pérdida de información, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable determinar la cantidad de la potencia de transmisión tras considerar interferencia sobre otros canales de usuario provocada por la cantidad de la potencia de transmisión, tal como se describe posteriormente en un quinto ejemplo.

En primer lugar, se explicará la constitución del sistema CDMA. La figura 20 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un quinto ejemplo de la presente invención. El sistema CDMA comprende un transmisor 1C y un receptor 2C. Tal sistema CDMA está provisto tanto con estación base como con estaciones móviles. La estación base y las estaciones móviles llevan a cabo la comunicación por radio utilizando un procedimiento de comunicación CDMA.

Tal como se muestra en la figura 20, el transmisor 1C comprende un controlador 11C, un codificador 12 de corrección de errores, un intercalador 13, una unidad 14C de entramado/ensanchamiento, un transmisor 15 de radiofrecuencia, etc. A través de las gestiones con el receptor 2C, el controlador 11C controla principalmente las operaciones del intercalador 13, la unidad 14C de entramado/ensanchamiento, y el transmisor 15 de radiofrecuencia. En el modo comprimido, este controlador 11C ordena a la unidad 14C de entramado/ensanchamiento una reducción de velocidad de información y sincronismos de transmisión para transmitir tramas de modo comprimido. Además, este controlador 11C se diferencia del de los ejemplos 1 a 4 descritos anteriormente en que no genera un comando para el transmisor 15 de radiofrecuencia para elevar la potencia de transmisión en el modo comprimido. El codificador 12 de corrección de errores, el intercalador 13, y el transmisor 15 de radiofrecuencia son los mismos que en el primer ejemplo ya descrito anteriormente, y se omitirá la explicación de los mismos. En lo que se refiere al intercalador 13, éste tiene una memoria para intercalar una trama.

La unidad 14C de entramado/ensanchamiento ensancha la banda en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, utilizando un código de ensanchamiento para cada usuario, y forma una trama correspondiente a cada modo. Cuando el controlador 11C ha ordenado un sincronismo de transmisión en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 14C de entramado/ensanchamiento envía la trama al transmisor 15 de radiofrecuencia según ese

ES 2 281 043 T3

sincronismo de transmisión. Además, en el modo comprimido, cuando la unidad 14C de entramado/ensanchamiento recibe un comando para reducir la velocidad de información del controlador 11C entonces comprime la trama intercalada de manera insuficiente para formar una trama de modo comprimido de acuerdo con este comando.

5 Tal como se muestra en la figura 20, el receptor 2C comprende un controlador 21C, un decodificador 22 de corrección de errores, un desintercalador 23, una unidad 24C de entramado/ensanchamiento, un transmisor de radiofrecuencia 25, etc. A través de las gestiones con el transmisor 1C, el controlador 21C controla principalmente las operaciones del desintercalador 23 y la unidad 24C de desentramado/desensanchamiento. En el modo comprimido, este controlador 21C ordena a la unidad 24C de desentramado/desensanchamiento una reducción en velocidad de información y sincronismos de recepción para recibir tramas de modo comprimido.

15 El decodificador 22 de corrección de errores, el desintercalador 23, y el transmisor 25 de radiofrecuencia son los mismos que en el primer ejemplo ya descrito anteriormente, y se omitirá la explicación de los mismos. En lo que se refiere al desintercalador 23, éste tiene una memoria para intercalar una trama.

20 Cuando el controlador 21C ha ordenado un sincronismo de recepción en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 24C de desentramado/desensanchamiento extrae la señal recibida del transmisor 25 de radiofrecuencia según ese sincronismo de recepción. Además, en el modo comprimido, cuando la unidad 24 C de desentramado/desensanchamiento recibe un comando para reducir velocidad de información del controlador 21C entonces baja la velocidad de información según este comando, realiza el entramado y el ensanchamiento, y emite las tramas de manera secuencial al desintercalador 23.

30 Posteriormente, se explicará la transmisión de tramas que incluye el modo comprimido. La figura 21 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el quinto ejemplo. En la figura 21, el eje vertical representa la potencia de transmisión/velocidad de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. En el sistema CDMA, durante la transmisión normal, se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitirla de manera intermitente, y se mide la intensidad de otras portadoras de frecuencia utilizando el hecho de que no se transmite una trama durante este periodo. Con este fin, la trama ranurada debe comprimirse, y en un procedimiento convencional, la potencia de transmisión se aumenta cuando se transmite la trama comprimida. En este caso, la cantidad de potencia de interferencia a otros canales de usuario aumenta, llevando al deterioro en la transmisión.

35 Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 21, cuando se garantiza la misma potencia de transmisión en el modo comprimido que en el modo normal, bajando la velocidad de transmisión una cantidad correspondiente, y se manda una trama de transmisión intercalada a través de múltiples tramas de modo comprimido, es posible llevar a cabo un traspaso entre frecuencias con interferencia reducida.

40 A continuación, se explicará el funcionamiento. Puesto que la transmisión y recepción se realizan de la misma manera que en los procedimientos convencionales, se omitirá la explicación de las mismas. En primer lugar, se explicará la operación de transmisión del transmisor 1C. La figura 22 es un diagrama de flujo que explica la operación de transmisión en el modo comprimido. La ejecución de la operación de la figura 22 se controla mediante el controlador 11C aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, se ordena la intercalación en una trama al intercalador 13 (etapa S501), y el intercalador 13 intercala en una trama.

45 Entonces, cuando el tiempo alcanza el sincronismo de trama de modo comprimido (etapa S502), se ordenan la reducción de la velocidad de transmisión y el sincronismo de transmisión a la unidad 14C de entramado/ensanchamiento (etapa S503). Por consiguiente, la trama se transmite a una velocidad de transmisión inferior en el tiempo de modo comprimido. De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente).

50 A continuación, se explicará la operación de recepción del receptor 2C. La figura 23 es un diagrama de flujo que explica la operación de recepción en el modo comprimido. La ejecución de la operación de la figura 23 se controla mediante el controlador 21C aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, cuando el tiempo alcanza el sincronismo de trama de modo comprimido (etapa S511), se ordenan una reducción de velocidad de transmisión y un sincronismo de recepción a la unidad 24C de desentramado/desensanchamiento (etapa S512).

60 Entonces, se ordena la desintercalación en la trama al desintercalador 23 (etapa S513), y el desintercalador 23 desintercala una trama. De esta manera, en el modo comprimido, se reciben tramas de manera intermitente (no continuamente).

65 Tal como se describió anteriormente, según el quinto ejemplo, en el modo comprimido, se transmiten tramas comprimidas de manera intermitente a una velocidad de transmisión que es inferior a la velocidad de transmisión en el modo normal aunque se utiliza la misma potencia de transmisión que en el modo normal. Por lo tanto, durante el traspaso de frecuencia, la cantidad de potencia de interferencia a otros usuarios en la misma frecuencia se reduce. Por consiguiente, es posible llevar a cabo un traspaso entre frecuencias con menos interferencia.

Además, en el quinto ejemplo, en el modo comprimido, una trama comprimida puede dividirse en la parte delantera y trasera del mismo sincronismo de tramas, tal como en el modo normal, y transmitirse de manera intermitente de

ES 2 281 043 T3

acuerdo con esta disposición, tal como en el segundo ejemplo descrito anteriormente. Debido a este hecho, es posible garantizar un tiempo de intercalación apropiado en modo comprimido de la misma manera que en el modo normal con una constitución de intercalación sencilla. Como resultado, puede evitarse el mal rendimiento provocado por la intercalación en unidades de bit.

5 Además, en el quinto ejemplo, en el modo comprimido, puede ranurarse una trama comprimida y transmitirse de manera intermitente en unidades de N ranuras de la misma forma que en el tercer ejemplo descrito anteriormente. Debido a este hecho, es posible recibir bits de control de potencia de transmisión transmitidos en el enlace descendente en intervalos de tiempo comparativamente cortos. Como resultado, la cantidad de error en el control de potencia de
10 transmisión puede reducirse.

En el quinto ejemplo descrito anteriormente, se intercalaba una trama, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable impedir la compresión en el tiempo de intercalación intercalando a través de múltiples tramas. Con la excepción del aumento de tamaño de memoria del intercalador, tal como en el primer ejemplo, el sexto ejemplo tiene la
15 misma constitución global que el quinto ejemplo descrito anteriormente, y por tanto sólo se explicarán posteriormente los aspectos diferentes del funcionamiento.

Por consiguiente, se explicará la transmisión de tramas incluyendo el modo comprimido. La figura 24 es un diagrama que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el sexto ejemplo. En el figura 24, el eje vertical representa la velocidad de transmisión/potencia de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. La
20 diferencia con el quinto ejemplo descrito anteriormente es que, tal como se muestra en la figura 24, la intercalación se lleva a cabo a través de múltiples tramas, es decir, dos tramas si la trama del modo comprimido es $\frac{1}{2}$ de trama. Por consiguiente, el deterioro de la decodificación provocado por la compresión del tiempo de intercalación puede reducirse.

A continuación, se explicará el funcionamiento. Puesto que la transmisión y recepción se realizan de la misma manera que en los procedimientos convencionales, se omitirá la explicación de las mismas. En primer lugar, se explicará la operación de transmisión del transmisor del sexto ejemplo. La figura 25 es un diagrama de flujo que explica la
25 operación de transmisión en el modo comprimido. La ejecución de la operación de la figura 25 se controla mediante el controlador 11C aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, se ordena la intercalación a través de dos tramas al intercalador 13 (etapa S601), y el intercalador 13 intercala dos tramas.

Entonces, cuando el tiempo alcanza el sincronismo de tramas de modo comprimido (etapa S602), se ordenan la
35 reducción de velocidad de transmisión y un sincronismo de transmisión a la unidad 14C de entramado/ensanchamiento (etapa S603). Por consiguiente, la trama se transmite a una velocidad de transmisión inferior en el tiempo de modo comprimido. De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente).

A continuación se explicará la operación de recepción según el receptor del sexto ejemplo. La figura 26 es un
40 diagrama de flujo que explica una operación de recepción en el modo comprimido. La ejecución de la operación de la figura 26 se controla mediante el controlador 21C aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, cuando el tiempo alcanza el sincronismo de tramas de modo comprimido (etapa S611), se ordenan una reducción de la velocidad de transmisión y una sincronismo de recepción a la unidad 24C de desentramado/desensanchamiento (etapa S612).

Entonces, se ordena la desintercalación a través de dos tramas al desintercalador 23 (etapa S613), y el desintercalador 23 desintercala a través de dos tramas. De esta manera, en el modo comprimido, las tramas se reciben de manera
50 intermitente (no continuamente).

Tal como se describió anteriormente, según el sexto ejemplo, además de lo que se ha descrito en el quinto ejemplo descrito anteriormente, en el modo comprimido, las unidades de bit se intercalan a través de múltiples tramas, permitiendo garantizar un tiempo de intercalación apropiado en el modo comprimido como en el modo normal. Como consecuencia, los errores de transmisión provocados por la intercalación de unidades de bit pueden reducirse adicionalmente.
55

Además, en el sexto ejemplo, en el modo comprimido, puede dividirse una trama comprimida en la parte delantera y parte trasera del mismo sincronismo de trama, como en el modo normal, y transmitirse de manera intermitente de acuerdo con esta disposición de la misma manera que en el segundo ejemplo descrito anteriormente. Debido a este hecho, es posible garantizar un sincronismo de intercalación apropiado en el modo comprimido de la misma
60 manera que en el modo normal, con una constitución de intercalación sencilla. Como resultado, puede impedirse el mal rendimiento provocado por la intercalación en unidades de bit.

Además, en el sexto ejemplo, en el modo comprimido, puede ranurarse una trama comprimida y transmitirse de
65 manera intermitente en unidades de N ranuras de la misma manera que en el tercer ejemplo descrito anteriormente. Debido a este hecho, es posible recibir bits de control de potencia de transmisión en el enlace descendente en intervalos de tiempo relativamente cortos. Como resultado, la cantidad de error en el control de potencia de transmisión puede reducirse.

ES 2 281 043 T3

En los ejemplos 1 a 6 anteriormente mencionados, se ha explicado una función para impedir el deterioro de transmisión en el modo comprimido, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable variar la cantidad de potencia de transmisión durante el control de potencia de transmisión, como en un séptimo ejemplo descrito posteriormente.

5 En primer lugar, se explicará la constitución del sistema CDMA. La figura 27 es un diagrama de bloques que muestra un sistema CDMA según un séptimo ejemplo de la presente invención. El sistema CDMA comprende un transmisor 1D y un receptor 2D. Un sistema CDMA de este tipo está provisto tanto con una estación base como con estaciones móviles. La estación base y las estaciones móviles llevan a cabo comunicación por radio utilizando un procedimiento de comunicación CDMA.

10 Tal como se muestra en la figura 27, el transmisor 1D comprende un controlador 11D, un codificador 12 de corrección de errores, un intercalador 13, una unidad 14D de entramado/ensanchamiento, un transmisor 15 de radiofrecuencia, etc. A través de las gestiones con el receptor 2D, el controlador 11D controla principalmente las operaciones del intercalador 13, la unidad 14D de entramado/ensanchamiento, y el transmisor 15 de radiofrecuencia. Este controlador 15 11D suministra información de modo comprimido tal como sincronismos de transmisión en modo comprimido a la unidad 14D de entramado/ensanchamiento. Además, este controlador 11D ordena el aumento o descenso de la potencia de transmisión al transmisor 15 de radiofrecuencia, basándose en la información de potencia recibida y en la información de bit TCP recibida del receptor 2D a través de un enlace ascendente.

20 El codificador 12 de corrección de errores, el intercalador 13, y el transmisor 15 de radiofrecuencia son los mismos que en el primer ejemplo ya descrito anteriormente, y se omitirá la explicación de los mismos. En lo que se refiere al intercalador 13, éste tiene una memoria para intercalar una trama. Además, el transmisor 15 de radiofrecuencia aumenta o desciende la potencia de transmisión según la instrucción de aumento o descenso de la potencia de transmisión del controlador 11D, y emite las señales de transmisión.

25 A la unidad 14D de entramado/ensanchamiento se le asignan operaciones tales como ensanchamiento de la banda en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, utilizando un código de ensanchamiento para cada usuario, formando una trama correspondiente a cada modo, y, cuando el controlador 11D ha ordenado una sincronismo de transmisión en correspondencia con cada uno de los modos, enviando la trama al transmisor 15 de radiofrecuencia según ese sincronismo de transmisión.

30 Tal como se muestra en la figura 27, el receptor 2D comprende un controlador 21D, un descodificador 22 de corrección de errores, un desintercalador 23, una unidad 24D de desentramado/desensanchamiento, un transmisor 25 de radiofrecuencia, etc. A través de las gestiones como el transmisor 1D, el controlador 21D controla principalmente las operaciones del desintercalador 23 y de la unidad 24D de desentramado/desensanchamiento. En el modo comprimido, este controlador 21D suministra información de trama comprimida, tal como sincronismos de recepción y similares para recibir tramas de modo comprimido, a la unidad 24D de desentramado/desensanchamiento.

40 El descodificador 22 de corrección de errores, el desintercalador 23, y el transmisor 25 de radiofrecuencia son los mismos que en el primer ejemplo ya descrito anteriormente, y se omitirá la explicación de los mismos. En este caso, el desintercalador 23 tienen una memoria para intercalar una trama. Además, cuando el receptor 25 de radiofrecuencia ha recibido una señal de recepción, éste notifica al controlador 21D información (información de la potencia de recepción) que muestra la potencia de recepción.

45 Cuando la unidad 24D de desentramado/desensanchamiento ha recibido sincronismos de recepción en correspondencia con cada uno de los modos desde el controlador 21D, ésta extrae la señal de recepción del transmisor 25 de radiofrecuencia según los sincronismos de recepción. Además, en el modo comprimido, esta unidad 24D de desentramado/desensanchamiento recibe información de tramas comprimidas desde el controlador 21D y realiza el desentramado y el desensanchamiento, y emite de manera secuencial las tramas hacia el desintercalador 23. Además, 50 la unidad 24D de desentramado/desensanchamiento detecta bits TCP de la señal recibida, y los notifica al controlador 21D.

A continuación, se explicará la relación entre los bits TPC y la cantidad de control de potencia de transmisión. La figura 28 es un diagrama que muestra la relación entre símbolos de control de potencia de transmisión y cantidades de control de potencia de transmisión según el séptimo ejemplo. La tabla mostrada en la figura 28 se mantiene en el controlador 11D del transmisor 1D y también en el controlador 21D del receptor 2D. El bit TPC es el símbolo de control de potencia de transmisión y, puesto que comprende un bit, presenta dos estados: 1 (ENCENDIDO) y 0 (APAGADO). En el modo normal, se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de +1,0 dB (decibelios) en el estado 1 (ENCENDIDO) y se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de -1,0 dB (decibelios) en el estado 0 (APAGADO). Es decir, la unidad de control de potencia de transmisión en el modo normal es de 1 dB.

55 Por otro lado, en el modo comprimido, se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de +3,0 dB (decibelios) en el estado 1 (ENCENDIDO), y se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de -3,0 dB en el estado 0 (APAGADO). Es decir, la unidad de control de potencia de transmisión en el modo normal es de 3 dB. 65 La unidad de control de potencia de transmisión utilizada en el modo comprimido tiene un valor absoluto mayor que la utilizada en el modo normal, por la razón de que el periodo desocupado (sincronismo de no transmisión) en el modo comprimido disminuye la capacidad de adhesión del control de la potencia de transmisión.

ES 2 281 043 T3

A continuación se explicará el funcionamiento. El séptimo ejemplo se diferencia de los otros ejemplos en cuanto a su función de control de potencia de transmisión, y por lo tanto sólo se explicará el control de potencia de transmisión. La figura 29 es un diagrama de flujo que explica la operación de control de potencia de transmisión en modo comprimido según el séptimo ejemplo. El control de potencia de transmisión del transmisor 1D y el receptor 2D explicado en este caso es el control de potencia de transmisión para un enlace ascendente.

Se envía un bit TPC desde el receptor 2D e información de potencia de recepción en el lado del receptor 2D al transmisor 1D. En el transmisor 1D, cuando se reciben el bit TPC y la información de potencia de recepción (etapa S701), se determina la información de aumento/descenso de potencia de transmisión basándose en esta información recibida (etapa S702). Entonces, la transmisión del transmisor 15 de radiofrecuencia se controla a esa potencia de transmisión determinada (etapa S703).

Más específicamente, por ejemplo, cuando hay un bit TPC, se da una instrucción para aumentar la potencia de transmisión, y por consiguiente se fija el control de potencia de transmisión de +3 dB de la tabla de la figura 28. Por lo tanto, se envía una instrucción para transmitir, después de elevar la potencia de transmisión en 3 dB, al transmisor 15 de radiofrecuencia. Por otro lado, cuando el bit TPC es 0, se da una instrucción para disminuir la potencia de transmisión, fijando el control de potencia de transmisión de -3 dB de la tabla de la figura 28. Por lo tanto, se envía una instrucción para transmitir, después de disminuir la potencia de transmisión en 3 dB, al transmisor 15 de radiofrecuencia.

Tal como se describió anteriormente, según el séptimo ejemplo, en el modo comprimido, la potencia de transmisión se controla de manera que la unidad de control de potencia de transmisión para una transmisión es mayor que en el modo normal y, por consiguiente, incluso cuando los intervalos temporales del control de potencia de transmisión durante transmisión intermitente son más amplios, es posible ampliar el rango de control de la potencia de transmisión y mantener la adhesión a la potencia de transmisión en el modo comprimido. Como consecuencia, la cantidad de error del control de potencia de transmisión en el modo comprimido puede reducirse.

Además, en el séptimo ejemplo, en el modo comprimido, puede ranurarse una trama comprimida y transmitirse de manera intermitente en unidades de N ranuras de la misma manera que en el tercer ejemplo descrito anteriormente. Por consiguiente, es posible transmitir bits de control de potencia de transmisión en el enlace descendente en intervalos de tiempo comparativamente cortos. Como resultado, la cantidad de error en el control de potencia de transmisión puede reducirse.

En el séptimo ejemplo mencionado anteriormente, los estados del bit TPC estaban limitados a dos tipos de aumento y descenso, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable variar la cantidad de control de potencia de transmisión para cada modo, tal como en un octavo ejemplo explicado posteriormente. El octavo ejemplo tiene la misma constitución global que el séptimo ejemplo descrito anteriormente, y por lo tanto sólo se explicarán posteriormente los aspectos diferentes del funcionamiento. En la siguiente explicación, se utilizarán los números de referencia de la figura 27.

En primer lugar, se explicará la relación entre los bits TPC y la cantidad de control de potencia de transmisión. La figura 30 es un diagrama que muestra la relación entre los símbolos de control de potencia de transmisión y las cantidades de control de potencia de transmisión según el octavo ejemplo. La tabla mostrada en la figura 30 se mantiene en el controlador 11D del transmisor 1D y también en el controlador 21D del receptor 2D.

En el octavo ejemplo, el bit TPC es el símbolo de control de potencia de transmisión, y hay dos bits. Por lo tanto, hay cuatro tipos de estados: (11B (B representa un número binario), 10B, 01B y 00B). Los dos estados 11B y 10B de bit TPC representan un aumento de potencia de transmisión, y los dos estados 01B y 00B de bit TPC representan un descenso de potencia de transmisión.

