(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 275 184**

(51) Int. Cl.:
H04B 1/69 (2006.01)
H04B 1/707 (2006.01)
H04L 25/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **04250619 .6**
(86) Fecha de presentación : **05.02.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1445873**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2004**

(54) Título: **Estación móvil, estación base, programa y método de transmisión radioeléctrica basada en la repetición de segmentos y en el sistema IFDMA.**

(30) Prioridad: **06.02.2003 JP 2003-29883**
14.07.2003 JP 2003-196748

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

(73) Titular/es: **NTT DoCoMo, Inc.**
11-1, Nagatacho 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, JP

(72) Inventor/es: **Atarashi, Hiroyuki;**
Sawahashi, Mamoru y
Kawamura, Teruo

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Estación móvil, estación base, programa y método de transmisión radioeléctrica basada en la repetición de segmentos y en el sistema IFDMA.

Antecedentes de la invención

1. **Campo de la invención**

La presente invención está relacionada en general con la tecnología de la transmisión radioeléctrica, y particularmente relacionada con una estación móvil, una estación base, y un programa y con un método de transmisión radioeléctrica.

2. **Descripción del arte relacionado**

El desarrollo del método de comunicaciones móviles de la cuarta generación, que es el método de comunicaciones móviles de la siguiente generación posterior al IMT-2000 (Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000) se encuentra en desarrollo. El método de comunicaciones móviles de la cuarta generación soporta en forma flexible un entorno multicelular, incluyendo un sistema celular, así como también un entorno celular aislado, tal como un área de puntos activos y un entorno interior con el fin de localizar un incremento adicional en la eficiencia de uso espectral en los entornos celulares respectivos, tal como así se desea.

Como método candidato de acceso radioeléctrico en las comunicaciones móviles de la cuarta generación, para aplicar como un enlace desde una estación móvil a una estación base (denominado más adelante como el enlace ascendente), el sistema DS-CDMA (Acceso Múltiple por División de Códigos - Secuencia Directa) se considera como la promesa desde el punto de vista de que es particularmente adecuado para el sistema celular. El sistema DS-CDMA multiplica la señal de transmisión con un código de espectro ensanchado para ensanchar una señal de banda ancha para la transmisión (por ejemplo, con referencia al documento 1 identificado más adelante no perteneciente a la patente).

Las razones por las que el sistema DS-CDMA es adecuado para el entorno multicelular que incluyen al sistema celular, se encuentran expuestas más adelante.

En primer lugar, se habilita la supresión de la relación de potencia de pico/promedio de un nivel bajo con respecto al método de acceso radioeléctrico, utilizando un gran número de subportadoras, tales como el sistema OFDM (Multiplexado por División de Frecuencias Ortogonales), y MC-CDMA (Acceso Múltiples por División de Múltiples Códigos-Portadoras). En consecuencia, es fácil la implementación de un consumo reducido de energía eléctrica, que es una de las condiciones deseadas más importantes para la estación móvil.

En segundo lugar, aunque existe un potencial para la reducción en la energía eléctrica de transmisión requerida por una detección coherente, utilizando canales piloto dedicados, la suposición de que los niveles de potencia de los canales piloto son los mismos, los sistemas DS-CDMA con respecto a dichos métodos como OFDM y MC-CDMA tienen una potencia de los canales piloto mayor por portadora. En consecuencia, se habilita una estimación del canal de precisión, con el fin de suprimir la potencia de transmisión requerida con un nivel bajo.

En tercer lugar, en el entorno multicelular, incluso aun utilizando portadoras que tengan la misma frecuencia en células vecinas, el sistema CS-CDMA habilita la supresión de la interferencia de las células vecinas (denominada más adelante como “otra interferencia celular”), debido a la ganancia de ensanchamiento obtenida por el ensanchamiento. En consecuencia, se habilita una implementación fácil de la reutilización de la frecuencia de una célula, la cual asigna todas las bandas espectrales disponibles en las respectivas células. En consecuencia, con respecto al sistema TDMA (Acceso Múltiple de División en el Tiempo), el cual divide todas las bandas espectrales disponibles, con el fin de asignar las distintas bandas espectrales en las respectivas células, se habilita un incremento en la eficiencia de utilización espectral.

No obstante, puesto que el sistema DS-CDMA es un método de acceso radioeléctrico adecuado en el entorno multicelular, existe un problema según lo expuesto a continuación. En otras palabras, el entorno celular aislado tal como el área del punto activo y el entorno interior que afecta a la interferencia de otras células es usualmente pequeño, siendo baja la ventaja de la reducción de la interferencia en otras células mediante el ensanchamiento. En consecuencia, en el sistema DS-CDMA, un gran número de señales de estaciones móviles de acceso simultáneo, necesitan ser acomodadas, con el fin de alcanzar el mismo nivel de la eficiencia de utilización espectral como en el sistema TDMA.

Por ejemplo, cuando las respectivas estaciones móviles están transmitiendo señales que tienen códigos de ensanchamiento multiplicados por el factor de ensanchamiento SF, la velocidad de los datos de transmisión llega a ser 1/SF, de forma que con el sistema DS-CDMA existe la necesidad de acomodar las señales de las estaciones móviles SF, con el fin de conseguir el mismo nivel de eficiencia de uso espectral, tal como en el sistema TDMA. No obstante, en un entorno actual de propagación radioeléctrica del enlace ascendente, el efecto de la Interferencia de Acceso Múltiple (MAI), en el cual las señales de las respectivas estaciones móviles interfieren entre sí debido a las diferencias en las condiciones de propagación de las respectivas estaciones móviles con la estación base (por ejemplo, tiempo de retardo de la propagación, cambio del canal de propagación), llega a ser predominante. Como resultado de ello, la eficiencia

normalizada de uso espectral por el factor de ensanchamiento tal como se ha descrito anteriormente se reduce hasta aproximadamente el 20-30 por ciento.

Por el contrario, el sistema IFDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencias Entrelazado) se está estudiando como método de acceso radioeléctrico, el cual permite una reducción de la MAI tal como se ha descrito anteriormente (por ejemplo, (consúltese el Documento de la Patente 1, y los Documentos 2 y 7 no incluidos en la patente). El Documento de la Patente 1 describe el uso, en un esquema de modulación IFDMA, de un número predeterminado de repeticiones para repetir un bloque de datos, mejorando por tanto la flexibilidad de la velocidad de datos. El Documento 7 no incluido en la patente, describe el principio del sistema IFDMA y más específicamente describe un número predeterminado de repeticiones, para repetir un bloque de datos comprimido en la etapa de construcción de los símbolos de un sistema IFDMA. Tal como se ha descrito antes, el esquema IFDMA aplica una repetición de los símbolos a los símbolos de los datos con el fin de ejecutar una clasificación, para generar un patrón de símbolos predeterminado, y para multiplicar una fase específica de la estación móvil por una señal de transmisión para la transmisión. El sistema IFDMA reduce la MAI como la generación del patrón de símbolos predeterminado, y la multiplicación de la fase específica de la estación móvil configura las señales de la respectiva estación móvil para configurarla en el eje de frecuencias sin solaparse entre sí.

Además de ello, se encuentra en estudio del control de la sincronización de tiempos de la transmisión como otro método de reducir dicha MAI, para mejorar la eficiencia de uso del espectro (por ejemplo, consultar el Documento 3 no incluido en la patente identificado más adelante). Las figura 43A y la figura 43B son diagramas que ilustran respectivamente unos gráficos en el tiempo para el caso de aplicar un control de tiempos de sincronización de la transmisión en un enlace ascendente, y para el caso de la no aplicación de dicho control, de acuerdo con el arte relacionado. Tal como se ilustra, en el caso de la figura 43A, en el cual no se aplica el control de los tiempos de sincronización de la transmisión, las señales transmitidas desde los receptores respectivos 200 a 220 tienen tiempos de sincronización recibidos no coincidentes en la estación base 100, debido a los distintos tiempos de retardo de la propagación con la estación base 100. En consecuencia, con el control de sincronización del tiempo de transmisión, los instantes de transmisión de las respectivas estaciones móviles 200 a 220 estarán controlados, de forma que las señales respectivas transmitidas desde las estaciones móviles respectivas 200 a 220 se recibirán en el mismo instante que en la estación base 100. Dicha ejecución del control de sincronización de tiempos de la transmisión habilita la recepción de señales en la estación base 100 desde las respectivas estaciones móviles 200 a 220 en el mismo instante (véase la figura 43B). Al utilizar en este caso el código ortogonal como código de ensanchamiento, las señales recibidas de las respectivas distintas estaciones con dicha sincronización de tiempos serán ortogonales entre sí, con el fin de reducir la MAI. Por ello, se habilita la mejora en la eficiencia de utilización espectral.

Además de ello, se encuentra en estudio una tecnología que suprime, para una señal recibida afectada por la interferencia multi-trayecto, la interferencia multi-trayecto mediante el procesamiento de la señal en el receptor. En la figura 44 se muestra un cancelador de interferencia multi-trayecto (por ejemplo, consúltese el Documento 4 no incluido en la patente que está identificado más adelante), un ecualizador de segmentos (por ejemplo, consúltese el Documento 5 no incluido en la patente que está identificado más adelante) según se ilustra en la figura 45, y un ecualizador en el dominio de la frecuencia (por ejemplo, consúltese el Documento 6 no incluido en la patente que se identifica más adelante) que se muestra en la figura 46, los cuales con en conjunto ejemplos representativos.

El cancelador de interferencia multi-trayecto tal como se ilustra en la figura 44 efectúa una estimación y genera en un estimador 351 de la señal de interferencia multi-trayecto una señal componente que provoca la interferencia multi-trayecto (denominada como réplica de multi-trayecto mas adelante), y efectúa la resta de la réplica de la interferencia multi-trayecto según lo descrito anteriormente a partir de la señal recibida. En consecuencia, se habilita una reproducción de una señal recibida que tiene un efecto reducido de la interferencia multi-trayecto.

El ecualizador de segmentos según lo ilustrado en la figura 45 genera en el generador 361 de la matriz de canales una matriz de canales que muestra la magnitud del cambio a través del canal de propagación de la señal recibida, de forma que pueda derivarse a partir de la matriz en un estimador 362 de factor de ponderación n factor de ponderación que reduzca la interferencia multi-trayecto de la matriz, y para multiplicar en el ecualizador de segmentos 363 el factor de ponderación, según lo descrito anteriormente, y la señal recibida (esta operación se denomina como una ecualización del segmento). En consecuencia, se habilita una reducción de un efecto de la interferencia multi-trayecto.

El ecualizador en el dominio de la frecuencia según se muestra en la figura 46 convierte una señal recibida en el convertidor 371 de tiempo-frecuencia en una señal en el dominio de la frecuencia, de forma que se derive entonces en un estimador 372 del factor de ponderación un factor de ponderación, el cual reduzca la interferencia multi-trayecto, y multiplicar en el ecualizador 373 en el dominio de la frecuencia un factor de ponderación con la señal recibida en el dominio de la frecuencia, con el fin de convertir al dominio del tiempo en el convertidor 374 de frecuencia-tiempo. La ejecución de tales operaciones habilita la reducción del efecto de la interferencia multi-trayecto.

Documento 1 de la patente 1.

US-2002/0118765A

Documento 1 no incluido en la patente

"Acceso radioeléctrico de paquetes en banda ancha apropiado para alta velocidad y tráfico de alta capacidad", de H. Atarashi, S. Abeta, y M. Sawahashi, IEEE VTC2001 Primavera, págs, 566-570, Mayo de 2001.

Documento 2 no incluido en la patente

"Nuevo esquema prometedor de acceso múltiple en banda ancha para los sistemas de comunicaciones móviles", de M. Schnell, Broek y U. Sorber. Trans. Europeas sobre Telecomunicaciones. (ETT), Volumen 10, número 4, págs. 417-427, Julio/Agosto de 1999.

Documento 3 no incluido en la patente

"Técnica de transmisión síncrona para el enlace inverso en los sistemas móviles terrestres DS-CDMA", de Een-Kee Hong, Seung-Hoon Hwang, y Keurn-Chan Whang, páginas 1632.1635, Volumen 46, numero 11, (IEEE Trans. sobre comunicaciones, Nov. 1999.

Documento 4 no incluido en la patente

"Cancelador de interferencia multi-trayecto para la transmisión de paquetes en alta velocidad con modulación adaptativa y esquema de codificación en el enlace directo W-CDMA", de Kenichi Higuchi, Akihiro Fujimura, y Mamoru Sawahashi, IEEE comunicaciones de áreas seleccionadas, Volumen 20, número 2, Febrero 2002.

Documento 5 no incluido en la patente

"Algoritmos de detección de datos diseñados especialmente para el enlace descendente de los sistemas de radio móviles CDMA", de A. Klein, en Proc. IEEE VTC 97, páginas 203-207, Mayo de 1997.

Documento 6 no incluido en la patente

"Ecualización en el dominio de la frecuencia para los sistemas radioeléctricos de banda ancha de una sola portadora", de D. Falconer, SL. Ariyavisitakul, A. Benyamin-Seeyar, y B. Eidson, IEEE Comunic. Mag., Volumen 40, numero 4, páginas 58-66, Abril 2002.

Documento 7 no incluido en la patente

"Aplicación del sistema IFDMA a la transmisión de radios móviles", de Schnell y DeBroeck, Comunicaciones Personales Universales, 1998, ICUPC 98, IEEE 1998 Conferencia Internacional en Florencia, Italia, 5-9 Octubre, 1998, Nueva Cork, NY, EE.UU., IEEE.

No obstante, debido a que no existe ganancia del ensanchamiento en el esquema IFDMA, en necesario dividir todas las bandas espectrales disponibles, con el fin de asignar distintas bandas espectrales a las respectivas células. En consecuencia, incluso aunque se adopte dicho método de acceso radioeléctrico, será difícil buscar un incremento en la eficiencia de uso espectral en el entorno multicelular y en el entorno de las células aisladas. El incremento en la eficiencia de utilización espectral incrementará el número de estaciones móviles que puedan ser acomodadas en la estación base, en las células respectivas, de forma que se conseguirá una capacidad incrementada en el enlace de comunicaciones.

Además de ello, puesto que las tecnologías del arte relacionado tal como se han descrito anteriormente son tecnologías que afectan a elementos simples dentro de un sistema de transmisión radioeléctrica, con el fin de construir un sistema de transmisión radioeléctrica, se precisará de un estudio sobre la configuración específica de una estación base y de la estación móvil, así como también sobre la configuración global y también sobre un método de control específico de esta tecnologías de elementos simples.

No obstante, puesto que no se ha realizado hasta la fecha un estudio suficiente concerniente a los puntos descritos anteriormente, existe una demanda de una configuración específica de una estación base y una estación móvil.

Sumario de la invención

Es un objeto general de la presente invención el proporcionar una transmisión radioeléctrica, una estación móvil, una estación base, un programa y un método de transmisión radioeléctrica, que eviten substancialmente el problema o problemas provocados por las limitaciones e inconvenientes del arte relacionado.

Teniendo en cuenta los problemas según lo expuesto anteriormente, es un objeto más en particular de la presente invención el proporcionar una estación móvil, una estación base, un programa y un método de transmisión radioeléctrica, que consiga una capacidad incrementada de un enlace de comunicaciones en ambos entornos celulares según lo expuesto anteriormente, para llevar a cabo las comunicaciones por el esquema DS-CDMA. Adicionalmente, la presente invención está relacionada con una estación móvil, una estación base, un programa y un método para la transmisión radioeléctrica que consiga mejoras en la eficiencia de uso del espectro, por ejemplo, en un entorno celular aislado con una capacidad incrementada conseguida por la reutilización de una sola célula.

De acuerdo con la invención, una estación móvil que transmite en forma radioeléctrica a las estaciones base mediante el sistema DS-CDMA una señal de ensanchamiento que se dispersa mediante la multiplicación de un código de ensanchamiento, que incluye una unidad de generación de patrón de segmentos, la cual genera uno o más patrones de segmentos predeterminados, mediante la ejecución de la repetición de segmentos durante un numero predeterminado de repeticiones hasta una secuencia de segmentos de ensanchamiento, y una unidad multiplicadora que multiplica la señal relacionada con el segmento, incluyendo el patrón de segmentos predeterminado, que se genera por la unidad de generación con una o más fases específicas para la estación móvil, caracterizada porque la unidad de generación del patrón de segmentos, de acuerdo con una velocidad de datos específica, asigna a la estación móvil al menos uno de: (a) uno o más de los patrones de segmentos, y (b) una o más de las fases.

Una estación móvil en una realización de la invención permite una reducción en la interferencia de las señales de transmisión entre sí, ya que los espectros de frecuencia de las respectivas estaciones móviles son ortogonales en el dominio de la frecuencia, incluso en el caso de que múltiples estaciones móviles estén en conexión simultánea con la misma estación base. Dicha reducción de la interferencia de multi-acceso incrementa la eficiencia de utilización espectral en un entorno celular aislado, en el cual el efecto de dicha interferencia s dominante, con el fin de conseguir una capacidad incrementada. Como resultado de ello, al efectuar la comunicación en DS-CDMA, la aplicación de la reutilización de la frecuencia de una célula utilizando solamente el ensanchamiento no utilizando la repetición de segmentos, y también la aplicación de la repetición del segmento en un entorno celular aislado, permitirá la implementación de una capacidad incrementada del enlace en ambos entornos celulares.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el programa para la transmisión radioeléctrica, se implementa en una estación móvil, la cual transmite radioeléctricamente a la estación base mediante el esquema DS-CDMA una señal de ensanchamiento que se dispersa mediante la multiplicación por un código de ensanchamiento, una función de generación del patrón de segmentos de generación de uno o más patrones de segmentos predeterminados, mediante la ejecución de la repetición de segmentos durante un numero predeterminado de repeticiones hasta una secuencia de segmentos de ensanchamiento, generando por tanto una señal de segmentos repetidos, incluyendo el patrón de segmentos predeterminado, y una función de multiplicación de multiplicar con una señal que incluye el patrón de segmentos predeterminado, el cual se genera por la función de generación del patrón de segmentos de una o más fases específicas para la estación móvil, caracterizada porque la función de generación del patrón de segmentos, de acuerdo con una velocidad de datos específica, asigna a la estación móvil al menos uno de: (a) uno o más de los patrones de segmentos, y (b) uno más de las fases.

Un programa para la transmisión radioeléctrica de una realización de la invención que permite la reducción en la interferencia de las señales de transmisión entre sí, ya que los espectros de las frecuencias de las respectivas estaciones móviles son ortogonales en el dominio de la frecuencia, incluso en el caso de que múltiples estaciones móviles estén conectadas simultáneamente con la misma estación base. Dicha reducción de la interferencia de acceso múltiple incrementa la eficiencia de utilización en un entorno celular aislado en el cual sea dominante el efecto de dicha interferencia, para conseguir una capacidad incrementada del enlace. Como resultado de ello, al comunicar mediante DS-CDMA, la aplicación de la reutilización de frecuencia de una sola célula, utilizando solo el ensanchamiento pero sin las repeticiones de los segmentos, y también aplicando las repeticiones de los segmentos en un entorno celular aislado, permitiendo una implementación de un capacidad del enlace incrementada en ambos entornos celulares.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, un método de transmisión radioeléctrica, en el que una estación móvil, la cual transmite en forma radioeléctrica a una estación base mediante el esquema DS-CDMA una señal de ensanchamiento que se dispersa mediante la multiplicación de un código de ensanchamiento, incluyendo una etapa de generación del patrón de segmentos, de la generación de uno o más patrones de segmentos predeterminados, mediante la ejecución de la repetición de los segmentos durante un numero predeterminado de repeticiones hasta una secuencia de segmentos de ensanchamiento, generando una señal de segmentos repetidos que incluye el patrón de segmentos predeterminado, y una etapa de multiplicación de multiplicar la señal que incluye el patrón de segmentos predeterminado, el cual se genera por la etapa de generación de una o más fases específicas para la estación móvil, caracterizada porque la etapa de generación del patrón de segmentos, de acuerdo con una velocidad de datos especificada, asigna a la estación móvil al menos uno de: (a) uno o más patrones de segmentos, y (b) una o más de las fases.

Un método de transmisión radioeléctrica en una realización de la invención que permite la reducción en la transmisión de señales que se interfieren entre sí, ya que los espectros de frecuencias de las respectivas estaciones móviles son ortogonales en el dominio de la frecuencia, incluso en el caso de que múltiples estaciones móviles estén conectadas con la misma estación base. Dicha reducción de la interferencia de acceso múltiple incrementa la eficiencia de utilización espectral en un entorno celular aislado, en el cual es dominante el efecto de dicha interferencia, de forma que se consiga una capacidad incrementada del enlace. Como resultado de ello, al comunica según el esquema DS-CDMA, la aplicación de una reutilización de la frecuencia de una célula solo mediante el ensanchamiento pero no utilizando

las repeticiones de los segmentos, y también la aplicación de las repeticiones de los segmentos en un entorno celular aislado, habilitará la implementación de una capacidad incrementada del enlace, en ambos entornos celulares.

Los demás objetos y características adicionales de la presente invención llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción detallada al ser leída en conjunción con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisiones móviles, y una configuración de una estación móvil de acuerdo con una primera realización;

la figura 2 es un diagrama esquemático de las operaciones principales de una estación móvil de acuerdo con una primera realización;

la figura 3 es un diagrama esquemático de un ejemplo del espectro de frecuencias de una señal transmitida por una estación móvil de acuerdo con una primera realización;

la figura 4 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica y una configuración de una estación móvil de acuerdo con una segunda realización;

la figura 5 es un diagrama esquemático de una operación de un sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con una segunda realización;

la figura 6 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica, y una configuración de una estación móvil de acuerdo con una tercera realización;

la figura 7 es un diagrama de la secuencia de una operación de un sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con una tercera realización;

la figura 8 es un diagrama esquemático de las operaciones principales de una estación móvil de acuerdo con una tercera realización;

la figura 9 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica y una configuración de una estación móvil de acuerdo con una cuarta realización;

la figura 10 es un diagrama de la secuencia de una operación de un sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con una cuarta realización;

la figura 11 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación base, de acuerdo con una segunda, una tercera y una cuarta realización;

la figura 12 es un diagrama esquemático de una variación de una configuración de una estación base de acuerdo con una segunda, una tercera y una cuarta realización;

la figura 13 es un diagrama esquemático de otra forma de una configuración de una estación base, de acuerdo con una segunda, una tercera y una cuarta realización;

la figura 14 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo, de acuerdo con una quinta realización con la velocidad doblada de datos;

la figura 15A y la figura 15B son diagramas esquemáticos de un espectro de frecuencia a modo de ejemplo de una señal de transmisión con la velocidad doblada de datos;

la figura 16 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de una estación móvil de acuerdo con una quinta realización con la mitad de la velocidad de datos;

la figura 17A y la figura 17B son diagramas esquemáticos de un espectro de frecuencias a modo de ejemplo de una señal de transmisión con la mitad de la velocidad de datos;

la figura 18 es un diagrama esquemático de otra configuración a modo de ejemplo de una estación móvil de acuerdo con una quinta realización con la mitad de la velocidad de datos;

la figura 19 es un diagrama esquemático de una configuración de un programa de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con la presente invención;

la figura 20 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación móvil de acuerdo con una sexta realización;

la figura 21 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación base de acuerdo con una sexta realización;

la figura 22 es un diagrama esquemático de una estación móvil a modo de ejemplo de acuerdo con una quinta realización la cual cambia el código de aleatorización de acuerdo con la información de control exterior;

la figura 23 es un diagrama que describe una operación de la estación móvil de acuerdo con una sexta realización, la cual aplica la repetición de segmentos después de multiplexar múltiples canales;

la figura 24 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de una estación móvil, de acuerdo con una quinta realización, la cual cambia la secuencia de fase específica de la estación móvil, de acuerdo con un conjunto de información de control a partir de una fuente exterior;

la figura 25 es un diagrama que describe el concepto de un control de sincronización de tiempos de transmisión, que se ejecuta en un sistema de transmisión de acuerdo con una sexta realización;

la figura 26 es un diagrama que describe una operación de una estación móvil de acuerdo con una sexta realización, la cual inserta un intervalo de guarda por cada patrón de repetición predeterminado;

la figura 27 es un diagrama que describe una operación de una estación móvil de acuerdo con una sexta realización, la cual alarga suficientemente un patrón de reutilización predeterminado;

la figura 28 es un diagrama de secuencia de una operación de un control de sincronización de tiempos de transmisión, en un sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con una sexta realización;

la figura 29 es un diagrama esquemático de una primera configuración a modo de ejemplo de una estación móvil, de acuerdo con una sexta realización, que aplica la repetición de segmentos y los canales piloto de multiplexación en el tiempo;

la figura 30 es un diagrama esquemático de una segunda configuración a modo de ejemplo de una estación móvil, de acuerdo con una sexta realización, la cual aplica la repetición de segmentos y los canales piloto multiplexados en el tiempo;

la figura 31 es un diagrama esquemático de una tercera configuración a modo de ejemplo de una estación móvil de acuerdo con una sexta realización, la cual aplica la repetición de segmentos y los canales piloto de multiplexacion en el tiempo;

la figura 32 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de una estación base, de acuerdo con una sexta realización, la cual mide la temporización recibida por los canales piloto los cuales aplican la repetición de los segmentos;

la figura 33 es un diagrama que describe un control de la temporización de la transmisión, de acuerdo con las temporizaciones recibidas de los primeros trayectos de las estaciones móviles;

la figura 34 es un diagrama esquemático de una operación de un sistema de transmisión radioeléctrico, de acuerdo con una sexta realización, la cual ejecuta el control de la temporización de la transmisión, utilizando una señal piloto común;

la figura 35 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación móvil de acuerdo con una séptima realización;

la figura 36 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación base, de acuerdo con una séptima realización;

la figura 37 es un diagrama que describe el concepto de un control estricto de temporización de la transmisión, que se ejecuta en un sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con la séptima realización;

la figura 38 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de una estación móvil, de acuerdo con una séptima realización, la cual cambia el código de aleatorización, basándose en un conjunto de información de control desde una fuente exterior;

la figura 39 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica y una configuración de una estación móvil, de acuerdo con una octava realización;

la figura 40 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operacional de una estación móvil, de acuerdo con una octava realización;

la figura 41 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica y una configuración de una estación móvil, de acuerdo con una novena realización;

la figura 42 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento operacional de una estación móvil de acuerdo con una novena realización;

la figura 43A y 43B son diagramas esquemáticos de un gráfico de tiempos para el caso de la aplicación de un control de temporización de la transmisión en un enlace ascendente, y para el caso de la no aplicación del control de acuerdo con el arte relacionado;

la figura 44 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de un cancelador de interferencias multi-trayecto relacionado con el arte;

la figura 45 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de un ecualizador de segmentos relacionado con el arte; y

la figura 46 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de un ecualizador en el dominio de la frecuencia, de acuerdo con el arte relacionado.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

A continuación se describirán las realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

Primera realización

En primer lugar se describe una configuración de un sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con una primera realización. Tal como se ilustra en la figura 1, el sistema de transmisión radioeléctrica 1 incluye una estación móvil 10 y una estación base 100. La estación móvil 10 transmite una señal radioeléctrica que se ensancha mediante la multiplicación por el código de ensanchamiento. La estación móvil 10 incluye un codificador de canal 11, un modulador de datos 12, un multiplicador 13 del código de ensanchamiento, una unidad 14 de repetición de los segmentos, un multiplicador de fase 15, un limitador 16 del ancho de banda, y un multiplicador 17 de la frecuencia de portadora.

El codificador del canal 11 ejecuta la ejecuta la codificación del canal mediante la aplicación de un código de corrección de errores tal como el código Turbo y el código de convolución. El modulador de datos 12 modula los datos codificados del canal. El multiplicador 13 del código de ensanchamiento multiplica el código de ensanchamiento a los datos modulados para generar la secuencia de los segmentos de ensanchamiento. La unidad 14 de repetición de segmentos ejecuta la repetición de los segmentos para un número predeterminado de repeticiones en la secuencia de los segmentos de ensanchamiento, para generar un patrón de segmentos predeterminado. El multiplicador 15 de fase multiplica para el patrón de segmentos una fase específica para la estación móvil 10. El limitador 16 del ancho de banda proporciona una limitación del ancho de banda para el patrón de segmentos multiplicados por la fase, y el multiplicador 17 de la frecuencia de portadora multiplica la frecuencia de portadoras con respecto al patrón de segmentos para la transmisión.

A continuación, se describirán las operaciones de la estación móvil 10 de acuerdo con la presente invención. En primer lugar, según se ha mostrado en la figura 2, en el multiplicador 13 del código de ensanchamiento, la secuencia de segmentos modulados como señal de transmisión (d1, d2, ...) se multiplica por el código de ensanchamiento que tiene un factor de ensanchamiento SF de 2, para generar una secuencia de segmentos de ensanchamiento, “c1,1”, “c1,2”, “C2,1”, “C2,2”,... (S11). Subsiguientemente, la unidad 14 de repetición de segmentos aplica la repetición de segmentos que tenga el numero de repeticiones CRF = 4 a la secuencia de segmentos de ensanchamiento. A continuación, la unidad 14 de repetición de segmentos clasifica la secuencia de segmentos repetidos, en la cual los segmentos se repiten, con el fin de tener el mismo orden secuencial que la secuencia de ensanchamiento (S13). En este caso, CRF significa el Factor de Repetición de Segmentos.

Las secuencias de los segmentos de repetición comprenden en el eje de frecuencias los espectros de frecuencias tales como los ilustrados en la figura 3. Puesto que la secuencia de los segmentos tal como se ha descrito anteriormente es una señal que comprende un patrón de segmentos predeterminados, el espectro de frecuencia llega a ser un espectro en forma de los dientes de un peine. La posición del espectro en forma de dientes de un peine se desplaza conforme la fase específica de la estación móvil 10 se adiciona al multiplicador de fase 15 de la señal, comprendiendo un patrón de segmentos predeterminado. En consecuencia, según se ilustra en la figura 3, el espectro de frecuencias de la estación móvil 10 y el espectro de frecuencias de otra estación móvil 200 (véase la figura 1) no se solapan entre sí.

En consecuencia, incluso en el caso de las estaciones móviles 10 y 200 que se conecten simultáneamente a la misma estación base 100, el espectro de frecuencias de una estación móvil será ortogonal sobre el eje de frecuencias del espectro de frecuencias de la otra estación móvil, con el fin de reducir la interferencia provocada por las respectivas señales de transmisión. En este caso, cuando las temporizaciones recibidas en la estación base 100 de las señales de transmisión desde las respectivas estaciones móviles 100 y 200 sean las mismas, el espectro de frecuencias de una estación móvil será ortogonal sobre el eje de frecuencias, con respecto a la otra estación móvil. Este aspecto se detalla en las realizaciones quinta a la novena.

Así pues, en un sistema 1 de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente invención, la estación móvil 10, utilizando la repetición de segmentos y la multiplicación de fase, habilita la generación de una señal de transmisión que tiene el espectro de frecuencias ortogonal con la otra estación móvil (tal como la estación móvil 200). En consecuencia, en un enlace ascendente en el cual las múltiples estaciones móviles estén conectadas simultáneamente con la estación base 100, se habilitará una interferencia reducida de la señal de transmisión y una capacidad incrementada del enlace ascendente.