En el modo normal, tal como en el séptimo ejemplo descrito anteriormente, sólo hay dos tipos de estados, ENCENDIDO y APAGADO. Sin embargo, puesto que se utilizan dos bits TCP, ENCENDIDO es 11B y APAGADO es 00B. Cuando los bits TCP son 11B la cantidad de control de potencia de transmisión es +1 dB, y cuando son 00B, la cantidad de control de potencia de transmisión es -1 dB. De manera similar, en el modo comprimido, tal como en el séptimo ejemplo descrito anteriormente, cuando los bits TCP son 11B la cantidad de control de potencia de transmisión se aumenta tres veces la cantidad de control de potencia de transmisión en el modo normal, concretamente +3 dB. Cuando los bits TCP son 00B la cantidad de control de potencia de transmisión se aumenta tres veces la cantidad de control de potencia de transmisión en el modo normal, concretamente -3 dB. En el octavo ejemplo, se aplican cuatro tipos de variación a la cantidad de potencia de transmisión en el modo comprimido, de manera que cuando los bits TCP son 10B la cantidad de control de potencia de transmisión es +1 dB, y cuando son 01B, la cantidad de control de potencia de transmisión es -1 dB.

En el modo normal, cuando los bits TCP están en el estado 11B, se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de +1,0 dB (decibelios), y en el estado 00B se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de -1,0 dB. Es decir, la unidad de control de potencia de transmisión en el modo normal es 1 dB. En el modo normal, no hay condiciones acerca el estado 10B y del estado 01B, y la potencia de transmisión se mantiene en su estado actual durante este modo.

ES 2 281 043 T3

Por otro lado, en el modo comprimido, cuando los bits TCP son 11B, se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de +3,0 dB (decibelios), y cuando los bits TCP son 00B, se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de -3,0 dB. Es decir, cuando los bits TCP están en 11B o 00B, la unidad de control de potencia de transmisión control en el modo normal es de 3 dB.

Además, en el modo comprimido, cuando los bits TCP son 10B, se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de +1,0 dB (decibelios), y cuando los bits TCP son 01B se aplica una cantidad de control de potencia de transmisión de -1,0 dB. Es decir, cuando los bits TCP están en 10B o 01B, la unidad de control de potencia de transmisión en el modo comprimido es de 1 dB.

Por tanto, la unidad de control de potencia de transmisión se varía en el modo comprimido con el fin de mejorar la capacidad de adhesión del control de potencia de transmisión, haciendo posible alojar de manera apropiada cambios en el periodo desocupado (sincronismo de no transmisión) en el modo comprimido.

A continuación se explicará el funcionamiento. El octavo ejemplo se diferencia de los otros ejemplos con respecto a su función de control de potencia de transmisión, y por lo tanto sólo se explicará el control de potencia de transmisión. La figura 31 es un diagrama de flujo que explica la operación de control de potencia de transmisión en modo comprimido según el octavo ejemplo. El control de potencia de transmisión del transmisor 1D y el receptor 2D explicado en el presente documento es el control de potencia de transmisión para un enlace ascendente.

Se envía un bit TPC desde el receptor 2D e información de potencia de recepción en el lado del receptor 2D al transmisor 1D. Cuando el transmisor 1D recibe el bit TPC y la información de potencia de recepción (etapa S801), determina el valor de los bits TCP (etapa S802). Entonces, se consulta la tabla de la figura 30, y se fija una información de aumento/descenso de potencia de transmisión deseada, basándose en la determinación en la etapa S802 (etapa S803). Entonces, se controla la transmisión al transmisor 15 de radiofrecuencia a la potencia de transmisión fijada (etapa S804).

De manera más específica, por ejemplo, cuando los bits TPC son 11B, se da una instrucción para aumentar la potencia de transmisión, y se fija el control de potencia de transmisión de +3 dB a partir de la tabla de la figura 30 anteriormente mencionada. Por lo tanto, se envía una instrucción para transmitir, después de elevar la presente potencia de transmisión en 3 dB, al transmisor 15 de radiofrecuencia. Por otro lado, cuando los bits TCP son 00B, se da una instrucción para disminuir la potencia de transmisión, fijando el control de potencia de transmisión de -3 dB a partir de la tabla de la figura 30 mencionada anteriormente. Por lo tanto, se envía una instrucción para transmitir, después de disminuir la presente potencia de transmisión en 3 dB, al transmisor 15 de radiofrecuencia.

Además, cuando los bits TCP son 10B, se da una instrucción para aumentar la potencia de transmisión, y se fija el control de potencia de transmisión se fija de +1 dB a partir de la tabla de la figura 30 anteriormente mencionada. Por lo tanto, se envía una instrucción para transmitir, después de elevar la presente potencia de transmisión en 1 dB, al transmisor 15 de radio frecuencia. Por otro lado, cuando los bits TCP son 01B, se da una instrucción para disminuir la potencia de transmisión, fijando el control de potencia de transmisión de -1 dB a partir de la tabla de la figura 30 mencionada anteriormente. Por lo tanto, se envía una instrucción para transmitir, después de disminuir la presente potencia de transmisión en 1 dB, al transmisor 15 de radiofrecuencia.

Tal como se describió anteriormente, según el octavo ejemplo, la potencia de transmisión se controla de acuerdo con unidades de control de potencia de transmisión control en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido y, además, en correspondencia con los intervalos temporales del control de potencia de transmisión en el modo comprimido. Por lo tanto, en el modo comprimido, incluso cuando los intervalos temporales del control de potencia de transmisión control fluctúan y se alargan durante la transmisión intermitente, es posible utilizar un rango de control de potencia de transmisión apropiado, y por lo tanto mantener la adhesión a la potencia de transmisión. Como consecuencia, la cantidad de error del control de potencia de transmisión control en el modo comprimido puede reducirse.

El número de bits TCP y la potencia de transmisión son mayores que en el séptimo ejemplo descrito anteriormente. Sin embargo, la potencia de transmisión es en cualquier caso mayor en el modo comprimido, de manera que la potencia de transmisión necesaria del bit TPC se consigue mediante esa mayor potencia. Por consiguiente, existe un mérito en que la tasa de error no tenga casi efecto en el rendimiento del control.

Además, en el octavo ejemplo, en el modo comprimido, puede ranurarse una trama comprimida y transmitirse de manera intermitente en unidades de N ranuras de la misma manera que en el tercer ejemplo descrito anteriormente. Por consiguiente, es posible recibir bits de control de potencia de transmisión transmitidos en el enlace descendente en intervalos de tiempo comparativamente cortos. Como resultado, puede reducirse la cantidad de error en el control de potencia de transmisión.

En los ejemplos 1 a 8 explicados anteriormente, el formato de transmisión en el modo comprimido tiene una constitución para mantener el rendimiento de la intercalación y la precisión en el control de potencia de transmisión, pero la presente invención no se limita a esto, y es aceptable fijar el formato de transmisión teniendo en cuenta la reducción del número de códigos de ensanchamiento utilizados, tal como en el siguiente noveno ejemplo.

ES 2 281 043 T3

En primer lugar, se explicará la constitución de una estación base en la que se ha aplicado el sistema CDMA de un noveno ejemplo de la presente invención. La constitución de las estaciones móviles no se explicará en el presente documento. La figura 32 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de ejemplo de una estación base según el noveno ejemplo de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 32, esta estación base comprende un grupo 5 100 transmisor, un sumador 110, un transmisor 120 de radiofrecuencia, un controlador 200 de modo comprimido que se conecta al grupo 100 transmisor y controla la transmisión en el modo comprimido, etc. La comunicación por radio entre la estación base y las estaciones móviles no mostradas en el diagrama se realizan utilizando el procedimiento de comunicación CDMA.

El grupo 100 transmisor comprende múltiples transmisores #1 a #M (siendo M es un número natural) para crear 10 datos de transmisión de manera separada para usuarios en correspondencia con un número de usuarios a los que se da servicio. Cada transmisor #1 a #M tiene la misma constitución. La constitución se explicará tomando el transmisor #1 como ejemplo. Tal como se muestra en la figura 32, el transmisor #1 comprende un controlador 11E, el decodificador 12 de corrección de errores, el intercalador 13, una unidad 14E de entramado/ensanchamiento, un amplificador 16 de 15 control de potencia de transmisión, etc.

A través de las gestiones con el controlador 200 de modo comprimido, el controlador 11E controla principalmente las operaciones del intercalador 13, la unidad 14E de entramado/ensanchamiento, y el amplificador 16 de control de 20 potencia de transmisión. En el modo comprimido, el controlador 11E suministra sincronismos de transmisión para transmitir tramas de modo comprimido, y códigos de ensanchamiento que tienen un factor de ensanchamiento inferior a los utilizados normalmente para transmitir tramas de modo comprimido, a la unidad 14E de entramado/ensanchamiento.

El codificador 12 de corrección de errores y el intercalador 13 son los mismos que en el primer ejemplo ya descrito 25 anteriormente, y por tanto se omitirá la explicación de los mismos. En lo que se refiere al intercalador 13, éste tiene una memoria para intercalar una trama.

La unidad 14E de entramado/ensanchamiento ensancha la banda utilizando códigos de ensanchamiento de diferentes factores de ensanchamiento en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, y forma una trama 30 para cada modo. Cuando el controlador 11E ha ordenado sincronismos de transmisión en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 14E de entramado/ensanchamiento envía las tramas al amplificador 16 de control de potencia de transmisión según el sincronismo de transmisión. Además, en el modo comprimido, esta unidad 14E de entramado/ensanchamiento recibe una instrucción del controlador 11E para disminuir el factor de ensanchamiento y, según esa instrucción, obtiene una señal de transmisión utilizando un factor de ensanchamiento inferior al del modo 35 normal.

De acuerdo con el control del controlador 11E, el amplificador 16 de control de potencia de transmisión amplifica la potencia de transmisión media de la señal de transmisión, obtenida mediante la unidad 14E de entramado/ensanchamiento, en el modo comprimido comparado con el modo normal, y emite la señal de transmisión. Los 40 transmisores #1 a #M determinan de manera independiente si utilizan o no transmisión de modo comprimido y, además, puesto que el cociente de compresión en el modo comprimido se fija independientemente mediante los transmisores individuales #1 a #M, los amplificadores 16 de control de potencia de transmisión se proporcionan independientemente a los transmisores individuales #1 a #M.

El sumador 110 suma las señales de transmisión emitidas desde los transmisores #1 a #M que comprende el grupo 45 100 transmisor, y las envía al transmisor 120 de radiofrecuencia proporcionado en la última fase. El transmisor 120 de radiofrecuencia convierte la salida de señal obtenida mediante el sumador 110 a una frecuencia de radio, y la transmite. Se proporciona un transmisor 120 de radiofrecuencia en cada estación base.

Tal como se muestra en la figura 32, el controlador 200 de modo comprimido comprende un administrador 201 de 50 modo comprimido, un controlador 202 de combinación de trama, un controlador 203 de asignación de código de ensanchamiento, un controlador 204 de sincronismo de transmisión, etc. El administrador 201 de modo comprimido administra el modo comprimido de cada transmisor en el grupo 100 transmisor, y los datos de control de entradas/salidas para el modo comprimido.

El controlador 202 de combinación de trama recibe información del periodo de transmisión sobre tramas de modo 55 comprimido de transmisores que realizan transmisión de modo comprimido desde el administrador 201 de modo comprimido. De acuerdo con esta información del periodo de transmisión, el controlador 202 de combinación de trama busca entre las múltiples tramas de modo comprimido una combinación de tramas que tenga un sincronismo de transmisión total que se encuentre dentro de la duración de una trama.

El controlador 203 de asignación de código de ensanchamiento asigna un código de ensanchamiento, para utilizarse para ensanchar una trama de modo comprimido, a los transmisores que transmiten en el modo comprimido. El 60 controlador 204 de sincronismo de transmisión controla los sincronismos en los que tienen que transmitirse las tramas de modo comprimido en el modo comprimido.

A continuación, se explicará la transmisión de tramas que incluye el modo comprimido. La figura 33 es un diagrama 65 que explica la transmisión de tramas de un enlace descendente según el noveno ejemplo. En la figura 33, el eje vertical representa la velocidad de transmisión/potencia de transmisión, y el eje horizontal representa el tiempo. En el sistema

ES 2 281 043 T3

CDMA, durante la transmisión normal, se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitirla de manera intermitente, y se mide la intensidad de otras portadoras de frecuencia utilizando el hecho de que las tramas no se transmiten (periodo desocupado) durante ese periodo.

5 Con este fin, la trama ranurada debe comprimirse, y en un procedimiento convencional, el factor de ensanchamiento disminuye cuando se transmite la trama comprimida. En este caso, se debe asignar un número menor de códigos de ensanchamiento con un factor de ensanchamiento inferior para cada usuario que lleva a cabo transmisión de modo comprimido, consumiendo valiosos recursos de código de ensanchamiento.

10 Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 33, por ejemplo durante la transmisión de modo comprimido entre la estación base de la figura 32 y las estaciones M1 y M2 móviles, se recopila un grupo de tramas de modo comprimido de entre las tramas de modo comprimido creadas por múltiples usuarios, de tal manera que el grupo recopilado tiene un periodo de transmisión total de menos de la duración de una trama. Se asigna el mismo código de ensanchamiento con un factor de ensanchamiento inferior a cada trama en el grupo, y se transmiten en tiempos que no se solapan dentro de la duración de una trama, permitiendo por tanto a múltiples estaciones móviles compartir un código de ensanchamiento. Es decir, en el enlace descendente para las estaciones M1 y M2 móviles, se asignan de manera fija diferentes códigos A y B de ensanchamiento a las estaciones M1 y M2 móviles durante el modo normal (transmisión normal).

20 Por el contrario, en el modo comprimido (transmisión ranurada), se asigna un código C de ensanchamiento idéntico a ambas estaciones M1 y M2 móviles, y se controlan los sincronismos de transmisión de tramas de modo comprimido de las estaciones M1 y M2 móviles, de manera que sus sincronismos de transmisión, que utilizan ambos el código C de ensanchamiento, no se solapan, permitiendo que se transmita la trama de modo comprimido de cada una durante el periodo desocupado T2 o T1 de la otra.

25 A continuación, se explicará el funcionamiento. En primer lugar, se explicará el funcionamiento de la unidad 14E de entramado/ensanchamiento durante el modo comprimido en los transmisores #1 a #M. La figura 34 es un diagrama de flujo que explica la operación de transmisión en el modo comprimido según el noveno ejemplo de la presente invención. La ejecución de la operación de la figura 34 se controla mediante el controlador 11E, aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones. En el modo comprimido, se ordena la intercalación en una trama al intercalador 13 (etapa S901), y el intercalador 13 intercala una trama. Entonces, se emite la información relativa a la trama de modo comprimido al controlador 200 de modo comprimido (etapa S902).

30 Entonces, se lleva a cabo una gestión con el controlador 200 de modo comprimido, y se suministran una instrucción de factor de ensanchamiento (código de ensanchamiento) del controlador 200 de modo comprimido y un sincronismo de transmisión de tramas de modo comprimido a la unidad 14e de entramado/ensanchamiento (etapa S903). Además, se ordena al amplificador 16 de control de potencia de transmisión aumentar la potencia de transmisión media (etapa S904), y se transmite la trama de modo comprimido a una potencia de transmisión alta. De esta manera, las tramas se transmiten de manera intermitente (no continuamente) en el modo comprimido.

40 A continuación, se explicará la operación de control en modo comprimido del controlador 200 de modo comprimido. La figura 35 es un diagrama de flujo que explica la operación de control de modo comprimido según el noveno ejemplo. La operación de la figura 35 se controla mediante el administrador 201 de modo comprimido, aunque las operaciones individuales se realizan mediante varias secciones en el controlador 200 de modo comprimido. En la figura 35, se reúne información relativa al modo comprimido a través de la comunicación entre los transmisores #1 a #M.

50 Por consiguiente, se comprueban los canales para determinar si están en el modo comprimido (etapa S911). Entonces, cuando se ha confirmado que hay múltiples canales en el modo comprimido (etapa S912), se comprueba el periodo de transmisión de la trama de modo comprimido en cada canal en modo comprimido (etapa S913). Por otro lado, si no hay múltiples canales en el modo comprimido en la etapa S912, el procesamiento vuelve a la etapa S911.

55 Cuando se comprueba el periodo de transmisión en la etapa S913, los periodos de transmisión de las tramas de modo comprimido extraídas de cada canal en el modo comprimido se calculan juntas en una combinación dada para formar una duración de transmisión. Entonces, se determina si los tiempos totales de las combinaciones incluyen algunas combinaciones que puedan ajustarse a la duración de una trama (etapa S914).

60 Como resultado, cuando existe una combinación que puede ajustarse a la duración de una trama, esta combinación se utiliza para la transmisión de tramas de modo comprimido asignando un único código de ensanchamiento y sincronismos de transmisión diferentes entre sí a los canales (transmisores) de las tramas de modo comprimido incluidas en la combinación (etapa S915). Por otro lado, si no existen combinaciones que puedan ajustarse a la duración de una trama, no pueden transmitirse múltiples canales con un único código de ensanchamiento, y por tanto el procesamiento vuelve a la etapa S911.

65 Tal como se describió anteriormente, según el noveno ejemplo, en el controlador 200 de modo comprimido, se extrae una combinación de las combinaciones dadas de múltiples tramas de modo comprimido, comprimidas por usuarios separados en el grupo 100 transmisor, teniendo las combinaciones extraídas un sincronismo de transmisión total inferior a la duración de una trama, se asigna el mismo código de ensanchamiento a cada uno de los múltiples canales que

ES 2 281 043 T3

transmiten la combinación extraída, y se controlan los sincronismos de transmisión de las tramas de modo comprimido que comprenden las combinaciones extraídas anteriormente de tal manera que no se solapan temporalmente dentro de la duración de una trama, mientras utilizan el mismo código de ensanchamiento. Como consecuencia, cuando hay múltiples tramas de modo comprimido, es posible reducir el número de códigos de ensanchamiento con factores de ensanchamiento bajos utilizados en el modo comprimido. Como resultado, los recursos de código de ensanchamiento pueden utilizarse eficazmente en el modo comprimido.

Además, en el noveno ejemplo, en el modo comprimido, puede dividirse una trama comprimida en la parte delantera y trasera del mismo sincronismo de trama, tal como en el modo normal, y transmitirse de manera intermitente de acuerdo con esa disposición, de la misma manera que en el segundo ejemplo descrito anteriormente. Por consiguiente, es posible garantizar un tiempo de intercalación apropiado en modo comprimido de la misma manera que en el modo normal, con una constitución de intercalación sencilla. Como resultado, puede impedirse el mal rendimiento provocado por la intercalación en unidades de bit.

Además, en el noveno ejemplo, en el modo comprimido, puede ranurarse una trama comprimida y transmitirse de manera intermitente unidades de N ranuras de la misma manera que en el tercer ejemplo descrito anteriormente. Por consiguiente, es posible recibir bits de control de potencia de transmisión transmitidos en el enlace descendente en intervalos de tiempo comparativamente cortos. Como resultado, puede reducirse la cantidad de error en el control de potencia de transmisión.

En la explicación anterior, sólo se ha mostrado una muestra de una combinación de ejemplo de las partes características de los ejemplos 1 a 9 y, por supuesto, pueden llevarse a cabo otras combinaciones de las mismas.

Los ejemplos 1 a 9 de la presente invención se explicaron anteriormente, sin embargo, son posibles varias modificaciones dentro del alcance de los puntos principales de la presente invención, y no se excluyen del alcance de la invención.

Los ejemplos 1 a 9 descritos anteriormente explican cómo se proporciona un periodo de tiempo para ranurar la trama y transmitirla de manera intermitente, y cómo se mide la intensidad de otras portadoras de frecuencia utilizando el tiempo sin transmisión, es decir, el periodo desocupado, durante ese periodo. Sin embargo, no se ha mencionado el procedimiento para establecer sincronización entre las estaciones móviles y la estación base en un traspaso real entre diferentes frecuencias. Por lo tanto, se explicará posteriormente un dispositivo de comunicación que puede llevar a cabo traspasos entre diferentes frecuencias utilizando la invención, y un procedimiento para establecer la sincronización de las mismas.

En primer lugar, antes de describir un traspaso entre diferentes frecuencias, se explicará la constitución de la información transmitida y recibida entre las estaciones móviles y la estación base.

La figura 37 muestra una constitución de trama de un canal (BCH) de emisión. En un sistema W-CDMA, tal como se muestra en la figura 37 (a), una trama del canal de emisión comprende 16 ranuras, por ejemplo, correspondientes a #1 a #16 en el diagrama. Además, tal como se muestra en la figura 37 (b), una ranura comprende diez símbolos (que representan un ciclo del código de ensanchamiento). En esta constitución, los cuatro símbolos mostrados como "P" en el diagrama son símbolos pilotos necesarios para detectar información de fase, los cinco símbolos mostrados como "D1 a D5" en el diagrama son componentes de información del canal de emisión, y un símbolo mostrado como "FSC" ("first search code", primer código de búsqueda) y "SSC" ("second search code", segundo código de búsqueda) en el diagrama es un código de búsqueda. El primer código de búsqueda y el segundo código de búsqueda se transmiten al mismo tiempo.

Además, en el sistema W-CDMA, se realiza el ensanchamiento del espectro utilizando códigos de ensanchamiento, comprendiendo los códigos de ensanchamiento dos elementos llamados código de ensanchamiento (código corto) específico de los canales, y código de aleatorización (código largo) específico de las estaciones base (véase la figura 37 (c) y la figura 37 (d)). Se utiliza el mismo código de ensanchamiento para el símbolo P piloto y las componentes D1 a D5 de información, y se utilizan diferentes códigos de ensanchamiento (COMMON y C+Walsh en el diagrama) para los códigos de búsqueda. Además, sólo el código de búsqueda no se ensancha mediante el código de aleatorización. A continuación, se explicará la secuencia de modo normal para establecer la sincronización entre la estación base y las estaciones móviles en el sistema W-CDMA teniendo en cuenta la suposición básica (constitución de la trama de canal de emisión) mencionada anteriormente.

En un sistema W-CDMA, las células fundamentalmente no están sincronizadas, es decir, los sincronismos de tramas y similares generalmente no coinciden. Por consiguiente, en el sistema W-CDMA, las estaciones móviles y las estaciones base pueden sincronizarse utilizando, por ejemplo, un procedimiento de adquisición inicial de tres fases.

En la primera fase, se detecta un primer código de búsqueda (FSC), que se transmite comúnmente desde todas las estaciones base y continuamente en el tiempo. Haciendo uso de esto, puede establecerse la sincronización de ranuras.

En la segunda fase, se detectan continuamente en 16 ranuras, múltiples segundos códigos de búsqueda (SSC), transmitidos al mismo tiempo que el primer código de búsqueda, y se determinan en su secuencia de transmisión. Como consecuencia, puede establecerse la sincronización de tramas, y además, puede identificarse un número de

ES 2 281 043 T3

grupo de código de aleatorización. Más específicamente, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 38, los segundos códigos de búsqueda se detectan en 16 ranuras continuas. Entonces, puede realizarse la sincronización de tramas de un ciclo que comprende #1 a #16 a partir de los segundos códigos de búsqueda detectados de esta manera. Además, el número de grupo de código de aleatorización puede identificarse basándose por ejemplo una tabla de correspondencia tal como la mostrada en la figura 39. En el presente caso, la ranura # en el eje horizontal representa números de ranura, y los grupos en el eje vertical representan los grupos de código de aleatorización. Además, existen 17 tipos de segundos códigos de búsqueda (1 a 17), y a partir de una combinación de 16 ranuras es posible identificar de manera uniforme el número de grupo de código de aleatorización, es decir, el código de aleatorización utilizado por la estación base a la que pertenece la estación móvil. Los valores numéricos de los segundos códigos de búsqueda almacenados en esta tabla son un ejemplo específico para explicar la presente invención y, en el sentido de identificar un modelo numérico dado, pueden por supuesto utilizarse otros valores numéricos.

En la tercera fase, se identifica cuál de los múltiples códigos de aleatorización contenidos en los números de grupo de aleatorización se están utilizando, para completar el establecimiento de -sincronización- de la línea, aguas abajo de la correspondiente estación base.

La figura 40 es un diagrama de flujo de un caso en el que la secuencia de establecimiento de sincronización descrita anteriormente se realiza realmente en el lado de la estación móvil. Posteriormente, se explicará el funcionamiento de la estación móvil tomando como base la figura 37.

En primer lugar, la estación móvil realiza el procesamiento correspondiente a la primera fase, detectando el primer código de búsqueda (etapa S921). La detección se lleva a cabo continuamente hasta que se detecta un primer código de búsqueda (etapa S922).

Cuando se ha detectado el primer código de búsqueda (SÍ, en la etapa S922), la estación móvil sincroniza las ranuras, y entonces detecta 16 segundos códigos de búsqueda en la segunda fase (etapa S923). En este caso, en la estación móvil, cuando no puede detectarse un segundo código de búsqueda debido a la condición de los canales o similares (NO, en la etapa 924), se cuenta el número de ubicaciones no detectadas (etapa S925), y se determina si hay más o menos de éstas que un número predeterminado fijado por adelantado (etapa S926). Por ejemplo, cuando hay más de éstas, el segundo código de búsqueda se detecta de nuevo (etapa S923), y por otro lado, cuando hay menos de éstas, sólo se detecta esta porción (etapa S927 y etapa 928).

De esta manera, cuando se han detectado todos los segundos códigos de búsqueda (SÍ, en la etapa S924, y SÍ, en la etapa 928); como se explicó anteriormente, la estación móvil establece la sincronización de tramas, e identifica el número de grupo de código de aleatorización.

Finalmente, como la tercera fase, la estación móvil identifica el código de aleatorización utilizado por la correspondiente estación base (etapa 931, SÍ en la etapa 932), completando el establecimiento de sincronización inicial. Por lo tanto se hace posible la comunicación. Cuando se calcula el valor de correlación de los códigos de aleatorización identificados (etapa S933), cuando todos los códigos están por debajo de un valor de referencia predeterminado (SÍ en la etapa 934), se detectan de nuevo los segundos códigos de búsqueda (etapa S923); en caso contrario (NO en la etapa S934), los códigos de aleatorización vuelven a identificarse hasta que se completa la etapa 931.

Por otro lado, como se explicó anteriormente (en un caso que requiere un traspaso tal como se explicó en la tecnología convencional), cuando se realiza un traspaso entre diferentes frecuencias, se mide la potencia de otras portadoras de acuerdo con un orden desde la estación base o una determinación llevada a cabo por la estación móvil, y si hay una portadora que parece que realmente puede realizar un traspaso de frecuencia, el traspaso se lleva a cabo según una secuencia predeterminada. En este punto, puede detectarse un primer código de búsqueda sin falta, es decir, al menos una vez en el periodo desocupado descrito en los ejemplos 1 a 9 anteriores. Sin embargo, para detectar un segundo código de búsqueda es necesario buscar una trama, es decir, todas las 16 ranuras, y por consiguiente ésta no puede detectarse de esta manera. Por lo tanto, de manera similar, no es posible detectar el número de grupo de código de aleatorización.

Por consiguiente, es un objetivo del presente ejemplo realizar un dispositivo de comunicación que pueda detectar todos los segundos códigos de búsqueda desplazando gradualmente el periodo desocupado de no más de la mitad de una trama.

La figura 41 muestra una constitución de un receptor según un décimo ejemplo de la presente invención. Se proporciona esta constitución a las estaciones móviles.

Tal como se muestra en la figura 41, el receptor 2E comprende un controlador 21E, un descodificador 22 de corrección de errores, un desintercalador 23, una unidad 24E de desentramado/desensanchamiento, un transmisor 25 de radiofrecuencia, una unidad 51 de tiempo/desensanchamiento, una unidad 52 de detección/determinación, y un interruptor 53. Las partes de la constitución que son las mismas que en los ejemplos ya descritos se representan mediante el mismo código de referencia y se omitirá la explicación de las mismas.

ES 2 281 043 T3

A través de las gestiones con un transmisor no mostrado en el diagrama, el controlador 21E controla principalmente las operaciones del desintercalador 23, la unidad 24E de desentramado/desensanchamiento, y el interruptor 53. Mediante la gestión con el transmisor, este controlador 21E indica los números de trama de las tramas que han de desintercalarse, apropiadas para el modo normal y el modo comprimido. Además, en el modo comprimido, este controlador 21E suministra una instrucción para reducir el factor de ensanchamiento, y sincronismos de recepción para recibir tramas de modo comprimido, al interruptor 53, la unidad 2E de desentramado/desensanchamiento, y la una unidad 51 de sincronismo/desensanchamiento. Es decir, el interruptor 53 y la una unidad 51 de sincronismo/desensanchamiento se conectan sólo en el periodo desocupado.

El receptor 25 de radiofrecuencia descodifica las señales recibidas enviadas desde una antena no mostrada en el diagrama. La unidad 24E de desentramado/desensanchamiento desensancha utilizando códigos de ensanchamiento asignados a los usuarios del receptor 2E en correspondencia con el modo normal y el modo comprimido, y forma una trama para cada modo. Cuando el controlador 21E ha ordenado a la unidad 24E de desentramado/desensanchamiento sincronismos de recepción en correspondencia con cada uno de los modos, la unidad 24E de desentramado/desensanchamiento extrae las señales recibidas desde el receptor 25 de radiofrecuencia según los sincronismos de recepción. Además, en el modo comprimido, la unidad 24E de desentramado/desensanchamiento recibe una instrucción del controlador 21E para reducir el factor de ensanchamiento, y, según esta instrucción, obtienen una señal recibida utilizando un factor de ensanchamiento inferior al del modo normal. El desintercalador 23 intercala cronológicamente (desintercala) los datos codificados en unidades de bit, en una secuencia inversa a la intercalación en el transmisor.

El descodificador 22 de corrección de errores corrige errores en la señal desintercalada para obtener datos descodificados, es decir, un flujo de datos recibido.

Además, durante el periodo desocupado, la unidad 51 de sincronismo/desensanchamiento detecta primeros códigos de búsqueda y segundos códigos de búsqueda en otras portadoras. La unidad 52 de detección/determinación lleva a cabo un proceso de determinación, descrito posteriormente, basándose en los primeros códigos de búsqueda y los segundos códigos de búsqueda.

El receptor 2E, que tiene la constitución tal como se muestra en el figura 42, recibe normalmente una trama comprimida sobre una portadora (frecuencia: f1) utilizándose en comunicación. En el periodo desocupado, este receptor 2E recibe el código de búsqueda sobre otra portadora (frecuencia: f2).

A continuación se explicará el funcionamiento en el receptor 2E cuando se realiza un traspaso. La figura 43 es un diagrama de flujo de los procedimientos para establecer la sincronización realizada en el lado de la estación móvil durante un traspaso entre diferentes frecuencias W-CDMA/W-CDMA. En el traspaso explicado posteriormente, el controlador 21E lleva a cabo el control basándose en una determinación de la unidad 52 de detección/determinación.

Por ejemplo, en el caso de un traspaso realizado según un comando de la estación base o una determinación de la estación móvil, la estación móvil extrae información de células de otras portadoras de frecuencia de la estación base (etapa S941).

A continuación, basándose en la información extraída, la estación móvil lleva a cabo el procesamiento correspondiente a la primera fase detectando un primer código de búsqueda y una portadora de frecuencia diferente durante el periodo desocupado del modo comprimido (etapa S942). Básicamente, esta detección se realiza continuamente hasta que se detecta el primer código de búsqueda (etapa S943), pero vuelve a detectar de nuevo la información de células y el primer código de búsqueda según un ajuste del receptor (etapa S944). Durante el periodo desocupado el interruptor 53 se conecta a la unidad 51 de sincronismo/desensanchamiento de acuerdo con el controlador 21E.

Cuando se han detectado el primer código de búsqueda y la portadora de frecuencia diferente (SÍ en la etapa S943), la estación móvil establece sincronización de ranuras, y entonces detecta 16 segundos códigos de búsqueda en la segunda fase (etapa S945). Como la detección del segundo código de búsqueda, tal como se muestra por ejemplo en la figura 44, el controlador 21E desplaza el periodo desocupado para cada ranura, y detecta un segundo código de búsqueda en cada trama. Es decir, todos los segundos códigos de búsqueda se detectan en 16 tramas.

Además, el procedimiento para detectar el segundo código de búsqueda no se limita a esto, y pueden detectarse dos segundos códigos de búsqueda en una trama, tal como se muestra por ejemplo en la figura 45. Este caso se diferencia de la figura 44 en que los segundos códigos de búsqueda pueden detectarse en ocho tramas. Además, cuando se controlan continuamente múltiples tramas (se muestran dos tramas en el diagrama), tal como se muestra por ejemplo en la figura 46 y en la figura 47, todos los segundos códigos de búsqueda pueden detectarse fijando el periodo desocupado. Como se explicó anteriormente, el periodo desocupado sólo necesita fijarse a un máximo de la mitad de la duración de una trama, existiendo muchas variaciones imaginables distintas de lo anterior. Por lo tanto, el número de tramas detectadas varía según la longitud del periodo desocupado. Además, la fiabilidad de la detección puede mejorarse detectando todos los segundos códigos de búsqueda un número de veces.

Sin embargo, cuando el periodo desocupado se fija largo, aunque el tiempo de detección no dure más que cuando el periodo desocupado es corto, puede haber algún deterioro en la calidad de los datos de información que se estaban transmitiendo, o puede aumentarse la potencia de interferencia si se aumenta la potencia de transmisión para mantener

ES 2 281 043 T3

la calidad de estos datos. Por otro lado, cuando se acorta el periodo desocupado, aunque no hay tanto deterioro en la calidad de los datos de información comparado con cuando el periodo desocupado es largo, el tiempo de detección es mucho mayor. Por consiguiente, debe fijarse un periodo desocupado óptimo en el lado del receptor, teniendo en cuenta el rendimiento del sintetizador (el tiempo de conmutación del sintetizador y similares) y la condición del canal y similares. Además, las porciones en las tramas de la figura 45 a la figura 47 en las que las ranuras se solapan deben fijarse de manera apropiada según el rendimiento del sintetizador (tiempo de conmutación del sintetizador y similares).

En la etapa S945, cuando la estación móvil no puede detectar un segundo código de búsqueda debido a la condición del canal (NO en la etapa S924), se cuenta el número de ubicaciones no detectadas (etapa S925.), y se determina si hay más o menos que un número predeterminado (etapa S926); por ejemplo, cuando hay más, los segundos códigos de búsqueda se detectan de nuevo, por otro lado, cuando hay menos, la detección se lleva a cabo sólo en esa porción.

De esta manera, cuando se han detectado todos los segundos códigos de búsqueda (SÍ en la etapa S924, o SÍ en la etapa 928), la estación móvil establece sincronización de tramas a la otra portadora, e identifica el número de grupo de código de aleatorización de la correspondiente estación base.

Finalmente, como la tercera fase, la estación móvil identifica el código de aleatorización utilizado por la correspondiente estación base (etapa 931, SÍ en la etapa 932), completando el establecimiento de sincronización inicial en el traspaso. Por tanto es posible la comunicación. Cuando se calcula el valor de correlación de los códigos de aleatorización identificados (etapa S933), cuando todos los códigos están por debajo de un valor de referencia predeterminado (SÍ en la etapa 934), los segundos códigos de búsqueda se detectan de nuevo (etapa S923); en caso contrario (NO en la etapa S934), los códigos de aleatorización se vuelven a identificar hasta que se completa la etapa 931.

A continuación se explicará una operación con otro sistema de comunicación conocido como GSM (Global System for Mobile Communication, Sistema Global para Comunicaciones Móviles) utilizando los diagramas. Este traspaso también se realiza en el receptor 2E mostrado en la figura 41. Por lo tanto, en este caso, en vez de los primeros códigos de búsqueda y los segundos códigos de búsqueda, el sincronizador/desensanchador 51 detecta FCCH y SHC explicadas posteriormente.

La figura 48 es un diagrama que muestra una constitución de una supertrama GSM. La figura 48 (a) es un canal de control GSM, es decir, un canal que muestra información de control tal como un Canal de Corrección de Frecuencia (FCCH) para sintonizar frecuencias, un Canal de Sincronización (SCH) para sincronizar, así como otra información. La figura 48 (b) muestra un Canal de Tráfico (TCH) GSM. Además, la figura 49 es un diagrama de flujo en un caso en el que una estación móvil establece sincronización en un traspaso entre W-CDMA y GSM.

En primer lugar, como una primera fase, la estación móvil W-CDMA debe descubrir dónde está la portadora de frecuencia GSM, y luego mide de manera basta repetidamente la potencia hasta que encuentra la portadora (etapa S951 y etapa S952).

Posteriormente, cuando la estación móvil ha terminado la medición de potencia, como una segunda fase, basándose en el resultado de la medición, ésta ajusta con precisión la frecuencia de la portadora, medida capturando el FCCH, e identifica la portadora GSM (etapa S953). En el GSM, una supertrama comprende 51 tramas, incluyendo cinco FCCH. Por lo tanto, la estación móvil del sistema W-CDMA sintoniza la frecuencia en estos cinco periodos (etapa S954 y etapa S955). Además, el FCCH puede detectarse sin desplazar el periodo desocupado, utilizando la diferencia de tiempo fija entre la sincronización de las supertramas FCCH/SCH y la sincronización de las supertramas en el sistema W-CDMA. Sin embargo, el FCCH puede detectarse desplazando gradualmente el periodo desocupado, de la misma manera que en el traspaso mencionado anteriormente entre sistemas W-CDMA.

Finalmente, cuando se ha identificado la portadora GSM, como una tercera fase, la estación móvil captura el SCH, que es la trama siguiente al FCCH, y sincroniza los sincronismos de bit (etapa S956, etapa S957, y etapa S958). Por ejemplo, si la detección del FCCH es completa, la posición del SCH ya se conoce (es la siguiente trama) y por tanto puede detectarse fácilmente. Por lo tanto, aunque es necesario identificar todas las supertramas para detectar el FCCH, el SCH puede detectarse simplemente fijando el periodo desocupado de manera que pueda detectarse la trama siguiente al FCCH. Sin embargo, cuando se detecta el SCH, no hay necesidad de capturar el SCH inmediatamente después del FCCH capturado; por ejemplo, puede capturarse el SCH inmediatamente después del siguiente FCCH, o puede capturarse cualquier SCH. Como consecuencia, la estación móvil del sistema W-CDMA completa el establecimiento de sincronización inicial en el traspaso, permitiendo que se lleve a cabo la comunicación con el GSM.

De esta manera, según el presente ejemplo, puede lograrse fácilmente un traspaso entre diferentes frecuencias (entre un sistema W-CDMA y un sistema W-CDMA, y entre un sistema W-CDMA y un GSM).

Los anteriores ejemplos 1 a 10 describen en detalle el dispositivo de comunicación de espectro ensanchado de la presente invención, y las operaciones de estos ejemplos comparten el proceso de utilizar un intercalador para intercalar cronológicamente datos codificados en unidades de bits, y posteriormente, utilizar una unidad de entramado/ensanchamiento para comprimir los datos intercalados. Sin embargo, la intercalación de datos no tiene que realizarse necesariamente antes de la compresión, y básicamente puede realizarse en cualquier punto. Por ejemplo, la intercalación puede realizarse después de que se hayan comprimido los datos. Por lo tanto, cuando la intercalación es

ES 2 281 043 T3

después de que los datos se hayan comprimido, el codificador de corrección de errores tiene la función de comprimir los datos, y no hay necesidad de proporcionar una unidad de entramado/ensanchamiento. En tal caso, la constitución del lado del receptor naturalmente cambia. Es decir, el procesamiento de intercalación se realiza primero.