Segunda realización

Aunque en el aspecto a modo de ejemplo de la aplicación sobre una base fija SF = 2 como el factor de ensanchamiento y CRF = 4 como el numero de repeticiones, se ilustran en la primera realización, en un sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación móvil comprende la función de controlar en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos.

El sistema 2 de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la segunda realización tiene la misma configuración básica que el sistema 1 de transmisión radioeléctrica, según se detalla en la primera realización. En consecuencia, los valores numéricos de la misma columna (con los mismos extremos de las colas) están asignados a la estación móvil y a sus elementos, de forma que se omitirá la descripción mientras que se detallan más adelante las diferencias con respecto a la primera realización, con referencia a las figuras 4 y 5.

La figura 4 es un diagrama esquemático de una configuración global del sistema 2 de transmisión radioeléctrica y una configuración de una estación móvil 20 de acuerdo con la presente realización. El controlador 28, el cual es un elemento específico para la estación móvil 20, controla en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento, el numero de repeticiones de los segmentos, basándose en la información de control enviada desde la estación base como un aparato externo. La información de control incluye el factor de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos a aplicar a la estación móvil 20.

Más adelante se describe con referencia al diagrama secuencial en la figura 5 una operación del sistema de transmisión radioeléctrica.

En S21, se da información sobre el factor de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos a utilizar por la estación móvil 20, desde la estación base 100 a la estación móvil 20. Dicha información puede ser enviada mediante la información de control como información de difusión general para un número indefinido de estaciones móviles, o puede ser mediante la información de control enviada a la estación móvil específica 20.

En S22, en la estación móvil 20, la señal de transmisión se genera basándose en el factor de ensanchamiento y en el número de repeticiones de los segmentos expuestos en la información S21. La generación de la señal de transmisión se ejecuta de acuerdo con el mismo procedimiento que la generación de la señal de transmisión en la primera realización (S11 a S13 según se muestra en la figura 2). La señal generada se envía desde la estación móvil 20 a la estación base 100, a través de un canal radioeléctrico (S23). A continuación, la señal recibida desde la estación base 100 de remodula de acuerdo con el factor de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos informados desde la estación base 100 en S21 (S24).

Tal como se ha descrito anteriormente, con la utilización del sistema de transmisión radioeléctrica 2, de acuerdo con la presente realización, la estación móvil 20 genera una señal de transmisión basándose en el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos. En otras palabras, la estación base 100 habilita el cambio apropiado del factor de ensanchamiento y el numero de segmentos a utilizar en la señal que se generan en la estación móvil 20. En consecuencia, se habilita la generación de una señal de transmisión utilizando los parámetros radioeléctricos adecuados para los respectivos entornos celulares sin proporcionar en la estación móvil 20 los interfaces individuales radioeléctricos para los respectivos entornos celulares.

Además de ello, esta señal de transmisión comprende el espectro de frecuencias ortogonal sobre el eje de frecuencias con respecto al espectro de frecuencias de la señal de transmisión desde la otra estación móvil 200. En consecuencia, se habilita una reducción de la interferencia en la transmisión de una señal en un enlace ascendente, en donde múltiples estaciones móviles 20 y 200 se conectan simultáneamente con la estación base 100, con el fin de incrementar la capacidad del enlace ascendente en un entorno celular aislado.

Tercera realización

Aunque el aspecto a modo de ejemplo que controla en forma variable el factor de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos, basándose en el factor de ensanchamiento y en el numero de repeticiones de los segmentos desde la estación base, se muestra en la segunda realización, la estación móvil comprende la función de controlar en forma variable el factor de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos en el entorno celular el cual es informado desde la estación base en el sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con la presente realización.

El sistema 3 de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la tercera realización tiene la misma configuración básica que el sistema de transmisión radioeléctrica 2, ya detallado en la segunda realización. En consecuencia, los

valores numéricos de la misma columna (con los mismos extremos de la cola) se asignan a la estación móvil y a sus elementos, con el fin de omitir la descripción así como también el detallado más delante de las diferencias con respecto a la segunda realización, con referencia a la figura 6 a la figura 8.

La figura 6 es un diagrama de una configuración global del sistema de transmisión radioeléctrica 3, de acuerdo con la presente invención, y una configuración de la estación móvil 30. El controlador 38 es un elemento específico para la estación móvil 30, que controla en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento, y el numero de las repeticiones de los segmentos, basándose en el control de la información, indicando el entorno celular transmitido desde la estación base 100 como un aparato externo. Más específicamente, el controlador 38 ejecuta una operación de control que configura el numero de repeticiones de los segmentos mediante la unidad 34 de repetición de los segmentos al valor "1", en el caso en que el entorno celular en el que caiga la estación móvil 200 se encuentre dentro de un entorno multicelular. En otras palabras, se configura de forma tal que la repetición de segmentos no se ejecute, de forma que solo el factor de ensanchamiento esté configurado. Por tanto, se conseguirá la reutilización de una célula, de forma que se incremente la capacidad del enlace.

Por el contrario, en el caso en que el entorno celular en el que caiga la estación móvil 30, dentro de un entorno celular aislado, el controlador 38 ejecutará el control, el cual incrementará el numero de repeticiones de los segmentos, mientras que disminuirá el factor de ensanchamiento. Preferiblemente, el numero de repeticiones de segmentos se configura para que sea igual a 1 o superior, por ejemplo un CRF de aproximadamente 4, con el fin de reducir la magnitud del factor de ensanchamiento solo para el numero de repeticiones de los segmentos. En consecuencia, al igual que el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la primera y la segunda realizaciones, el espectro de frecuencias de la estación móvil 30, y el de la estación móvil 300, en donde las estaciones móviles se conectan simultáneamente con la estación base 100, son ortogonales entre sí, con el fin de reducir la interferencia entre las señales de transmisión desde las respectivas estaciones móviles. Dicho control es más efectivo en un entorno celular aislado en el cual la reducción en la eficiencia de utilización espectral es especialmente alta debido a la interferencia de acceso múltiple.

Más adelante se describe la operación del sistema 3 de transmisión radioeléctrica con referencia a la figura 7. En S31, el entorno celular en el que la estación móvil 30 se encuentra dentro (un entorno multicelular o un entorno aislado) es informado a la estación móvil 30 desde la estación base 100. Dicha información puede ser mediante la información de control enviada a un número indefinido de estaciones móviles (información de difusión general), o bien puede ser mediante la información de control enviada a la estación móvil específica 20.

En S32, la señal de transmisión se genera en la estación móvil 30, basándose en el factor de ensanchamiento y en el número de repeticiones de los segmentos, que correspondan al entorno celular informado en S31. La generación de la señal de transmisión se ejecuta de acuerdo con el mismo procedimiento que la generación de la señal de transmisión de acuerdo con la primera realización (S11 a S13 que se ilustran en la figura 2). La señal generada se transmite a través del canal radioeléctrico desde la estación móvil 30 a la estación base 100 (S33). A continuación, la señal de la estación base 100 se remodula, basándose en el factor de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos, que correspondan al entorno celular informado desde la estación base 100 en S31 (S34).

Más adelante se describe un flujo de los procesos principales ejecutados en la estación móvil 30, con referencia a la figura 8. Los parámetros radioeléctricos configurados en el multiplicador 33 del código de ensanchamiento, la unidad 34 de repetición de segmentos, y el multiplicador de fase 35, se cambian en la forma apropiada basándose en la información de control introducida en el controlador 38.

En otras palabras, en el caso en que la información de control informe sobre un entorno multicelular, P11 y P21 en la figura 8 se aplican como parámetros radioeléctricos. Como resultado de ello, el código de ensanchamiento (SF celular) generado en el generador 33-.1 del código de ensanchamiento se multiplica por el multiplicador 33 del código de ensanchamiento, y después el código de aleatorización generado en el generador 39-1 del cogido de aleatorización se multiplica por el multiplicador 39 del código de aleatorización (no ilustrado en la figura 6). Subsiguientemente, la salida se ejecuta sin ejecutar la repetición de los segmentos en la unidad 34 de repetición de segmentos (CRF = 1).

Por el contrario, en el caso en que la información de control indique un entorno celular aislado, P12 y P22 (sombreado en la figura 8) se aplicarán como los parámetros radioeléctricos. Como resultado de ello, se generará un código de ensanchamiento en el generador 33-1 de códigos de ensanchamiento, mediante el multiplicador 33 del código de ensanchamiento (punto caliente SF) que se multiplicará, y a continuación se multiplicará el código de aleatorización generado en el generador 39-1 del código de ensanchamiento. A continuación se ejecutará la repetición de segmentos en donde CRF > 1 en la unidad de repetición 34, de forma que se genere una señal en un patrón de segmentos predeterminado, y para multiplicar una fase específica del usuario. En consecuencia, este patrón de segmentos se mantendrá constante.

Tal como se ha descrito anteriormente, utilizando el sistema 3 de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con la tercera realización, la estación móvil 30 utiliza los parámetros radioeléctricos para el control variable del factor de ensanchamiento de este código de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos, basándose en el entorno celular. En consecuencia, se habilita una capacidad incrementada del enlace ascendente utilizando una única interfaz radioeléctrica, sin importar el entorno celular en el cual se encuentre la estación móvil 30.

Cuarta realización

Mientras que la tercera realización se describe un aspecto a modo de ejemplo que controla en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento y el numero de repeticiones, basándose en el entorno celular en que se encuentre la estación móvil, la estación móvil en un sistema 4 de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente invención comprende una función del control variable del factor de ensanchamiento de las repeticiones de los segmentos, de acuerdo con el numero de las estaciones móviles conectadas de forma simultánea con una estación base. El sistema 4 de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la cuarta realización comprende la misma configuración básica que los sistemas 2 y 3 de transmisión radioeléctrica, detallados en la segunda y tercera realizaciones. En consecuencia, los valores numéricos de la misma columna (con los mismos extremos de la cola) están asignados a la estación móvil y sus elementos, con el fin de omitir la descripción, aunque se detallarán más adelante las diferencias con respecto a la segunda y tercera realizaciones, con referencia a la figura 9 a la 10.

La figura 9 es un diagrama de una configuración global del sistema 4 de transmisión radioeléctrica, y la configuración de una estación móvil 40 en el caso de conexiones radioeléctricas desde las tres estaciones móviles 40, 200 y 210 con la estación base 100. El controlador 48, el cual es un elemento específico de la estación móvil 40, controla en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos, basándose en la información del control que indica el numero de conexiones simultáneas transmitidas desde la estación base 100 como un aparato exterior.

Más específicamente, el controlador 48 ejecuta el control para disminuir el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento, con un incremento en el número de estaciones móviles conectadas a la estación base 100 así como también para incrementar el número de repeticiones de los segmentos. La interferencia entre las señales de transmisión desde las respectivas estaciones móviles se incrementa conforme aumenta el número de estaciones móviles conectadas simultáneamente. Así pues, la configuración es tal que las señales de transmisión desde las respectivas estaciones móviles 40, 200 y 210 que están conectadas a la estación base 100, son ortogonales en el eje de frecuencias entre sí, con un numero incrementado de repeticiones de los segmentos, lo cual permite una reducción de la interferencia de multiacceso, con el fin de incrementar la eficiencia de utilización espectral y la capacidad del enlace. Como resultado de ello, se habilita un incremento en la capacidad del enlace, mientras que se suprime la interferencia entre las respectivas estaciones móviles.

Más adelante se describe una operación del sistema 4 de transmisión radioeléctrica con referencia a la figura 10.

En S41, el número de estaciones móviles de conexión simultánea que es el número de estaciones móviles conectadas en curso a la estación móvil 40, es el informado desde la estación base 100 a la estación móvil 40. Dicho informe puede ser mediante la información de control enviada desde la estación base 100 como información de difusión general a un número indefinido de 5 estaciones móviles, o bien puede ser mediante la información de control enviada a una estación móvil específica 40.

En S42, la señal de transmisión se genera en la estación móvil 40, basándose en el factor de ensanchamiento y el número de repeticiones de los segmentos que correspondan al número de las estaciones móviles conectadas simultáneamente e informadas en S41. La generación de la señal de transmisión se ejecuta de acuerdo con el mismo procedimiento que la generación de la señal de transmisión de acuerdo con la primera realización (S11 a S13, tal como se muestra en la figura 2). La señal generada se transmite a través del canal radioeléctrico desde la estación móvil 40 a la estación base 100 (S43). A continuación, la señal recibida desde la estación base 100 se remodula en S41, basándose en el factor de ensanchamiento y en el numero de las repeticiones de segmentos, que corresponden al numero de estaciones móviles de conexión simultánea informadas desde la estación base 100 (S44).

Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el sistema de transmisión radioeléctrica 4 y de acuerdo con la cuarta realización, la estación móvil 40 controla en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos, basándose en el numero de estaciones móviles conectadas simultáneamente a la estación base, a las cuales se conecta la estación móvil 40. En consecuencia, la estación móvil 40 queda habilitada con una capacidad incrementada del enlace, mediante la utilización de una interfaz radioeléctrica única sin importar el entorno celular residente.

A continuación, se describe con referencia a la figura 11 una configuración de la estación base 100 de acuerdo con la segunda, tercera y cuarta realizaciones. La estación base 100 recibe una señal transmitida desde las estaciones móviles 20, 30 y 40. Tal como se muestra en la figura 11, la estación base 10 comprende un multiplicador 101 de frecuencia portadora, un limitador del ancho de banda 102, y un multiplicador de fase 103, un combinador 104 de repetición de segmentos, una unidad 105 de des-ensanchamiento, un demodulador 106 de datos, y un decodificador 107 de canales.

La estación base 100 reconstruye una secuencia de datos binarios a partir de la señal recibida de acuerdo con un proceso opuesto de la generación de la señal de transmisión en la estación móvil. En otras palabras, el multiplicador 101 de la frecuencia portadora multiplica una frecuencia de portadora con la señal recibida, par convertir la señal recibida en una señal de banda base digital. El limitador 102 del ancho de banda proporciona una limitación del ancho de banda en la señal de banda base digital. El multiplicador de fase 103 restaura la fase de la señal multiplicada en la estación móvil de transmisión en la fase original. Como resultado de ello, se genera una señal que tiene un patrón de segmentos predeterminado.

El combinador 104 de repetición de segmentos utiliza varias repeticiones de los mismos, que serán las mismas que el número de repeticiones de los segmentos informados a la estación móvil de transmisión, para recombinar de la señal según la descripción anterior una señal de repetición de los segmentos. Como resultado de ello, se genera una secuencia de segmentos de ensanchamiento. La unidad 105 de des-ensanchamiento multiplica la secuencia de segmentos del código de ensanchamiento que tenga el mismo factor de ensanchamiento que el factor de ensanchamiento informado a la estación móvil de transmisión, con el fin de restaurar la señal recibida en los datos modulados antes del ensanchamiento. El demodulador de datos 106 demodula los datos moduladores mientras que el decodificador del canal 107 decodifica un código de corrección de errores, con el fin de obtener los datos de decodificación del canal después de la demodulación. Como resultado del proceso de decodificación del canal, se reconstruye la entrada de la secuencia de datos binarios en la estación móvil.

El controlador 108, basado en la información de control transmitida a las estaciones móviles 20, 30 y 40, controla en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento a utilizar en la unidad 105 de des-ensanchamiento, y el numero de repeticiones de los segmentos a utilizar en el combinador 104 de repetición de los segmentos.

Además de ello, la estación base 100 según se muestra en la figura 12, basada en la información de control enviada desde una de las estaciones móviles 20, 30 y 40, puede determinar el numero de repeticiones de los segmentos y el factor de ensanchamiento a utilizar en el proceso de reconstrucción de la señal recibida en el controlador 108.

Además de ello, según se muestra en la figura 13, la estación base 100 puede determinar, basándose en la información de control transmitida a una de las estaciones móviles desde la estación base 13, y en la información de control transmitida desde la estación móvil, el numero de repeticiones de los segmentos y el factor de ensanchamiento a utilizar en el proceso de reconstrucción de la señal recibida. En este caso, la estación base 100 queda habilitada para el control de la información transmitida a la estación móvil con la información de control recibida desde la estación móvil, de forma que se ejecute la confirmación sencilla y rápida de si se ejecuta el control variable del factor de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos. En dicho aspecto, se habilita una transmisión y recepción más precisa de la señal, suponiendo que la recepción de la señal de la estación móvil se ejecuta en el caso de que se ejecute apropiadamente el control variable.

Quinta realización

Incidentalmente, aunque en la primera a la cuarta realizaciones la velocidad de datos de la señal de transmisión desde la estación móvil se supone que es constante, es posible también cambiar las configuraciones en forma de dientes de un peine que son ortogonales entre sí, de acuerdo con las velocidades de los datos mediante las respectivas estaciones móviles.

Más adelante, a modo de ejemplo, se muestran realizaciones para el caso de doblar la velocidad de datos deseada por las estaciones móviles respectivas y para el caso de dividir por la mitad dicha velocidad de datos según se expone.

En primer lugar, la realización en la cual la velocidad de datos deseada se dobla por las respectivas estaciones, se encuentra descrita con la utilización de las figuras 14, 15A y 15B.

La figura 14 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación móvil de acuerdo con la presente realización. No es necesario comentar, puesto que la configuración es de *n* en paralelo, que la velocidad de datos se multiplicaria por *n*.

En la figura 14, la estación móvil comprende un convertidor 201 de serie-paralelo, los generadores de código de ensanchamiento (C-1 a C-n) 202-1 a 202-n, multiplicadores 203-1 a 203-6, generadores de códigos de aleatorización (SC-1 a SC-n) 204-1 a 204-n, unidades de repetición de segmentos 205-1 a 205-n, generadores de secuencia de fases especificas de la estación móvil (P-1 a P-n) 206-1 a 206-n, y el combinador 207.

El convertidor serie-paralelo 201 convierte una secuencia de símbolos de entrada para la conversión a n secuencias. Las secuencias de los símbolos en paralelo respectivas 201 se multiplican con los códigos de ensanchamiento (C1 a C-n), generados en los generadores del código de ensanchamiento 202-1 a 202-n, y a continuación con los códigos de aleatorización (SC-1 a SC-n) generados en los generadores 204-1 a 204-n del código de aleatorización. Posteriormente, la repetición de los segmentos se ejecuta en las unidades de repetición de los segmentos 205-1 a 205-n. En este caso, los códigos de ensanchamiento y los códigos de aleatorización multiplicados por las secuencias respectivas pueden ser códigos comunes o códigos distintos.

Las secuencias de los símbolos paralelas respectivas después de la repetición de segmentos se multiplican en fase con las secuencias de las fases (P-1 a P-n) generadas en los generadores de secuencias de fase especificas de la estación móvil 206-1 a 206-n, con el fin de combinarse para dar una salida en el combinador 207. En este caso, la secuencia de fases utilizada en la multiplicación de fases se desplaza a otro conjunto en forma de dientes de un peine, de forma que sea necesaria la multiplicación de una secuencia de fases distinta.

Dicha secuencia de segmentos repetidos combinada en el combinador 207 comprende un espectro de frecuencias sobre el eje de frecuencias tal como se muestra en la figura 15A y en la figura 15B.

Las figuras 15A y 15B son diagramas esquemáticos de un espectro de frecuencias a modo de ejemplo de una señal de transmisión, en la cual la velocidad de datos deseada por la estación móvil se ha doblado en su valor.

Tal como se muestra en la figura 15B, en el caso de doblar la velocidad de datos deseada por la estación móvil (en la velocidad de datos B) de acuerdo con la presente invención, el conjunto del espectro sombreado en forma de los dientes de un peine, así como también el espectro sombreado en forma de los dientes de un peine se asignan a una estación móvil, con el fin de transmitir los distintos símbolos de datos distintos para los conjuntos respectivos. En este caso, se habilita la transmisión de una señal de transmisión desde una estación móvil en la velocidad de los datos hace que se doble la velocidad de datos A según lo indicado en la figura 15A. A continuación, se muestra un ejemplo de un caso en el cual las velocidades de los datos deseadas en las estaciones móviles respectivas se dividen por la mitad, tal como se muestra en las figuras 16, 17A y 17B.

La estación móvil de acuerdo con la presente realización tiene básicamente la misma configuración que la configuración de la estación móvil tal como se muestra en la figura 14. En consecuencia, los valores numéricos de la misma columna (con los mismos extremos de las colas) están asignados a sus elementos, para poder omitir la descripción además de la descripción más delante de las diferencia de la realización tal como se ha descrito anteriormente, con referencia a las figuras 16, 17A y 17B.

La diferencia entre la estación móvil según se muestra en la figura 16 y la estación móvil según se muestra en la figura 14 es que la secuencia de símbolos de entrada no se convierte en serie-paralelo, sino más bien se copia en paralelo. En otras palabras, de acuerdo con la presente realización, el duplicador 211 se utiliza en lugar del convertidor 201 de serie-paralelo, con el fin de duplicar la secuencia de los símbolos de entrada a n secuencias. Posteriormente se ejecuta el mismo proceso que en la estación móvil según se muestra en la figura 16.

Las figuras 17A y 17B son diagramas esquemáticos del espectro de frecuencias de una señal de transmisión con la velocidad de datos deseada por la estación móvil convertida a la mitad.

Según se muestra en la figura 17B, en el caso de dividir por la mitad la velocidad de datos deseada por la estación móvil de acuerdo con la presente realización, el conjunto sombreado de rayas del espectro en forma de dientes de un peine así como también el conjunto sombreado de puntos de los espectros en forma de los dientes de un peine se asignan a una estación móvil, con el fin de transmitir los mismos símbolos de datos en los conjuntos respectivos. En este caso, se habilita la transmisión de una señal de transmisión de la estación móvil a una velocidad mitad de los datos con respecto a la velocidad A de datos se muestra en la figura 17A. La transmisión teniendo dicha redundancia habilita la mejora característica debido al efecto de la diversidad en frecuencia.

Además de ello, como otro ejemplo de una configuración de una estación móvil que divida por la mitad la velocidad de datos deseada por la estación móvil (a la velocidad de datos C), la configuración que se muestra en la figura 18 puede ser también posible. La estación móvil según lo ilustrado en la figura 18 está compuesta por la combinación del ensanchamiento en el dominio de la frecuencia, que se ensancha con el ensanchamiento en el dominio del tiempo (ensanchamiento de dos dimensiones). La configuración de la estación móvil de acuerdo con la presente invención es básicamente la misma que la configuración de la estación móvil según lo ilustrado en la figura 16. En consecuencia, en este caso, se describe la diferencia de la estación móvil según lo ilustrado en la figura 16. La estación móvil según lo ilustrado en la figura 18 multiplica en el multiplicador 203-7 el código de ensanchamiento Cfrec., generado en el Cfrec 212 antes de la conversión serie-paralelo con la secuencia de símbolos para convertir en serie-paralelo la señal de ensanchamiento. Subsiguientemente, se ejecuta el mismo proceso que en la estación móvil según se muestra en la figura 16.

Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la estación móvil de acuerdo con la quinta realización, se habilita un cambio de los conjuntos en forma de dientes de un peine ortogonales asignados a una estación móvil, de acuerdo con la velocidad de datos deseada, mediante las estaciones móviles respectivas y una asignación flexible de la velocidad de datos, de acuerdo con un cambio en el entorno de comunicaciones de la estación móvil, mientras que se obtiene el efecto de reducción de la MAI.

Además de ello, aunque se describen los casos a modo de ejemplo de duplicar y dividir por la mitad la velocidad de datos deseada por la estación móvil, de acuerdo con la quinta realización, pueden ser aplicables también otros factores de multiplicación. Además de ello, el patrón de segmentos y la secuencia de fases, o la banda de frecuencias (sea vecina o distante) pueden cambiarse de acuerdo con las condiciones de las comunicaciones de las respectivas estaciones móviles. El uso de las bandas de frecuencias vecinas por las estaciones móviles vecinas permite la reducción de la interferencia co-canal, la cual produce un impacto en las bandas próximas. Además de ello, se posibilita la mejora adicional del efecto de la diversidad en frecuencias.

A continuación se describe un programa para la ejecución del proceso de generación de una señal de transmisión a partir de una secuencia de datos binarios. Tal como se ha ilustrado en la figura 19, el programa 310 de proceso de transmisión radioeléctrica se almacena en una zona de almacenamiento de los programas 300a que está situada en un medio de grabación 300. El programa 310 de proceso de transmisión radioeléctrica comprende un modulo principal 311, el cual supervisa el proceso de la generación de una señal de transmisión, un modulo 312 de codificación del canal, un módulo 313 de modulación de datos, un módulo 314 de multiplicación del código de ensanchamiento, un módulo 315 de repetición de los segmentos, un módulo 316 de multiplicación de fases, un módulo 317 de limitación

del ancho de banda, un modulo 318 de multiplicación de la frecuencia portadora, y un modulo de control 319, que componen sus elementos.

Las funciones implementadas por la ejecución del modulo 312 de codificación del canal son las mismas que las funciones de los codificadores del canal 11, 21, 31 y 41 de las estaciones móviles 10, 20, 30, y 40. En otras palabras, el módulo de codificación del canal 312 aplica los códigos de corrección de errores tal como el sistema Turbo, y los códigos de convolución a la secuencia de datos binarios de entrada, para habilitar la ejecución del proceso de codificación del canal en la estación móvil. Las funciones implementadas por la ejecución del modulo 313 de modulación de los datos son las mismas que las funciones de los moduladores de datos 12, 22, 32 y 42. En otras palabras, el modulo 313 de modulación de datos habilita en la estación móvil la ejecución del proceso de modulación de los datos codificados del canal.

Las funciones implementadas por la ejecución del modulo 314 de multiplicación del código de ensanchamiento son las misma que las funciones del código de ensanchamiento de multiplicación en la estación móvil tal como se han descrito anteriormente. En otras palabras, el modulo 314 de multiplicación del código de ensanchamiento multiplica el código de ensanchamiento para modular los datos, con el fin de posibilitar la ejecución en la estación móvil del proceso de poder generar una secuencia de segmentos de ensanchamiento. Las funciones implementadas por la ejecución del modulo 315 de repetición de los segmentos son las mismas que las funciones de las unidades de repetición de segmentos 14, 24, 34 y 44. En otras palabras, el módulo 315 de repetición de los segmentos ejecuta la repetición de segmentos en la secuencia de segmentos de ensanchamiento para un número predeterminado de repeticiones, con el fin de habilitar que la estación móvil ejecute el proceso de generar un patrón de segmentos predeterminado.

Las funciones implementadas para ejecutar el modulo 316 de multiplicación de las fases son las mismas que las funciones de los multiplicadores de fase 15, 25, 35 y 45 de la estación móvil tal como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, el módulo 316 de multiplicación de la fase permite que la estación móvil pueda ejecutar el proceso de multiplicar la fase específica de la estación móvil con el patrón de segmentos. Las funciones implementadas por la ejecución del modulo de limitación del ancho de banda son las mismas que las funciones de los limitadores del ancho de banda 16, 26, 36 y 46 de la estación móvil tal como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, el modulo 317 de limitación del ancho de banda habilita a la estación móvil para ejecutar el proceso de proporcionar una limitación del ancho de banda en el patrón de segmentos de multiplicación de la fase.

Las funciones implementadas por la ejecución del modulo 318 de multiplicación de la frecuencia de portadora son las mismas que las funciones de los multiplicadores de frecuencia de portadora 17, 27, 37 y 47 de la estación móvil, tal como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, el modulo 318 de multiplicación de la frecuencia de portadora permite a la estación móvil la ejecución del proceso de multiplicación de la frecuencia de portadora en el patrón de segmentos para la transmisión. Las funciones implementadas por la ejecución del modulo de control 319 son las mismas que las funciones de los controladores 28, 38 y 48 de la estación móvil, tal como se han descrito anteriormente. En otras palabras, el modulo de control 319 habilita a la estación móvil para la ejecución del proceso de controlar en forma variable el factor de ensanchamiento del código de ensanchamiento y el numero de repeticiones de los segmentos.

Además de ello, el programa 310 de proceso de la transmisión radioeléctrica puede ser configurado de una forma tal que la totalidad o una parte de dicho programa se transmita a través de un medio de transmisión tal como la línea de las telecomunicaciones a recibir por la información y el equipo de comunicaciones, tal como un terminal móvil, para la grabación (incluyendo la instalación).

Aunque la realización tal como se ha descrito anteriormente es para el caso de aplicar solamente la repetición de los segmentos en la estación móvil, se describirá a continuación una realización para el caso de un uso combinado de la repetición de segmento y el control de la temporización de la transmisión.

Sexta realización

Se describe a continuación una configuración de un sistema de transmisión radioeléctrico, de acuerdo con la sexta realización. El sistema de transmisión radioeléctrico de acuerdo con la sexta realización al igual que en las realizaciones anteriores descritas, comprende una estación móvil y una estación base, en el que la estación móvil tiene las funciones de la repetición de segmentos y el control de la temporización de la transmisión. Por el contrario, el receptor de la estación base comprende las funciones de un cancelador de interferencia multi-trayecto, un ecualizador de segmentos, y un ecualizador en el dominio de la frecuencia. Se proporciona a continuación un resumen de las funciones de la estación móvil y de la estación base, de acuerdo con la sexta realización.

TIPO DE INTERFERENCIA	SEÑAL DE INTERFERENCIA DE LAS DEMAS ESTACIONES MÓVILES (INTERFERENCIA MULTI-ACCESO)	INTERFERENCIA POR PROPAGACION MULTI-TRAYECTO DE LA SEÑAL DE TRANSMISIÓN (INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO)
TECNOLOGIAS APLICADAS	USO COMBINADO DE LA REPETICIÓN DE SEGMENTOS Y CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE LA TRANSMISIÓN	ELIMINACION DE LA INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO EN LA ESTACIÓN BASE (CANCELADOR DE INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO, ECUALIZADOR DE SEGMENTOS, ECUALIZADOR EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA)

A continuación se describe una configuración de una estación móvil de acuerdo con la sexta realización. La figura 20 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación móvil. Se omitirá la descripción de la operación de la repetición de segmentos aplicada a la estación móvil que se haya proporcionado ya.

En la figura 20, la estación móvil comprende como transmisor un generador 221 de datos de transmisión, un generador 222 de canal piloto, un sumador 223, un multiplicador 224 de códigos de ensanchamiento, un multiplicador 225 de códigos de aleatorización, una unidad 226 de repetición de segmentos, un controlador 227 de temporización de transmisión, y como receptor un demodulador/codificador 228 de datos de recepción, y un detector 229 de información de control de la temporización de la transmisión.

Se describe a continuación la operación de la estación móvil.

Operación de un transmisor

El canal piloto generado en el generador 222 del canal piloto y los datos de transmisión generados en el generador 221 de datos de transmisión se suman al sumador 223, con el fin de ser multiplexados, y ejecutando a continuación la multiplicación del código de ensanchamiento en el multiplicador 224 del código de ensanchamiento y la multiplicación del código de aleatorización, en el multiplicador 225 del código de aleatorización. A continuación, se ejecuta la repetición de segmentos en la unidad 226 de repetición de los segmentos, con el fin de generar el espectro de frecuencias en forma de los dientes de un peine como señal de transmisión. Dicha señal de transmisión generada es transmitida con una temporización de transmisión controlada en la unidad 227 de control de temporización de la transmisión. La unidad de temporización de la transmisión 227 controla las temporizaciones de transmisión de las señales de transmisión, basándose en el informe del detector 229 de información del control de temporización de la transmisión, el cual se describirá a continuación.