5 **Aplicabilidad industrial**

Tal como anteriormente, el dispositivo de comunicación de espectro ensanchado según la presente invención es útil para un sistema de comunicaciones de acceso múltiple por división de código (CDMA), y es aplicable especialmente a la comunicación de espectro ensanchado que lleva a cabo transmisión de intercalación y control de la potencia de transmisión, y además, es aplicable como un dispositivo de comunicación para llevar a cabo un traspaso entre diferentes frecuencias (entre un sistema W-CDMA y un W-CDMA, y entre un sistema W-CDMA y un GSM).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de comunicación de espectro ensanchado aplicado a un sistema de acceso múltiple por división
de código que transmite una trama no comprimida y una trama comprimida, en el que la trama comprimida tiene
un intervalo de silencio de transmisión, **caracterizado** por recibir información de control de potencia de transmisión
que indica un aumento o un descenso en potencia de un aparato asociado de comunicación; controlar la potencia
de transmisión en las tramas no comprimidas y en las comprimidas según la información de control de potencia de
transmisión, aumentando o disminuyendo la potencia actual con un primer tamaño de paso de control de potencia
10 para las tramas no comprimidas y con una pluralidad de tamaños de paso de control de potencia para las tramas
comprimadas, incluyendo dicha pluralidad al menos un tamaño de paso de control de potencia mayor que dicho primer
tamaño de paso de control de potencia.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

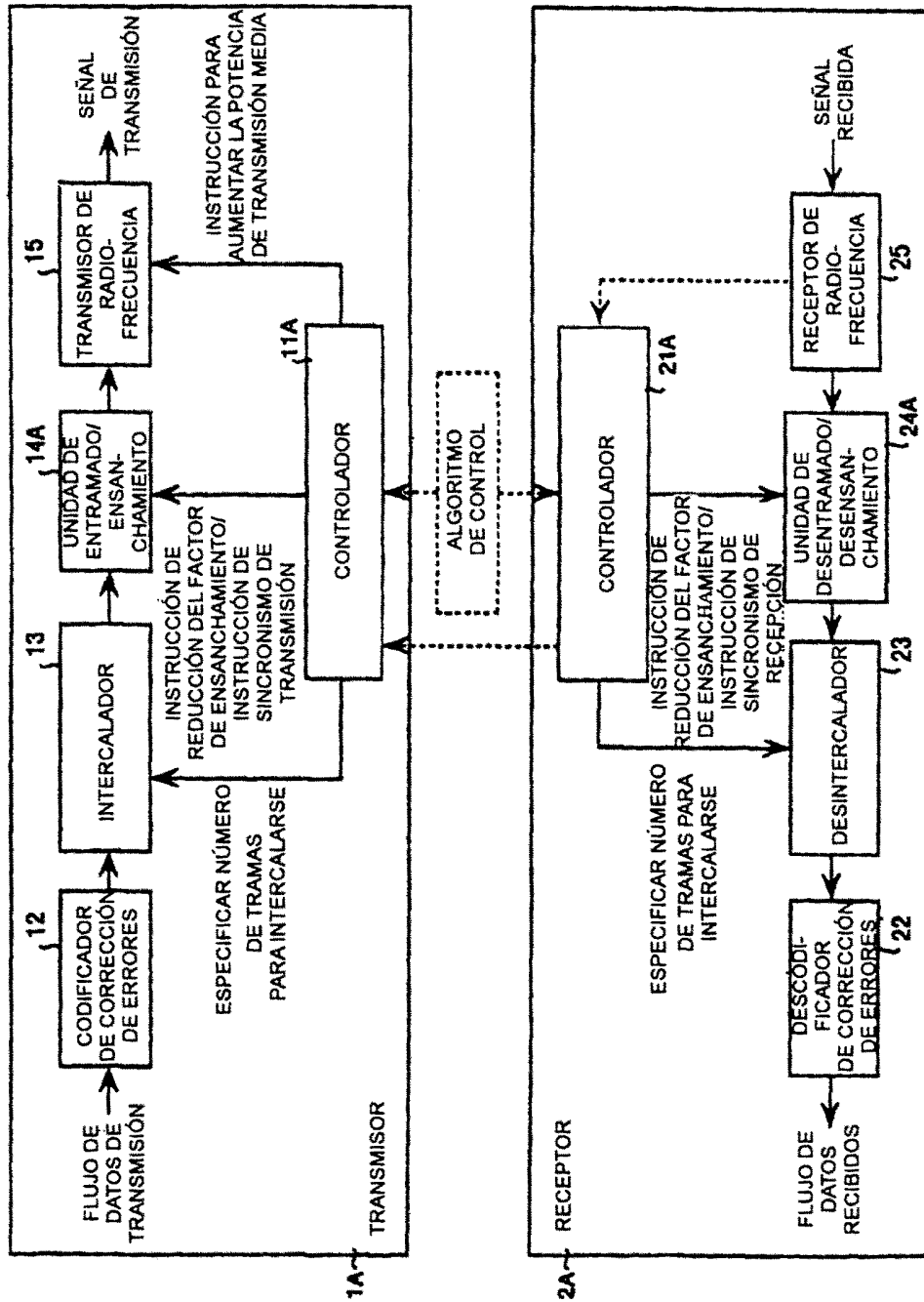


FIG.2

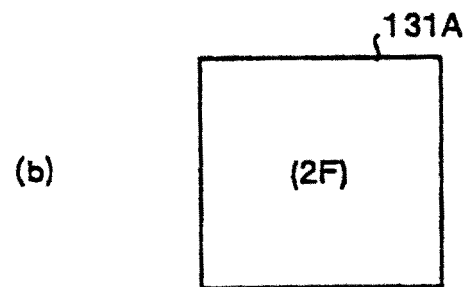
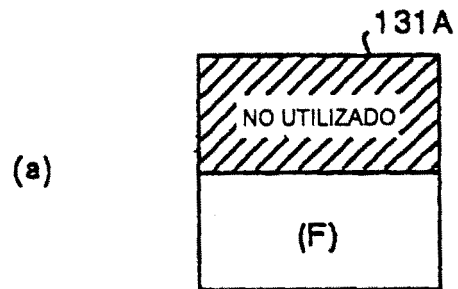


FIG.3

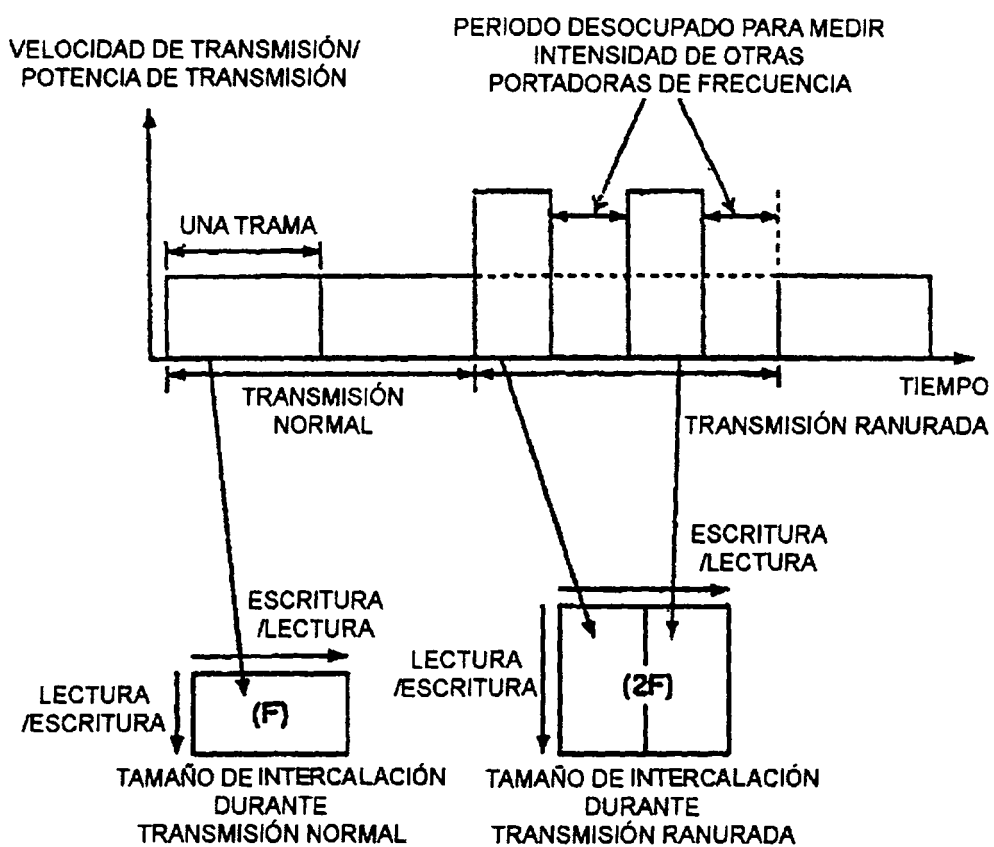


FIG.4

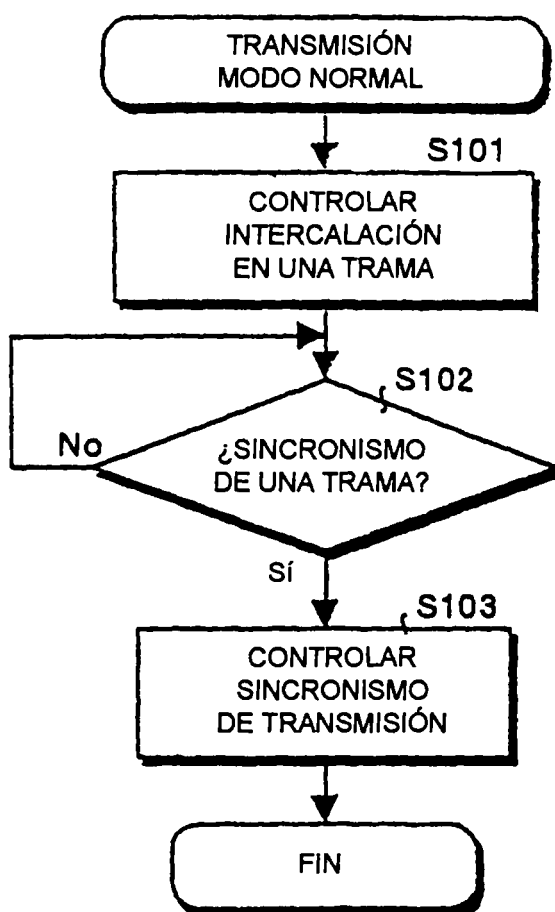


FIG.5

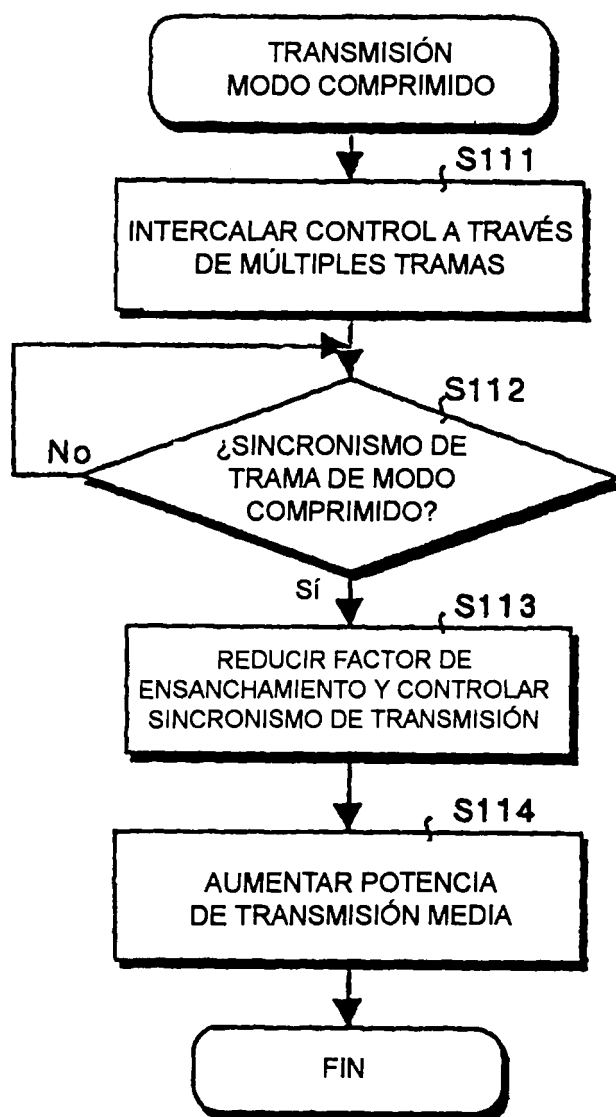


FIG.6

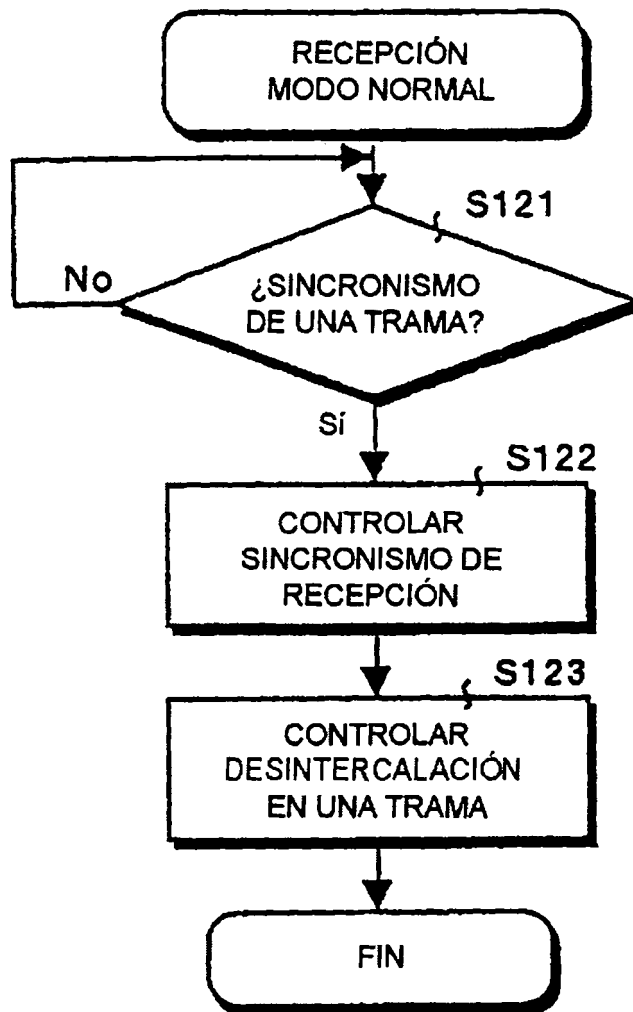


FIG.7

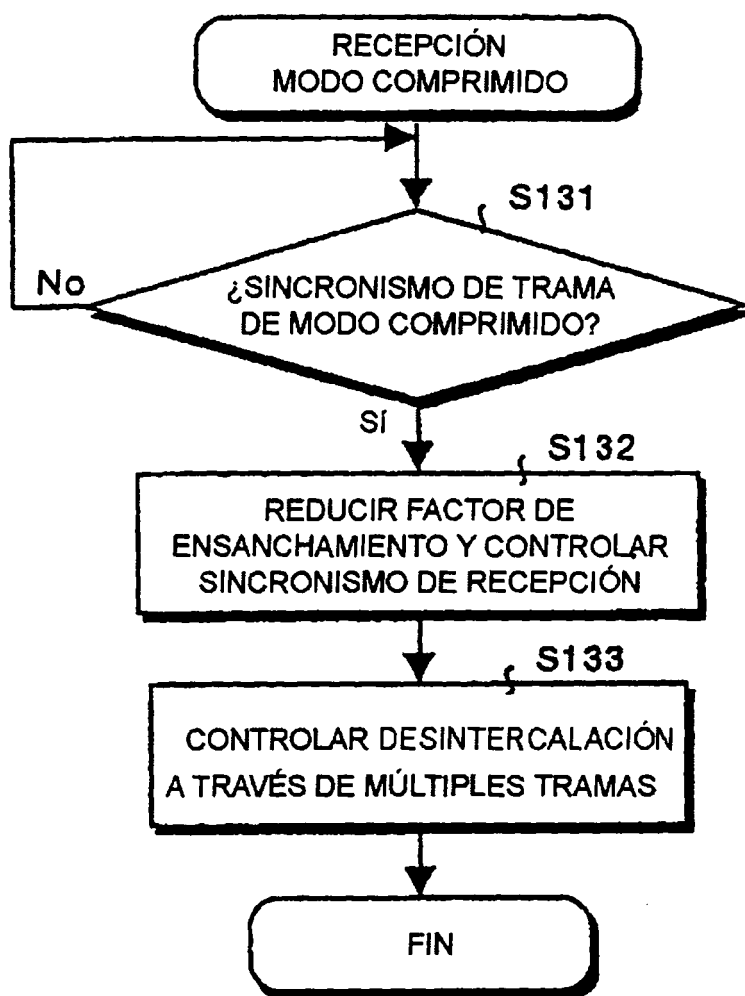


FIG.8

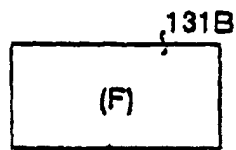


FIG.9

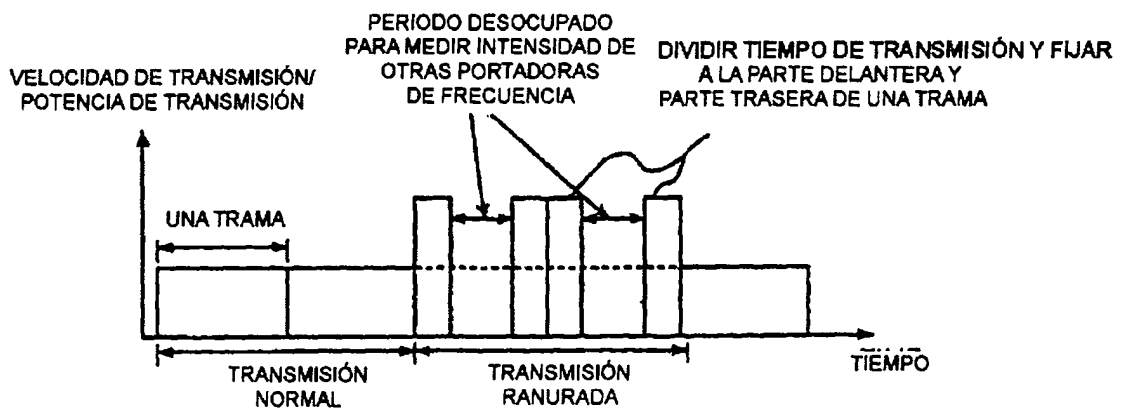


FIG.10

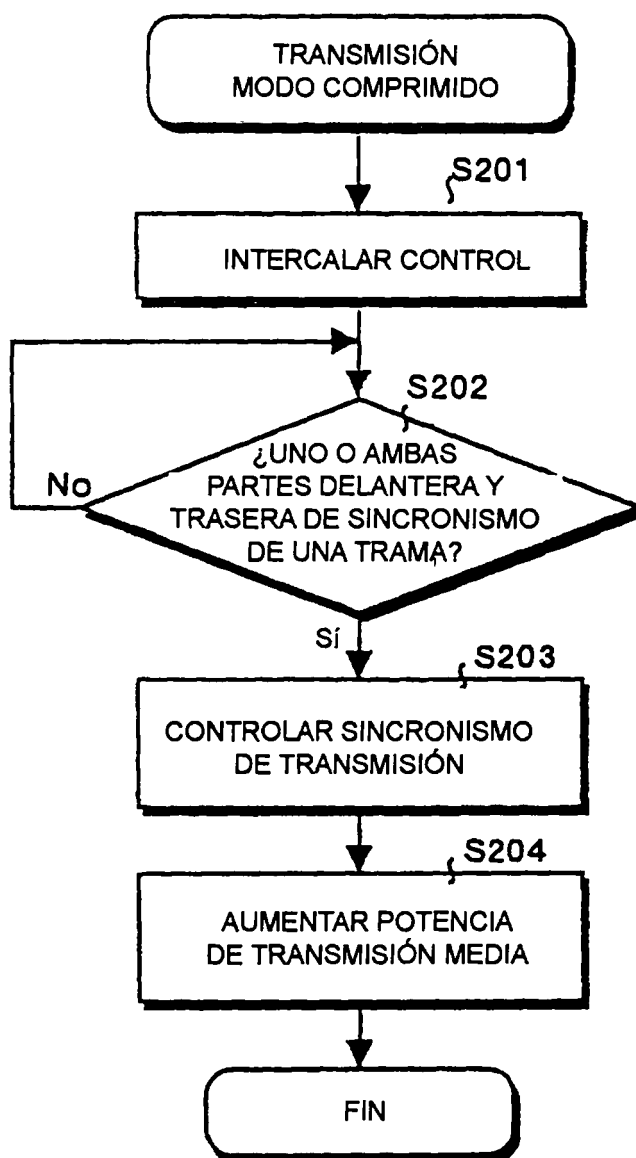


FIG.11

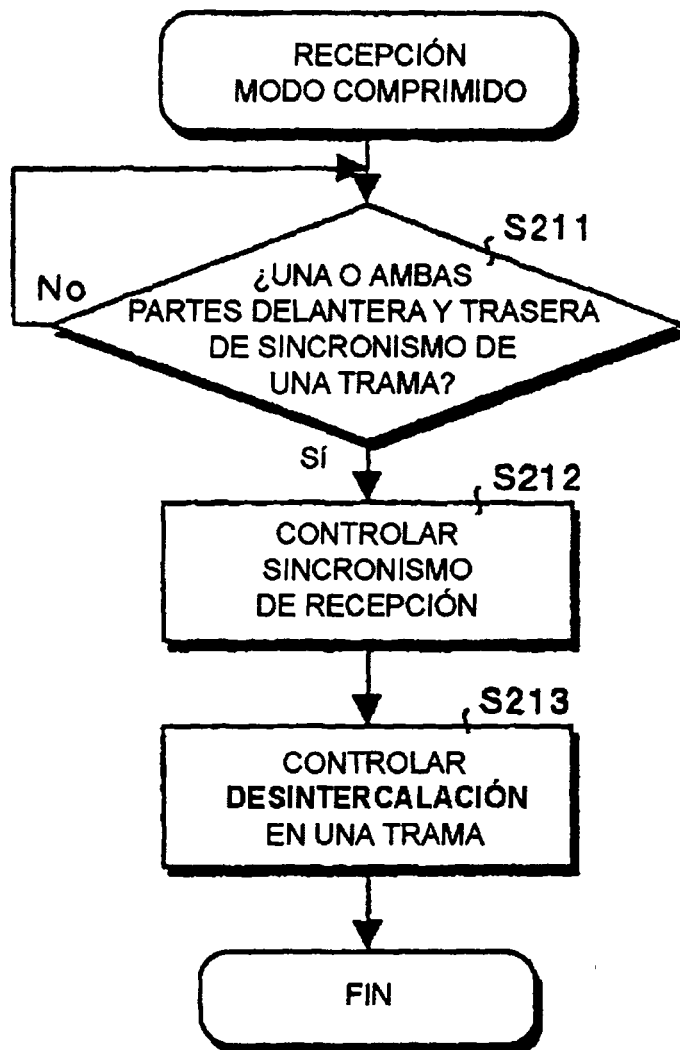


FIG.12

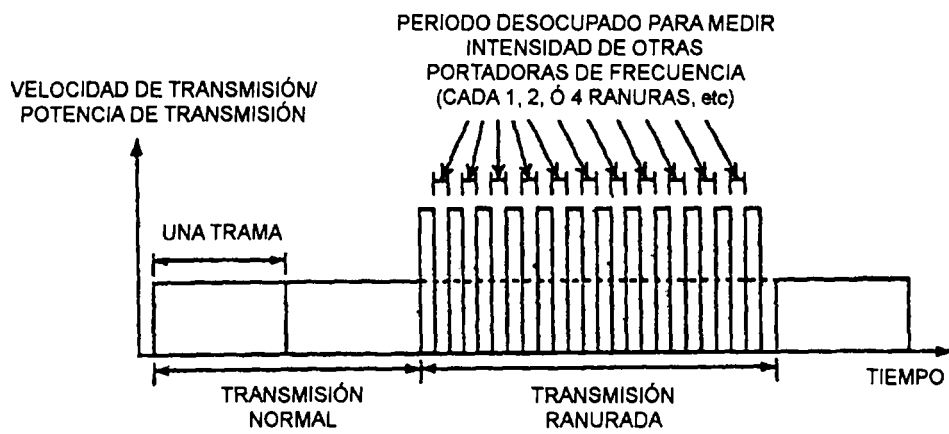


FIG.13

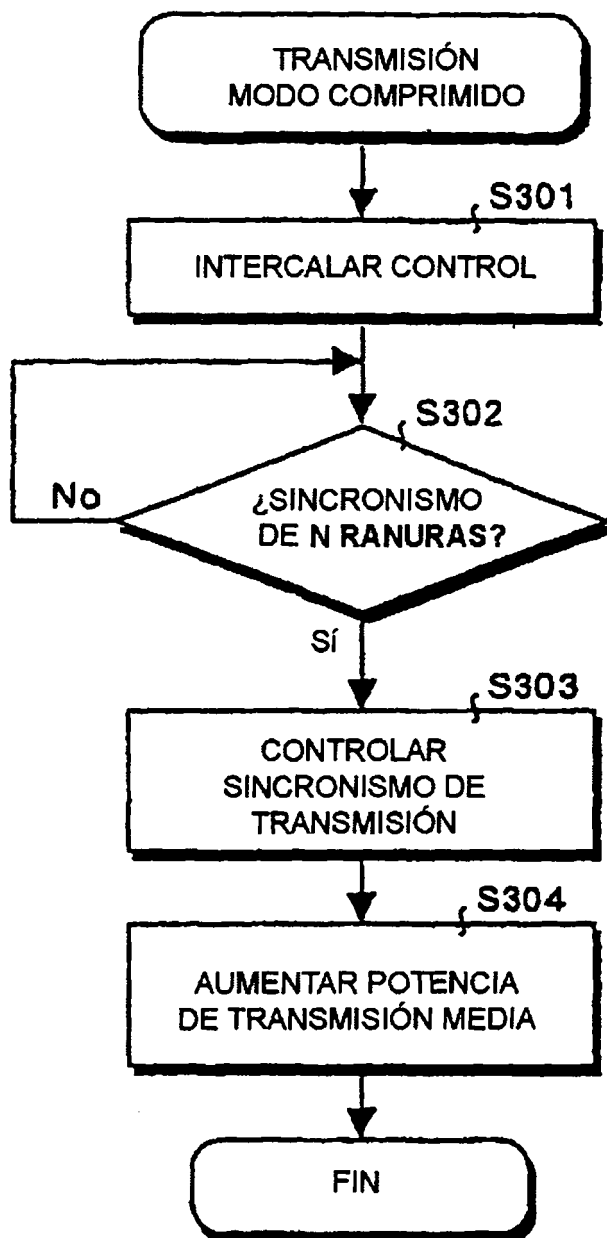


FIG.14

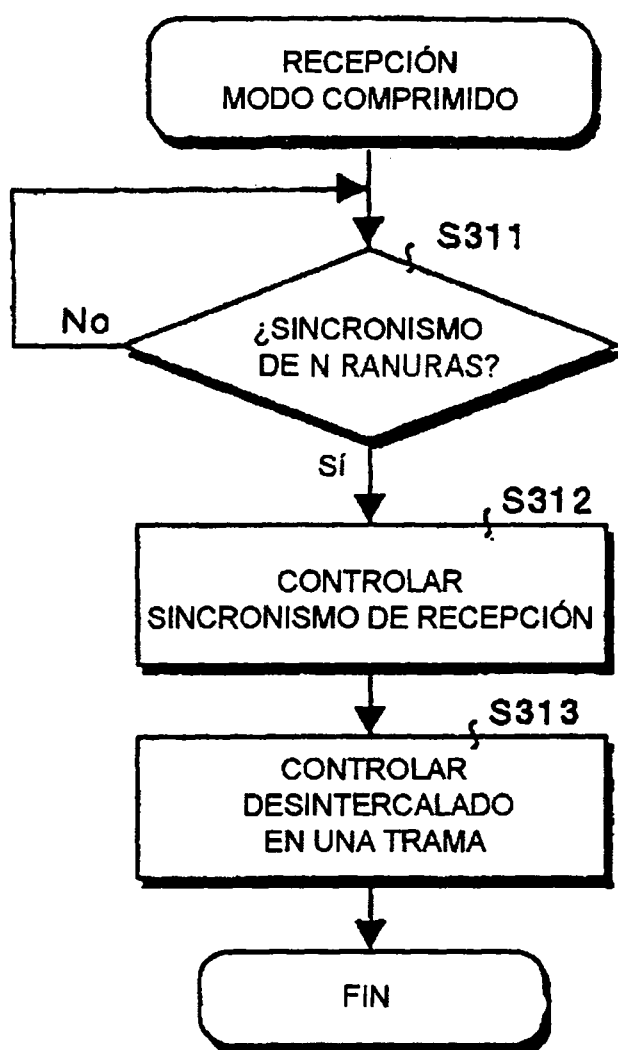


FIG.15

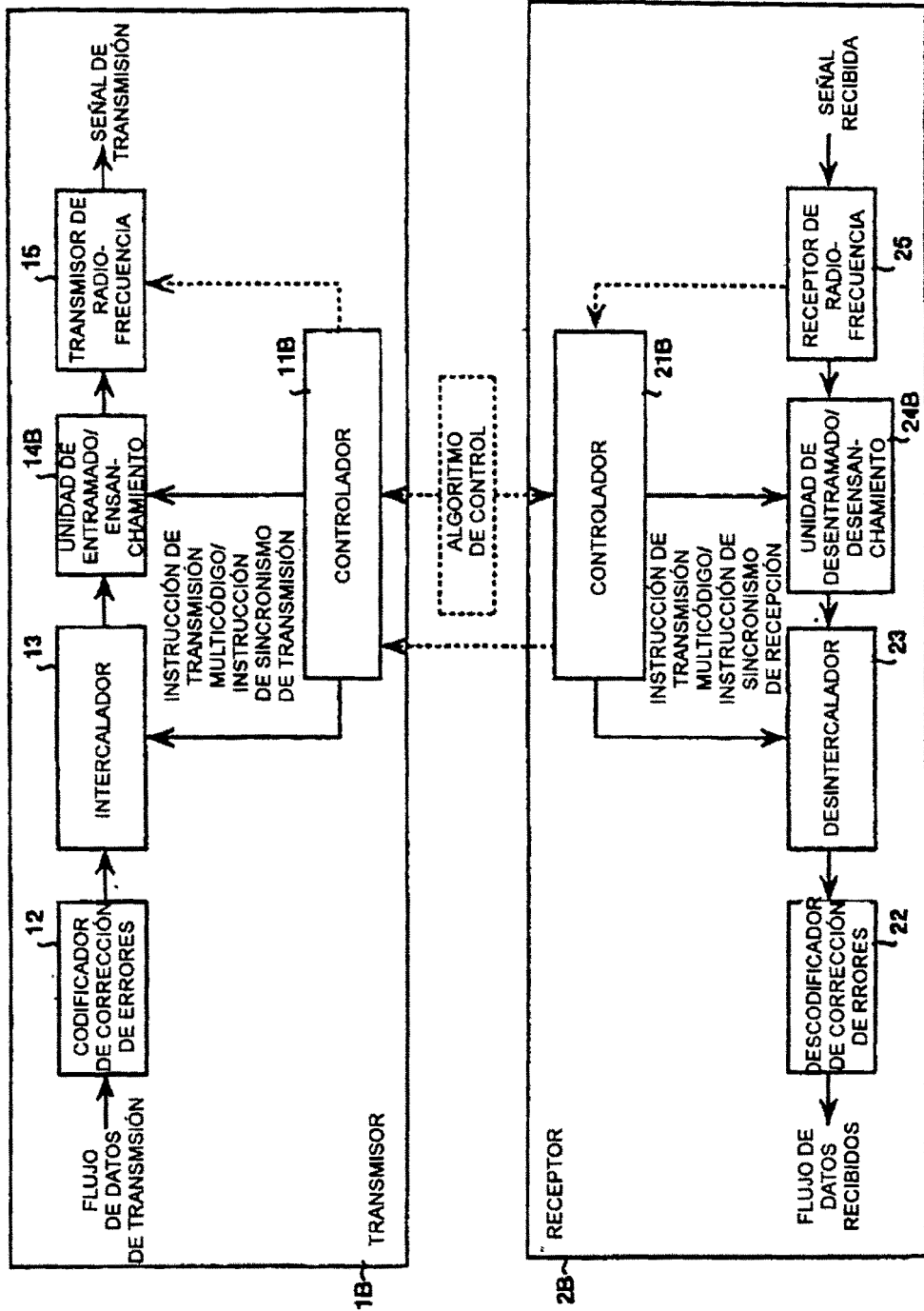


FIG.16

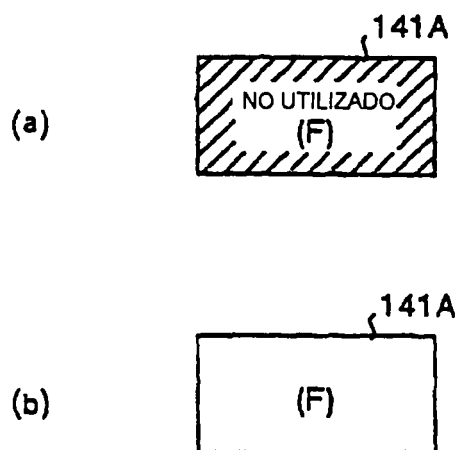


FIG.17

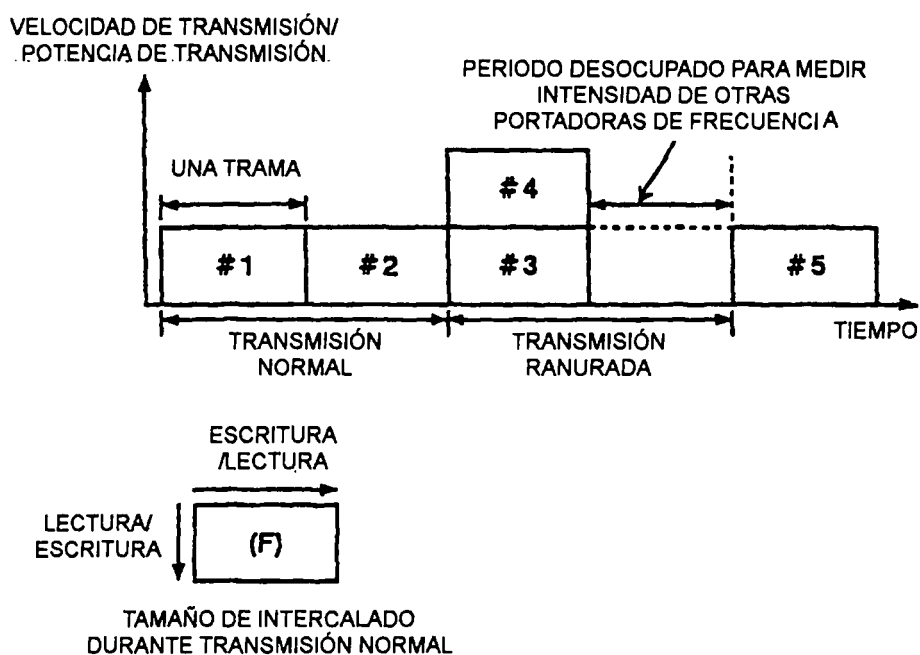


FIG.18

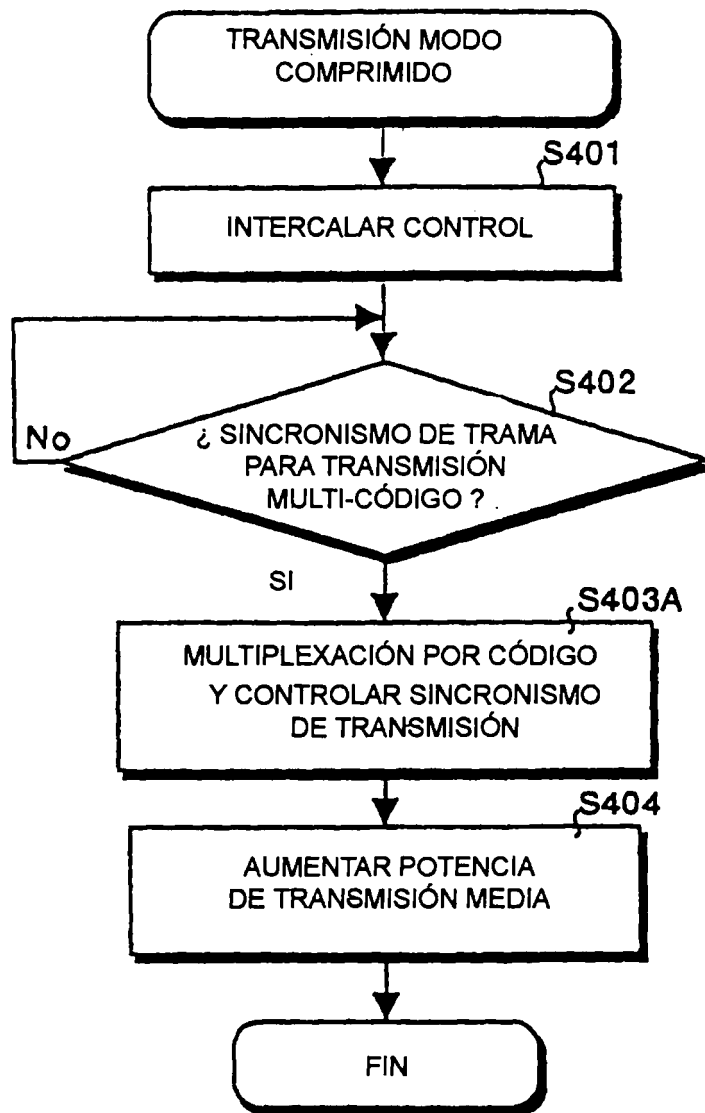


FIG.19