Operación de un receptor

La señal recibida en la estación móvil (la señal recibida) es introducida en el demodulador/decodificador de los datos recibidos 228, con el fin de obtenerla a la salida como datos de las secuencias decodificadas después de ser remodulados los datos y decodificados los datos en el caso de que la señal recibida sea una señal de datos. Por el contrario, en el caso de que la señal recibida sea una señal de control que incluye la información de la temporización de transmisión, la señal recibida es enviada al detector 229 de información de control de transmisión, a través del demodulador/decodificador 228 de datos recibidos. El detector 229 de información del control de temporización de transmisión detecta la información de la temporización de transmisión a partir de la señal recibida, con el fin de informar al controlador 228 de temporización de la transmisión del transmisor.

A continuación se describe la configuración de una estación base de acuerdo con la sexta realización. La figura 21 es un diagrama esquemático de una configuración de una estación base. Se omitirán las descripciones ya expuestas de la operación de un cancelador de interferencia multi-trayecto, el ecualizador de segmentos, y el ecualizador en el dominio de la frecuencia.

En la figura 21, esta estación base comprende un generador 111 de información del control de la temporización de transmisión, un generador 112 de la señal de transmisión, y los procesadores 113-1 a 113-n de las estaciones móviles 1 a n. Puesto que las configuraciones de los procesadores 113-1 a 113-n de las estaciones móviles a a n son las mismas, se describirá una configuración a modo de ejemplo del procesador 113-1 de la estación móvil. El procesador 113-1 de la estación móvil a comprende como funciones de proceso de transmisión un generador de datos de transmisión 114, y un sumador 115, y como funciones de proceso de recepción un demodulador/decodificador 116 de los datos recibidos, los cuales eliminan la interferencia multi-trayecto, un demodulador/decodificador de datos recibidos 116, una unidad 117 de reconstrucción de la repetición de segmentos, y un detector 118 de las temporizaciones recibidas.

Más adelante se describe la operación de una estación base configurada tal como se ha descrito anteriormente.

Las señales de las respectivas estaciones móviles (estación móvil *a* - n) recibidas en la estación base se someten en los correspondientes procesadores (los procesadores de las estaciones móviles *a* - n) 113-1 a 113-n al procesamiento de las señales recibidas.

Las señales recibidas de las respectivas estaciones móviles *a*-n, introducidas desde los procesadores 113.1 a 113-n de las respectiva estaciones móviles *a*-n se multiplican con las secuencias de fases de la estación móvil específica, comprendidas en las estaciones móviles *a*-n para someterse a la unidad 117 de reconstrucción de a repetición de segmentos, operación que restaura la repetición de los segmentos. En consecuencia, dichas señales demultiplexadas de las estaciones móviles respectivas *a*-n se someten a la eliminación de la interferencia multi-trayecto en el demodulador/decodificador 116 de los datos recibidos, de forma que los datos de transmisión sean reconstruidos para dar salida a la secuencia de datos decodificados.

Por el contrario, el detector 118 de la temporización de recepción utiliza los canales piloto recibidos transmitidos desde las respectivas estaciones móviles a-n, con el fin de ejecutar la detección de las temporizaciones recibidas. En este caso, la información de la temporización recibida es enviada al generador 111 de información de control de la temporización de transmisión, en donde se generará la información de control de la temporización de transmisión, tal como las temporizaciones recibidas en las estaciones móviles a-n que coincidan entre sí.

Dicha información de control de la temporización de la transmisión generada es enviada al sumador 115, con el fin de añadirla a los datos de transmisión generados en el generador 114 de datos de transmisión, para la transmisión al generador de señales de transmisión 112. El generador 112 de las señales de transmisión incluye la información de control de la temporización tal como se ha descrito anteriormente para informar a las estaciones móviles respectivas.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la sexta realización, las estaciones móviles ejecutan además de la repetición de los segmentos, el control de las temporizaciones de transmisión, de forma que las temporizaciones recibidas en la estación base coincidan cuando las señales de transmisión sean enviadas a la estación base, permitiendo una reducción adicional del efecto de la interferencia multi-acceso, conforme el espectro de frecuencias de las estaciones móviles respectivas llegue a ser totalmente ortogonal entre si sobre el eje de frecuencias.

Adicionalmente, en la estación base, las señales de transmisión con un uso combinado de la repetición de segmentos y el control de la temporización de la transmisión recibidos desde las estaciones móviles, se multiplican con las secuencias de las fases, correspondientes a las respectivas estaciones móviles, con el fin de restaurar el patrón de segmentos repetidos a la forma original para demultiplexar en las señales de las respectivas estaciones móviles. A continuación, las mencionadas señales demultiplexadas de las respectivas estaciones móviles se aplican al cancelador de interferencia multi-trayecto, al ecualizador de segmentos, y al ecualizador en el dominio de la frecuencia, tal como se muestra en la figura 44 a 46, con el fin de eliminar la interferencia multi-trayecto provocada por la propagación multi-trayecto de la propia señal de transmisión, con el fin de reducir el efecto de la interferencia múltiple. En otras palabras, el receptor de la estación base que ejecute la eliminación de la interferencia provocada por su propia señal múltiple permite la simplificación de la configuración del receptor de la estación base con respecto a la configuración que elimine la interferencia de acceso múltiple de otras estaciones móviles.

En el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación móvil comprende la función de cambiar el código de aleatorización multiplicado por la secuencia de segmentos de ensanchamiento. Se describe a continuación la operación de la estación móvil tal como se ha descrito anteriormente.

En la figura 22, la secuencia de símbolos de los datos se multiplica en el multiplicador 242-1 con el código de ensanchamiento generado en el generador 241 del códigos de ensanchamiento, para ser multiplicados en el multiplicador 242-2 con el código de aleatorización. El código de aleatorización utilizado en la multiplicación del código de aleatorización mediante la conmutación de la unidad 245 de control de la conmutación del código de aleatorización, a un código de aleatorización específico de la célula, y el código de aleatorización específico del usuario. En la presente realización, la unidad 245 de control de la conmutación del código de aleatorización ejecuta la conmutación, basándose en la información de control externa, la cual da órdenes de la conmutación del código de aleatorización. Como información de control externa, la información de la configuración celular que indica uno de los entornos multicelulares y el entorno de la célula aislada, o bien uno de los códigos de aleatorización específicos de la célula y específicos del usuario, se utiliza de acuerdo con la información tal como el numero de estaciones móviles de conexión simultánea en el enlace ascendente. Subsiguientemente a la multiplicación del código de aleatorización, se tiene la salida de la secuencia de segmentos repetidos por medio de la repetición de segmentos en la unidad 243 de reutilización de los datos, y la multiplicación con la secuencia de fases generada en el generador 244 de secuencias de fase específicas de las estaciones móviles (multiplicada en el multiplicador 242-a).

Además de ello, en el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación móvil multiplica los distintos códigos de ensanchamiento para los respectivos canales, con el fin de multiplexar los múltiples canales y después poder ejecutar la repetición de los segmentos. Más adelante se describe en la figura 23 la operación de la estación móvil.

En la figura 23, la multiplicación en la estación móvil de los distintos códigos de ensanchamiento que tienen SF = 2 con las distintas secuencias de símbolos de los canales A y B, o bien (a1, a2, ...) y (b1, b2, ...) permite el multiplexado de los códigos de los dos canales de la secuencia de segmentos de ensanchamiento “a1,1”, “a1,2”, “a2,1”, “a2,2”, ... “b1,1”, “b1,2”, “b2,1”, “b2,2” ... . De acuerdo con la presente realización, la ejecución de la repetición de segmentos en dicha secuencia de segmentos multiplexados con los códigos de los canales A y B (“x1,1”, “x1,2”, “a2,1”, “x2,2”, ...) permite un multiplexado flexible de los distintos canales dentro del espectro en forma de los dientes de un peine. Además de ello, para el multiplexado de los canales, puede existir por ejemplo el caso de multiplexar múltiples canales de datos, de acuerdo con la velocidad de transmisión de los datos, y el caso de multiplexar un canal de datos y un canal de control.

Adicionalmente, en un sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación móvil comprende la función de cambiar una secuencia de las fases específicas de la estación móvil, basándose en la información de control externa. Se describe más adelante la operación de la estación móvil. Se omitirá la descripción del proceso hasta la repetición de los segmentos de acuerdo con la presente realización, la cual es la misma que el proceso de acuerdo con la realización ilustrada en la figura 22.

En la figura 24, la información de control externa es introducida en el generador 255 de secuencias de fases específicas de la estación móvil. De acuerdo con la presente realización, la inclusión como información de control externa de la información de secuencias de fase a utilizar como información para el informe de la estación base para las respectivas estaciones móviles, permite que la determinación de la secuencia de fases específicas de la estación móvil no se limite al método según lo expuesto anteriormente. Por ejemplo, puede comprender un aspecto tal que las respectivas estaciones móviles determinen en forma autónoma la secuencia de fases específicas de la estación móvil mediante un método predeterminado.

Tal como se ha descrito anteriormente, con el fin de que las señales de repetición de los segmentos en las respectivas estaciones móviles sean ortogonales entre sí en el dominio de la frecuencia, coincidiendo las temporizaciones recibidas en la estación base de las señales de las respectivas estaciones móviles. así pues, en el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación base comprende la función de la ejecución de un control de temporización de transmisión de las respectivas estaciones móviles, de forma que los desfases entre las temporizaciones recibidas en las estaciones móviles estén contenidos dentro de una diferencia de tiempos predeterminada.

Más adelante se describe el concepto de un control de la temporización de transmisión en la estación base, con referencia a la figura 25. En este caso, en aras de una mayor claridad de la descripción, las estaciones móviles de objetivo para el control de la temporización de la transmisión están limitadas a las dos estaciones móviles de la estación móvil 1 y la estación móvil 2.

De acuerdo con la presente realización, el control de la temporización de la transmisión se refiere a un control simple de la temporización de la transmisión, con el fin de que incluya la diferencia de tiempos T-D entre las temporizaciones recibidas de un símbolo recibido I-1 en la estación móvil 1, y la de un símbolo recibido j-2 en una estación móvil 2, dentro de una diferencia de tiempos predeterminada. Esta diferencia de tiempos recibida T-D necesita ser solo una diferencia de tiempos necesaria para obtener una ortogonalidad en el dominio de la frecuencia, entre las estaciones móviles y que puede considerarse, por ejemplo, que sea uno o algunos pocos bloques aproximadamente de un patrón de repetición.

Dicha estación base de acuerdo con la presente realización permite la reducción de la carga de control mediante la ejecución del control de temporización de la transmisión, de las estaciones móviles respectivas, mientras que se permite la diferencia T-D de tiempo de las temporizaciones recibidas.

Incidentalmente, en el caso de aplicar el control de temporización de la transmisión sencilla tal como se ha descrito antes, puede existir el caso en que pueda tener lugar la interferencia de acceso múltiple, como un desfase de las temporizaciones entre las estaciones móviles en la estación base, provocando la pérdida de la ortogonalidad en el domino de la frecuencia de las señales de los segmentos repetidos en las respectivas estaciones móviles. Así pues, en el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación móvil comprenderá la función de adicionar un intervalo de guarda, de forma que la señal de transmisión de repetición de los segmentos sea totalmente ortogonal en el dominio de la frecuencia. Se describe más adelante la operación de la estación móvil, con referencia a la figura 26.

En la figura 26 se muestra un caso a modo de ejemplo de la generación de un intervalo de guarda mediante la duplicación de las partes respectivas del extremo de la cola y la cabecera del patrón de segmentos generados por la repetición de los segmentos hasta el extremo de la cola y la cabecera del patrón de segmentos correspondiente.

Aunque la estación base recibe de las respectivas estaciones móviles una señal que tiene el intervalo de guarda de la forma antes descrita y adicionada, las señales de segmentos repetidos de las respectivas estaciones móviles se reciben con una ortogonalidad en el dominio de la frecuencia, cuando la diferencia de tiempo T-D de las temporizaciones recibidas debido al control de la temporización de la transmisión sencilla es relativamente pequeña con respecto a la longitud total T-G del intervalo de guarda generado tal como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, incluso en el caso de aplicar un control de temporización de la transmisión sencilla, se habitará la reducción de la interferencia de acceso múltiple mediante la inserción en la estación móvil del intervalo de guarda tal como se ha descrito anteriormente.

Además de ello, la estación móvil tal como se ha descrito antes comprende la función de configurar la longitud del patrón de segmentos de repetición de los mismos con un valor más largo que la diferencia de tiempos en la estación base de las temporizaciones recibidas de las respectivas estaciones móviles, desde el punto de vista de la reducción de la interferencia multi-acceso. Se describe más adelante la operación de la estación móvil, con referencia a la figura 27.

En la figura 27, la estación móvil configura la longitud T-S del patrón de segmentos de la repetición de segmentos para que sea suficientemente más larga que la diferencia de tiempos T-D de las temporizaciones del receptor en las respectivas estaciones móviles. En consecuencia, se habilita la reducción del efecto de perder la ortogonalidad en el dominio de la frecuencia de las señales de las respectivas estaciones móviles y la interferencia multi-acceso. Además de ello, de acuerdo con la presente realización, se habilita la mejora en la eficiencia de la transmisión, mediante la no ejecución de la inserción del intervalo de guarda según lo ilustrado en la figura 26, con el fin de reducir los datos redundantes.

A continuación, se describe un ejemplo específico del control de temporización de la transmisión ejecutado en un sistema de transmisión radioeléctrica, con referencia al diagrama de la secuencia en la figura 28.

En la figura 28, en S51, las señales para la medida en la estación base 100 de las diferencias entre las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n de las temporizaciones no recibidas, se transmiten desde las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n. La estación base 100 recibe las señale según lo expuesto anteriormente, transmitidas desde las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n, de forma que se puedan medir las temporizaciones recibidas de las respectivas estaciones móviles.

En S52, la estación base 100 calcula las temporizaciones de transmisión de las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n, de forma que las temporizaciones recibidas de las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n coincidan, de forma que se transmita la señal informado sobre estas temporizaciones de transmisión a las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n. Las respectivas estaciones móviles 70-1 y 70-n remodulan la señal según se ha descrito antes, informando desde la estación 100.

En S53, las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n transmiten las señales basándose en las temporizaciones de transmisión obtenidas después de la demodulación tal como se ha descrito anteriormente. En consecuencia, la estación base 100 permite la recepción de la señal, de forma que coincidan las temporizaciones recibidas de las señales de las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n.

Así pues, la estación base 100 de acuerdo con la presente realización generará la información de control de la temporización de la transmisión para las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n, basándose en las diferencias entre las respectivas estaciones móviles de las temporizaciones recibidas. En otras palabras, la configuración de una resolución más basta que transmita la información de la temporización permitirá la implementación del control de temporización de la transmisión sencilla, la cual hace que se gestione la operación como una operación en la forma de etapas. Por el contrario, la configuración de una resolución de mayor nivel de la información de las temporizaciones de transmisión informada para las respectivas estaciones móviles permite una implementación de un control de la temporización más estricta de la transmisión.

Tal como se ha descrito anteriormente, la estación base de acuerdo con la presente realización comprende la función de la medida de las temporizaciones recibidas de las respectivas estaciones móviles, para informar sobre la información de control de la temporización de transmisión a las respectivas estaciones móviles. Tal como se utiliza una señal para medir esta temporización recibida, puede considerarse una señal piloto. En otras palabras, utilizando el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente invención, la estación móvil comprende la función de multiplexar en la señal de transmisión un canal piloto que tenga una amplitud y fase conocidas, con el fin de ejecutar la repetición de los segmentos. Se describe más adelante el método de multiplexado del canal piloto en la estación móvil, con referencia a la figura 29 hasta la figura 31.

Primer método de multiplexado del canal piloto

La figura 29 es un diagrama esquemático de una realización a modo de ejemplo en el caso de el multiplexado en el tiempo de una canal de datos que transmite un segmento de datos, y un canal piloto que transmite un símbolo piloto. Tal como se ilustra en la figura 29, la entrada del símbolo de datos desde el puerto de entrada de la secuencia de símbolos de datos y la entrada de los símbolos piloto desde el puerto de entrada de la secuencia de símbolos pilotos, se conmutan temporalmente en el conmutador 260, de forma que se introduzcan en el multiplicador 262-1, y a continuación multiplicándose en el mismo multiplicador 262-1, el código de ensanchamiento generado en el generador 261 del código de ensanchamiento. Posteriormente, tal como se ha descrito anteriormente, se ejecutan la multiplicación del código de aleatorización y la repetición de segmentos, para dar salida como la secuencia de segmentos repetidos.

Segundo método de multiplexado del canal piloto

La figura 30 es una realización a modo de ejemplo en el caso de asignar distintos códigos de ensanchamiento a un canal de datos que transmita un símbolo de datos y un canal piloto que transmita un símbolo piloto, con el fin de multiplexar los códigos. Tal como se ilustra en la figura 30, la entrada del símbolo de datos desde el puerto de entrada de la secuencia de símbolos de datos, y la entrada de símbolos pilotos desde el puerto de la secuencia de símbolos piloto se multiplican respectivamente por los distintos códigos de ensanchamiento. Más específicamente, el símbolo de datos se multiplica por el código de ensanchamiento generado en el generador de códigos de ensanchamiento para el símbolo de datos 271, mientras que el símbolo piloto se multiplica por el código de ensanchamiento generado en el generador de códigos de ensanchamiento para el símbolo piloto 272.

Dicho símbolo de datos multiplicado por el código de ensanchamiento y el símbolo piloto se multiplexan en sus códigos en el sumador 274 con el fin de someterse a la multiplicación del código de ensanchamiento y a la repetición de los segmentos para la obtención de la misma a su salida.

Tercer método de multiplexado del canal piloto

La figura 31 es una realización a modo de ejemplo en el caso de asignar distintas frecuencias al canal de datos que transmita el símbolo de datos y el canal piloto que transmita el símbolo piloto, con el fin de obtener el multiplexado en frecuencia. Tal como se muestra en la figura 31, la entrada del símbolo de datos desde el puerto de entrada de la secuencia del símbolo de datos y la entrada del símbolo piloto desde el puerto de entrada de la secuencia del símbolo piloto se multiplican con los códigos de ensanchamiento generados en los respectivos generadores 281-1 y 281-2 del código de ensanchamiento, multiplicándose con los códigos de aleatorización generados en los respectivos generadores 282-1 y 282-2 del código de aleatorización , y a continuación repitiéndose los segmentos en las respectivas unidades 284-1 y 284-2 de repetición de los segmentos, con el fin de multiplicarse con las distintas frecuencias (en este caso, f1 y f2). A continuación, los símbolos se multiplexan en frecuencia en el sumador 285 para la obtención a su salida.

Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con las realizaciones mostradas en las figuras 29 a 31, la estación móvil multiplexa los canales piloto con el fin de aplicar la repetición de segmentos, para generar el espectro de frecuencias en forma de dientes de un peine. Por tanto, se habilita una configuración de las señales de transmisión desde las estaciones móviles para que tenga una ortogonalidad en el dominio de la frecuencia. Además de ello, en la estación base, se habilita la medida de las temporizaciones recibidas en las respectivas estaciones móviles, utilizando el canal piloto según lo descrito anteriormente.

A continuación se describe un método de medición de la temporización recibida en la estación base, utilizando el canal piloto según lo expuesto anteriormente.

La figura 32 es un diagrama esquemático de una configuración a modo de ejemplo de una estación base, la cual mide las temporizaciones recibidas de las respectivas estaciones móviles por los canales piloto de repetición de segmentos. Se describe más adelante en la figura 32 la operación de la estación base tal como se ha descrito.

En la figura 32, la estación base genera una señal mediante la multiplicación de los símbolos piloto correspondientes a las respectivas estaciones móviles generados en el generador 291 del patrón de símbolos piloto, con el código de ensanchamiento generado en el generador 293 del código de ensanchamiento, aplicando la repetición de segmentos en la unidad 294 de repetición de segmentos, y multiplicando la fase especifica de la estación móvil generada en el generador 295 de secuencia de fases especificas de la estación móvil. La correlación de dicha señal generada con la señal recibida se calcula en el operador de correlación 296, con el fin de detectar las temporizaciones recibidas de la estación móvil para los respectivos trayectos. En este caso, los trayectos se relacionan con las respectivas señales de

transmisión recibidas en la estación base, a través de distintas rutas de propagación. Por tanto, se habilita la medida de las temporizaciones recibidas de las distintas estaciones móviles, utilizando el canal piloto, incluso en el caso de aplicar la repetición de segmentos.

A continuación se describirá la realización en el caso de ejecutar el control de la temporización de transmisión de las respectivas estaciones móviles, mediante la utilización de las temporizaciones recibidas detectadas de las estaciones móviles según lo expuesto anteriormente.

La figura 33 es un diagrama que describe un control de temporización de transmisión de acuerdo con las temporizaciones recibidas de los primeros trayectos de las respectivas estaciones móviles.

En la figura 33, la parte izquierda es un diagrama esquemático de las temporizaciones recibidas de los respectivos trayectos para la respectiva estación móvil (en este caso, la estación móvil 1, estación móvil 2) detectada en el detector 297 de la temporización recibida, tal como se muestra en la figura 32.

De acuerdo con la presente realización, la estación base detecta los trayectos de las estaciones móviles respectivos que comprendan la potencia recibida por encima o igual a una potencia recibida predeterminada como un trayecto de potencia de la señal efectiva. A continuación, basándose en el resultado detectado, se ejecuta el control de la temporización de transmisión, de forma tal que se reciban los primeros trayectos de las respectivas estaciones móviles con la misma temporización. Por ejemplo, tal como se muestra en la parte derecha de la figura 32, se controlan las temporizaciones de transmisión de las respectivas estaciones móviles, de forma que la temporización recibida del primer trayecto de la estación móvil 1 y la temporización recibida del primer trayecto de la estación 2 puedan coincidir. En otras palabras, la estación base de acuerdo con la presente realización habilita la supresión del efecto de la interferencia multi-acceso de otras estaciones móviles, de acuerdo con el principio de la ortogonalidad en el dominio de la frecuencia con la repetición de segmentos, mediante la ejecución del control de temporización de la transmisión.

Aunque en el caso de medir las temporizaciones recibidas de las respectivas estaciones móviles es para determinar el valor del control de las temporizaciones de transmisión de las respectivas estaciones móviles, basándose en el resultado de la medida, corresponde a lo expuesto anteriormente, el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización comprende la función de determinar en forma autónoma la temporización de la transmisión de la propia estación. Con referencia a la figura 34 se muestra la operación de la estación móvil según lo expuesto anteriormente.

De acuerdo con la presente realización, la estación móvil utiliza la señal piloto común transmitida a todas las estaciones móviles. La señal piloto común se utiliza para tales fines como la estimación de la potencia recibida en la estación móvil, y la estimación del cambio en el canal de propagación.

En la figura 34, en S61, la estación base 100 transmite la señal piloto común a las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n. Las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n reciben la señal piloto común para determinar la temporización de transmisión basándose en la temporización recibida.

En S62, las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n transmiten la señal en la temporización de transmisión determinada tal como se ha expuesto anteriormente, mientras que la estación base 100 recibe las señales controladas por la temporización de las respectivas estaciones móviles 70-1 a 70-n.

La presente realización, a diferencia del método del control de temporización de la transmisión según se muestra en la figura 28, habilita la simplificación de las configuraciones de la estación base y las estaciones móviles ya que no se precisa la señal de control para informar de las temporizaciones de transmisión retornadas a las respectivas estaciones móviles desde la estación base. Por el contrario, la diferencia de tiempos T-D entre las estaciones móviles en las temporizaciones recibidas, aunque se consideran que son relativamente más grandes que en la realización tal como se muestra en la figura 28, se considerará como aplicable al control de la transmisión sencilla, utilizado en el estado en el cual sea pequeño el radio celular.

Séptima realización

Se describe a continuación una configuración de un sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con una séptima realización. El sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la séptima realización, al igual que en la sexta realización, comprende las estaciones móviles y la estación base, con la aplicación del control de la temporización de transmisión, de forma que coincidan las temporizaciones recibidas en las respectivas estaciones móviles de los trayectos que tengan la potencia recibida máxima. Se proporciona más adelante un resumen de las funciones de las estaciones móviles y la estación base, de acuerdo con la séptima realización.

TIPO DE INTERFERENCIA	SEÑAL DE INTERFERENCIA DE OTRAS ESTACIONES MÓVILES (INTERFERENCIA MULTI-ACCESO)		INTERFERENCIA POR PROPAGACION MULTI-TRAYECTO DE LA SEÑAL DE TRANSMISIÓN (INTERFERNCIA MULTI-TRAYECTO)
	INTERFERENCIA DE LOS TRAYECTOS DE POTENCIA MAXIMA RECIBIDA	INTERFERENCIA DE OTROS TRAYECTOS	
TECNOLOGIAS APLICADAS	APLICACIÓN DEL CONTROL ESTRICTO DE TEMPORIZA-CION DE LA TRANSMISIÓN	ELIMINACION DE LA INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO EN LA ESTACIÓN BASE (CANCELADOR DE LA INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO, ECUALIZADOR DE SEGMENTOS, ECUALIZADOR EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA).	

A continuación se describe la configuración de la estación móvil de acuerdo con la séptima realización. La figura 35 es un diagrama de bloques funcionales que muestra una configuración de una estación móvil.

En la figura 35, esta estación móvil tiene la configuración con la omisión de la unidad de repetición de segmentos, en comparación con la estación móvil de acuerdo con la sexta realización según se muestra en la figura 20. Así pues, en este caso se omite dicha descripción.

Además de ello, la estación base de acuerdo con la séptima realización está configurada como en la figura 36, por ejemplo, teniendo la configuración la omisión de la unidad de repetición de segmentos, en comparación con la estación base de acuerdo con la sexta realización, según se muestra en la figura 21. Así pues, en este caso se omite dicha descripción.

En el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la séptima realización, la estación base ejecuta un control estricto de la temporización de transmisión de las estaciones móviles respectivas, de forma que las temporizaciones recibidas de los trayectos que comprenden la potencia recibida máxima coincidan en las estaciones móviles respectivas. En consecuencia, se habilita una reducción de la interferencia de acceso múltiple provocada por los trayectos de la potencia máxima recibida de otras estaciones móviles. Además de ello, el cancelador de interferencia múltiple, el ecualizador de segmentos, y el ecualizador en el dominio de la frecuencia tal como se muestra en la figura 44 a la figura 46 se aplican a la interferencia debida a la propia onda de retardo, provocada por la interferencia de los trayectos de otras estaciones móviles que tengan temporizaciones recibidas no coincidentes. En consecuencia, se posibilita una reducción del efecto de la interferencia.

A continuación, se describirá un ejemplo específico del control estricto de la temporización de la transmisión que se ejecuta en el sistema de transmisión radioeléctrica, de acuerdo con la presente realización, con referencia a la figura 37.

La figura 37 es un diagrama que describe el control estricto de la temporización de la transmisión entre la estación móvil 1 y la estación móvil 2. En la presente realización, el control estricto de la temporización de la transmisión, que se muestra en la figura 37, se refiere a la ejecución del control de temporización de la transmisión de la estación móvil

1 y la estación móvil 2, de forma que la diferencia de tiempo T-D entre la estación móvil 1 y la estación móvil 2 en las temporizaciones recibidas de los trayectos de potencia recibida máxima llegue a ser casi 0 (por ejemplo, la diferencia de tiempo de retardo T-D entre el símbolo recibido j-1 de la estación móvil 1 y el símbolo recibido j-2 de la estación móvil 2 se configure para ser inferior o igual a una cuarta parte de la longitud del segmento), de forma que coincidan las temporizaciones recibidas en la estación base. En otras palabras, puesto que la estación base ejecuta el control de la temporización de la transmisión de forma que las temporizaciones recibidas de la estación móvil 1 y de la estación móvil 2 coincidan, se habilita la supresión de la interferencia de acceso múltiple, mediante la configuración de las señales que tengan la misma temporización recibida de la estación móvil 1 y de la estación móvil 2 ortogonal, cuando los códigos de ensanchamiento aplicados a la estación móvil 1 y a la estación móvil 2 sean códigos ortogonales.

Además de ello, en un sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente invención, la estación móvil comprende la función de cambiar el código de aleatorización multiplicado en la secuencia de segmentos de ensanchamiento. La estación móvil tal como se ha descrito anteriormente, está configurada por ejemplo como en la figura 38, omitiéndose la unidad de repetición de segmentos en comparación con la estación móvil de acuerdo con la sexta realización, tal como se muestra en la figura 22. En consecuencia, se omite en este caso dicha descripción.

Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la séptima realización, la estación móvil posibilita la omisión del proceso de repetición de segmentos, mediante la aplicación del control de temporización de la transmisión.

Octava realización

Aunque en la sexta realización tal como se ha descrito antes se expone a modo de ejemplo una forma de eliminar la señal de interferencia de otras estaciones móviles con un uso combinado de la repetición de segmentos y del control de temporización de la transmisión, y en la séptima realización una forma a modo de ejemplo de eliminación de la señal de interferencia de otras estaciones móviles, mediante la aplicación del control estricto de la temporización de la transmisión, de acuerdo con la presente realización, comprende la función de controlar en forma variable el numero de repeticiones de los segmentos, y del factor de ensanchamiento, basándose en la información de control informada desde la estación base, en el caso de aplicar la repetición de segmentos y el control de la temporización de la transmisión en un entorno celular aislado.

La figura 39 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica y una configuración de una estación móvil, de acuerdo con la presente realización. El controlador 58 el cual es un elemento especifico de la estación móvil 50 controla en forma variable el numero de repeticiones de los segmentos y el factor de ensanchamiento basándose en una de las informaciones de control indicando el numero de estaciones móviles (estación móvil 200 en el presente ejemplo) conectadas simultáneamente con la estación base transmitido desde la estación base 100, como un aparato externo, indicando la información de control la potencia de la interferencia de las células periféricas, y la información de control indicando las condiciones del canal de propagación (por ejemplo, el numero de multi-trayectos). Más específicamente, el proceso se ejecuta de acuerdo con el diagrama de flujo tal como se muestra en la figura 40. Además de ello, se supone que el controlador de acuerdo con la presente realización haya recibido de la estación base 100 la información de control indicando el entorno celular aislado.

Se describe a continuación la operación de la estación móvil tal como se ha descrito anteriormente, con referencia al diagrama de flujo de la figura 40.

(1) *Caso de la indicación del número de usuarios de acceso simultáneo)*

Además de ello, en la figura 40, el número de usuarios y el número de estaciones móviles tienen el mismo significado.