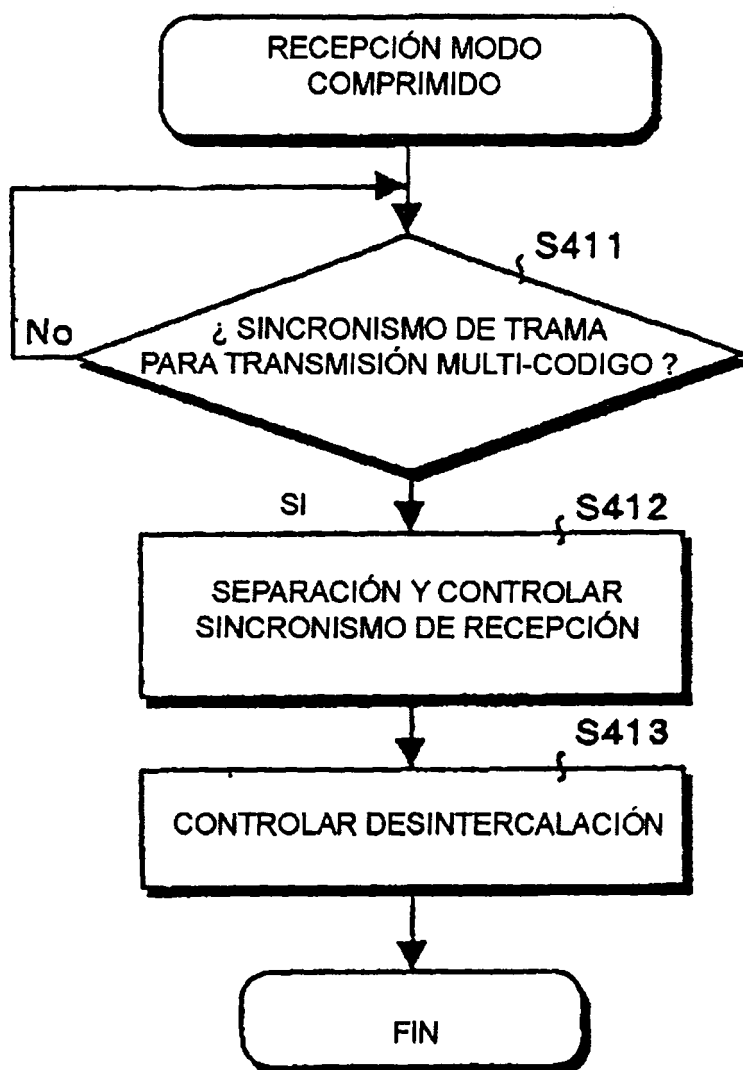


FIG.20

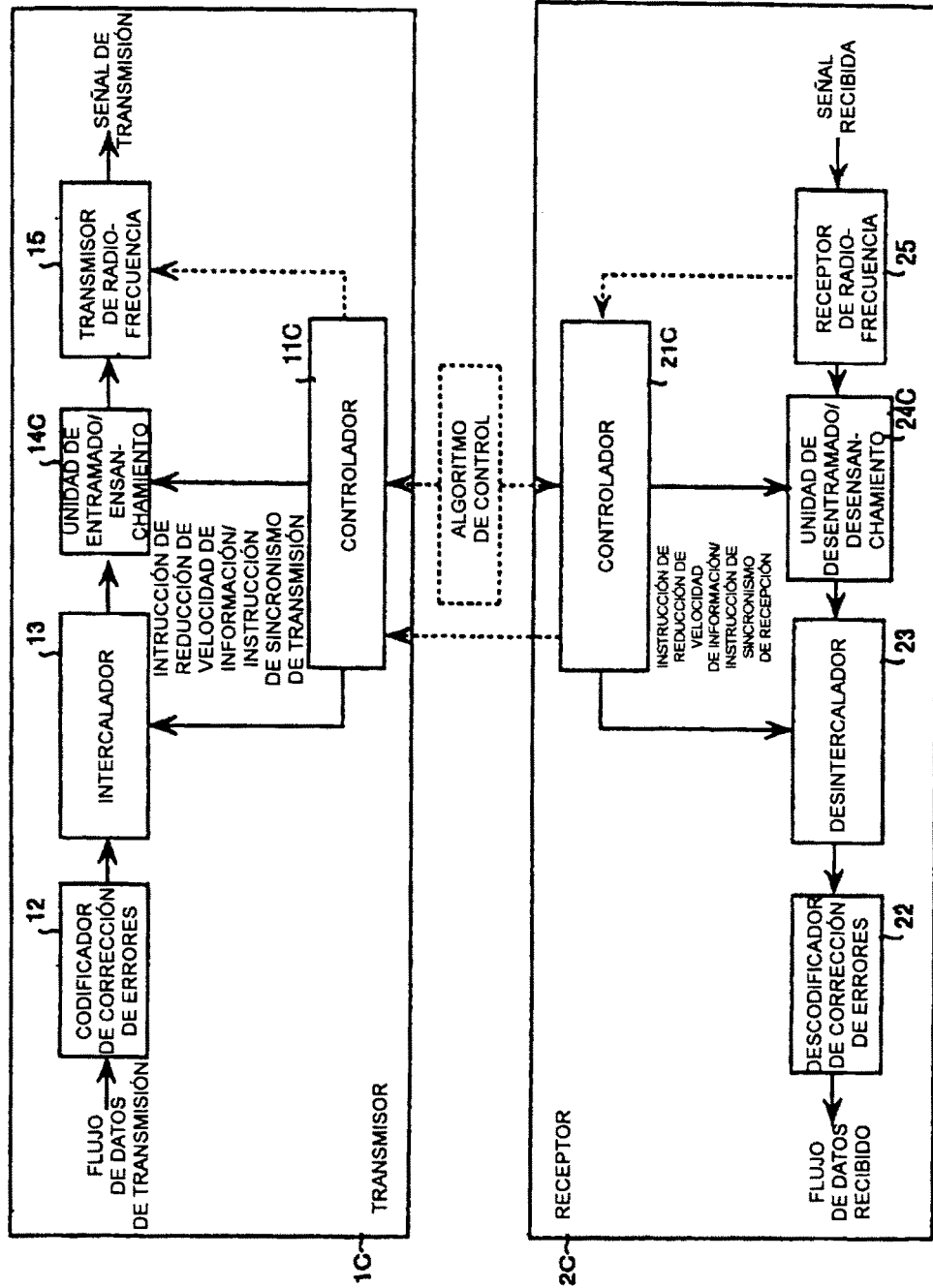


FIG.21

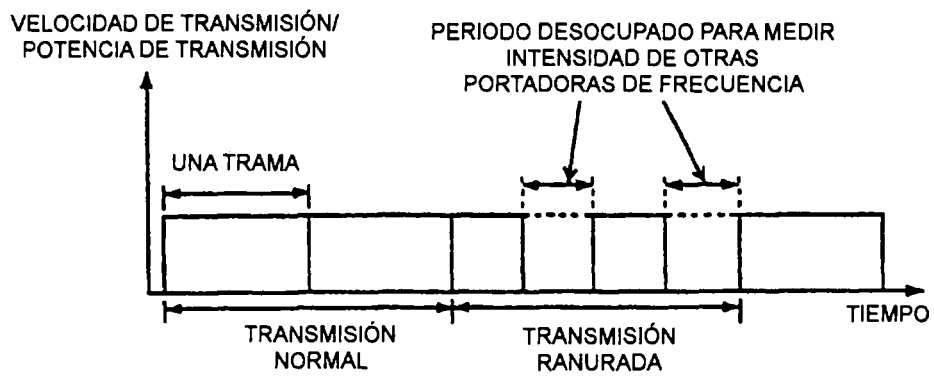


FIG.22

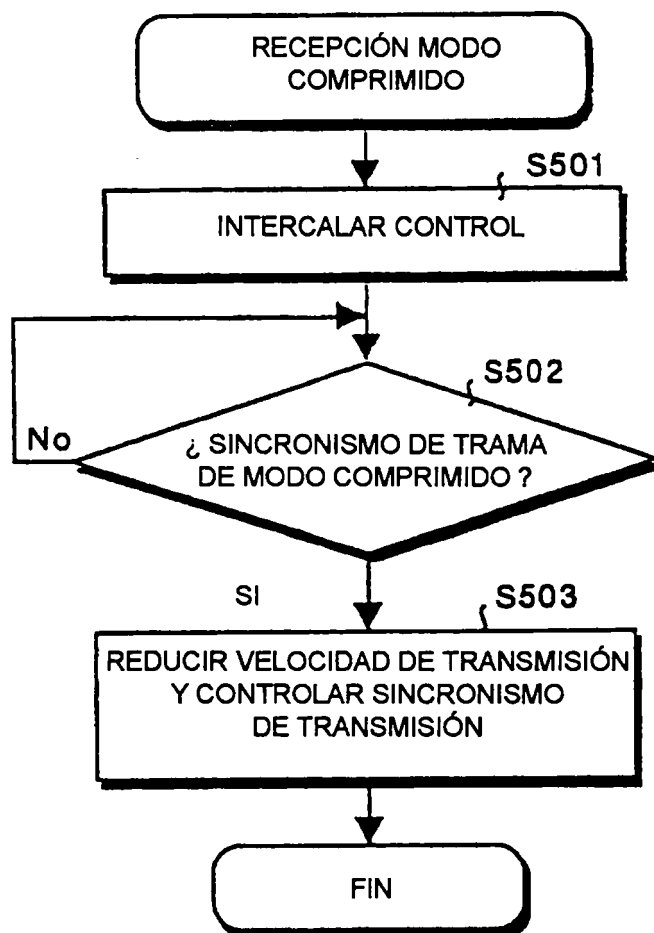


FIG.23

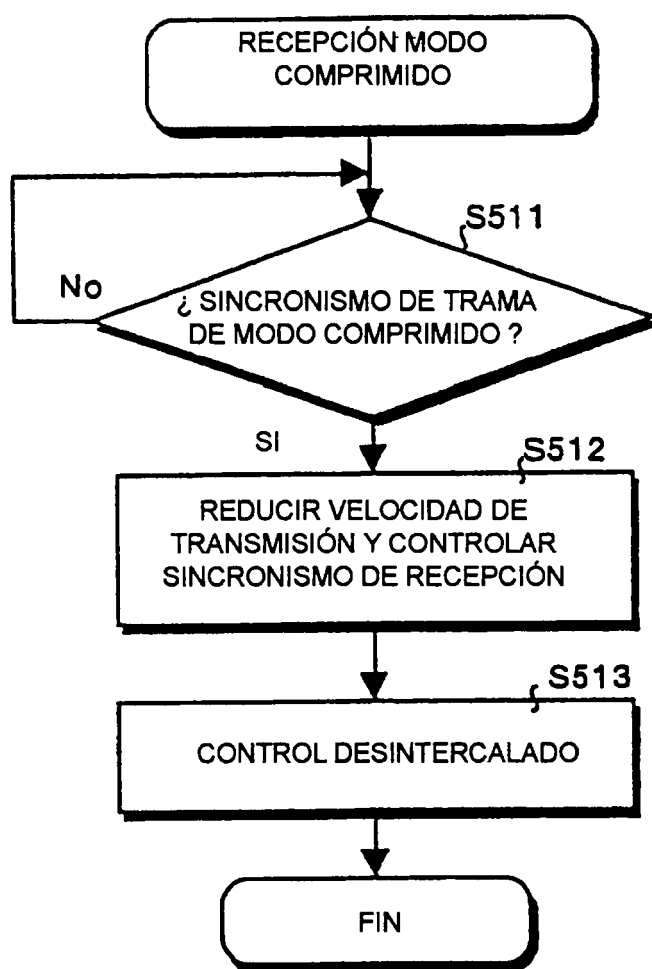


FIG.24

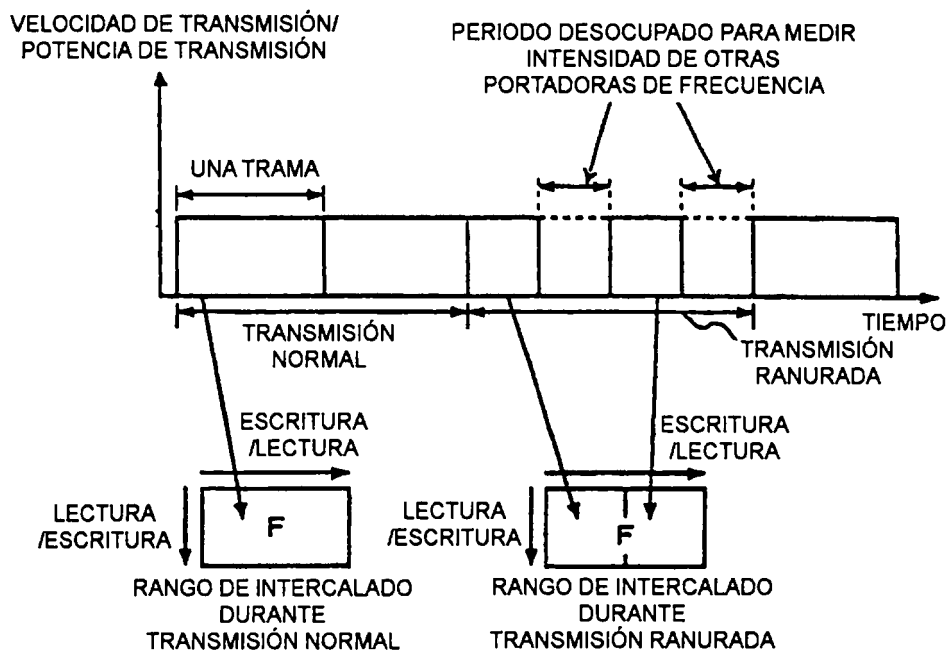


FIG.25

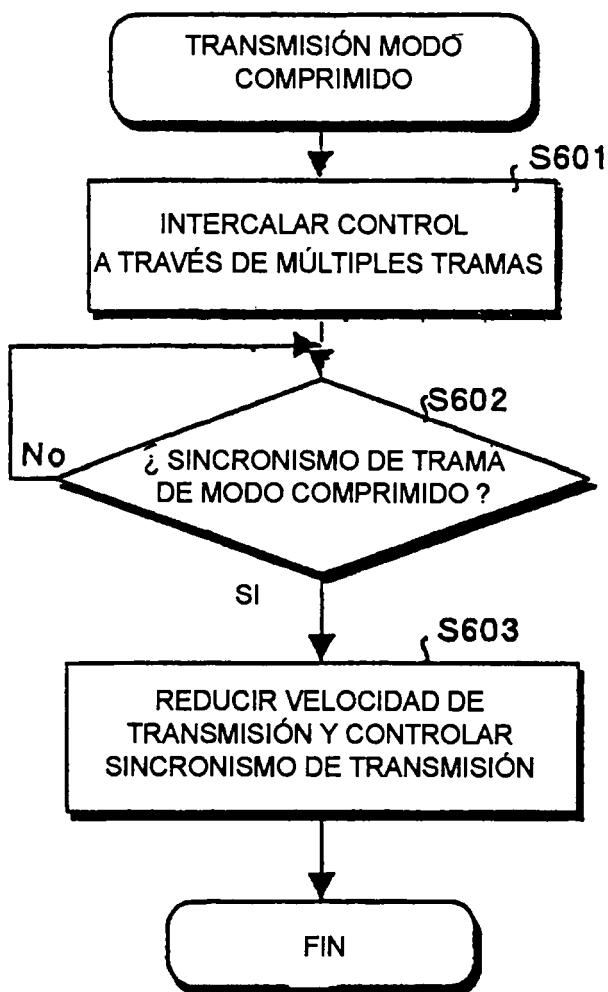


FIG.26

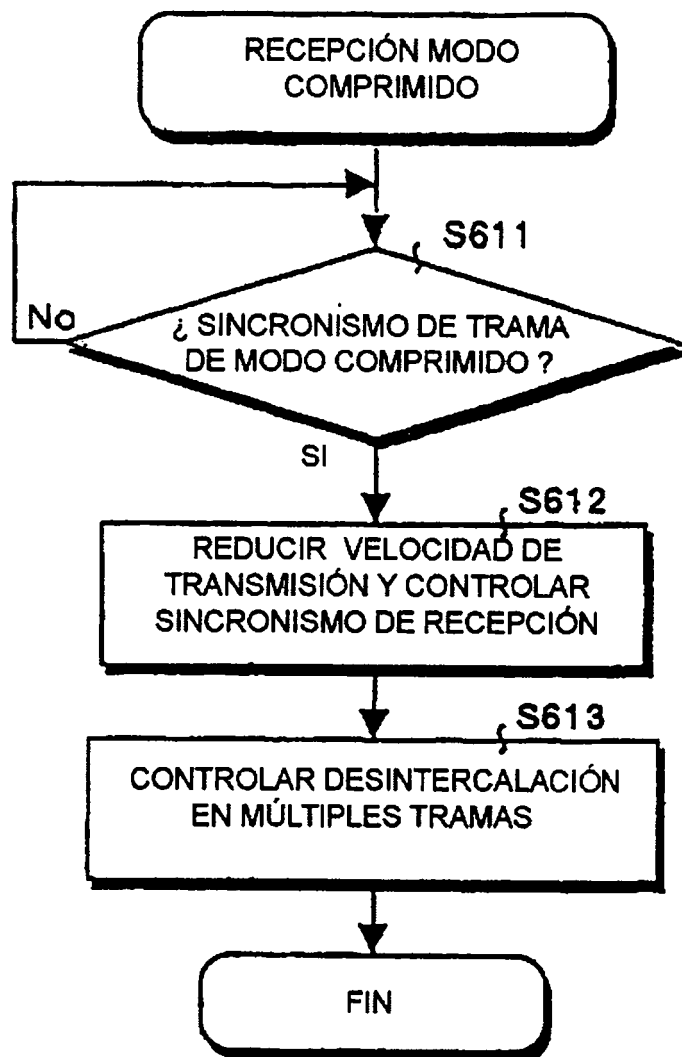


FIG.27

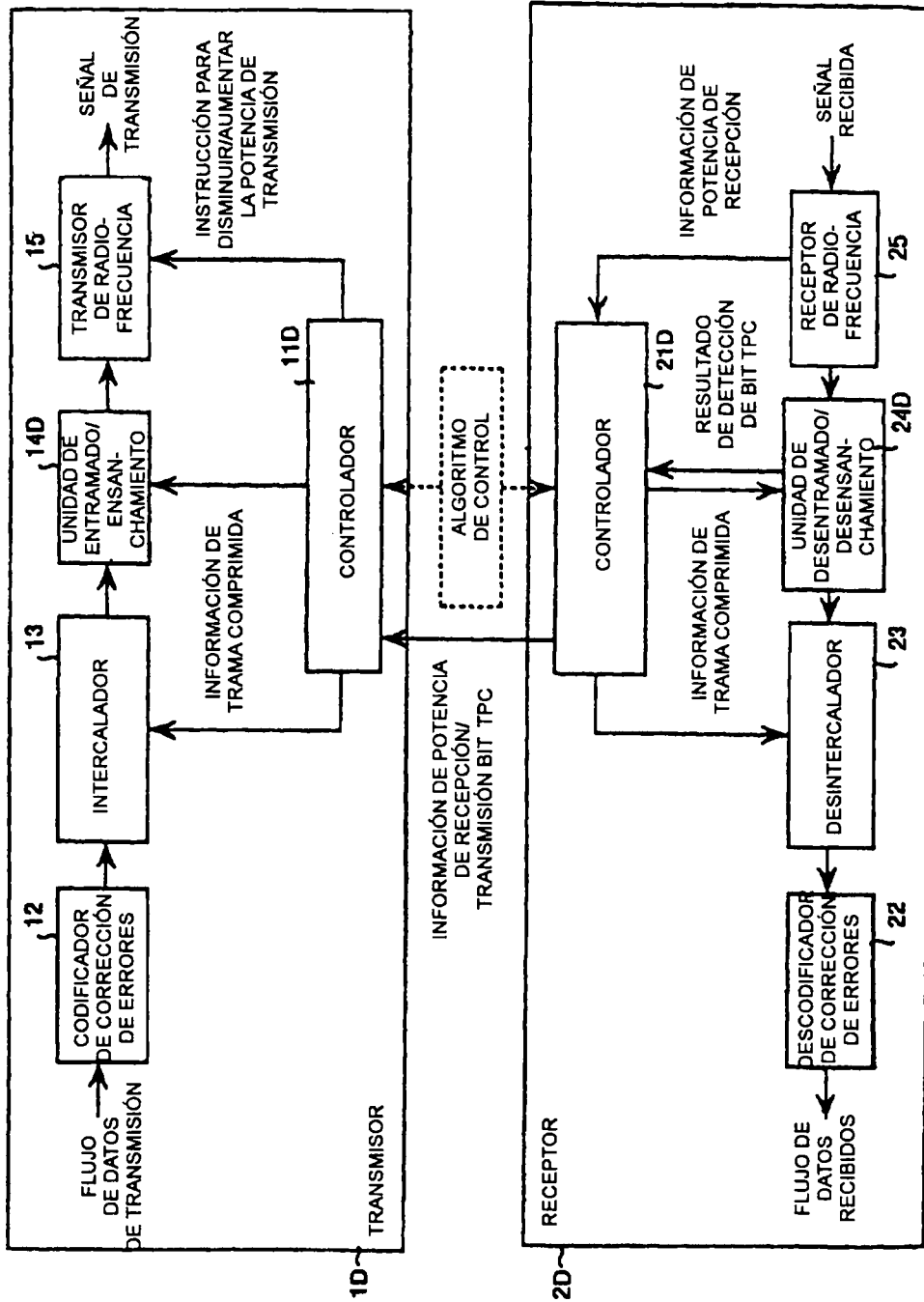


FIG.28

111A

BIT TCP (1 BIT)	CANTIDAD DE CONTROL DE POTENCIA DE TRANSMISIÓN	
	MODO NORMAL	MODO COMPRIMIDO
1	+1,0dB	+3,0dB
0	-1,0dB	-3,0dB

FIG.29

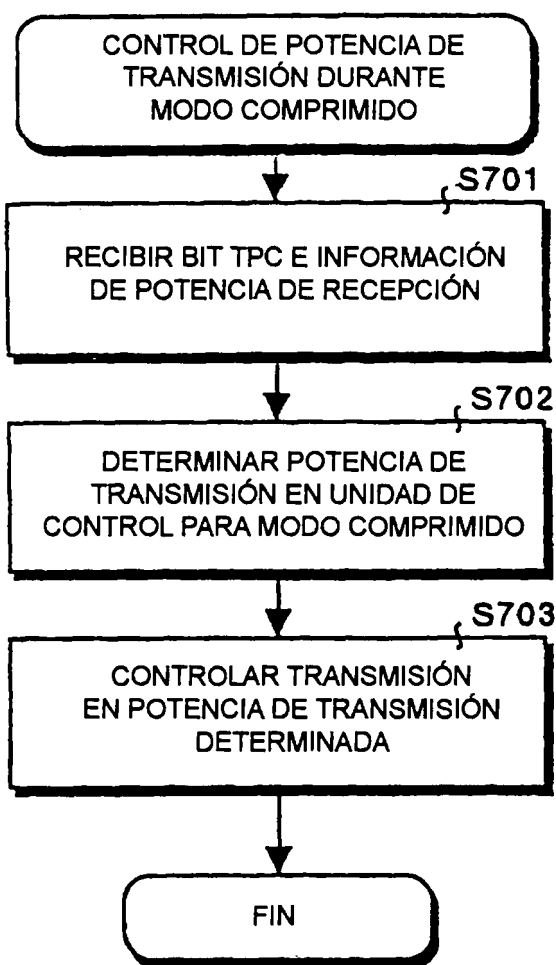
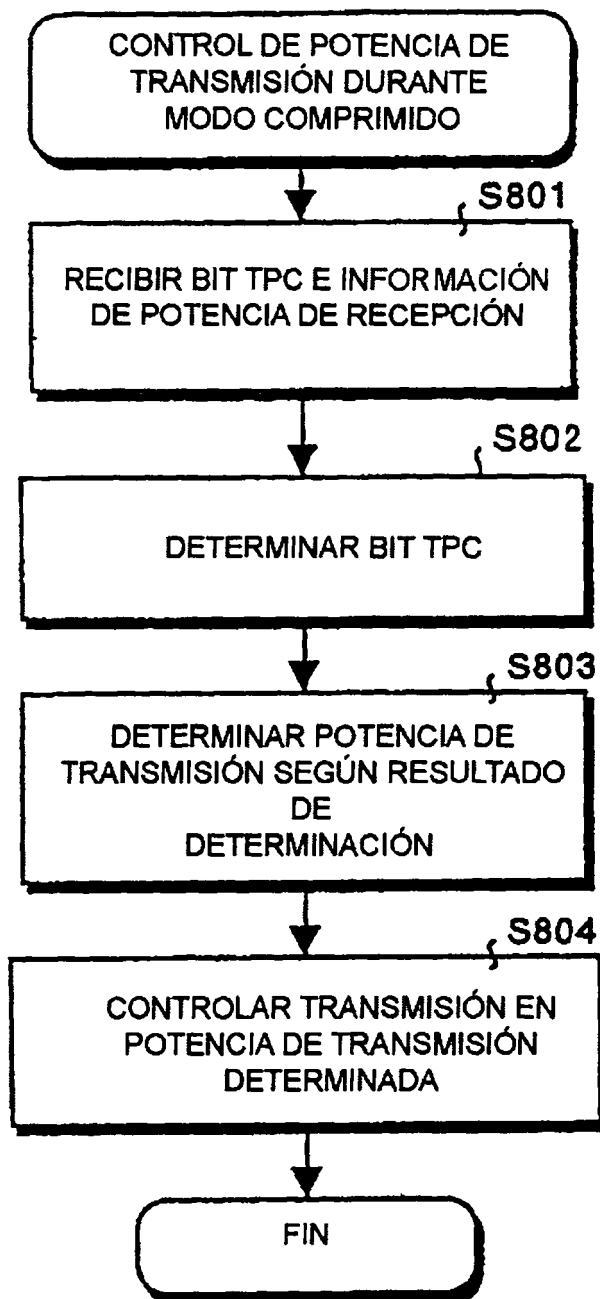


FIG.30

,111B

BIT TCP (2 BIT)	CANTIDAD DE CONTROL DE POTENCIA DE TRANSMISIÓN	
	MODO NORMAL	MODO COMPRIMIDO
11	+1,0dB	+3,0dB
10		+1,0dB
01		-1,0dB
00	-1,0dB	-3,0dB