En la figura 40, la estación móvil recibe el número de estaciones móviles dentro de la célula aislada conectadas simultáneamente a la estación base, con el fin de determinar si el número de estaciones móviles supera a un valor de umbral predeterminado. Al desplazarse a S72 en el caso de que el numero de estacione móviles supere un valor de umbral predeterminado, para determinar que se tiene un gran numero de usuarios de acceso simultáneo (grande en S71), se ejecuta el control variable el cual incrementa el numero de repeticiones de segmentos, mientras que disminuye el factor de ensanchamiento en un valor correspondiente a la cantidad del incremento, según se describe anteriormente. En otras palabras, en un entorno celular aislado, con un gran número de usuarios de acceso simultáneo, el número de usuarios de acceso simultáneo se hace que sea ortogonal en el dominio de la frecuencia, con el fin de reducir la interferencia de acceso múltiple. En consecuencia, se habilita una alta eficiencia de utilización espectral.

Por el contrario, el desplazamiento a S73 en el caso de que el numero de estaciones móviles determinado no supere un valor de umbral predeterminado (pequeño en S71), se ejecutará el control variable que disminuya el numero de repetición de segmentos mientras que disminuya el factor de ensanchamiento en una cantidad correspondiente a la cantidad de la reducción tal como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, en un entorno celular aislado, el efecto de la interferencia multi-acceso llegará a ser relativamente pequeño con un número menor de usuarios de acceso múltiple. En consecuencia, un incremento del factor de ensanchamiento permitirá la mejora de la inmunidad a la interferencia, con el fin de conseguir una alta eficiencia en la utilización del espectro.

(2) *Caso en el cual la información de control de la estación base indique la potencia de la interferencia de las células periféricas*

En la figura 40, en S81, la estación móvil recibe la información que indica el nivel de potencia de interferencia de las células vecinas, con el fin de determinar el nivel de la potencia de la interferencia de las células vecinas que supere un valor de umbral predeterminado. Al desplazarse a S82, en el caso de que la potencia de interferencia de las células vecinas supere a un valor de umbral predeterminado (grande en S81), se ejecutará el control variable que disminuye el valor de la repetición de los segmentos mientras que incrementa el factor de ensanchamiento en una cantidad correspondiente a la cantidad de disminución según lo descrito anteriormente. En otras palabras, en un entorno celular aislado, con una potencia más grande de interferencia de las células vecinas, el incremento en el factor de ensanchamiento aumenta la inmunidad a la interferencia de las células vecinas. En consecuencia, se habilitará una más alta eficiencia de utilización del especto.

Por el contrario, al desplazarse a S83 en el caso de que la potencia de interferencia de las células vecinas se determine que no supera un valor de umbral predeterminado (pequeño en S81), se ejecutará el control variable que incrementa el numero de repeticiones de segmentos mientras que se reduce el factor de ensanchamiento en un valor correspondiente al valor del incremento tal como se ha descrito antes. En otras palabras, en un entorno celular aislado, puesto que el efecto de la interferencia multi-acceso intracelular es predominante con un nivel pequeño de la potencia de interferencia de las células vecina, se habilita una reducción de la interferencia de acceso múltiple mediante la configuración de varios usuarios de acceso simultáneo ortogonal en el dominio de la frecuencia. En consecuencia, se habilitará una alta eficiencia en el uso espectral.

(3) *Caso en el cual la información de control de la estación base indica las condiciones del canal de propagación (tal como el numero de multi-trayectos)*

En la figura 40, en S91, la estación móvil recibe la información que indica las condiciones del canal de propagación, tal como el número de trayectorias, para determinar si el número de trayectos excede de un valor de umbral. Al desplazarse a S92 en el caso de que el número de trayectos exceda de un valor de umbral predeterminado (grande en S91), se ejecutará el control variable que disminuye el número de repeticiones de segmentos, mientras que se incrementa el factor de ensanchamiento en una cantidad correspondiente a la cantidad de deducción según se ha descrito anteriormente. En otras palabras, en un entorno celular aislado, con grandes números de trayectos, el incremento del factor de ensanchamiento permite la obtención de una inmunidad incrementada contra las múltiples interferencias.

Por el contrario, al desplazarse a S93 en el caso de que el numero de trayectorias se determine que no excede de un valor de umbral predeterminado (pequeño en S91), se ejecutará el control variable que incrementa el numero de repeticiones de segmentos mientras que se reduce el factor de ensanchamiento en una cantidad correspondiente a la cantidad del incremento descrito anteriormente. En otras palabras, en un entorno celular aislado, puesto que el efecto de la interferencia multi-acceso llega a ser relativamente grande con un número pequeño de trayectorias, se habilita una reducción de la interferencia de múltiple acceso, mediante la configuración de varios usuarios de acceso simultáneo de tipo ortogonal en el dominio de la frecuencia. En consecuencia, se habilita una alta eficiencia de uso del espectro.

En la realización tal como se ha descrito anteriormente, aunque se describe un aspecto a modo de ejemplo en el cual los conjuntos respectivos de información indican que el entorno celular y la información que indica el numero de usuarios, la potencia de interferencia de las células periféricas, y las condiciones del canal de propagación se reciben individualmente en el controlador, podrían comprender por supuesto un aspecto tal que el conjunto de información con indicación del numero de usuarios, la potencia de la interferencia de las células periféricas, y la condición del canal de propagación, se reciban cuando el conjunto de informaciones indiquen que se ha recibido el entorno celular.

Novena realización

Aunque se ha descrito en la octava realización un aspecto a modo de ejemplo del control variable del numero de repeticiones de segmentos y el factor de ensanchamiento en la estación móvil en el caso de aplicar la repetición de segmentos y el control de la temporización de la transmisión en un entorno aislado, en el sistema de transmisión radioeléctrica de la presente realización, la estación móvil comprende la función de determinar si se precisa aplicar el control estricto, de la temporización de transmisión, basándose en la información de control que se informa desde la estación base, sin importar los entornos celulares multicelulares/aislados.

La figura 41 es un diagrama esquemático de una configuración global de un sistema de transmisión radioeléctrica, y una configuración de una estación móvil 60, de acuerdo con la presente realización. El controlador 68, que es un elemento específico con la estación móvil 60, determina si necesita ser ejecutado el control estricto de la temporización de la transmisión, basándose en uno de los conjuntos de información que indican el numero de estaciones móviles (estación móvil 200 en el presente ejemplo), conectadas simultáneamente a la estación base, transmitidos desde la estación base 100 como el aparato externo, información de control indicando la potencia de interferencia de las células vecinas, y la información de control que indica la condición del canal de propagación (por ejemplo, el numero de multi-trayectos). Más específicamente, el proceso se ejecuta de acuerdo con el diagrama de flujo tal como se muestra en la figura 42.

(1) *Caso en el cual la información de control de la estación base indica el número de usuarios de acceso simultáneo*

En la figura 41, en S101, la estación móvil recibe el número de estaciones móviles conectadas simultáneamente a la estación base, con el fin de determinar si el número de estaciones móviles excede de un valor de umbral predeterminado. Al desplazarse a S102, en el caso de que el numero de estaciones móviles exceda de un valor de umbral predeterminado, con el fin de determinar que tiene "un gran numero de usuarios de acceso simultáneo" (grande en S101), no se ejecutará el control estricto de la temporización de la transmisión, de forma que se ejecuten las mismas operaciones que las del esquema DS-CDMA relacionado con el arte. En otras palabras, con un gran número de usuarios, disminuye el efecto de la ejecución del control estricto de la temporización de transmisión, con el fin de no aplicar dicho control.

Por el contrario, al desplazarse a S103, en el caso de que se determiné que el número de estaciones móviles no excede de un valor de umbral predeterminado (inferior en S101), se aplicará el uso combinado del esquema DS-CDMA relacionado con el arte, y el control estricto de la temporización de transmisión. En otras palabras, con un gran número de usuarios, se mejorará el efecto de la ejecución del control estricto de la temporización de la transmisión, con el fin de aplicar dicho control.

(2) *Caso en el cual la información de control de la estación base indica la potencia de la interferencia de las células periféricas*

En la figura 41, en S111, la estación móvil recibe la información que indica el nivel de potencia de la interferencia de las células periféricas, para determinar si el nivel de potencia de la interferencia de las células periféricas excede de un valor de umbral predeterminado. Al desplazarse a S112, en el caso de que la potencia de la interferencia de las células periféricas exceda de un valor de umbral predeterminado (grande en S111), no se ejecutará el control estricto de la temporización de la transmisión, con el fin de ejecutar las operaciones del esquema DS-CDMA relacionado con el arte. En otras palabras, con una gran potencia de interferencia de las células periféricas, disminuye el efecto de la ejecución del control estricto de la temporización de la transmisión, no aplicando dicho control.

Por el contrario, al desplazarse a S113, en el caso de que la potencia de interferencia de las células vecinas se determine en S111 que no excede de un valor de umbral predeterminado (pequeño en S111), se aplicará el uso combinado del esquema DS-CDMA relacionado con el arte, y el control estricto de la temporización de la transmisión. En otras palabras, con una gran potencia de interferencia de las células periféricas, mejorará el efecto de la ejecución del control estricto de la temporización de la transmisión con la aplicación de tal control.

(3) *Caso en el cual la información de control de la estación base indica las condiciones del canal de propagación (tal como el numero de multi-trayectos)*

En la figura 41, en S121, la estación móvil recibe la información que indica las condiciones del canal de propagación, tal como el número de trayectos para determinar si el número de trayectos excede de un valor de umbral predeterminado. Al desplazarse a S122, en el caso de que el número de trayectos exceda de un valor de umbral predeterminado (grande en S121), no se ejecutará el control de la temporización estricta de la transmisión, de forma que se ejecuten las operaciones del esquema DS-CDMA relacionado con el arte. En otras palabras, con un gran numero de trayectos, disminuirá el efecto de la ejecución del control estricto de la temporización de transmisión, no aplicando dicho control.

Por el contrario, al desplazarse a S123, en el caso de que el numero de trayectos determinados en S121 no exceda de un valor de umbral predeterminado (menor en S121), se aplicará el uso combinado del esquema DS-CDMA relacionado con el arte, y aplicándose el control estricto de la temporización de la transmisión. En otras palabras, con un número pequeño de usuarios, se mejora el efecto de la ejecución estricta del control de temporización de la transmisión, con la aplicación de dicho control.

En la séptima y octava realizaciones tal como se han descrito anteriormente, aunque se han descrito aspectos a modo de ejemplo en los cuales la determinación de si el numero de usuarios es grande o pequeño se realiza en el controlador de la parte de las estaciones móviles, pueden comprender el aspecto de la determinación del numero de usuarios en la parte de las estaciones móviles, con el fin de informar de dicho resultado determinado a la estación móvil.

Tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el noveno sistema de transmisión radioeléctrica, la estación móvil controla el número de repeticiones de los segmentos y el factor de ensanchamiento, de acuerdo con condiciones tales como el número de usuarios, la potencia de la interferencia de las células periféricas, y el canal de propagación. En consecuencia, la estación móvil habilita la supresión de la interferencia hasta un nivel mínimo, con el fin de mejorar el resultando de la eficiencia de uso del espectro.

Décima realización

En el sistema de transmisión radioeléctrica de acuerdo con la presente realización, la estación móvil comprende la función de conmutación de los modos operativos, basándose en el entorno celular informado desde la estación base.

Modo operativo 1

Entorno multi-celular: DS-CDMA

Entorno celular aislado: Basándose en el esquema DS-CDMA, el transmisor aplica la repetición de segmentos y el control de temporización de la transmisión sencilla, mientras que el receptor elimina la propia señal multi-trayecto de la estación, mediante la aplicación del cancelador de interferencia multi-trayecto, el ecualizador de segmentos, y el ecualizador en el dominio de la frecuencia, según se muestra en la figura 44 a la figura 46.

Modo operativo 2

Entorno multi-celular: Basándose en el esquema DS-CDMA, el transmisor aplica el control estricto de control de la transmisión y el código de aleatorización específico de la célula.

Entorno celular aislado: Basándose en el esquema DS-CDMA, el transmisor aplica la repetición de segmentos, y el control de temporización de la transmisión, mientras que el receptor elimina la propia señal multi-trayecto, mediante la aplicación del cancelador de interferencia multi-trayecto, ecualizador de segmentos, y el ecualizador en el dominio de la frecuencia, tal como se muestra en la figura 44 a la figura 46.

Modo operativo 3

Entorno multi-celular: Basándose en el esquema DS-CDMA, el transmisor aplica el control estricto de la temporización de transmisión y el código de aleatorización específico de la célula.

Entorno celular aislado: Basándose en el esquema DS-CDMA, el transmisor aplica el control estricto de la temporizaron de transmisión, y el código de aleatorización específico de la célula.

Modo operativo 4

Entorno multicelular: DS-CDMA

Entorno celular aislado: Basándose en el esquema DS-CDMA, el transmisor aplica el control estricto de la temporización de transmisión, y el código de aleatorización específico de la célula.

Tal como se ha descrito antes, con la utilización del sistema de transmisión radioeléctrico de acuerdo con la décima realización, la estación móvil utiliza la información de control que indica los entornos celulares, tal como se han descrito antes, para conmutar los modos operativos en el entorno celular. En consecuencia, la estación móvil habilita una reducción eficiente de la interferencia, con el fin de mejorar la eficiencia de utilización del espectro.

Una variación

Aunque las realizaciones anteriores describen las formas de controlar las temporizaciones de la transmisión de las señales que se transmiten en las estaciones móviles, con el fin de configurar las temporizaciones recibidas en la estación base para que coincidan entre las estaciones móviles, la presente invención no se limitaría a las realizaciones anteriores, sino que puede comprender además una amplia variedad de variaciones.

Además de ello, en el entorno de la red construida temporalmente bajo demanda (denominada como "red *ad-hoc*"), en el caso de que un terminal A y un terminal B tengan una diferencia pequeña del tiempo de retardo de propagación, de forma que se habilite la comunicación directa, el terminal A recibe una información de control de la temporización de la transmisión desde la estación base, con el fin de informar sobre la información de control de la temporización de la transmisión tal como se ha descrito anteriormente mediante el terminal A en comunicación con el terminal B. En consecuencia, la estación base queda habilitada en la omisión del proceso de transmisión de una señal de control a una estación móvil próxima a una estación móvil para que sea el objetivo del control de la temporización de la transmisión, para utilizar con eficiencia los recursos radioeléctricos.

La presente solicitud está basada en la Solicitud de Patente de Prioridad número 2003-196748 registrada el 14 de Julio de 2003 en la Oficina de Patentes Japonesas.

REIVINDICACIONES

1. Una estación móvil (200) para transmitir radioeléctricamente a una estación base (100) mediante un esquema DS-CDMA una señal de ensanchamiento, la cual se ensancha mediante la multiplicación con un código de ensanchamiento, que comprende:

una unidad (14) de generación de un patrón de segmentos, adaptada para generar un patrón o una pluralidad de patrones de segmentos predeterminados, mediante la ejecución de la repetición de segmentos en una secuencia de segmentos de ensanchamiento durante un numero predeterminado de repeticiones, generando por tanto una señal de segmentos repetidos, que comprende el mencionado patrón de segmentos predeterminados; y

una unidad de multiplicación (15) adaptada para multiplicar con la señal que comprende el mencionado patrón de segmentos predeterminados una fase o una pluralidad de fases específicas con la mencionada estación (200),

en la que la mencionada unidad (14) de generación del patrón de segmentos, de acuerdo con una velocidad de datos especificada, está adaptada para asignar a la estación móvil (200) al menos una de: (a) un patrón o una pluralidad de los mencionados patrones de segmentos, y (b) una fase o una pluralidad de fases mencionadas.

2. Un programa para la transmisión radioeléctrica y para la implementación en una estación móvil (200), la cual trasmite en forma radioeléctrica a la estación base (100) mediante el esquema DS-CDMA una señal de ensanchamiento, la cual se ensancha por la multiplicación de un código de ensanchamiento, en el que el mencionado programa comprende:

una función (14) de generación del patrón de segmentos para la generación de un patrón o una pluralidad de patrones de segmentos predeterminados, mediante la ejecución de la repetición de los segmentos en una secuencia de segmentos de ensanchamiento, durante un numero predeterminado de repeticiones, generando por tanto una señal de repetición de segmentos, que comprende el mencionado patrón de segmentos predeterminados, y

una función de multiplicación 15 de la multiplicación de la señal, comprendiendo el mencionado patrón de segmentos predeterminados una fase o una pluralidad de fases especificas de la mencionada estación móvil 200,

en el que la mencionada función (14) de generación del patrón de segmentos, de acuerdo con la velocidad de datos específica, asigna a la estación móvil (200) al menos una de: (a) un patrón o una pluralidad de patrones mencionados de segmentos, y (b) una fase o una pluralidad de fases mencionadas.

3. Un método de transmisión radioeléctrica, en el que una estación móvil (200) que transmite radioeléctricamente a una estación base (100) mediante el esquema DS-CDMA una señal de ensanchamiento la cual se ensancha por la multiplicación de un código de ensanchamiento, comprendiendo el método:

una etapa (14) de generación del patrón de segmentos para la generación de un patrón o una pluralidad de patrones de segmentos predeterminados, mediante la ejecución de la repetición de los segmentos en una secuencia de segmentos de ensanchamiento, durante un numero predeterminado de repeticiones, generando por tanto una señal de repetición de segmentos, que comprende el mencionado patrón de segmentos predeterminados, y

una etapa de multiplicación (15) de la multiplicación de la señal, comprendiendo el mencionado patrón de segmentos predeterminados una fase o una pluralidad de fases especificas de la mencionada estación móvil (200),

en el que la mencionada etapa (14) de generación del patrón de segmentos, de acuerdo con la velocidad de datos específica, asigna a la estación móvil (200) al menos una de: (a) un patrón o una pluralidad de patrones mencionados de segmentos, y (b) una fase o una pluralidad de fases mencionadas.

FIG.1

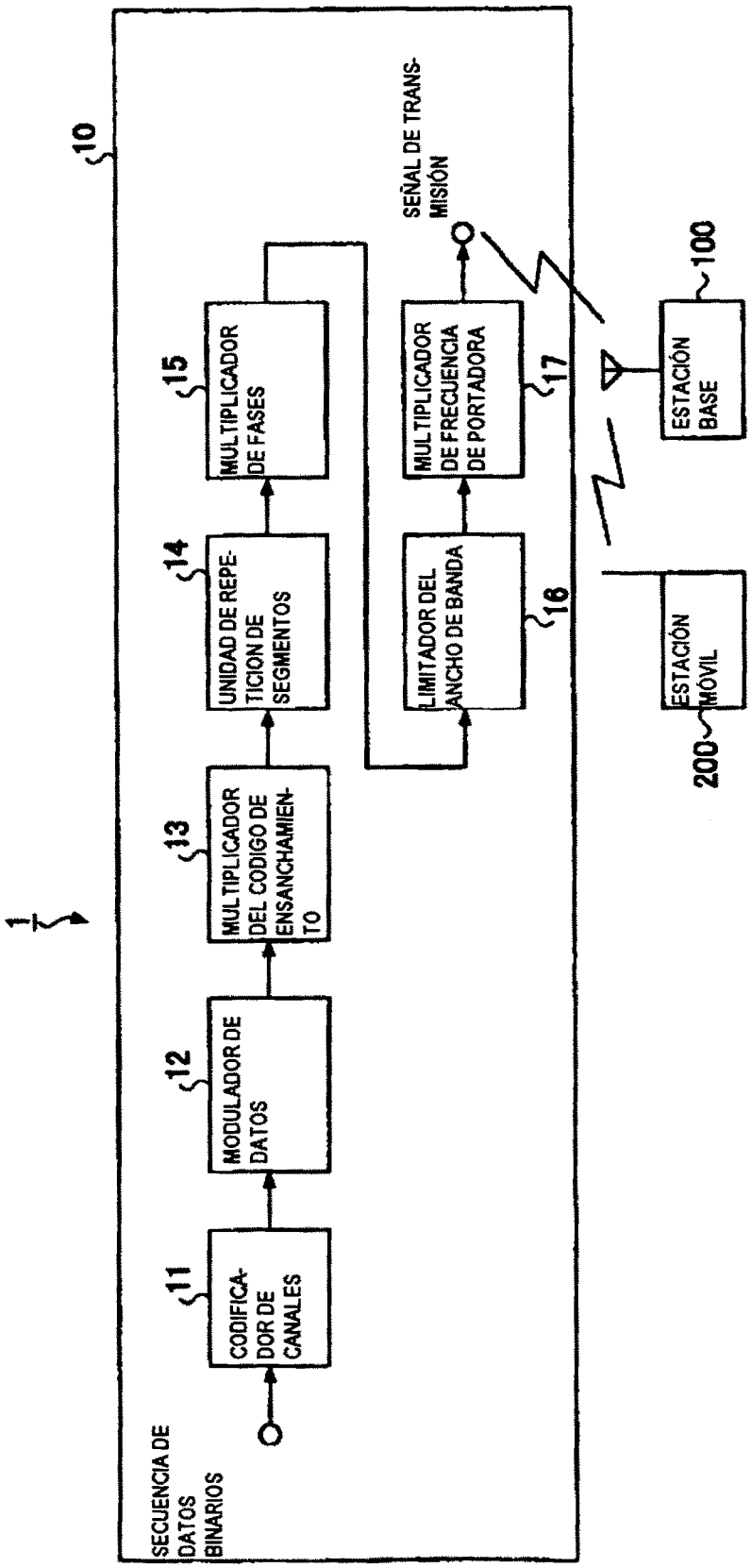

1
10
SECUENCIA DE DATOS BINARIOS
11
CODIFICADOR DE CANALES
12
MODULADOR DE DATOS
13
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
14
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
15
MULTIPLICADOR DE FASES
16
LIMITADOR DEL ANCHO DE BANDA
17
MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA DE PORTADORA
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
100
ESTACIÓN BASE
200
ESTACIÓN MÓVIL

FIG.2

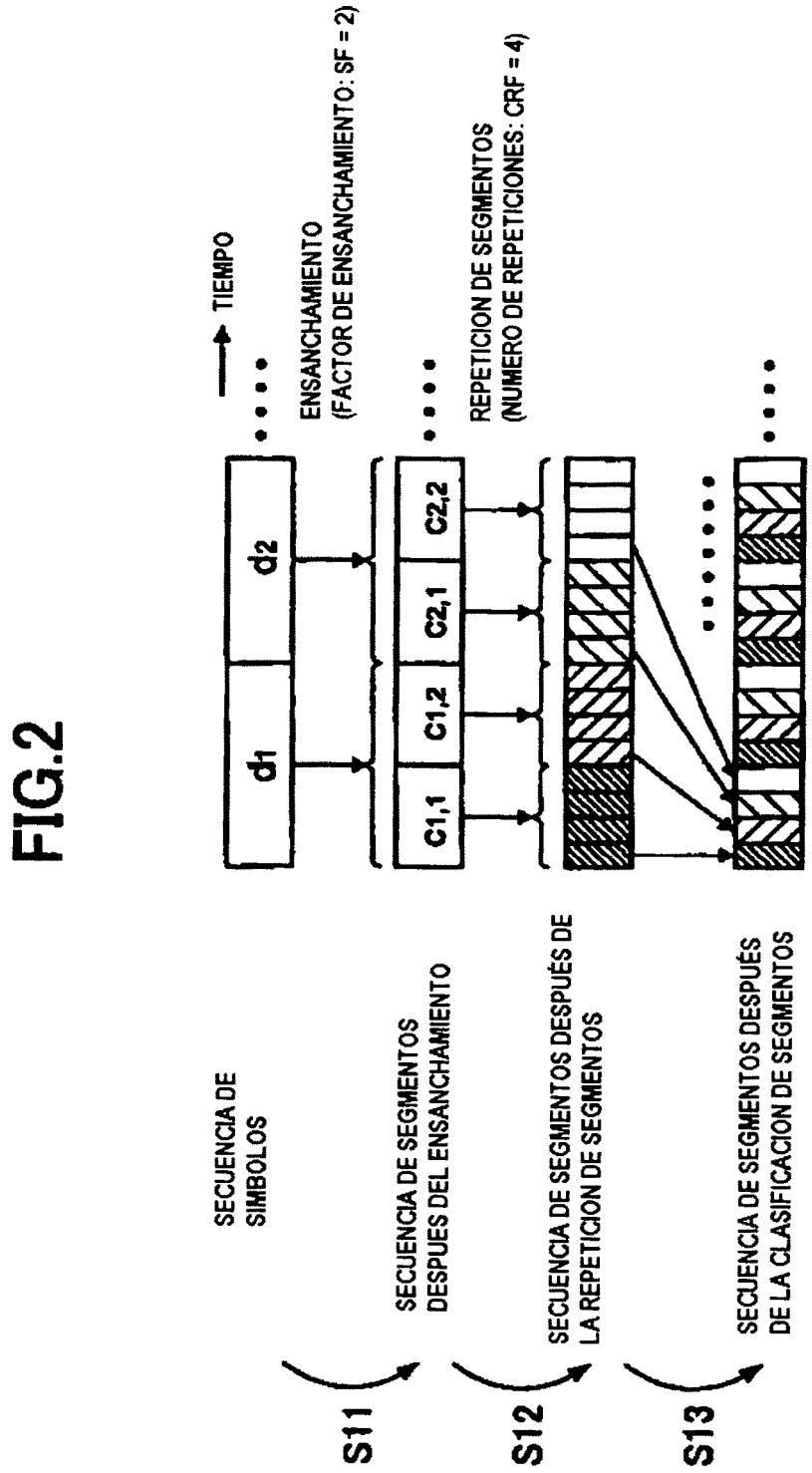

TIEMPO
ENSANCHAMIENTO
(FACTOR DE ENSANCHAMIENTO: SF = 2)
REPETICION DE SEGMENTOS
(NUMERO DE REPETICIONES: CRF = 4)
d1
d2
C1,1
C1,2
C2,1
C2,2
SECUENCIA DE SIMBOLOS
SECUENCIA DE SEGMENTOS DESPUES DEL ENSANCHAMIENTO
SECUENCIA DE SEGMENTOS DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS
SECUENCIA DE SEGMENTOS DESPUÉS DE LA CLASIFICACION DE SEGMENTOS
S11
S12
S13

FIG.3

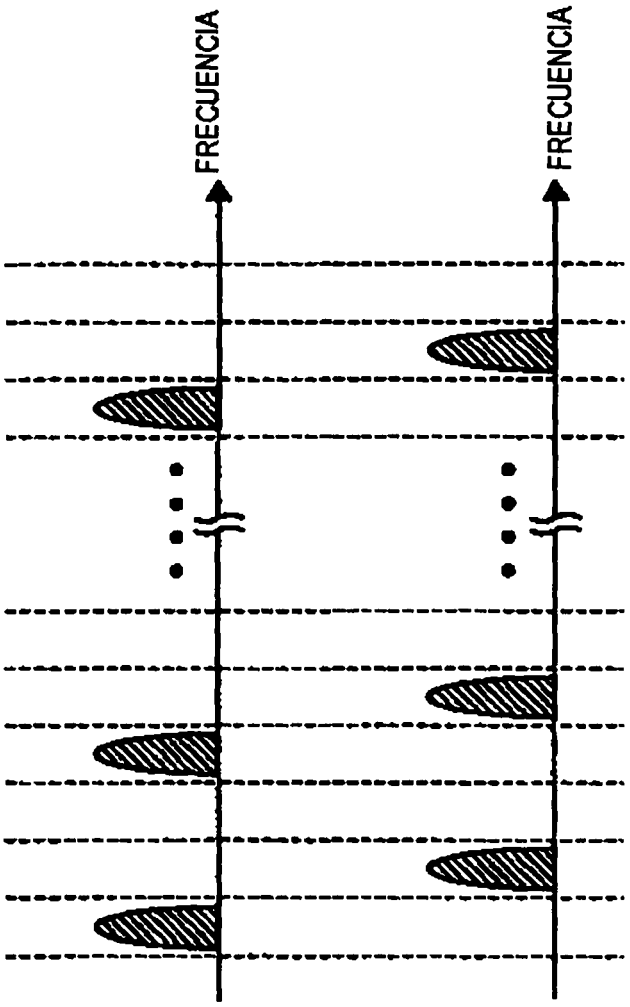

FRECUENCIA
FRECUENCIA
ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA ESTACION MOVIL 10
ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA ESTACION MÓVIL 200

FIG.4

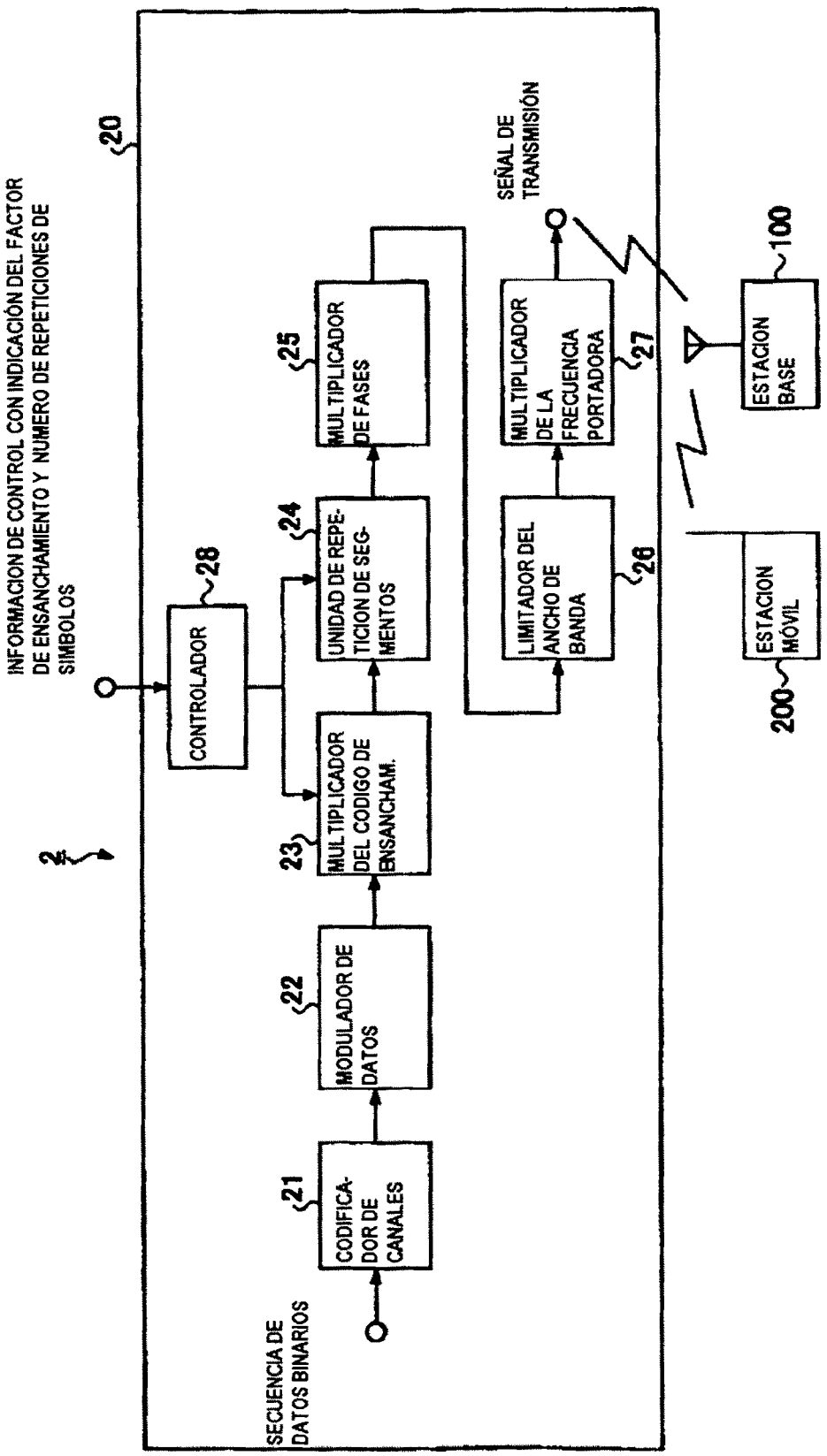

INFORMACION DE CONTROL CON INDICACIÓN DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO Y NUMERO DE REPETICIONES DE SIMBOLOS
20
2
CONTROLADOR
28
SECUENCIA DE DATOS BINARIOS
CODIFICADOR DE CANALES
21
MODULADOR DE DATOS
22
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAM.
23
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
24
MULTIPLICADOR DE FASES
25
LIMITADOR DEL ANCHO DE BANDA
26
MULTIPLICADOR DE LA FRECUENCIA PORTADORA
27
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
ESTACION BASE
100
ESTACION MÓVIL
200

FIG.5

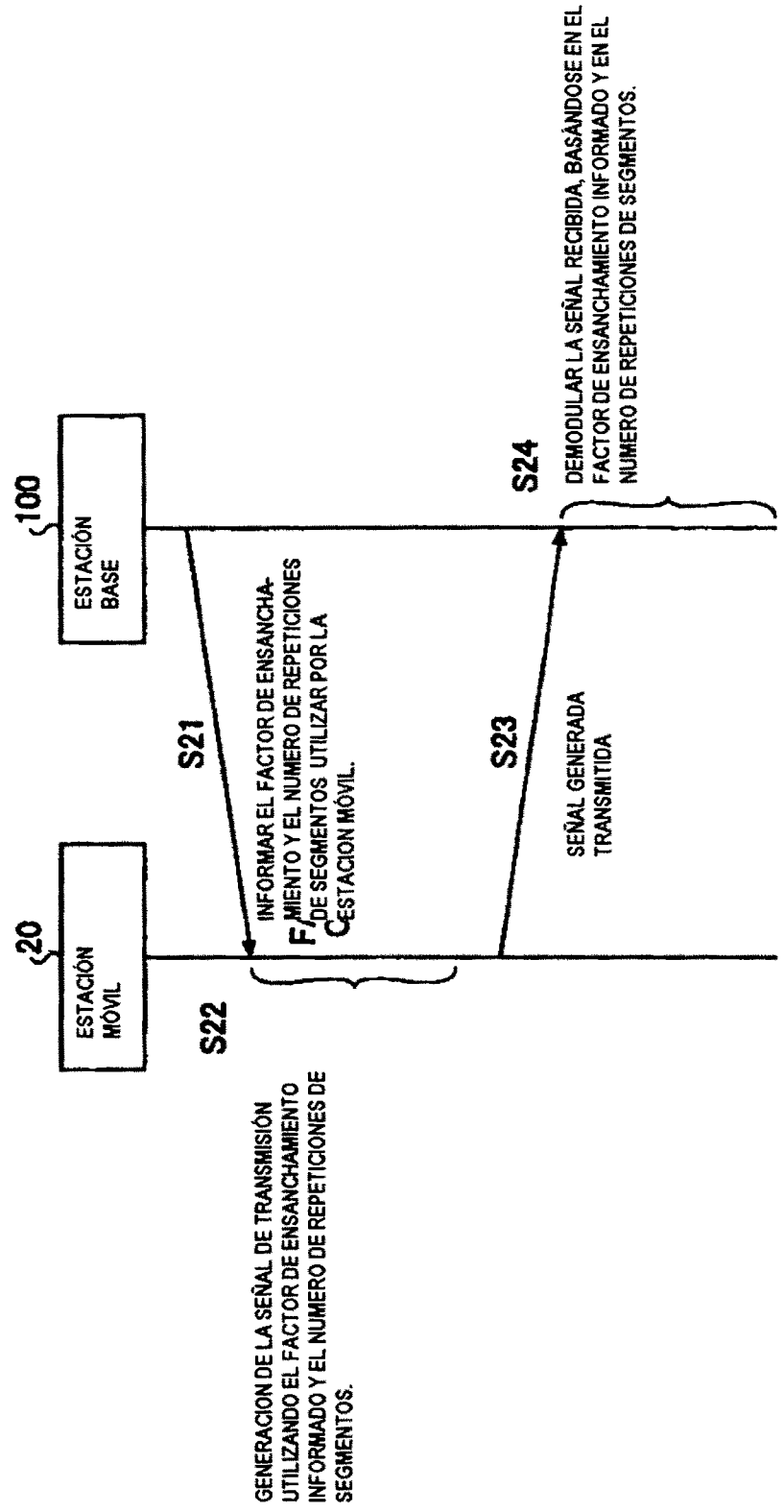

100
ESTACIÓN BASE
20
ESTACIÓN MÓVIL
S21
INFORMAR EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO Y EL NUMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS UTILIZAR POR LA ESTACION MÓVIL.
S22
GENERACION DE LA SEÑAL DE TRANSMISIÓN UTILIZANDO EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO INFORMADO Y EL NUMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS.
S23
SEÑAL GENERADA TRANSMITIDA
S24
DEMODULAR LA SEÑAL RECIBIDA, BASÁNDOSE EN EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO INFORMADO Y EN EL NUMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS.

FIG.6

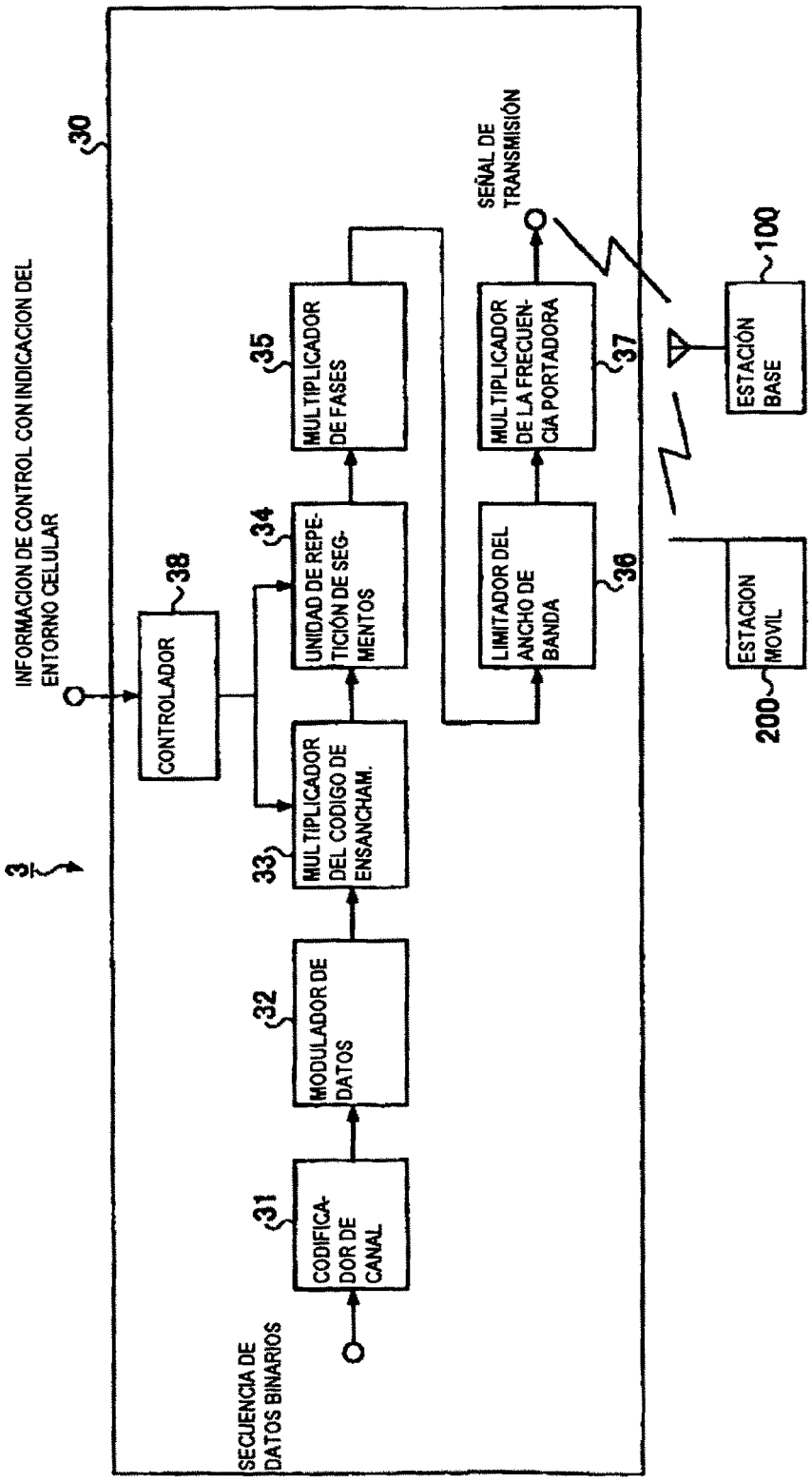

30
INFORMACION DE CONTROL CON INDICACION DEL ENTORNO CELULAR
3
CONTROLADOR
38
CODIFICADOR DE CANAL
31
MODULADOR DE DATOS
32
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAM.
33
UNIDAD DE REPETICIÓN DE SEGMENTOS
34
MULTIPLICADOR DE FASES
35
LIMITADOR DEL ANCHO DE BANDA
36
MULTIPLICADOR DE LA FRECUENCIA PORTADORA
37
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
SECUENCIA DE DATOS BINARIOS
100
ESTACIÓN BASE
200
ESTACION MOVIL

FIG.7

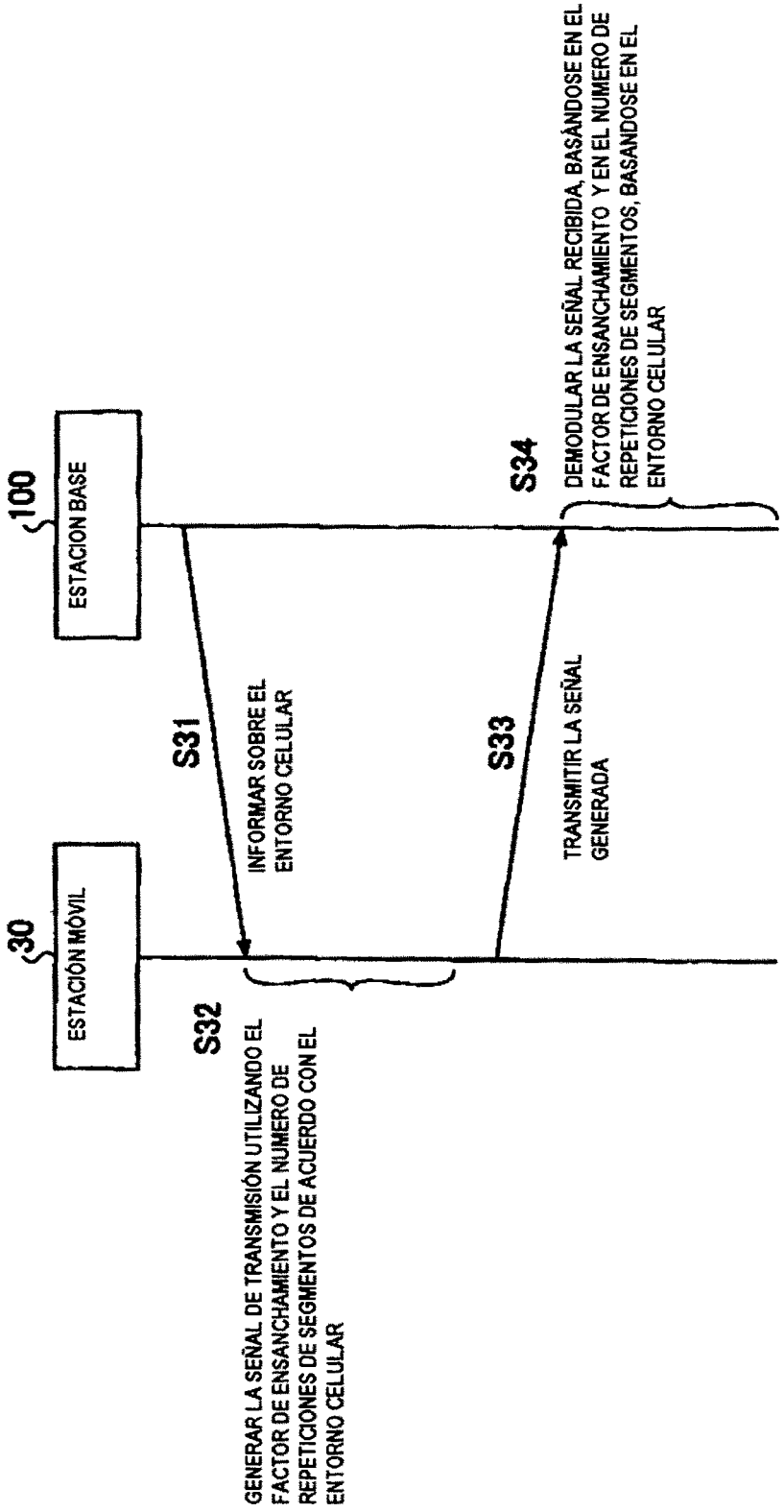

100
ESTACION BASE
30
ESTACIÓN MÓVIL
S31
INFORMAR SOBRE EL ENTORNO CELULAR
S32
GENERAR LA SEÑAL DE TRANSMISIÓN UTILIZANDO EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO Y EL NÚMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS DE ACUERDO CON EL ENTORNO CELULAR
S33
TRANSMITIR LA SEÑAL GENERADA
S34
DEMODULAR LA SEÑAL RECIBIDA, BASÁNDOSE EN EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO Y EN EL NUMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS, BASANDOSE EN EL ENTORNO CELULAR

FIG.8

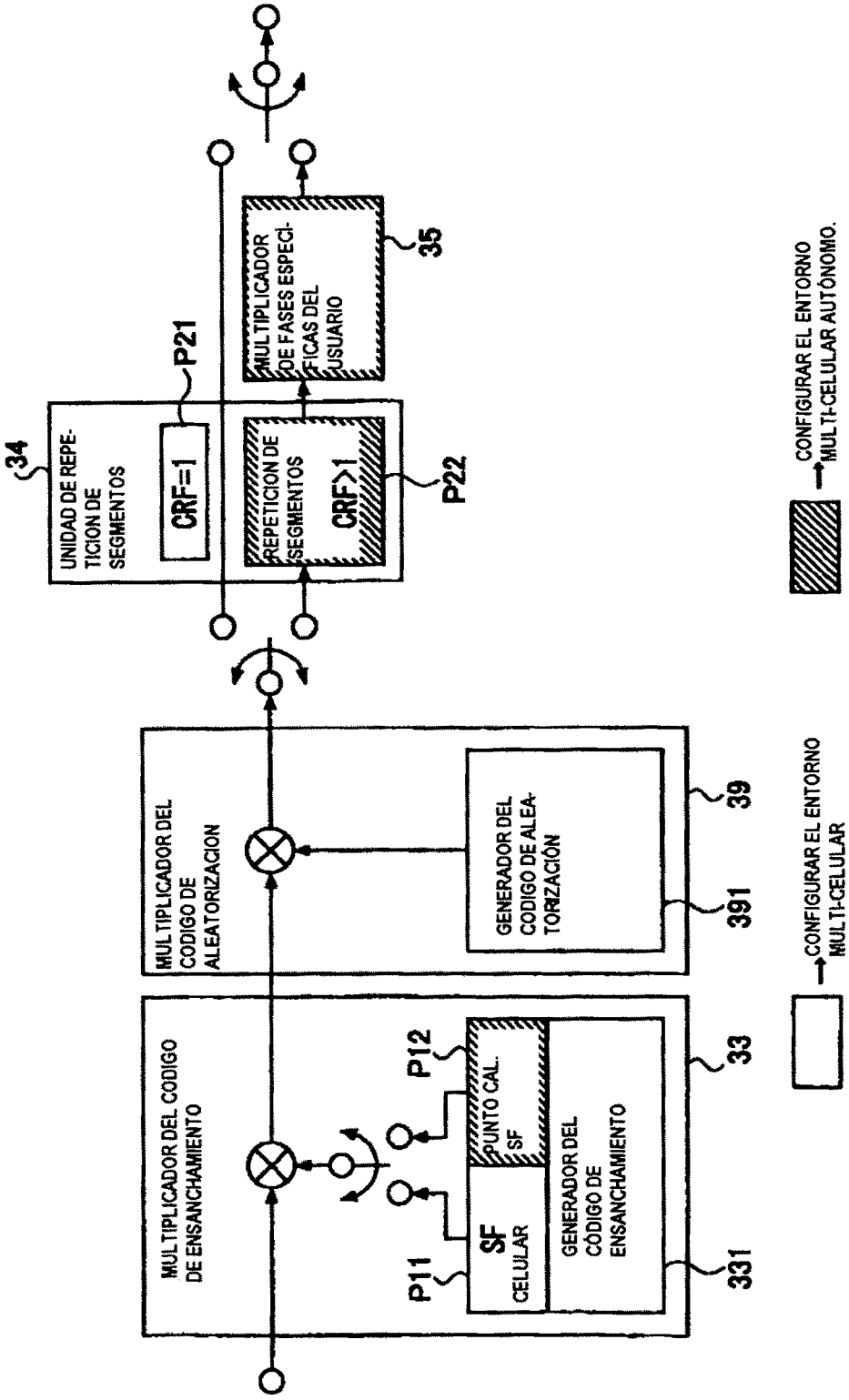

34
UNIDAD DE REPE-TICION DE SEGMENTOS
CRF=1
P21
REPETICION DE SEGMENTOS
CRF>1
P22
MULTIPLICADOR DE FASES ESPECI-FICAS DEL USUARIO
35
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACION
GENERADOR DEL CODIGO DE ALEA-TORIZACIÓN
39
391
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
P12
PUNTO CAL. SF
SF CELULAR
P11
GENERADOR DEL CÓDIGO DE ENSANCHAMIENTO
33
331
CONFIGURAR EL ENTORNO MULTI-CELULAR
CONFIGURAR EL ENTORNO MULTI-CELULAR AUTÓNOMO.

FIG.9

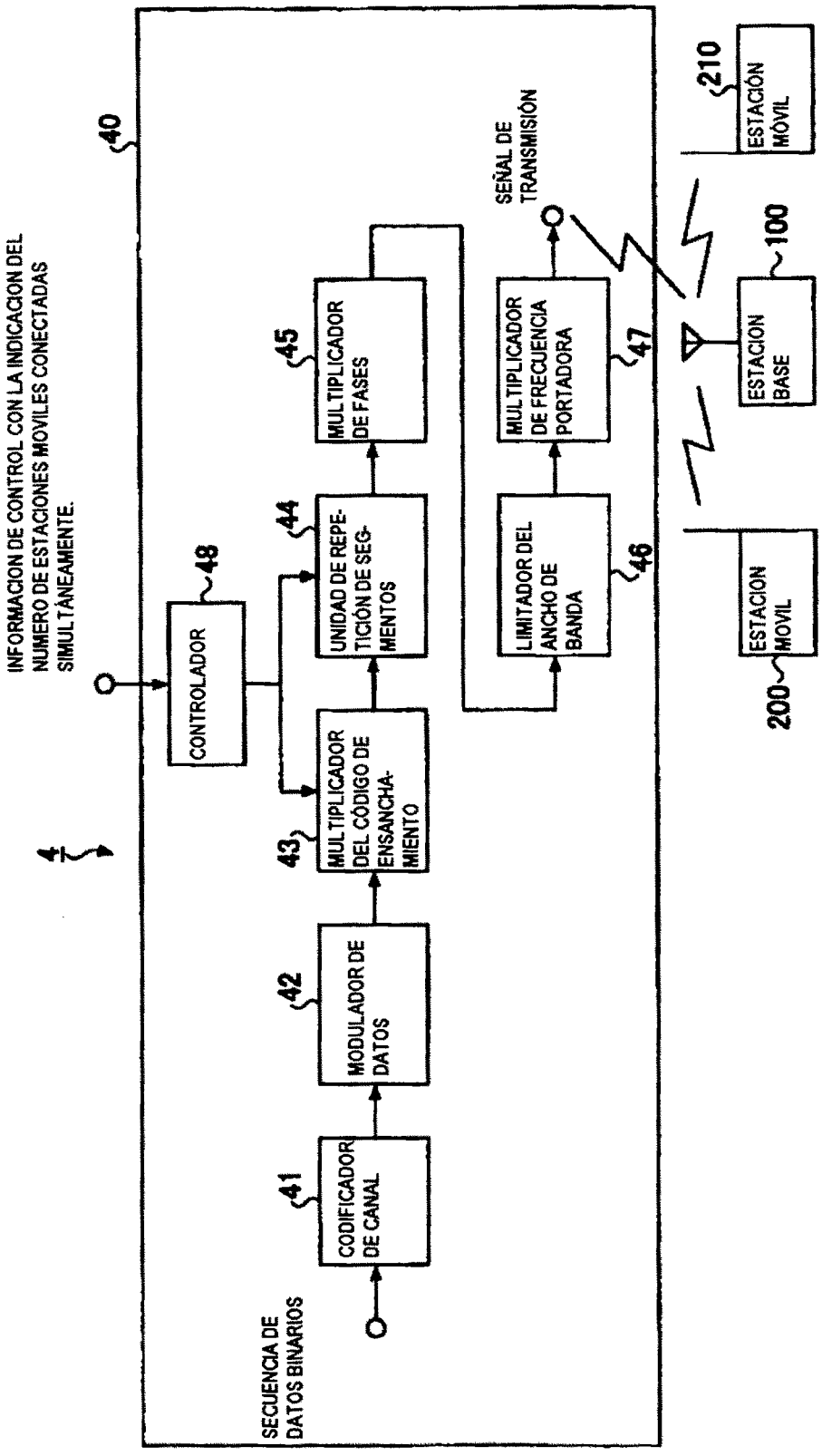

INFORMACION DE CONTROL CON LA INDICACION DEL NUMERO DE ESTACIONES MOVILES CONECTADAS SIMULTÁNEAMENTE.
40
4
CONTROLADOR
48
CODIFICADOR DE CANAL
41
MODULADOR DE DATOS
42
MULTIPLICADOR DEL CÓDIGO DE ENSANCHA-MIENTO
43
UNIDAD DE REPE-TICIÓN DE SEG-MENTOS
44
MULTIPLICADOR DE FASES
45
LIMITADOR DEL ANCHO DE BANDA
46
MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA PORTADORA
47
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
SECUENCIA DE DATOS BINARIOS
ESTACION MOVIL
200
ESTACION BASE
100
ESTACIÓN MÓVIL
210

FIG.10

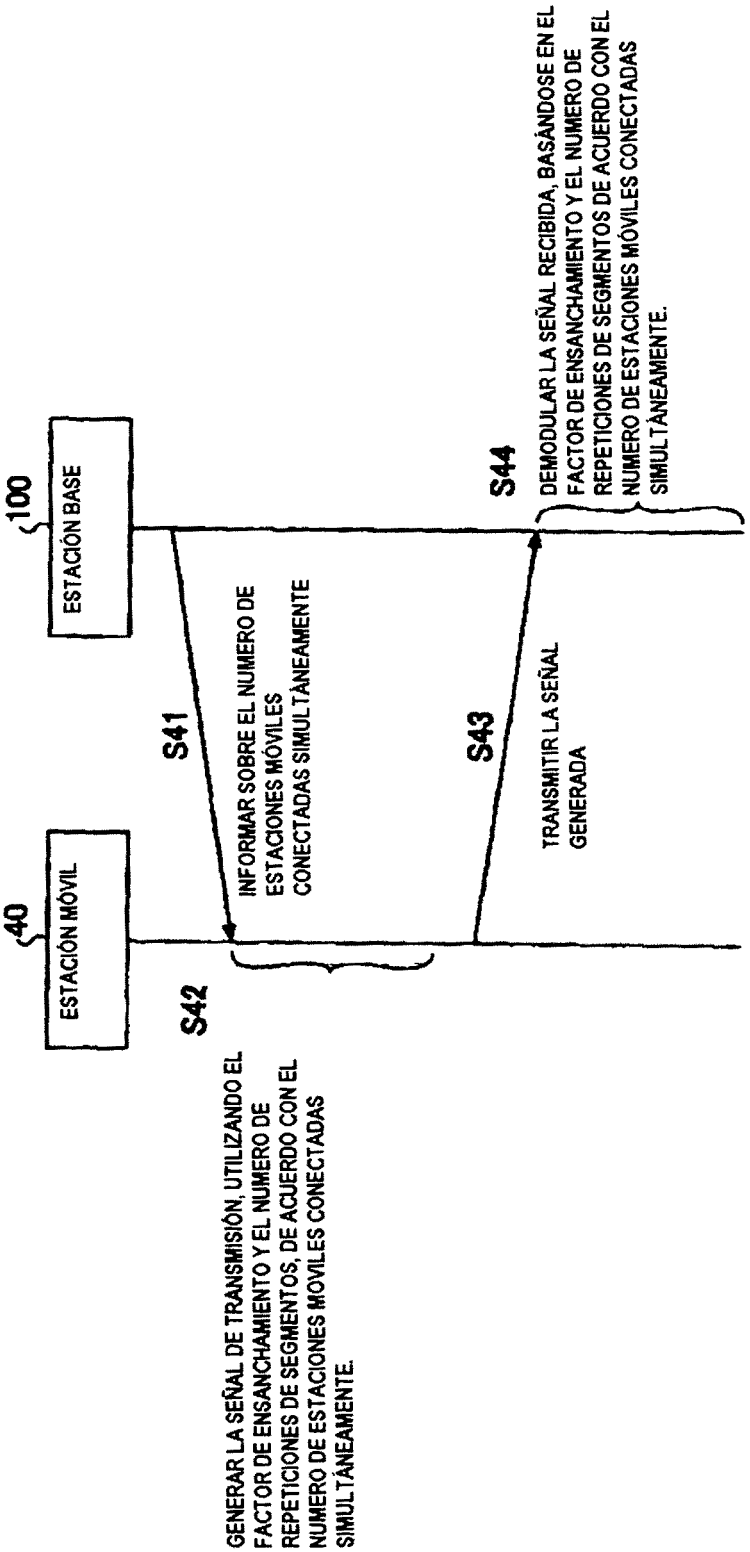

100
ESTACIÓN BASE
40
ESTACIÓN MÓVIL
S41
INFORMAR SOBRE EL NUMERO DE ESTACIONES MÓVILES CONECTADAS SIMULTÁNEAMENTE
S42
GENERAR LA SEÑAL DE TRANSMISIÓN, UTILIZANDO EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO Y EL NUMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS, DE ACUERDO CON EL NUMERO DE ESTACIONES MOVILES CONECTADAS SIMULTÁNEAMENTE.
S43
TRANSMITIR LA SEÑAL GENERADA
S44
DEMODULAR LA SEÑAL RECIBIDA, BASÁNDOSE EN EL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO Y EL NUMERO DE REPETICIONES DE SEGMENTOS DE ACUERDO CON EL NUMERO DE ESTACIONES MÓVILES CONECTADAS SIMULTÁNEAMENTE.