FIG.31



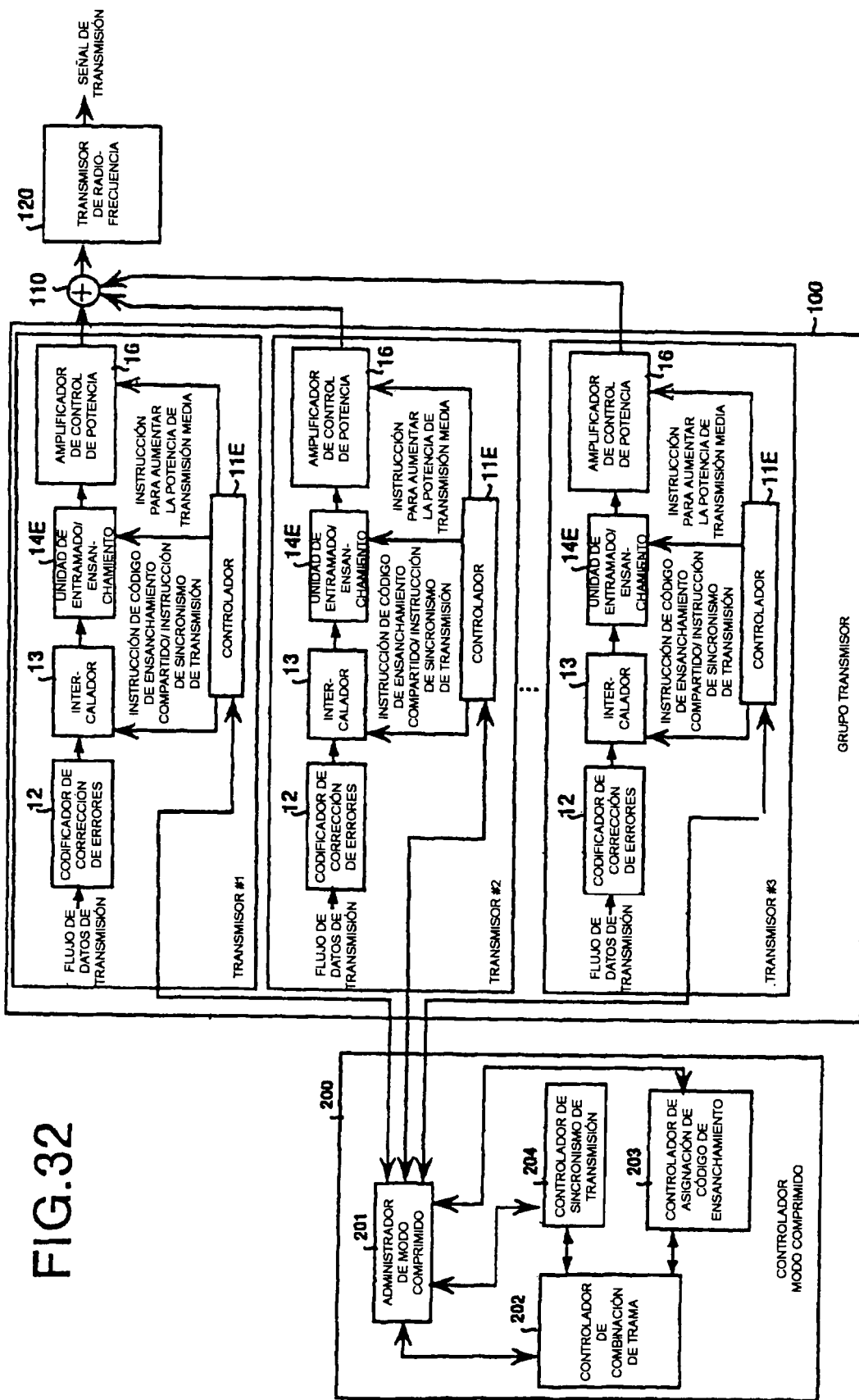


FIG.33

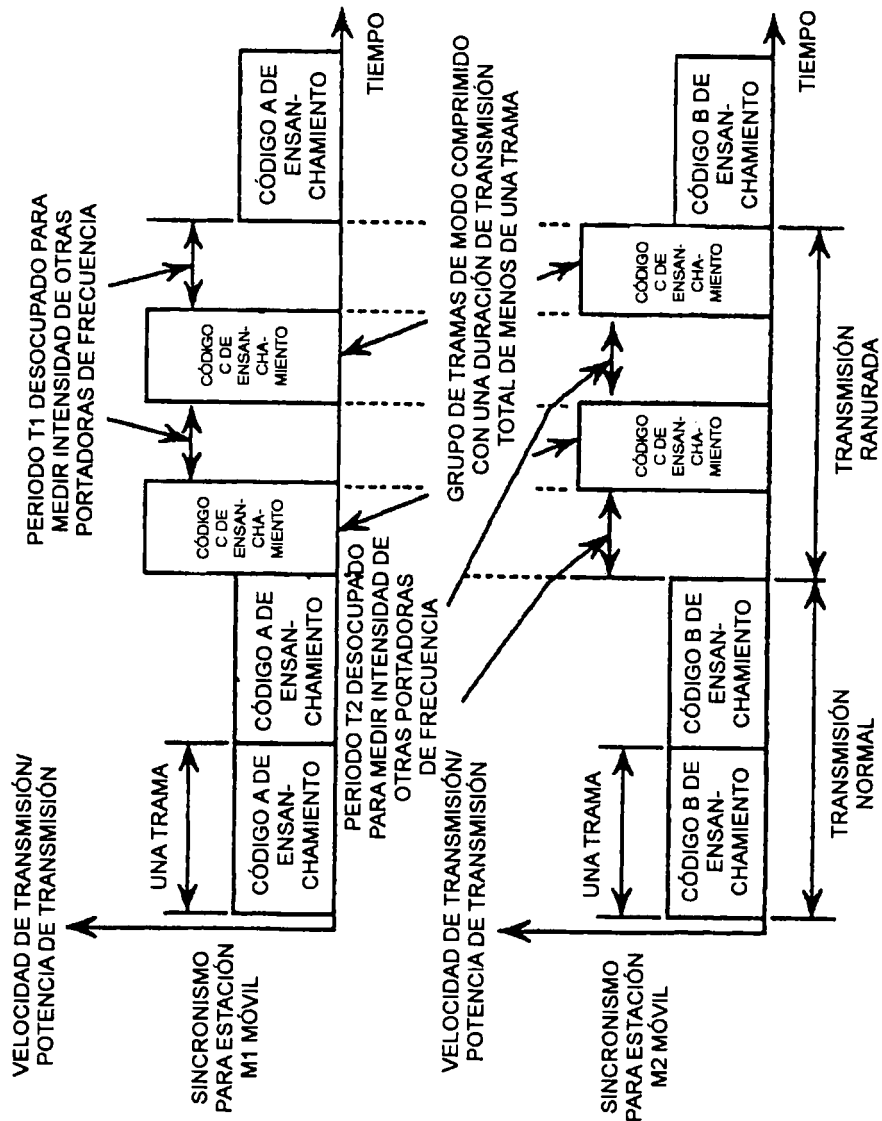


FIG.34

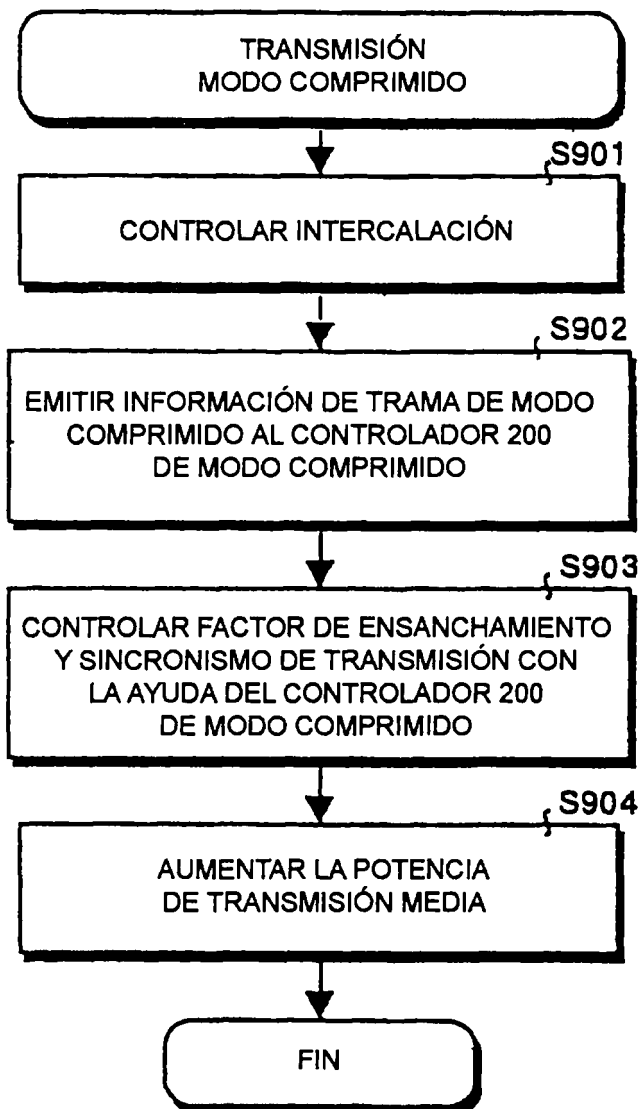


FIG.35

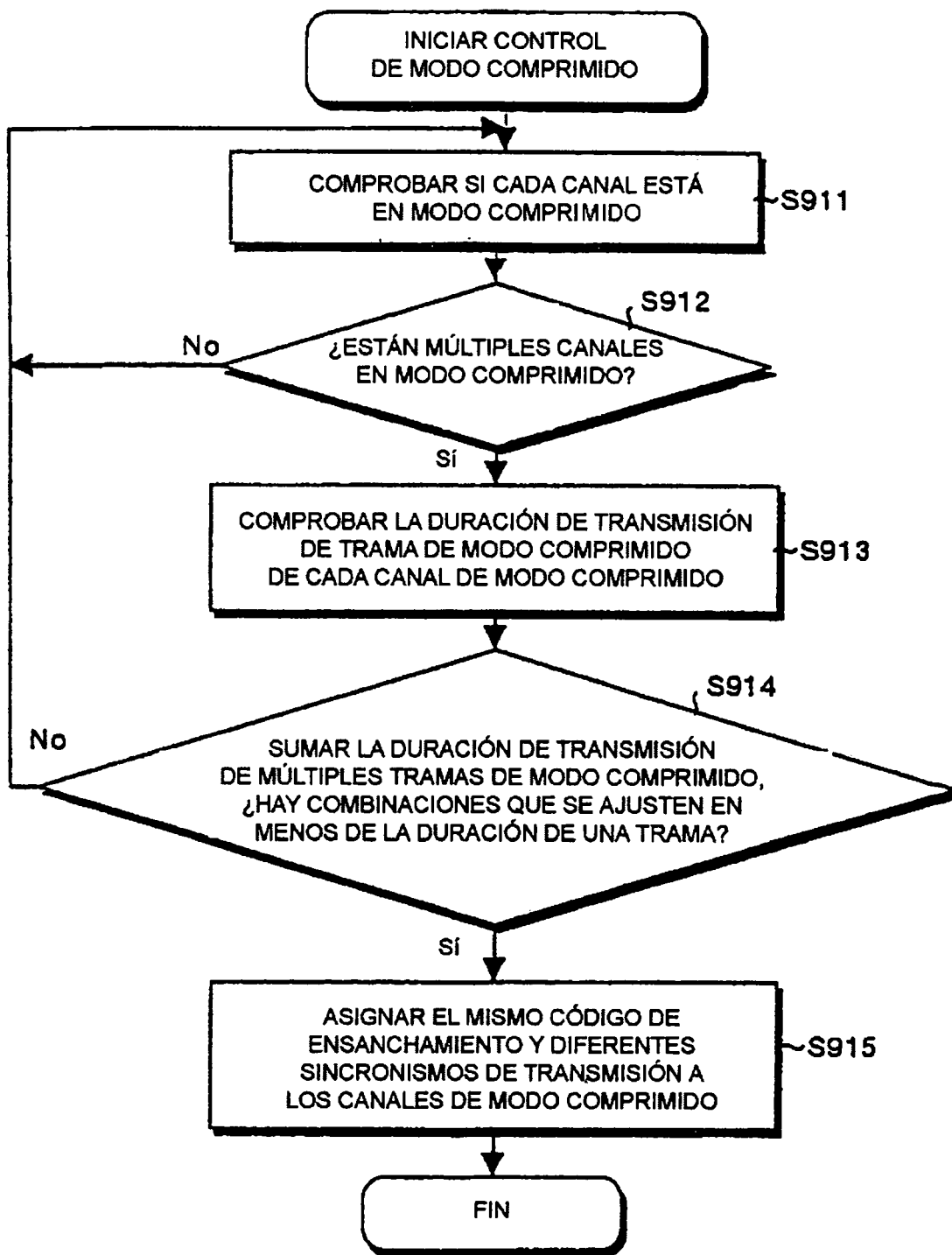


FIG.36

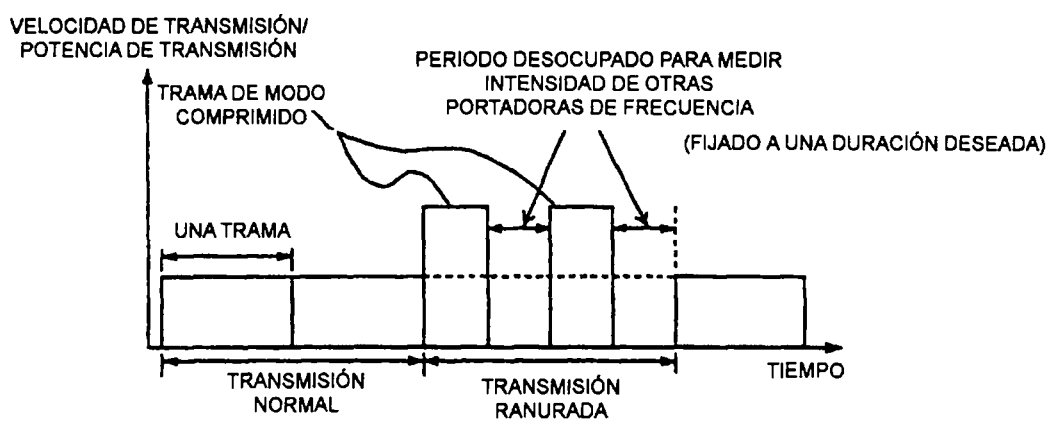


FIG.37

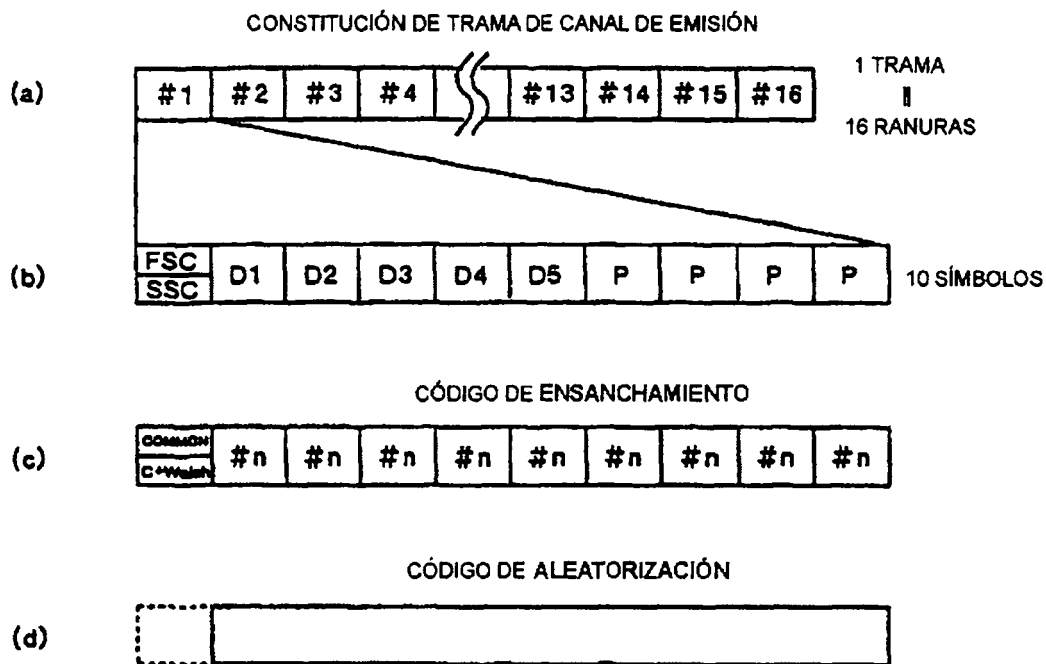


FIG.38

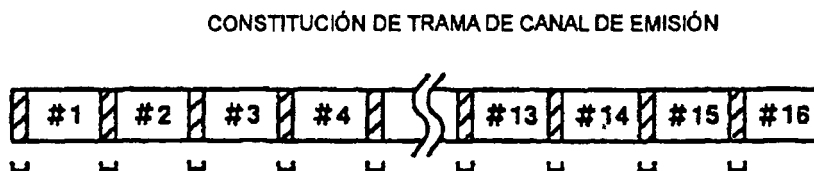


FIG.39

Ranura #	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16
Grupo 1	1	1	2	11	6	3	15	7	8	8	7	15	3	6	11	2
Grupo 2	1	2	9	3	10	11	13	13	11	10	3	9	2	1	16	16
Grupo 3	1	3	16	12	14	2	11	2	14	12	16	3	1	13	4	13
Grupo 4	1	4	6	4	1	10	9	8	17	14	12	14	17	8	9	10
Grupo 5	1	5	13	13	5	1	7	14	3	16	8	8	16	3	14	7
Grupo 6	1	6	3	5	9	9	5	3	6	1	4	2	15	15	2	4
Grupo 7	1	7	10	14	13	17	3	9	9	3	17	13	14	10	7	1
Grupo 8	1	8	17	6	17	8	1	15	12	5	13	7	13	5	12	15
Grupo 9	1	9	7	15	4	16	16	4	15	7	9	1	12	17	17	12
Grupo 10	1	10	14	7	8	7	14	10	1	9	5	12	11	12	5	9
Grupo 11	1	11	4	16	12	15	12	16	4	11	1	6	10	7	10	6
Grupo 12	1	12	11	8	16	6	10	5	7	13	14	17	9	2	15	3
Grupo 13	1	13	1	17	3	14	8	11	10	15	10	11	8	14	3	17
Grupo 14	1	14	8	9	7	5	6	17	13	17	6	5	7	9	8	14
Grupo 15	1	15	15	1	11	13	4	6	16	2	2	16	8	4	13	11
Grupo 16	1	16	5	10	15	4	2	12	2	4	15	10	5	16	1	8
Grupo 17	1	17	12	2	2	12	17	1	5	6	11	4	4	11	6	5
Grupo 18	2	8	11	15	14	1	4	10	10	4	1	14	15	11	8	2
Grupo 19	2	9	1	7	1	9	2	16	13	6	14	8	14	6	13	16
Grupo 20	2	10	8	16	5	17	17	5	16	8	10	2	13	1	1	13
Grupo 21	2	11	15	8	9	8	15	11	2	10	6	13	12	13	6	10
Grupo 22	2	12	5	17	13	16	13	17	5	12	2	7	11	8	11	7
Grupo 23	2	13	12	9	17	7	11	6	8	14	15	1	10	3	16	4
Grupo 24	2	14	2	1	4	15	9	12	11	16	11	12	9	15	4	1
Grupo 25	2	15	9	10	8	6	7	1	14	1	7	6	8	10	9	15
Grupo 26	2	16	16	2	12	14	5	7	17	3	3	17	7	5	14	12
Grupo 27	2	17	6	11	16	5	3	13	3	5	16	11	6	17	2	9
Grupo 28	2	1	13	3	3	13	1	2	6	7	12	5	5	12	7	6
Grupo 29	2	2	3	12	7	4	16	8	9	9	8	16	4	7	12	3
Grupo 30	2	3	10	4	11	12	14	14	12	11	4	10	3	2	17	17
Grupo 31	2	4	17	13	15	3	12	3	15	13	17	4	2	14	5	14
Grupo 32	2	5	7	5	2	11	10	9	1	15	13	15	1	9	10	11