FIG.11

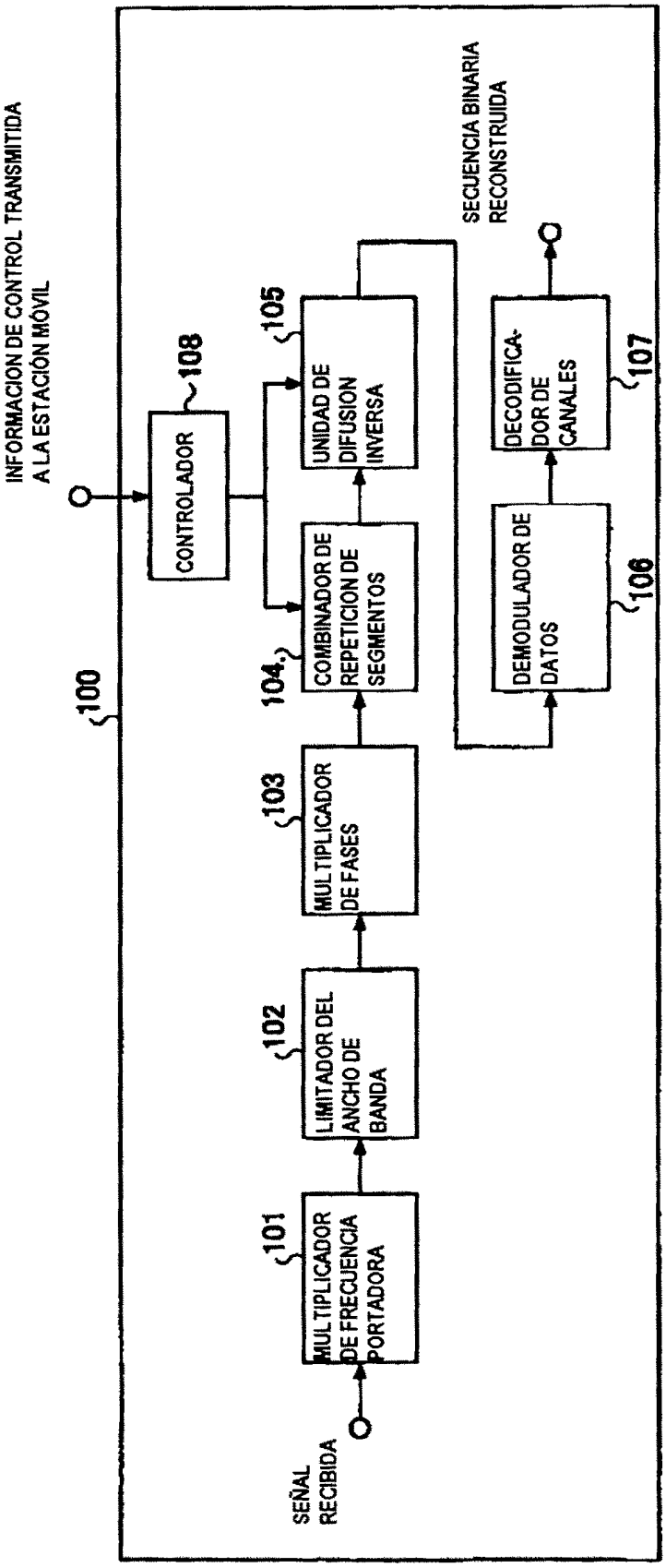

INFORMACION DE CONTROL TRANSMITIDA A LA ESTACIÓN MÓVIL
SEÑAL RECIBIDA
SECUENCIA BINARIA RECONSTRUIDA
100
101
MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA PORTADORA
102
LIMITADOR DEL ANCHO DE BANDA
103
MULTIPLICADOR DE FASES
104
COMBINADOR DE REPETICION DE SEGMENTOS
105
UNIDAD DE DIFUSION INVERSA
106
DEMODULADOR DE DATOS
107
DECODIFICA-DOR DE CANALES
108
CONTROLADOR

FIG.12

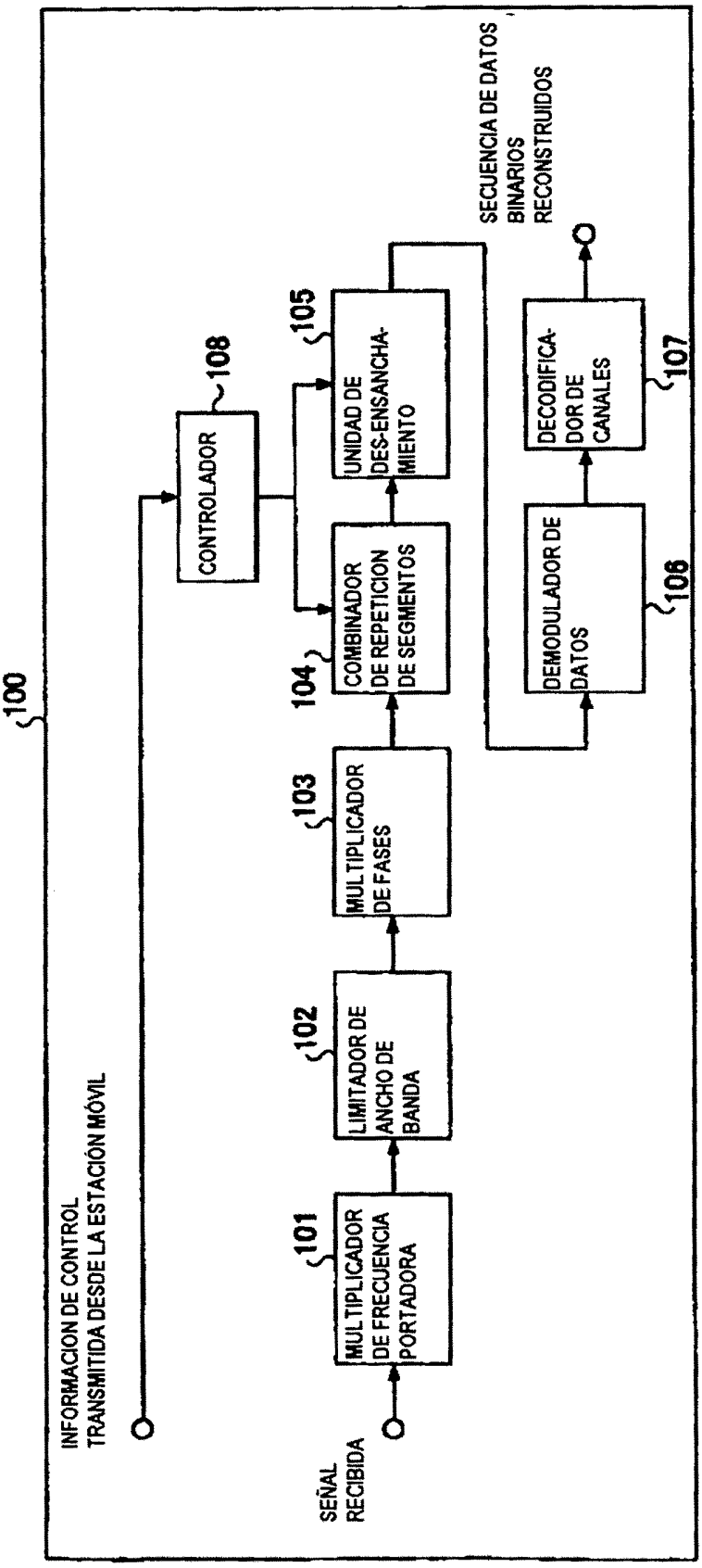

100
INFORMACION DE CONTROL TRANSMITIDA DESDE LA ESTACIÓN MÓVIL
SEÑAL RECIBIDA
101
MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA PORTADORA
102
LIMITADOR DE ANCHO DE BANDA
103
MULTIPLICADOR DE FASES
104
COMBINADOR DE REPETICION DE SEGMENTOS
105
UNIDAD DE DES-ENSANCHA-MIENTO
106
DEMODULADOR DE DATOS
107
DECODIFICA-DOR DE CANALES
108
CONTROLADOR
SECUENCIA DE DATOS BINARIOS RECONSTRUIDOS

FIG.13

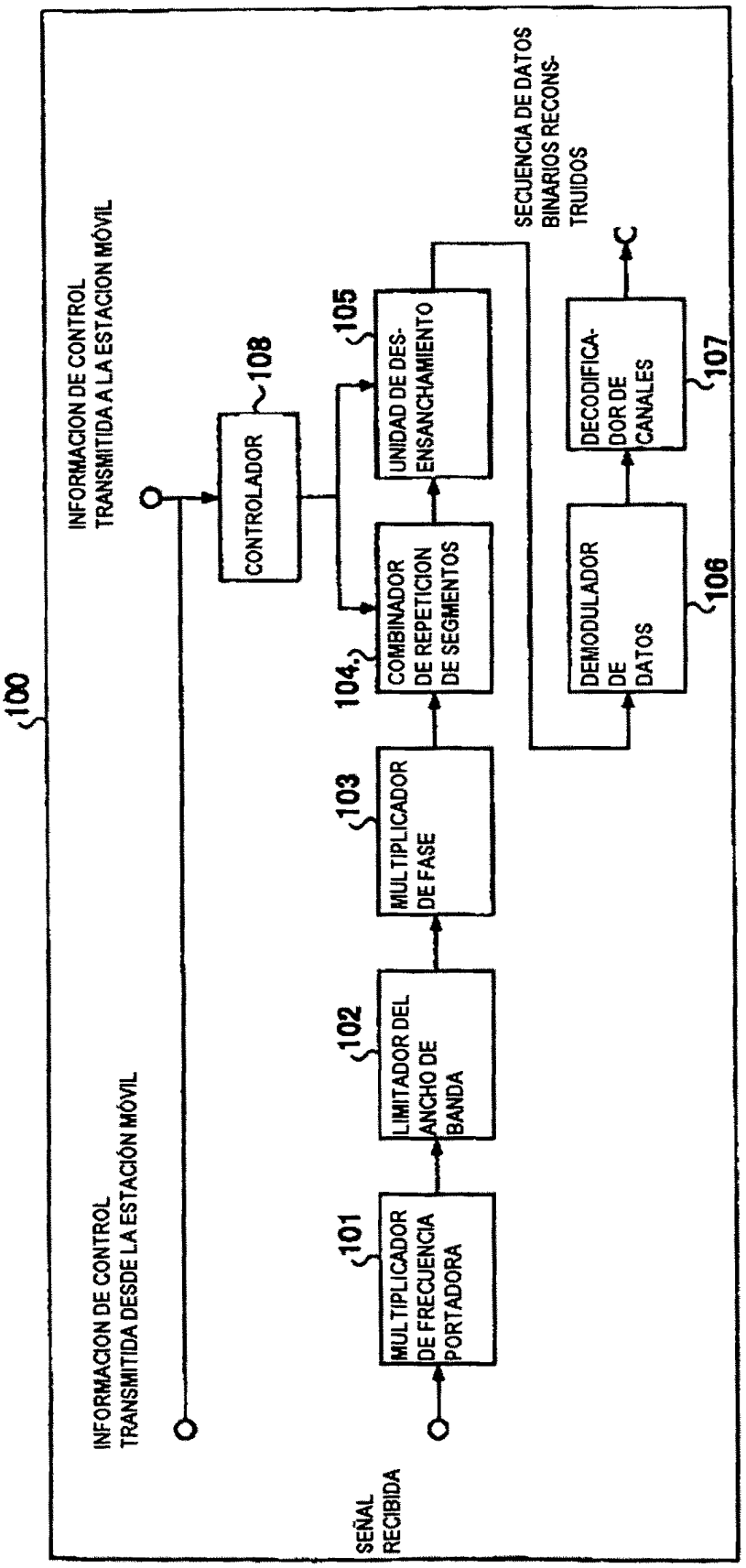

100
INFORMACION DE CONTROL TRANSMITIDA A LA ESTACION MÓVIL
INFORMACION DE CONTROL TRANSMITIDA DESDE LA ESTACIÓN MÓVIL
SEÑAL RECIBIDA
101
MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA PORTADORA
102
LIMITADOR DEL ANCHO DE BANDA
103
MULTIPLICADOR DE FASE
104
COMBINADOR DE REPETICION DE SEGMENTOS
105
UNIDAD DE DES-ENSANCHAMIENTO
106
DEMODULADOR DE DATOS
107
DECODIFICA-DOR DE CANALES
108
CONTROLADOR
SECUENCIA DE DATOS BINARIOS RECONS-TRUIDOS

FIG.14

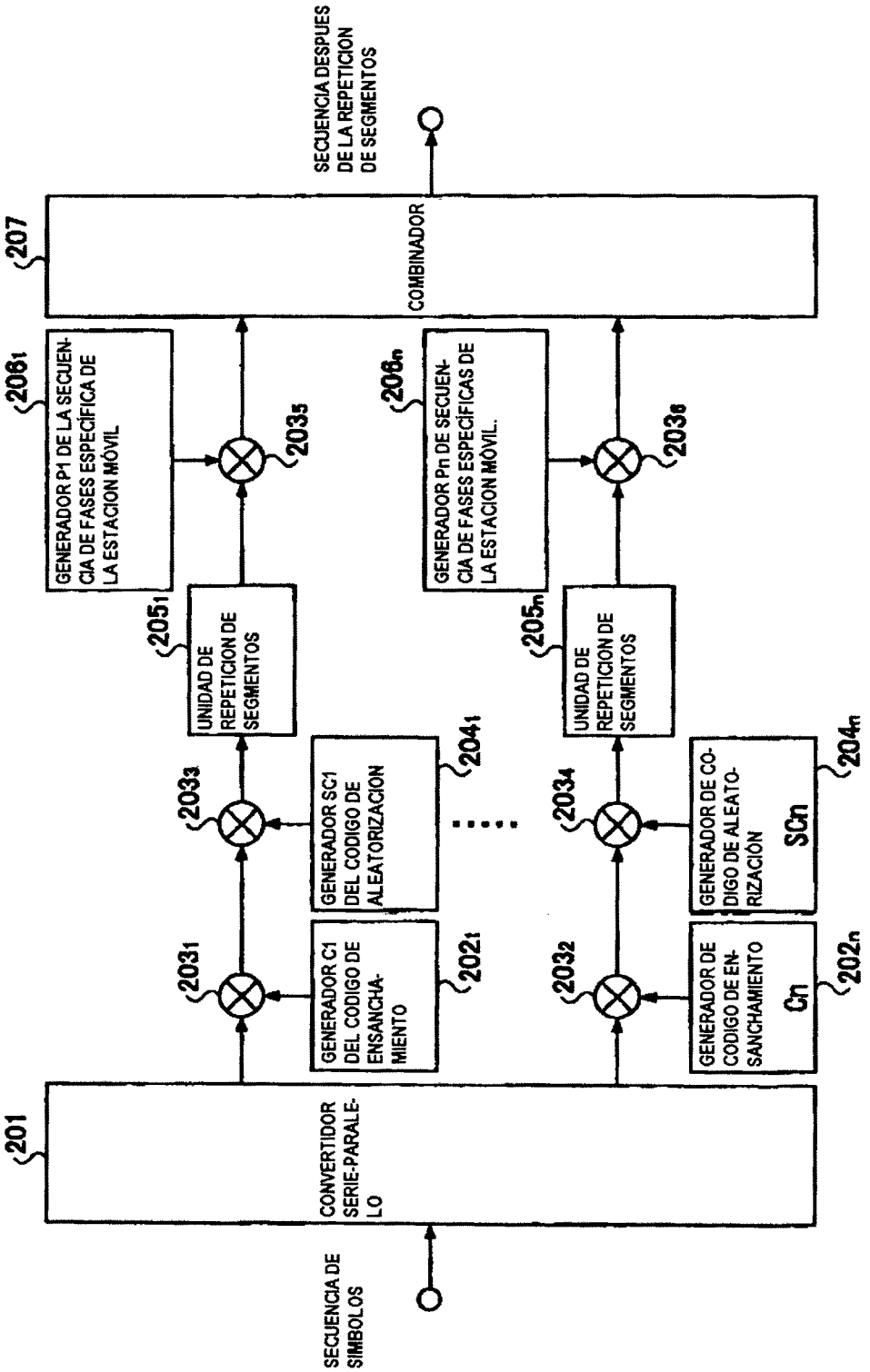

SECUENCIA DE SIMBOLOS
201
CONVERTIDOR SERIE-PARALELO
GENERADOR C1 DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
202₁
GENERADOR DE CODIGO DE ENSANCHAMIENTO Cn
202n
GENERADOR SC1 DEL CODIGO DE ALEATORIZACION
204₁
GENERADOR DE CODIGO DE ALEATORIZACIÓN SCn
204n
2031
2032
2033
2034
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
205₁
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
205n
GENERADOR P1 DE LA SECUENCIA DE FASES ESPECÍFICA DE LA ESTACION MÓVIL
206₁
GENERADOR Pn DE SECUENCIA DE FASES ESPECÍFICAS DE LA ESTACIÓN MÓVIL.
206n
2035
2036
207
COMBINADOR
SECUENCIA DESPUES DE LA REPETICION DE SEGMENTOS

FIG.15A

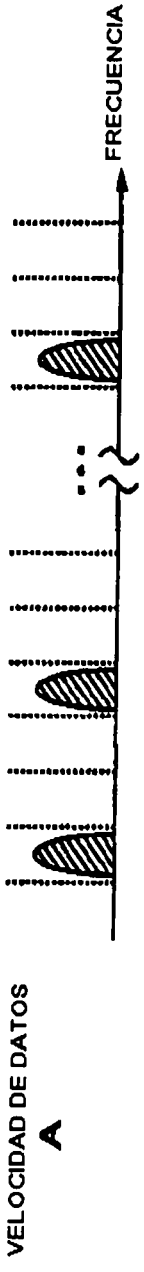


FIG.15B

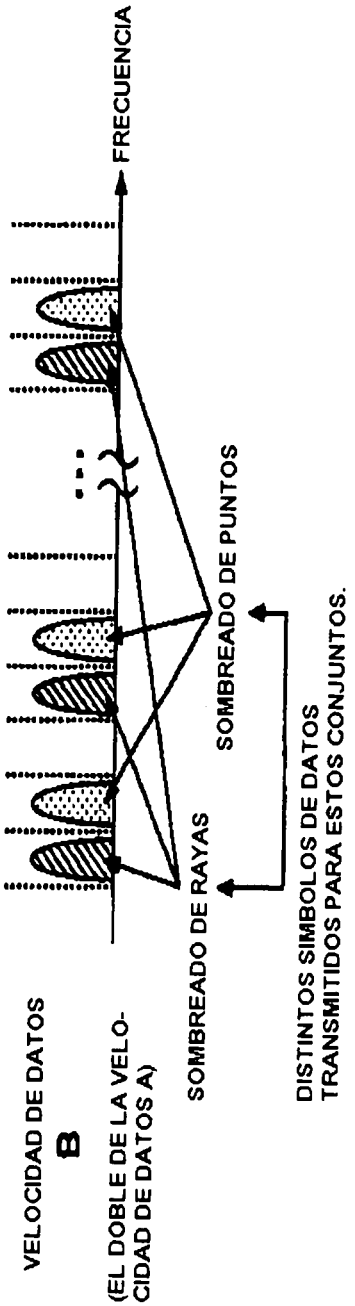


FIG.16

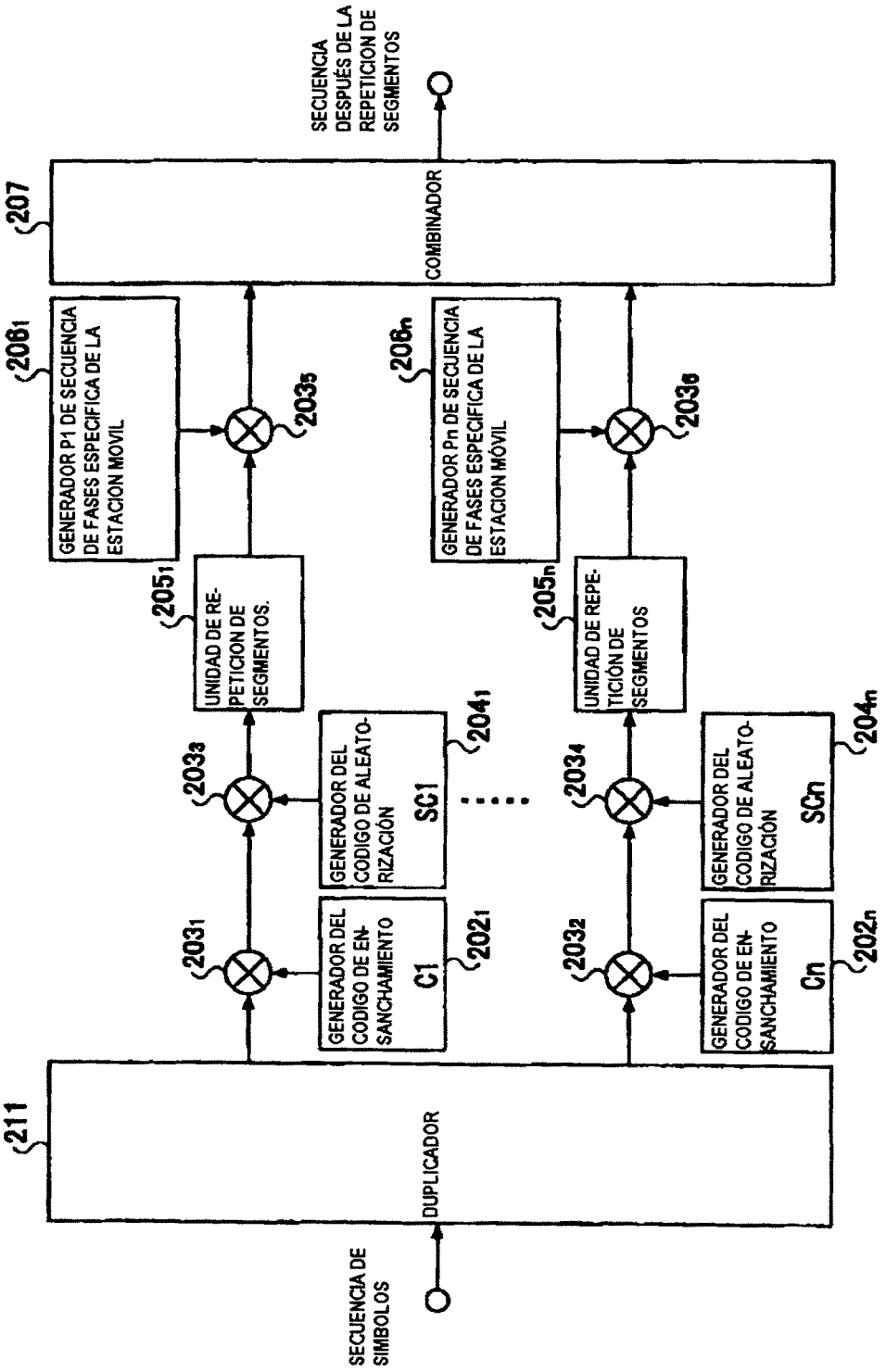

SECUENCIA DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS
COMBINADOR
207
GENERADOR P1 DE SECUENCIA DE FASES ESPECIFICA DE LA ESTACION MOVIL
2061
GENERADOR Pn DE SECUENCIA DE FASES ESPECIFICA DE LA ESTACION MÓVIL
206n
2035
2036
UNIDAD DE RE-PETICION DE SEGMENTOS.
2051
UNIDAD DE REPE-TICIÓN DE SEGMENTOS
205n
GENERADOR DEL CODIGO DE ALEATO-RIZACIÓN
SC1
2041
SCn
204n
2033
2034
2031
2032
GENERADOR DEL CODIGO DE EN-SANCHAMIENTO
C1
2021
Cn
202n
DUPLICADOR
211
SECUENCIA DE SIMBOLOS

FIG.17A

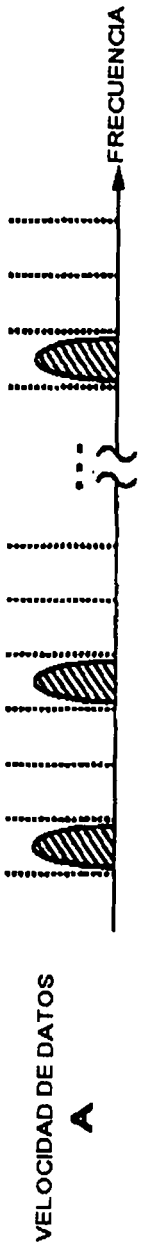


FIG.17B

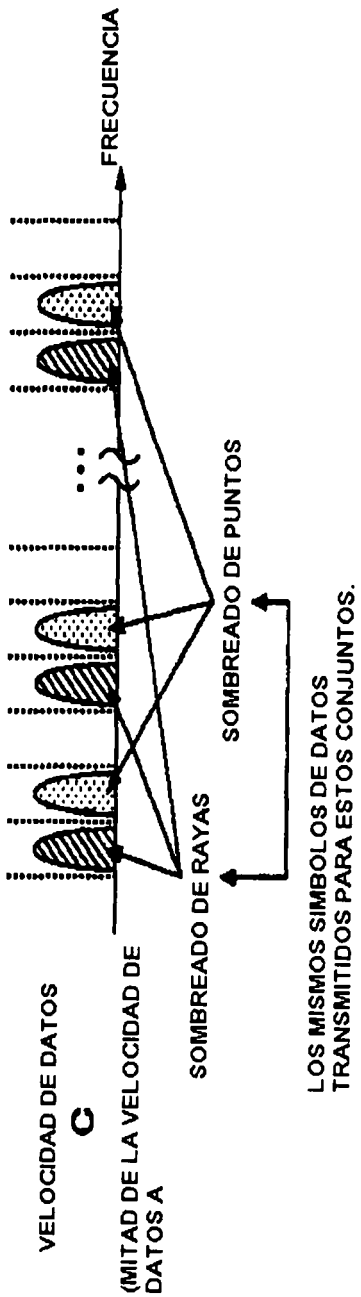


FIG.18

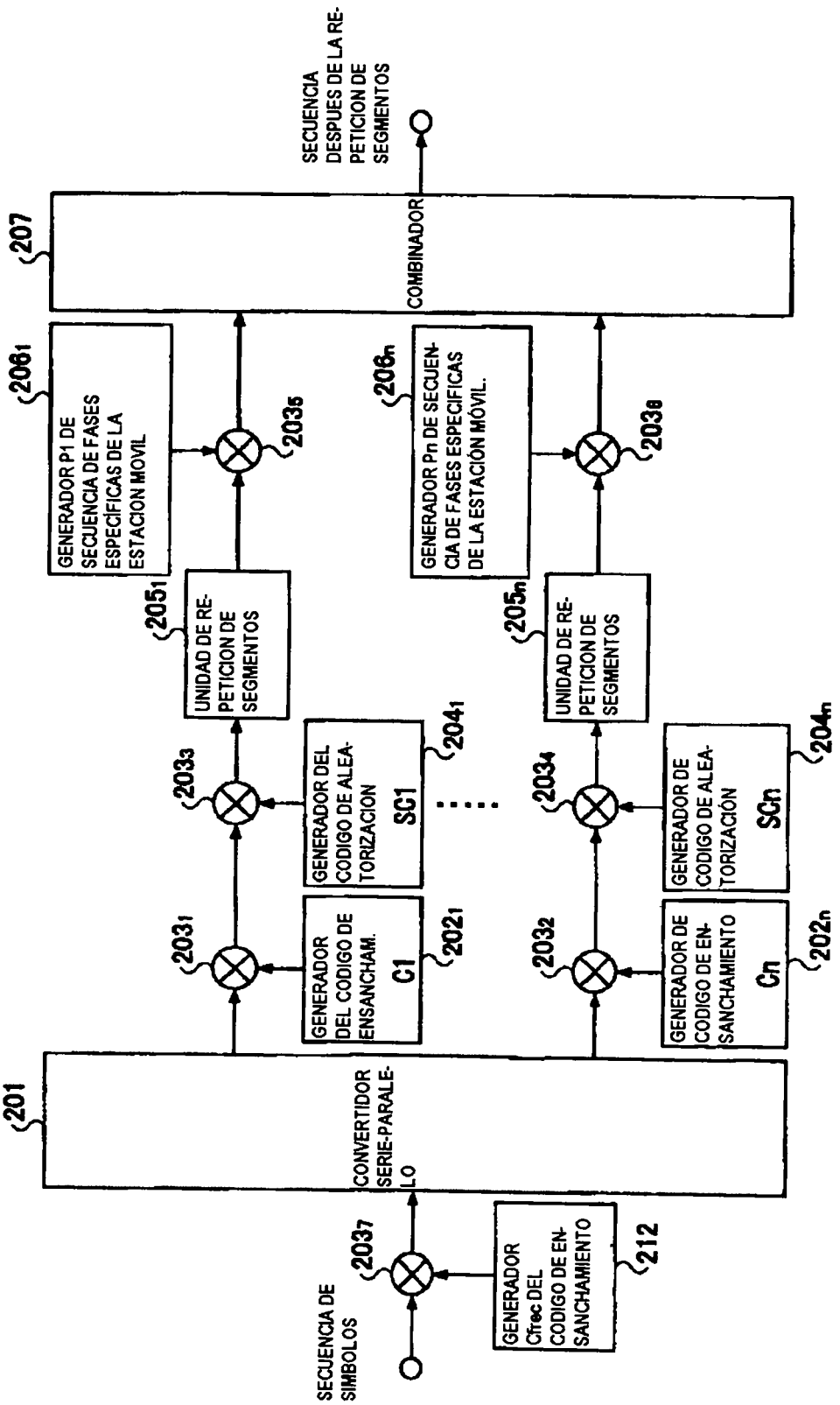

SECUENCIA DESPUES DE LA RE-PETICION DE SEGMENTOS
COMBINADOR
207
GENERADOR P1 DE SECUENCIA DE FASES ESPECÍFICAS DE LA ESTACION MOVIL
2061
GENERADOR Pn DE SECUEN-CIA DE FASES ESPECIFICAS DE LA ESTACIÓN MÓVIL.
206n
2035
2038
UNIDAD DE RE-PETICION DE SEGMENTOS
2051
UNIDAD DE RE-PETICION DE SEGMENTOS
205n
GENERADOR DEL CODIGO DE ALEA-TORIZACION SC1
2041
GENERADOR DE CODIGO DE ALEA-TORIZACIÓN SCn
204n
2033
2034
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAM. C1
2021
GENERADOR DE CODIGO DE EN-SANCHAMIENTO Cn
202n
2031
2032
CONVERTIDOR SERIE-PARALE-LO
201
SECUENCIA DE SIMBOLOS
2037
GENERADOR Cfrec DEL CODIGO DE EN-SANCHAMIENTO
212

FIG.19

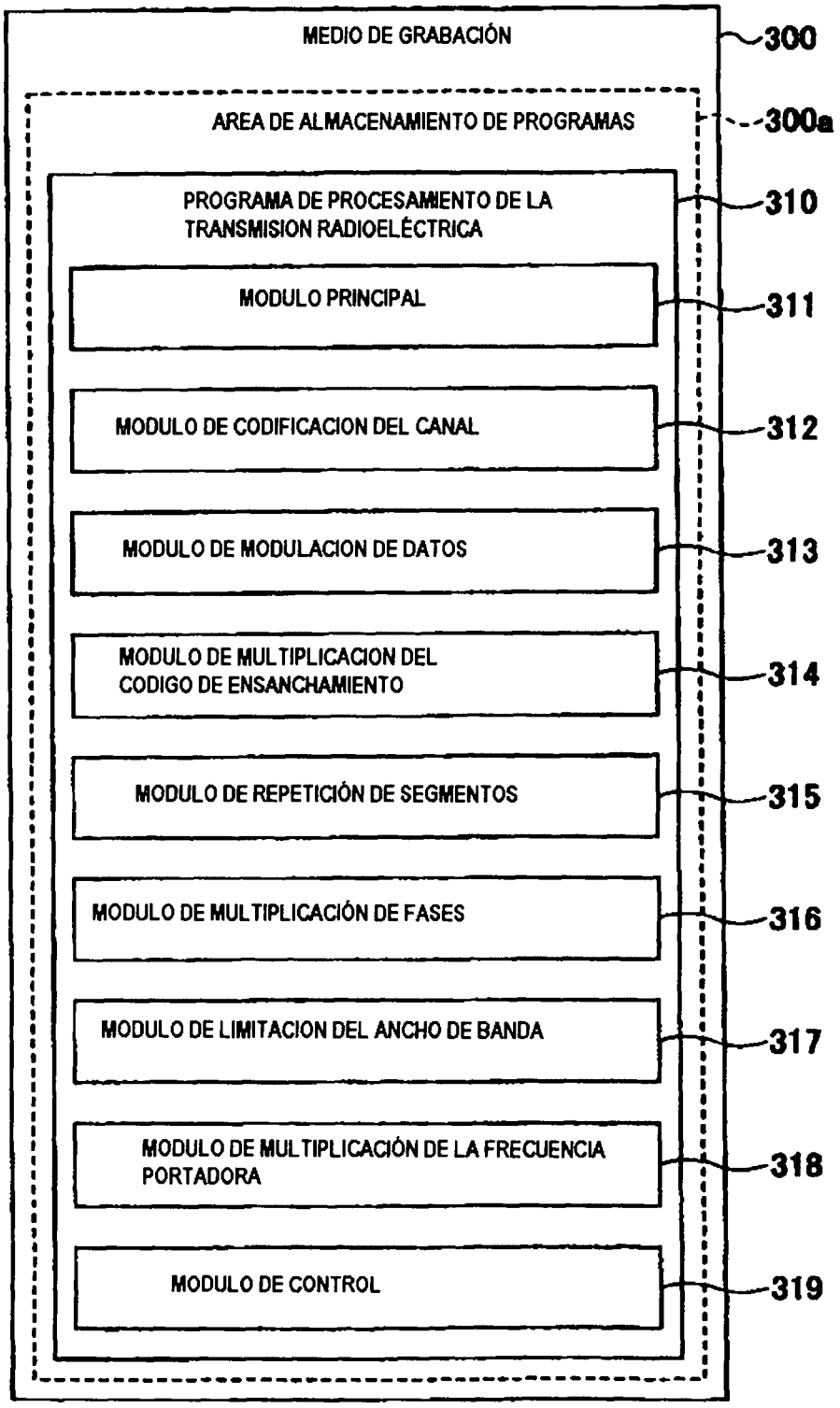

MEDIO DE GRABACIÓN
300
AREA DE ALMACENAMIENTO DE PROGRAMAS
300a
PROGRAMA DE PROCESAMIENTO DE LA TRANSMISION RADIOELÉCTRICA
310
MODULO PRINCIPAL
311
MODULO DE CODIFICACION DEL CANAL
312
MODULO DE MODULACION DE DATOS
313
MODULO DE MULTIPLICACION DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
314
MODULO DE REPETICIÓN DE SEGMENTOS
315
MODULO DE MULTIPLICACIÓN DE FASES
316
MODULO DE LIMITACION DEL ANCHO DE BANDA
317
MODULO DE MULTIPLICACIÓN DE LA FRECUENCIA PORTADORA
318
MODULO DE CONTROL
319

FIG.20

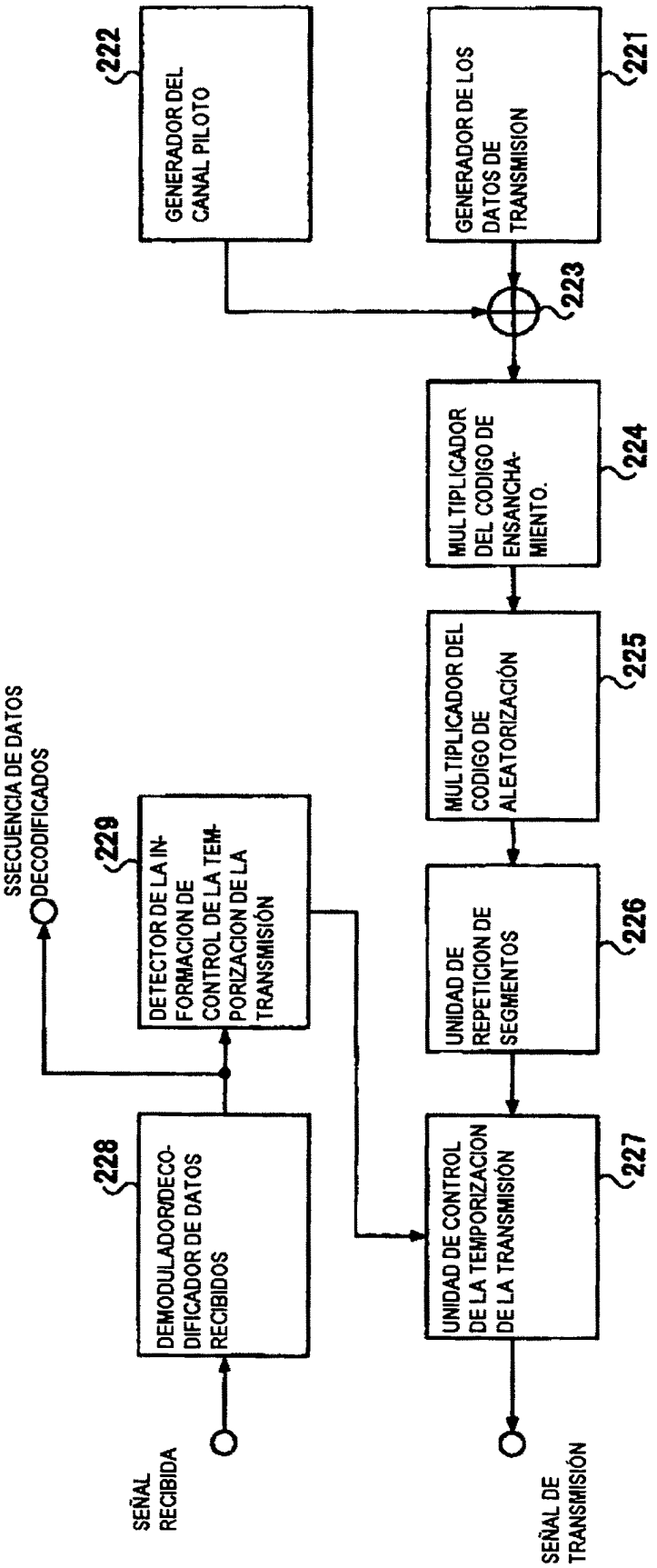

222
GENERADOR DEL CANAL PILOTO
221
GENERADOR DE LOS DATOS DE TRANSMISION
223
224
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHA-MIENTO.
225
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACIÓN
226
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
227
UNIDAD DE CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE LA TRANSMISIÓN
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
SSECUENCIA DE DATOS DECODIFICADOS
229
DETECTOR DE LA IN-FORMACION DE CONTROL DE LA TEM-PORIZACION DE LA TRANSMISIÓN
228
DEMODULADOR/DECO-DIFICADOR DE DATOS RECIBIDOS
SEÑAL RECIBIDA

FIG.21

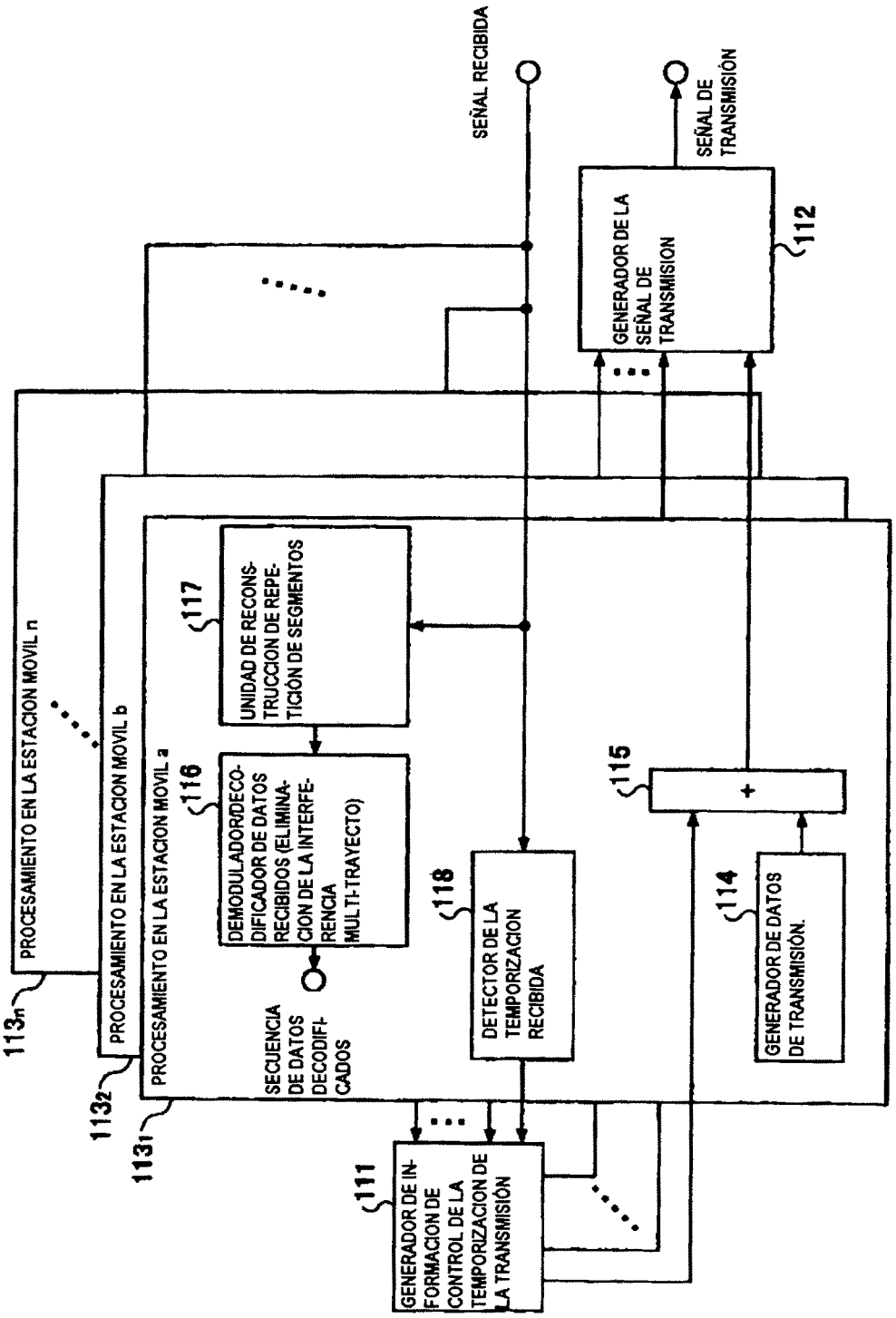

SEÑAL RECIBIDA
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
GENERADOR DE LA SEÑAL DE TRANSMISION
112
PROCESAMIENTO EN LA ESTACION MOVIL n
PROCESAMIENTO EN LA ESTACION MOVIL b
PROCESAMIENTO EN LA ESTACION MOVIL a
113n
1132
1131
117
UNIDAD DE RECONSTRUCCION DE REPETICIÓN DE SEGMENTOS
116
DEMODULADOR/DECODIFICADOR DE DATOS RECIBIDOS (ELIMINACION DE LA INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO)
SECUENCIA DE DATOS DECODIFICADOS
118
DETECTOR DE LA TEMPORIZACION RECIBIDA
115
+
114
GENERADOR DE DATOS DE TRANSMISIÓN.
111
GENERADOR DE INFORMACION DE CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE LA TRANSMISIÓN

FIG.22

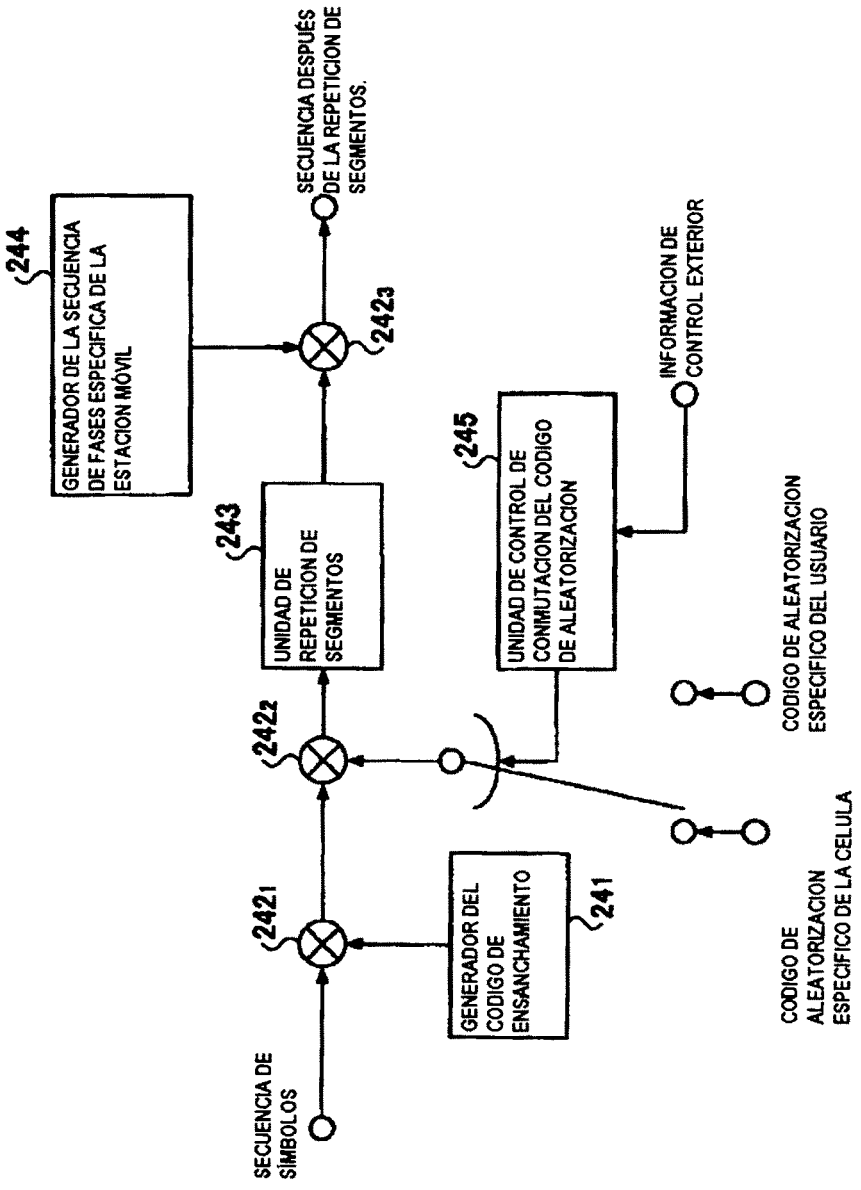

SECUENCIA DE SÍMBOLOS
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
241
CODIGO DE ALEATORIZACION ESPECIFICO DE LA CELULA
CODIGO DE ALEATORIZACION ESPECIFICO DEL USUARIO
UNIDAD DE CONTROL DE CONMUTACION DEL CODIGO DE ALEATORIZACION
245
INFORMACION DE CONTROL EXTERIOR
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
243
GENERADOR DE LA SECUENCIA DE FASES ESPECIFICA DE LA ESTACION MÓVIL
244
SECUENCIA DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS.
2421
2422
2423

FIG.23

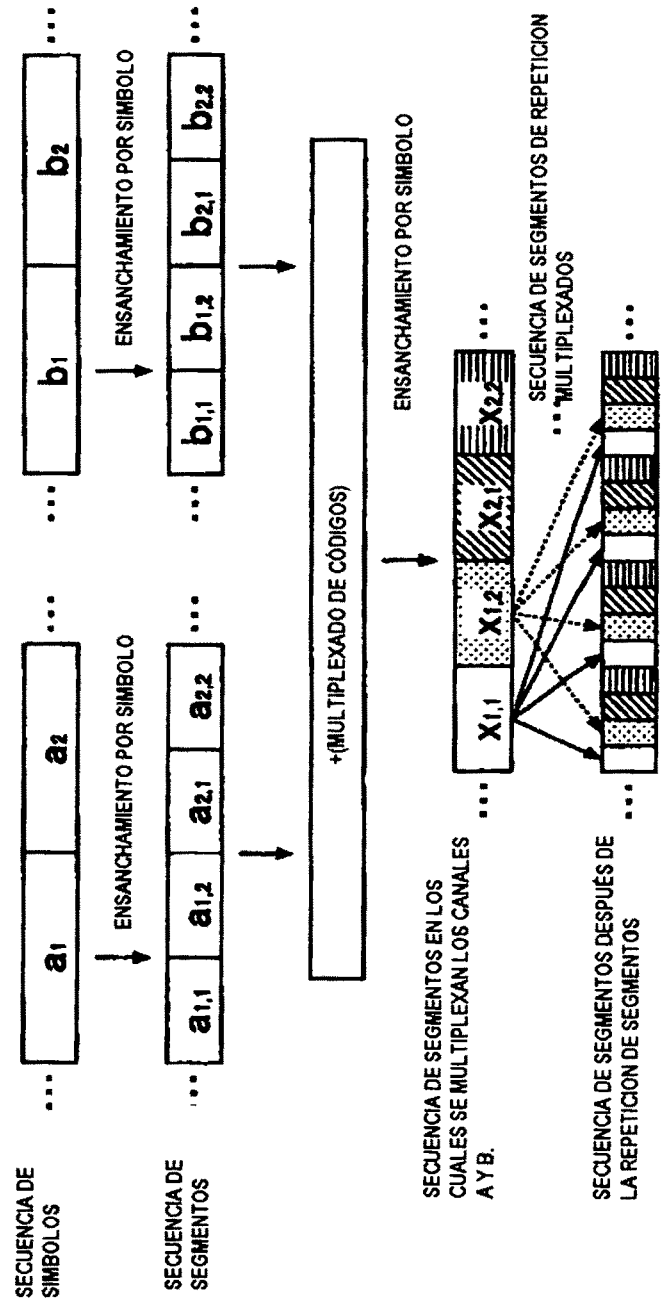

CANAL A
CANAL B
SECUENCIA DE SIMBOLOS
ENSANCHAMIENTO POR SIMBOLO
SECUENCIA DE SEGMENTOS
+(MULTIPLEXADO DE CÓDIGOS)
ENSANCHAMIENTO POR SIMBOLO
SECUENCIA DE SEGMENTOS EN LOS CUALES SE MULTIPLEXAN LOS CANALES A Y B.
SECUENCIA DE SEGMENTOS DE REPETICION MULTIPLEXADOS
SECUENCIA DE SEGMENTOS DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS

FIG.24

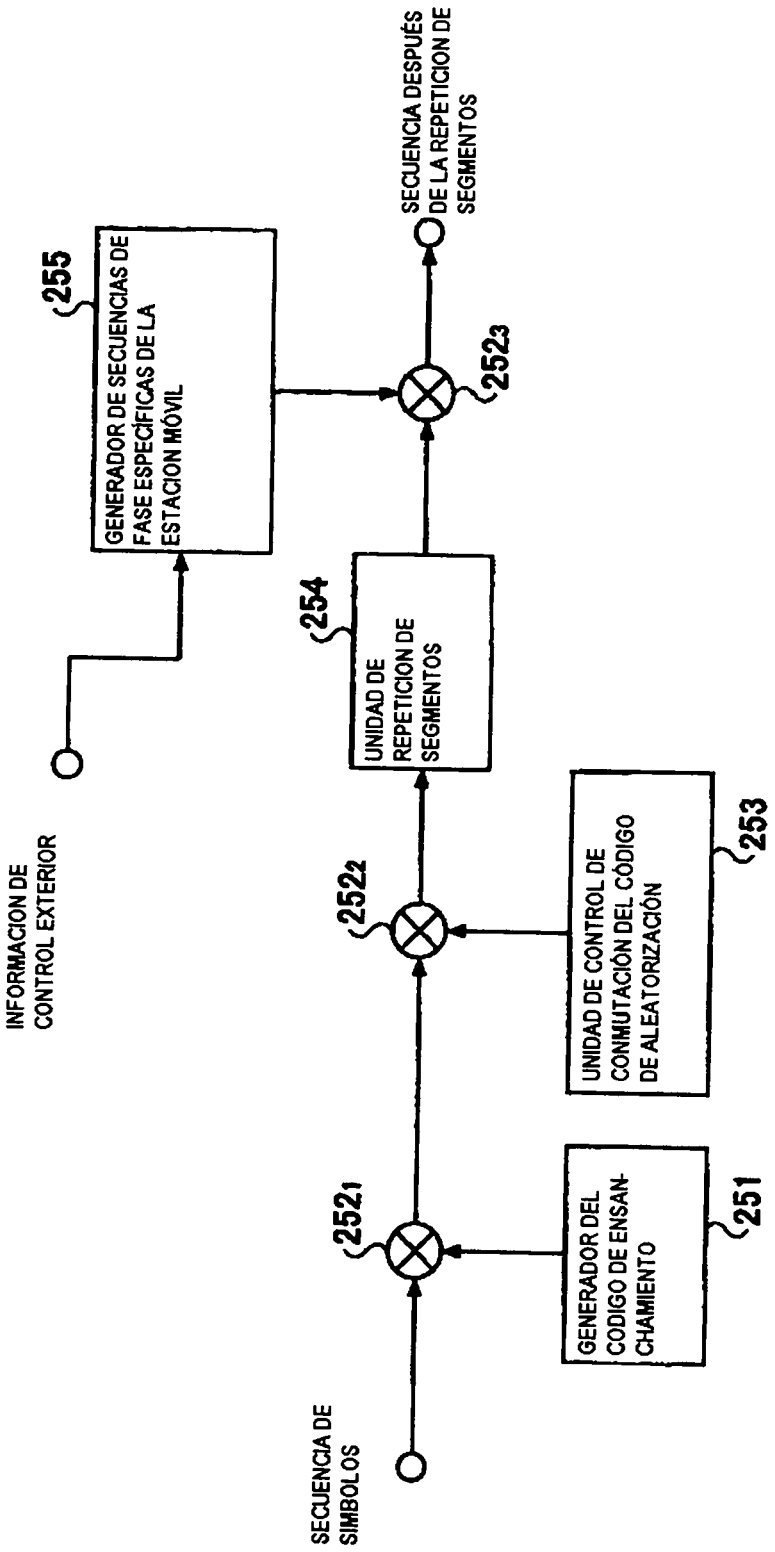

SECUENCIA DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS
255
GENERADOR DE SECUENCIAS DE FASE ESPECÍFICAS DE LA ESTACION MÓVIL
252_3
254
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
INFORMACION DE CONTROL EXTERIOR
252_2
UNIDAD DE CONTROL DE CONMUTACIÓN DEL CÓDIGO DE ALEATORIZACIÓN
253
252_1
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
251
SECUENCIA DE SIMBOLOS

FIG.25

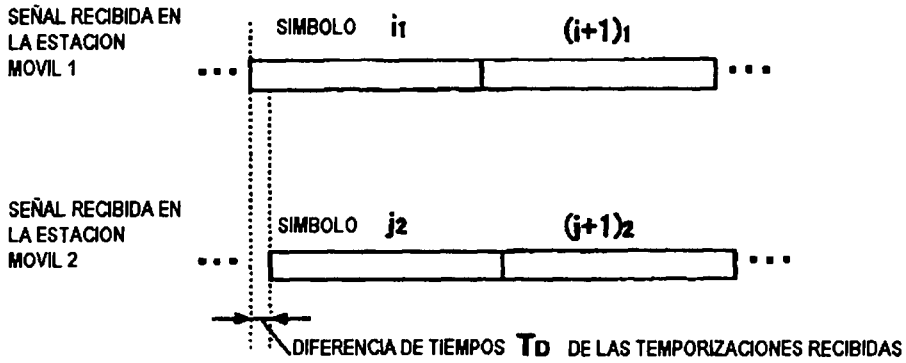

SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 1
SIMBOLO i1
(i+1)1
SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 2
SIMBOLO j2
(j+1)2
DIFERENCIA DE TIEMPOS TD DE LAS TEMPORIZACIONES RECIBIDAS

FIG.26

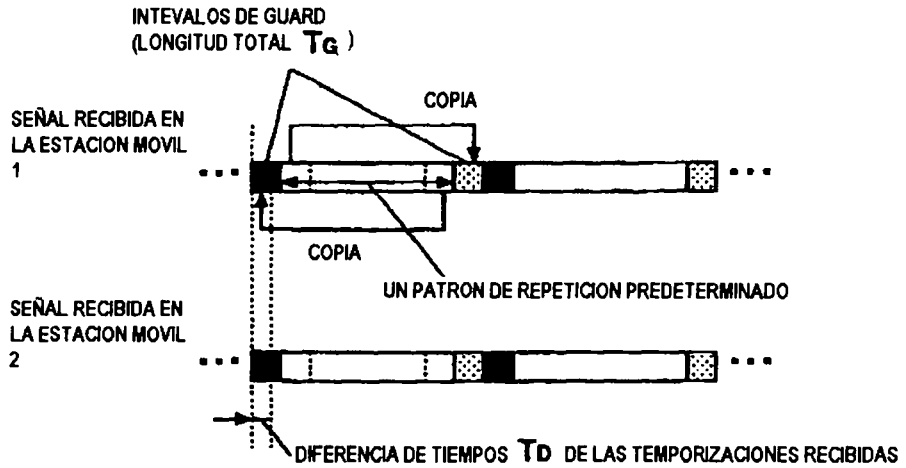

INTEVALOS DE GUARD (LONGITUD TOTAL TG)
COPIA
SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 1
COPIA
UN PATRON DE REPETICION PREDETERMINADO
SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 2
DIFERENCIA DE TIEMPOS TD DE LAS TEMPORIZACIONES RECIBIDAS

FIG.27

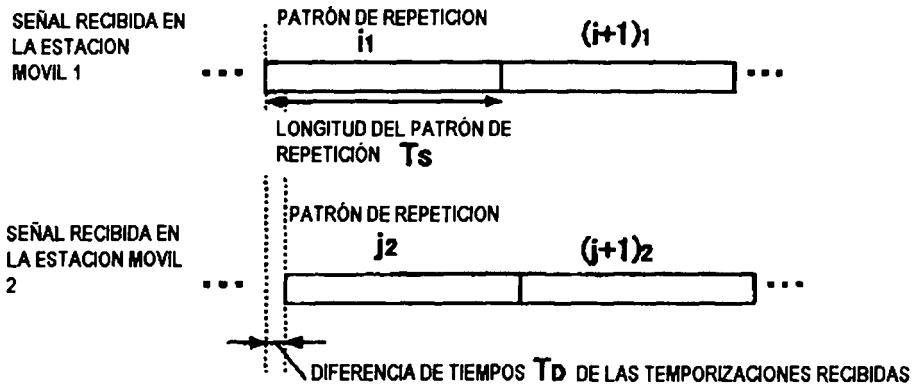

SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 1
PATRÓN DE REPETICION
i1
(i+1)1
LONGITUD DEL PATRÓN DE REPETICIÓN Ts
SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 2
PATRÓN DE REPETICION
j2
(j+1)2
DIFERENCIA DE TIEMPOS TD DE LAS TEMPORIZACIONES RECIBIDAS

FIG.28

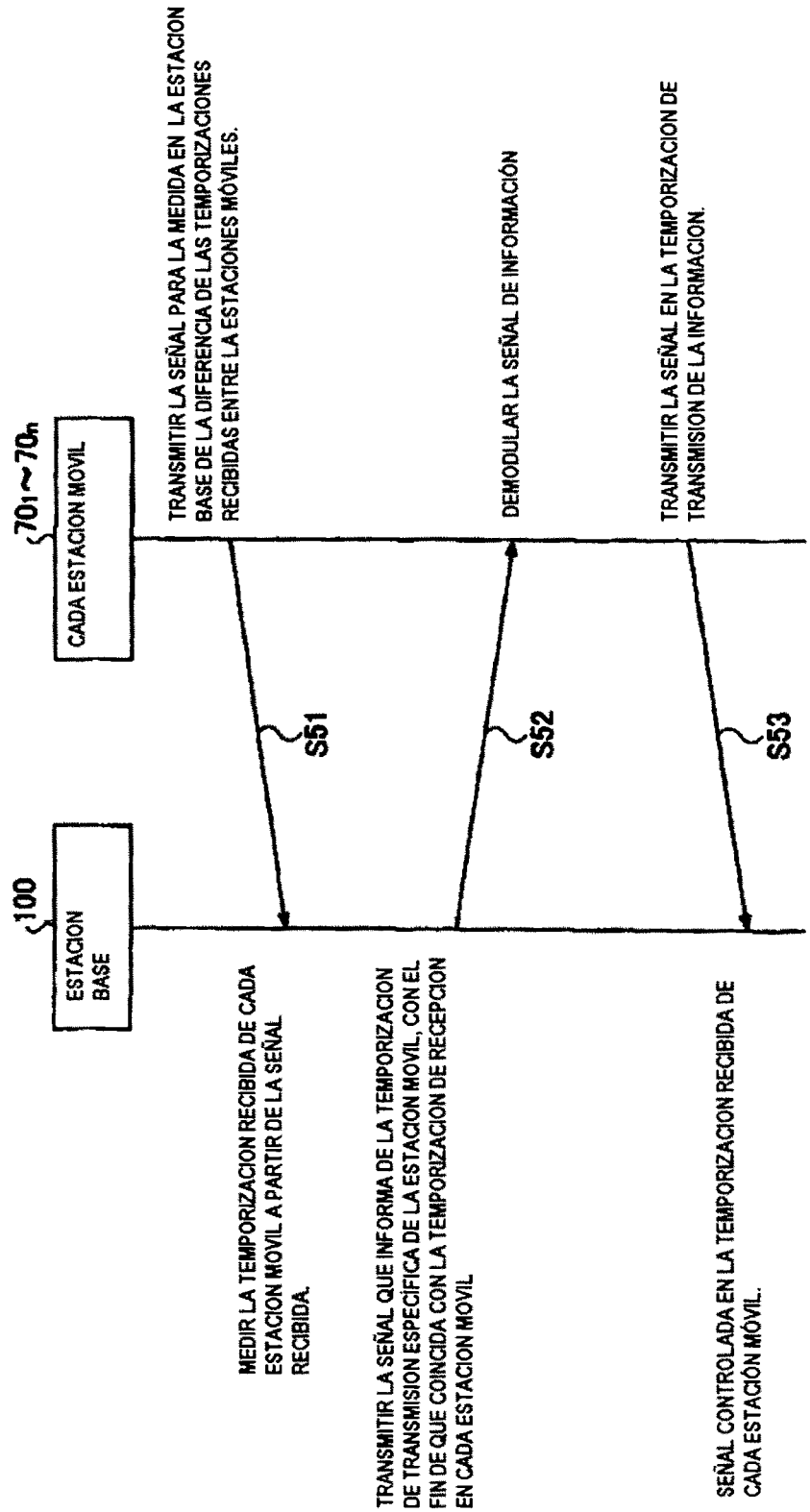

100
ESTACION BASE
70₁ ~ 70n
CADA ESTACION MOVIL
TRANSMITIR LA SEÑAL PARA LA MEDIDA EN LA ESTACION BASE DE LA DIFERENCIA DE LAS TEMPORIZACIONES RECIBIDAS ENTRE LA ESTACIONES MÓVILES.
S51
MEDIR LA TEMPORIZACION RECIBIDA DE CADA ESTACION MOVIL A PARTIR DE LA SEÑAL RECIBIDA.
DEMODULAR LA SEÑAL DE INFORMACIÓN
S52
TRANSMITIR LA SEÑAL QUE INFORMA DE LA TEMPORIZACION DE TRANSMISION ESPECÍFICA DE LA ESTACION MOVIL, CON EL FIN DE QUE COINCIDA CON LA TEMPORIZACION DE RECEPCION EN CADA ESTACION MOVIL
TRANSMITIR LA SEÑAL EN LA TEMPORIZACION DE TRANSMISION DE LA INFORMACION.
S53
SEÑAL CONTROLADA EN LA TEMPORIZACION RECIBIDA DE CADA ESTACIÓN MÓVIL.