FIG.40

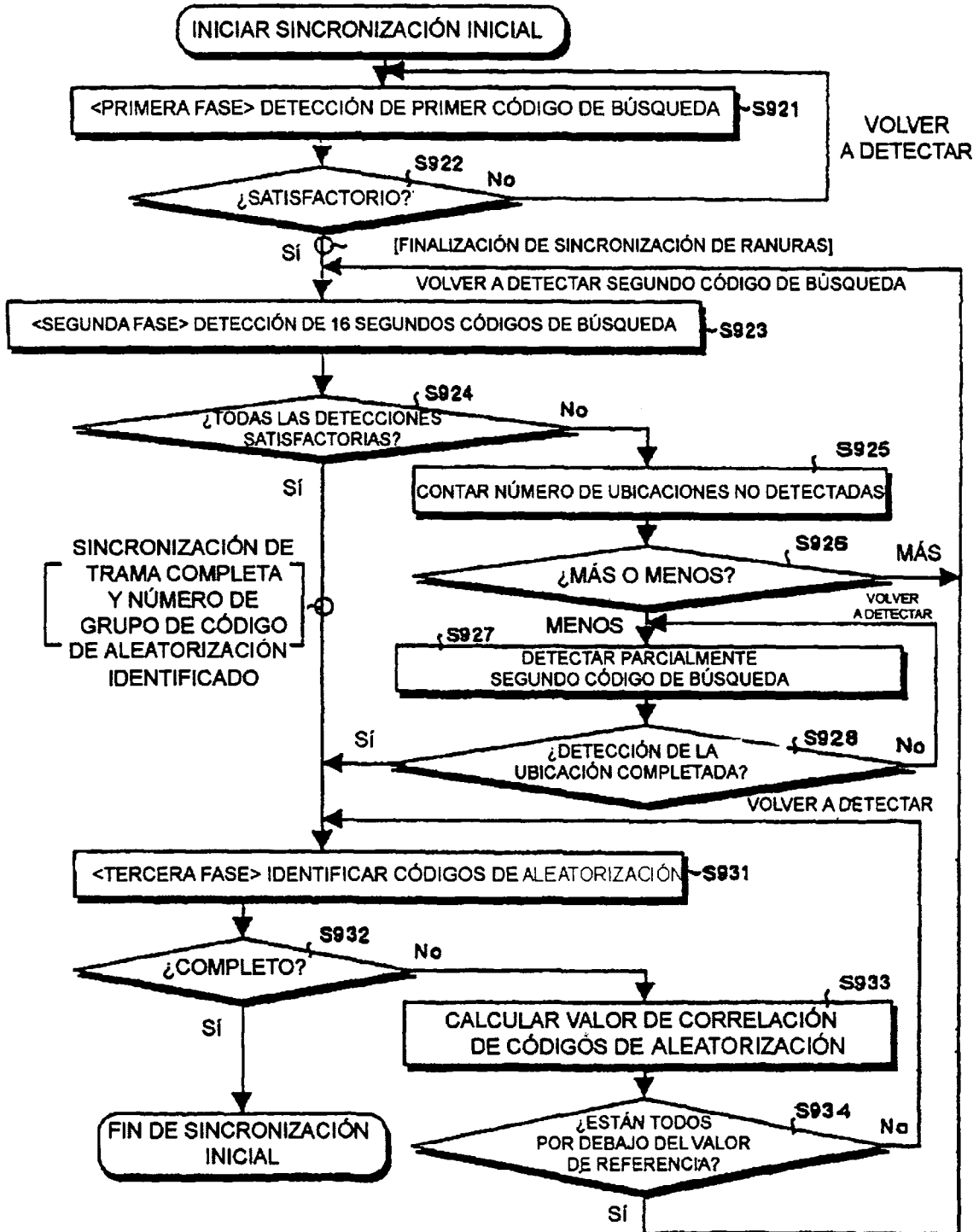


FIG.41

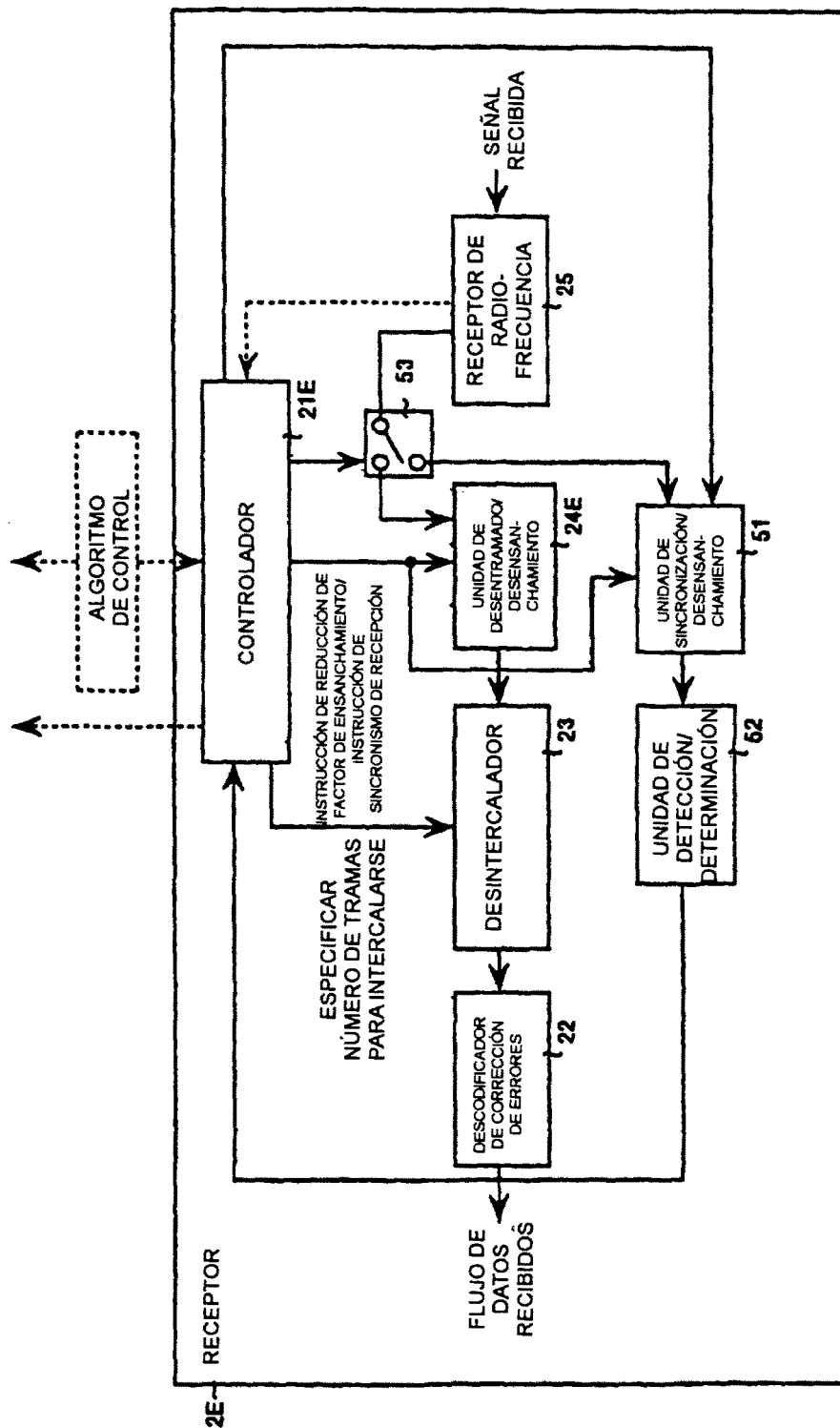


FIG.42

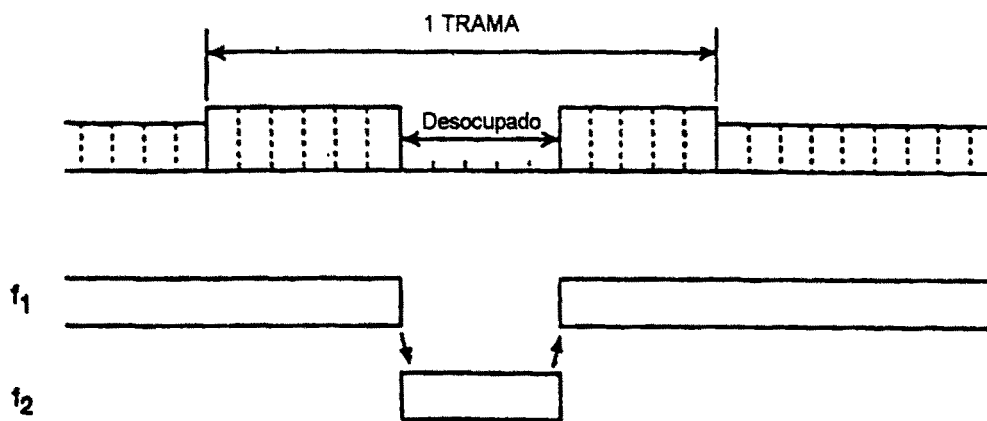


FIG.43

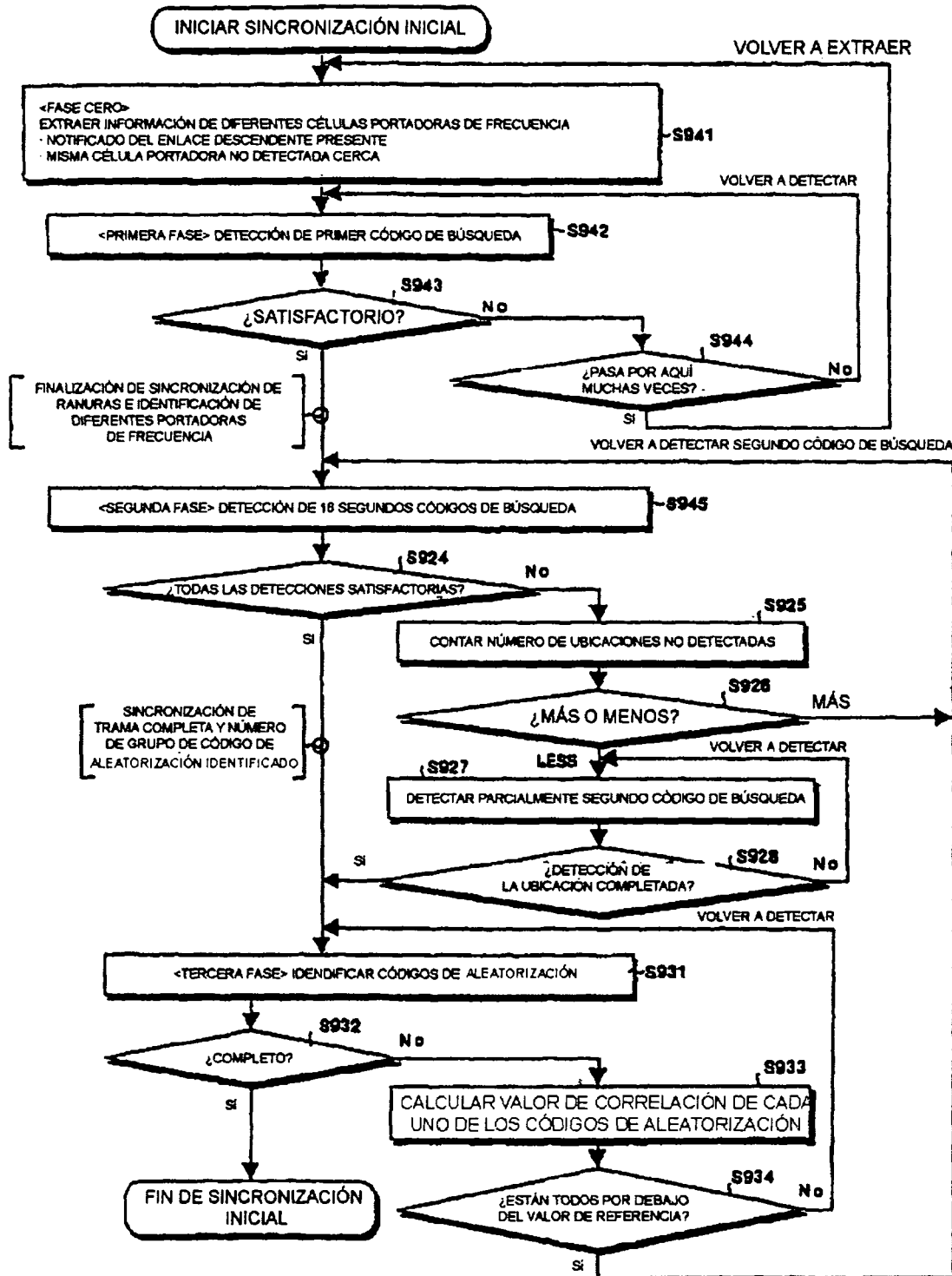


FIG.44

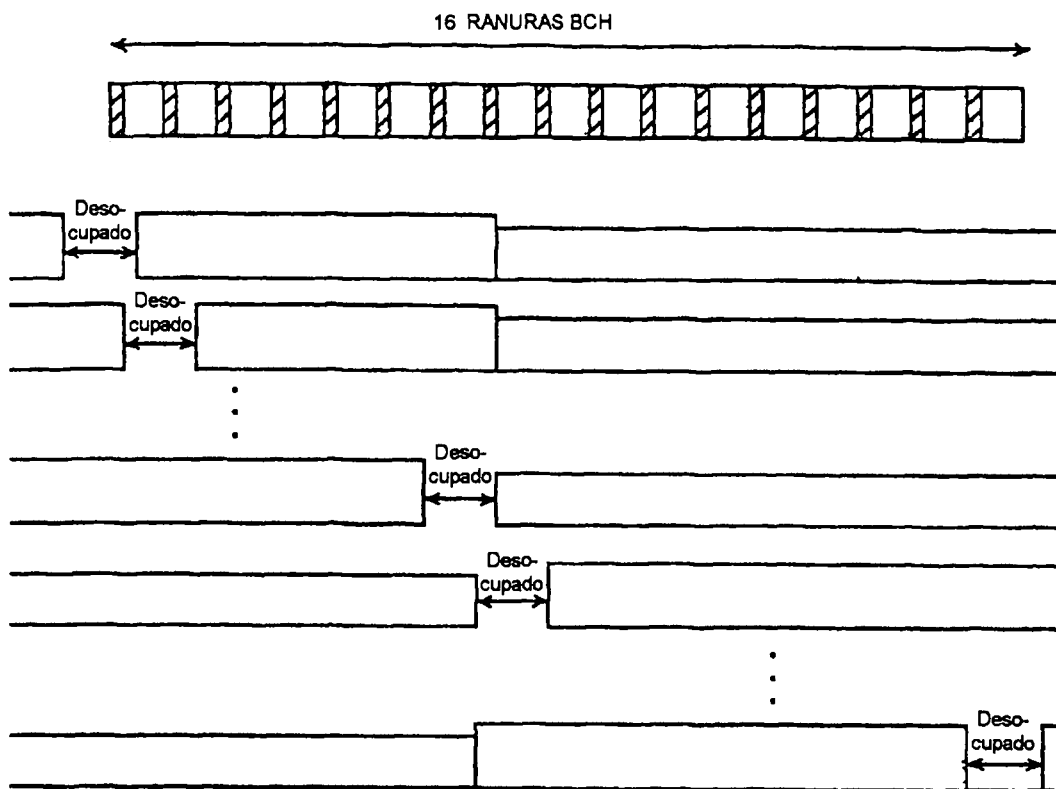


FIG.45

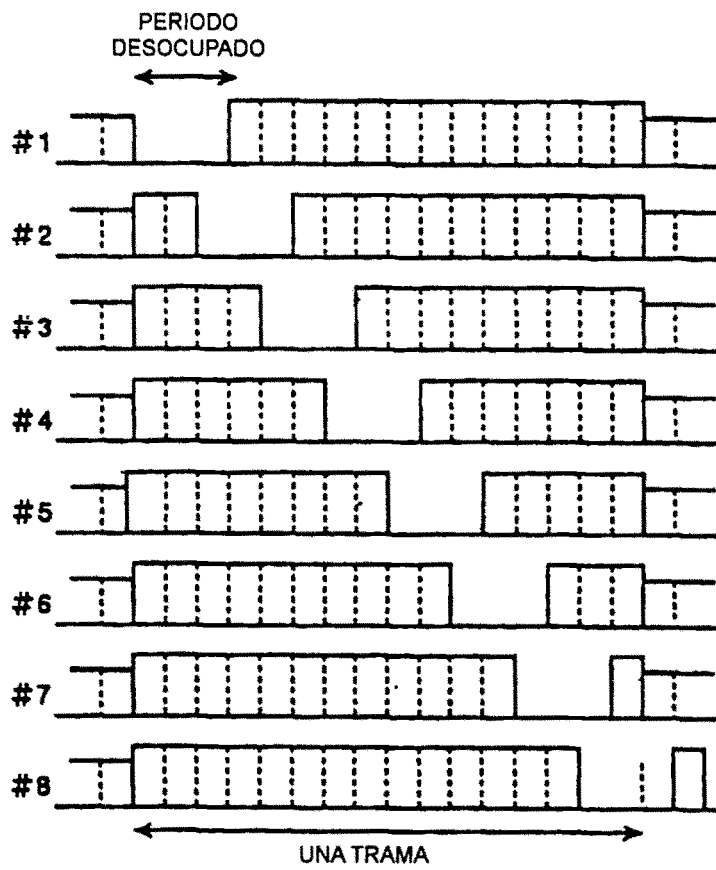


FIG.46

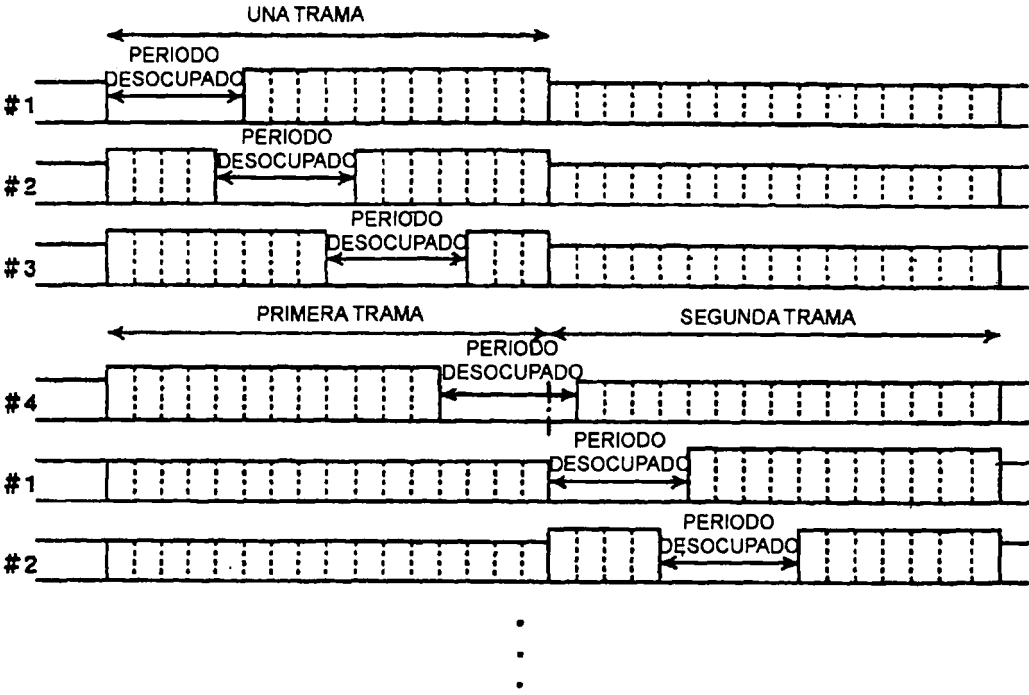


FIG.47

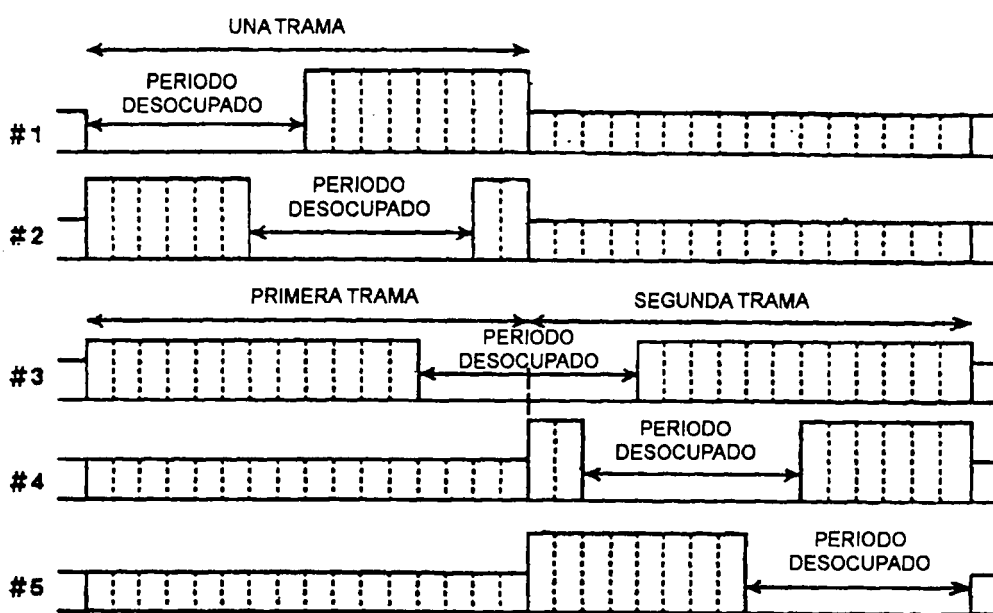


FIG.48

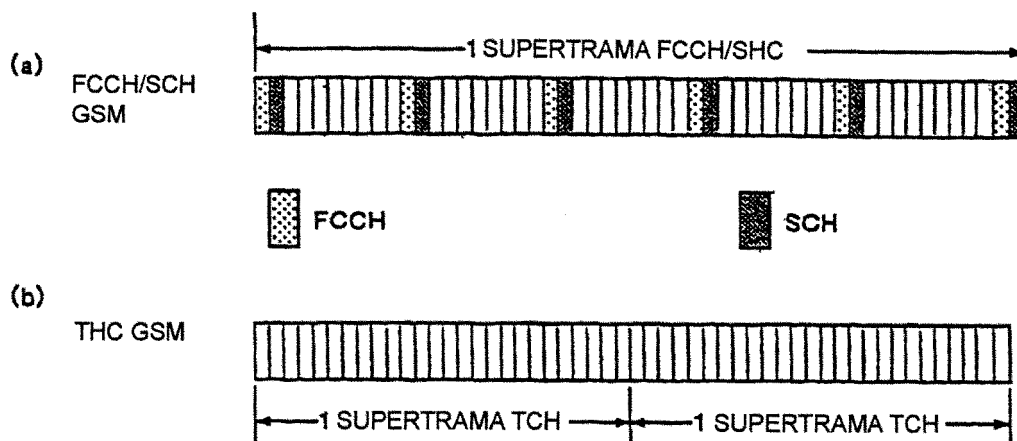


FIG.49