FIG.29

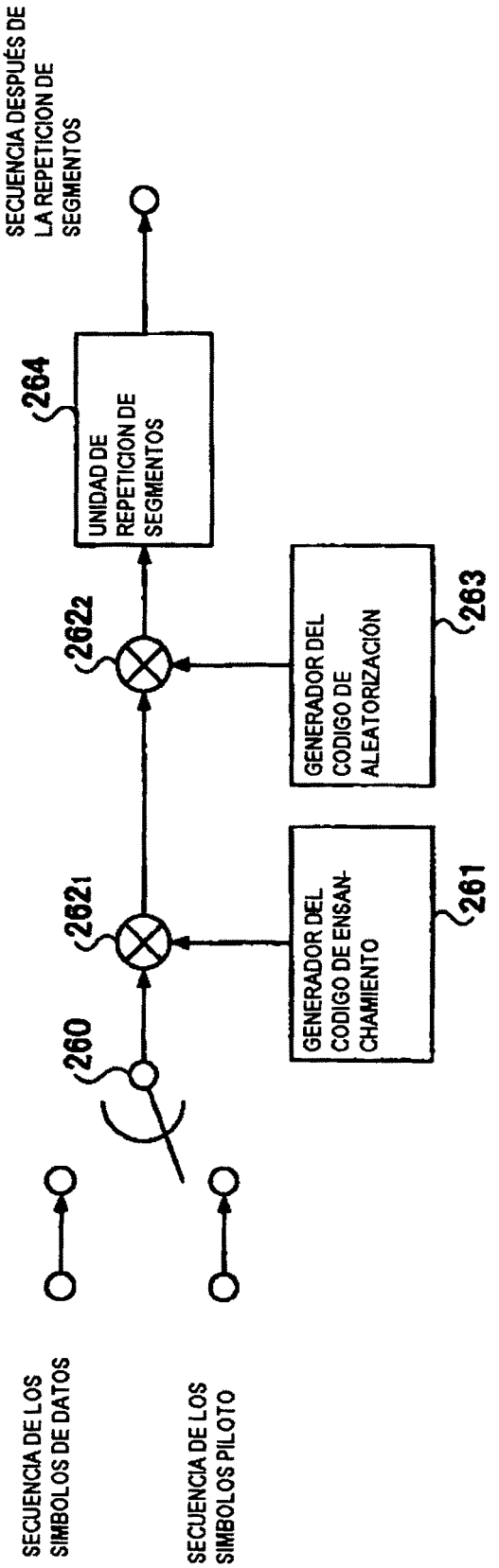

SECUENCIA DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS
264
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
262₂
GENERADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACIÓN
263
262₁
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSAN-CHAMIENTO
261
260
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS DE DATOS
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS PILOTO

FIG.30

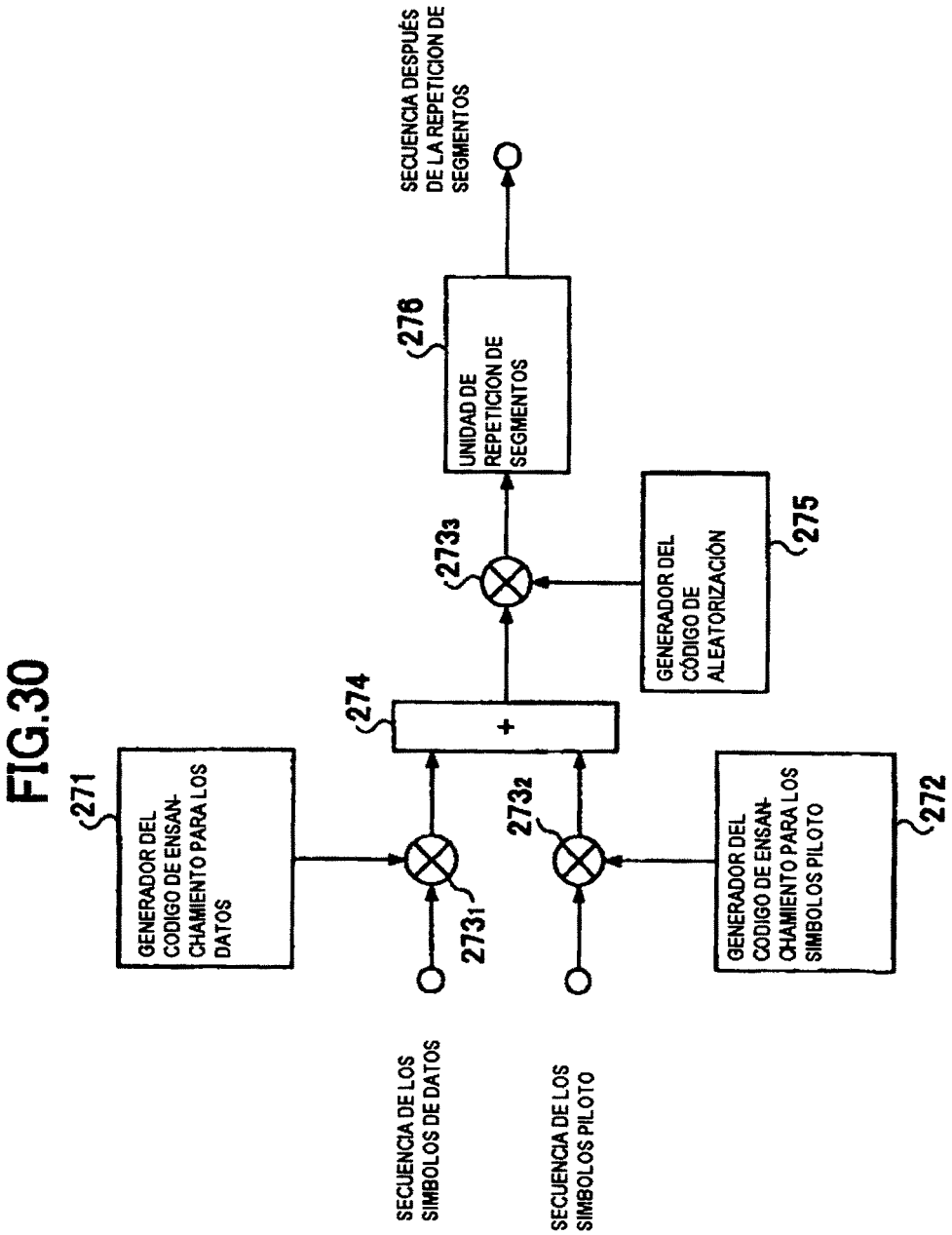

271
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSAN-CHAMIENTO PARA LOS DATOS
272
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSAN-CHAMIENTO PARA LOS SIMBOLOS PILOTO
274
+
275
GENERADOR DEL CÓDIGO DE ALEATORIZACIÓN
276
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
273_1
273_2
273_3
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS DE DATOS
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS PILOTO
SECUENCIA DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS

FIG.31

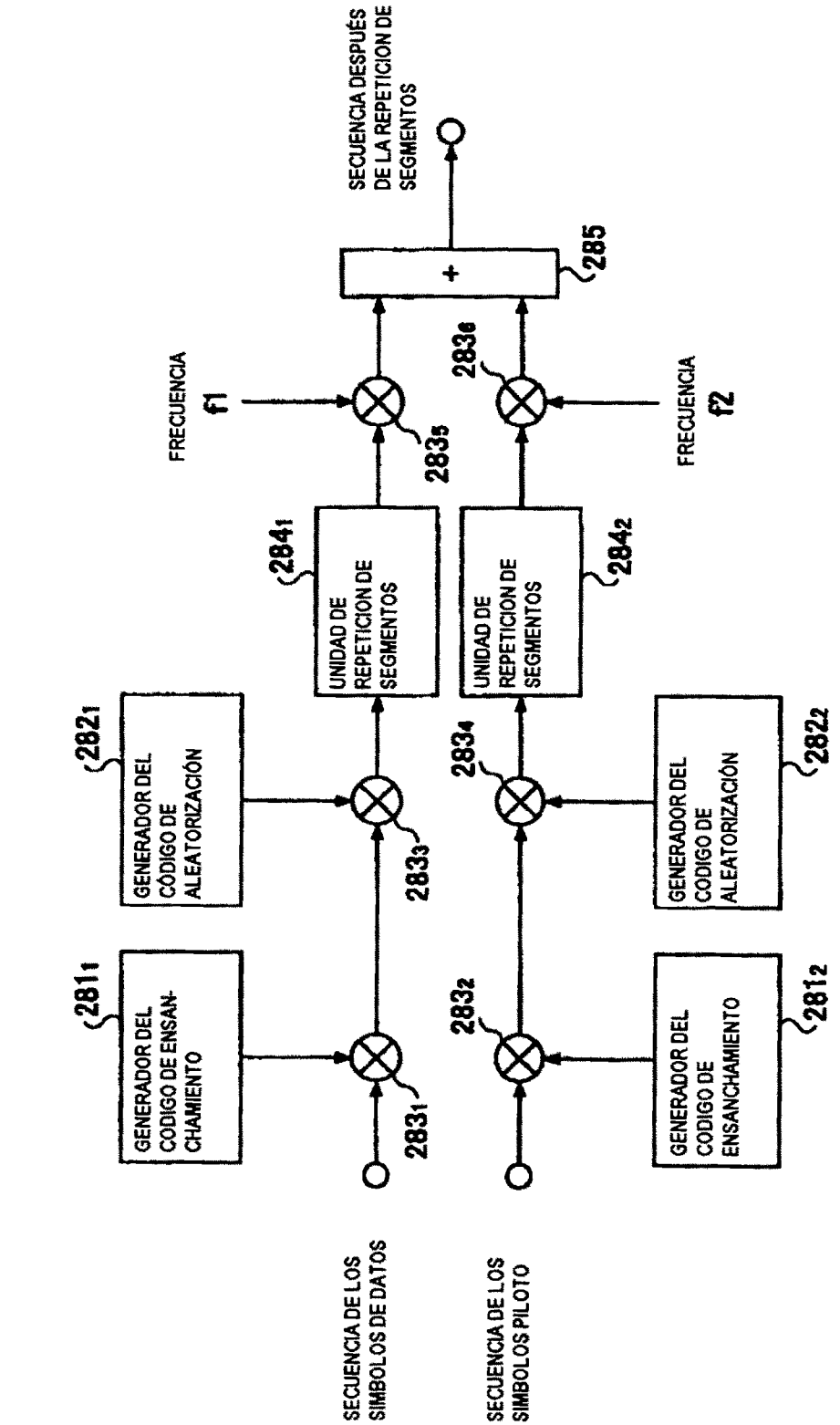

SECUENCIA DESPUÉS DE LA REPETICION DE SEGMENTOS
285
+
FRECUENCIA f1
FRECUENCIA f2
2835
2836
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
2841
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
2842
GENERADOR DEL CÓDIGO DE ALEATORIZACIÓN
2821
GENERADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACIÓN
2822
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSAN-CHAMIENTO
2811
GENERADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
2812
2833
2834
2831
2832
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS DE DATOS
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS PILOTO

FIG.32

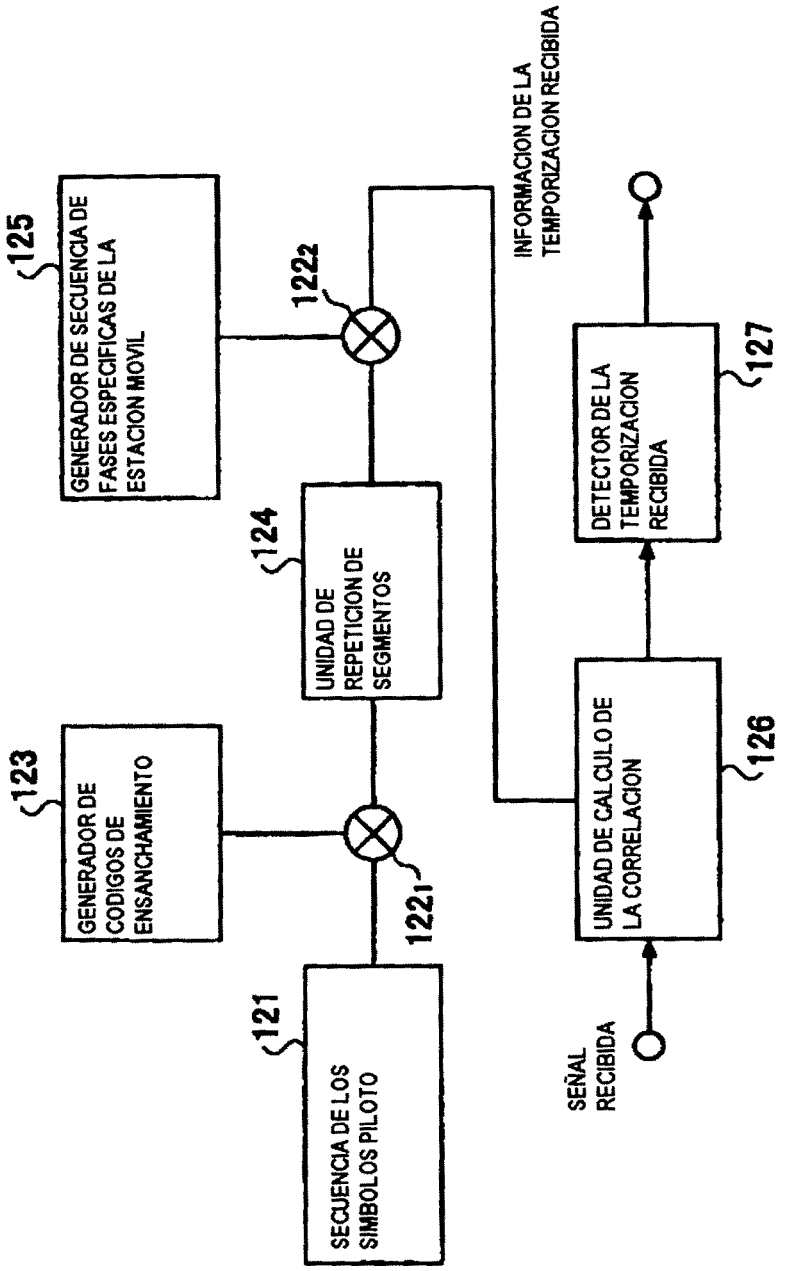

SEÑAL RECIBIDA
UNIDAD DE CALCULO DE LA CORRELACION
126
DETECTOR DE LA TEMPORIZACION RECIBIDA
127
INFORMACION DE LA TEMPORIZACION RECIBIDA
SECUENCIA DE LOS SIMBOLOS PILOTO
121
1221
GENERADOR DE CODIGOS DE ENSANCHAMIENTO
123
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
124
1222
GENERADOR DE SECUENCIA DE FASES ESPECIFICAS DE LA ESTACION MOVIL
125

FIG.33

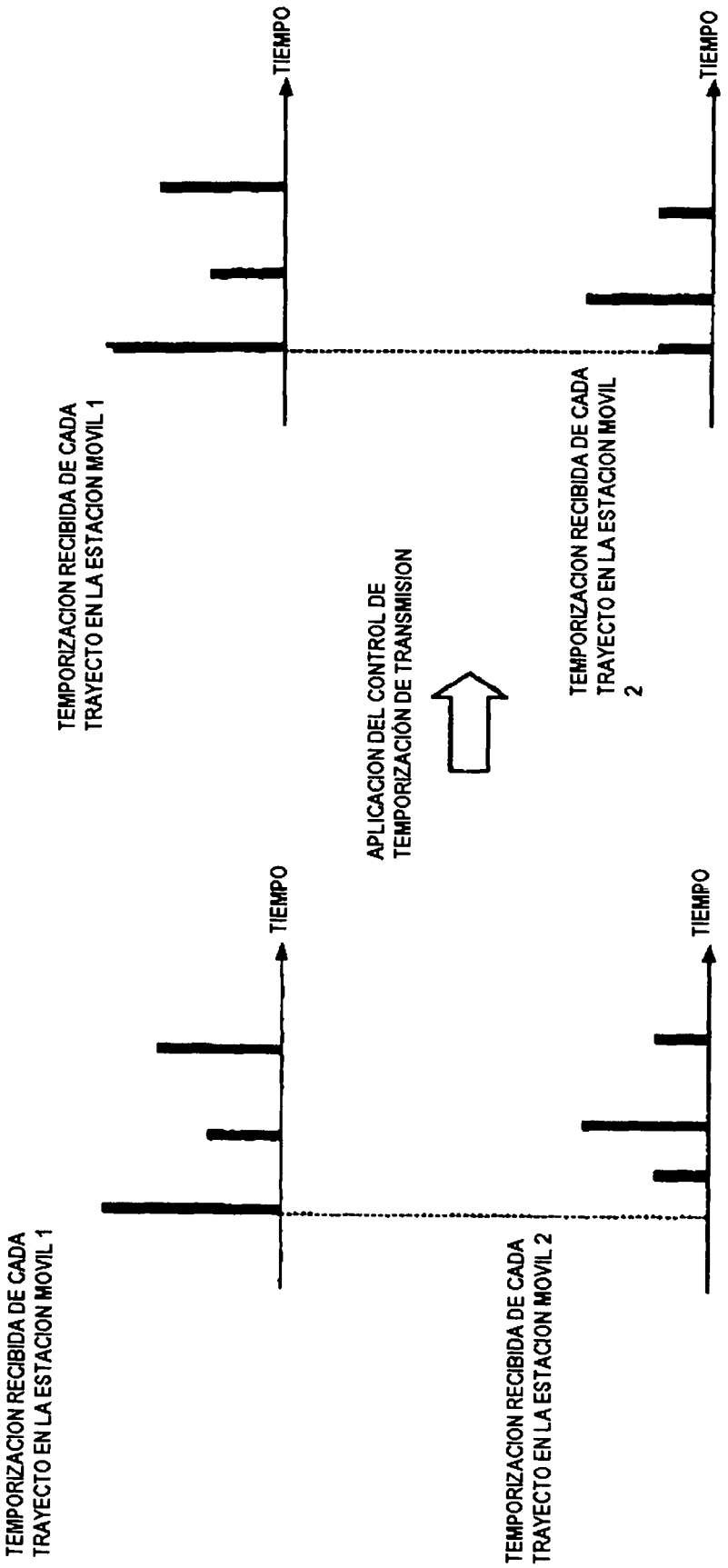

TEMPORIZACION RECIBIDA DE CADA TRAYECTO EN LA ESTACION MOVIL 1
TIEMPO
TEMPORIZACION RECIBIDA DE CADA TRAYECTO EN LA ESTACION MOVIL 2
TIEMPO
APLICACION DEL CONTROL DE TEMPORIZACIÓN DE TRANSMISION
TEMPORIZACION RECIBIDA DE CADA TRAYECTO EN LA ESTACION MOVIL 1
TIEMPO
TEMPORIZACION RECIBIDA DE CADA TRAYECTO EN LA ESTACION MOVIL 2
TIEMPO

FIG.34

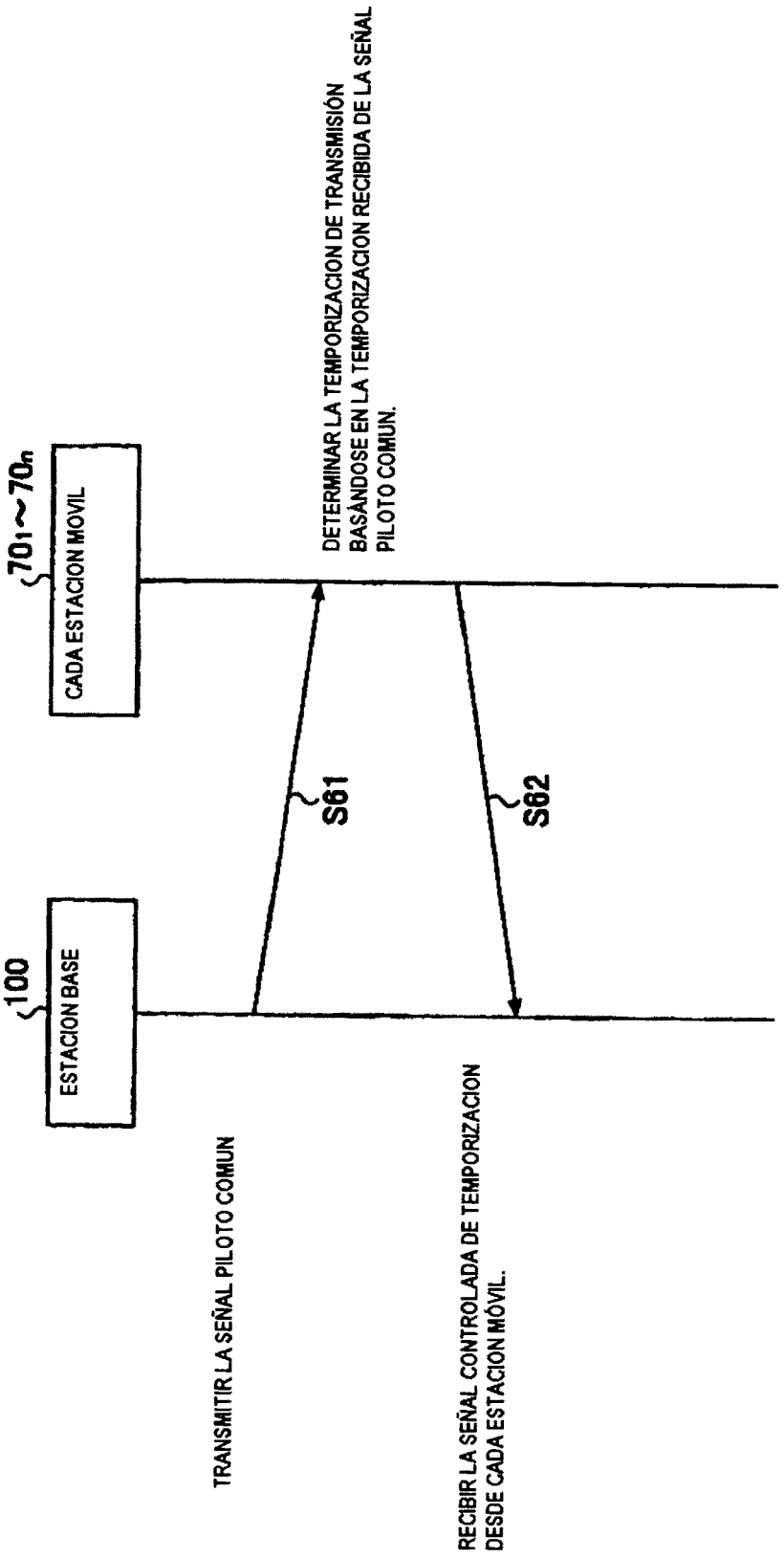

100
ESTACION BASE
70₁~70n
CADA ESTACION MOVIL
S61
S62
TRANSMITIR LA SEÑAL PILOTO COMUN
DETERMINAR LA TEMPORIZACION DE TRANSMISIÓN BASÁNDOSE EN LA TEMPORIZACION RECIBIDA DE LA SEÑAL PILOTO COMUN.
RECIBIR LA SEÑAL CONTROLADA DE TEMPORIZACION DESDE CADA ESTACION MÓVIL.

FIG.35

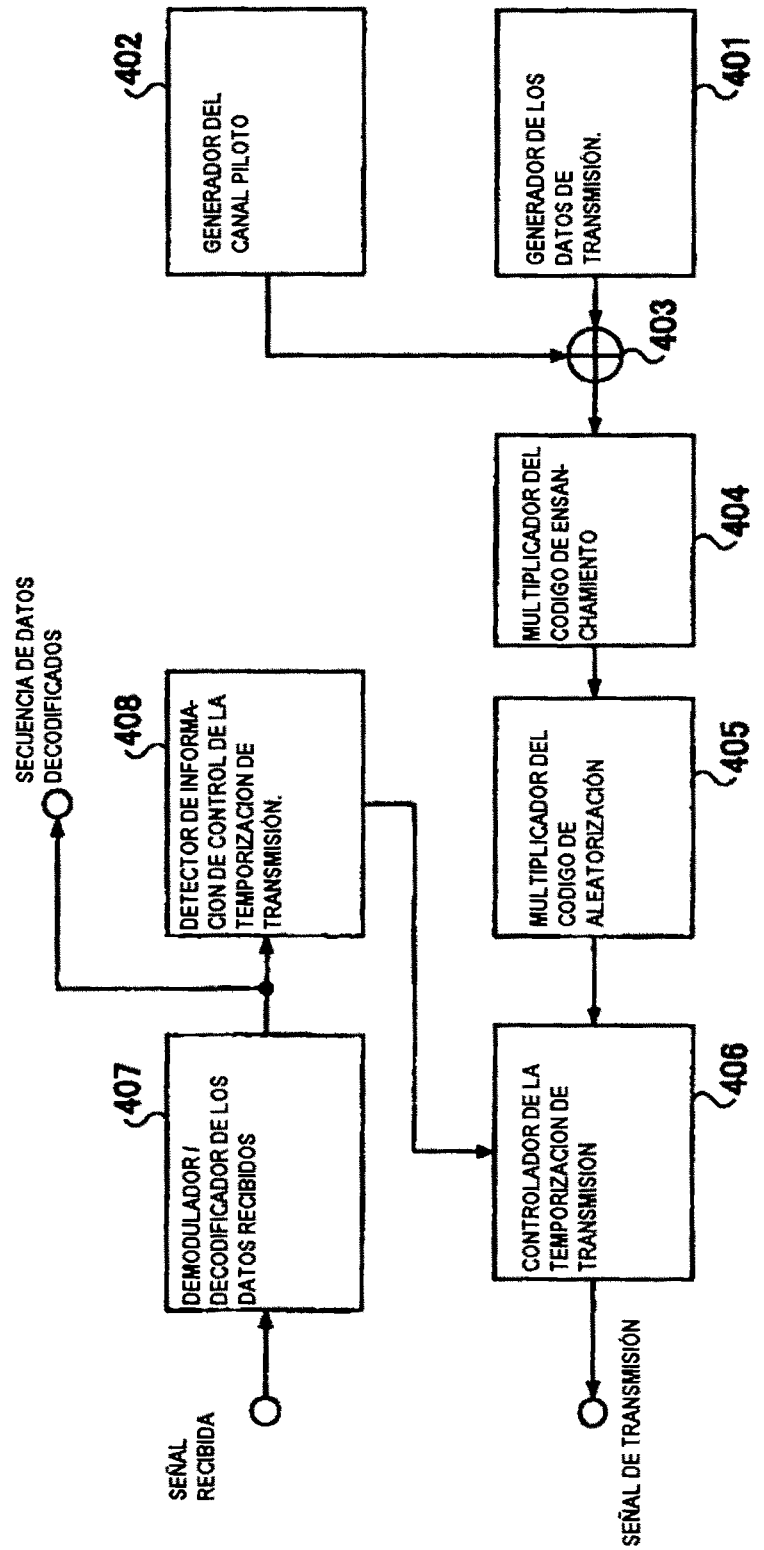

402
GENERADOR DEL CANAL PILOTO
401
GENERADOR DE LOS DATOS DE TRANSMISIÓN.
403
404
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
SECUENCIA DE DATOS DECODIFICADOS
408
DETECTOR DE INFORMACION DE CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE TRANSMISIÓN.
405
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACIÓN
407
DEMODULADOR / DECODIFICADOR DE LOS DATOS RECIBIDOS
406
CONTROLADOR DE LA TEMPORIZACION DE TRANSMISION
SEÑAL RECIBIDA
SEÑAL DE TRANSMISIÓN

FIG.36

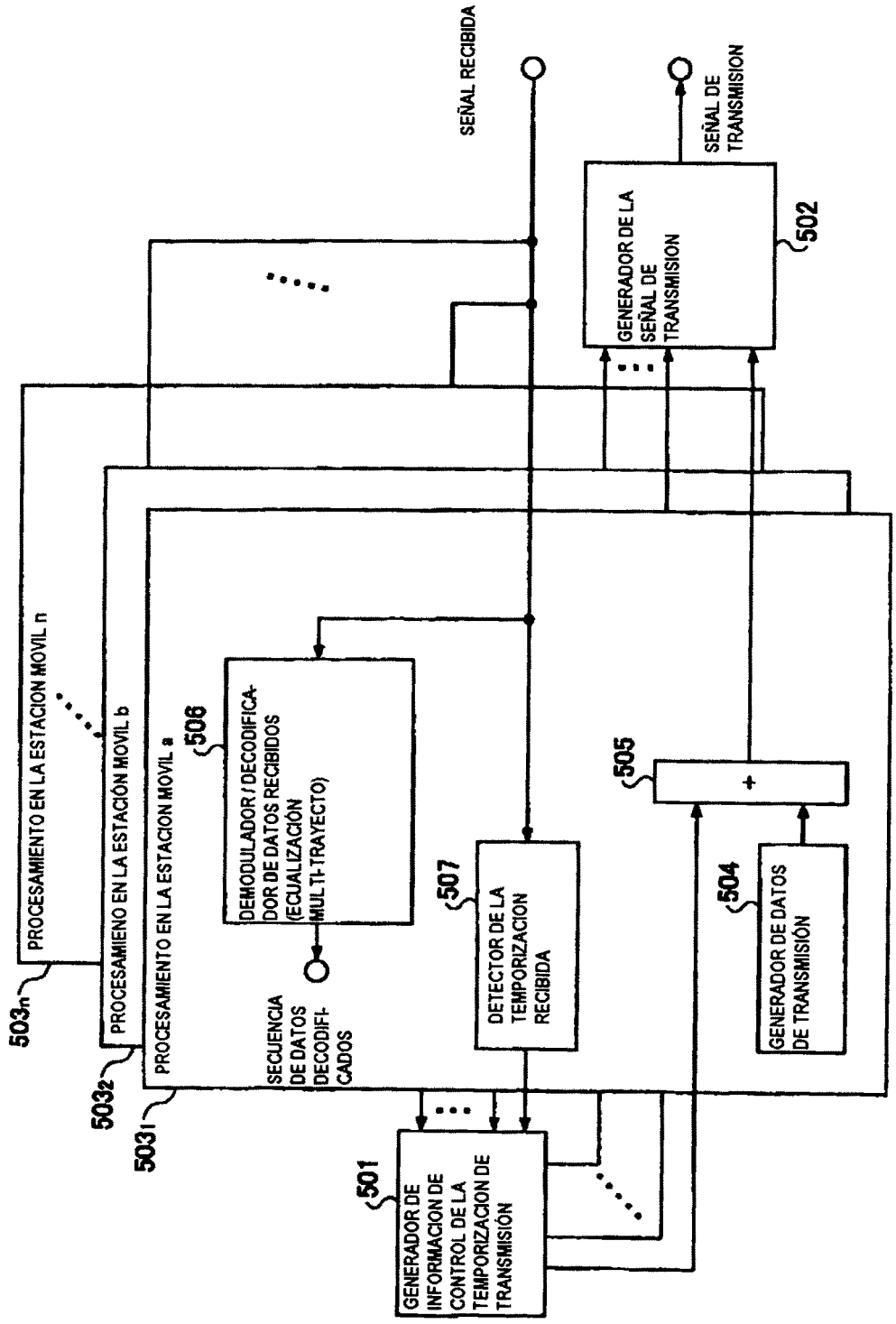

SEÑAL RECIBIDA
SEÑAL DE TRANSMISION
GENERADOR DE LA SEÑAL DE TRANSMISION
502
PROCESAMIENTO EN LA ESTACION MOVIL n
PROCESAMIENO EN LA ESTACIÓN MOVIL b
PROCESAMIENTO EN LA ESTACION MOVIL a
503n
503₂
503₁
506
DEMODULADOR / DECODIFICADOR DE DATOS RECIBIDOS (ECUALIZACIÓN MULTI-TRAYECTO)
SECUENCIA DE DATOS DECODIFICADOS
507
DETECTOR DE LA TEMPORIZACION RECIBIDA
505
+
504
GENERADOR DE DATOS DE TRANSMISIÓN
501
GENERADOR DE INFORMACION DE CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE TRANSMISIÓN

FIG.37

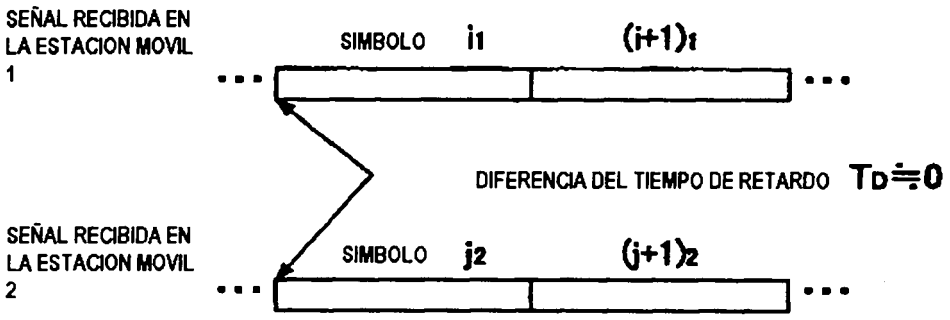

SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 1
SIMBOLO i1
(i+1)1
DIFERENCIA DEL TIEMPO DE RETARDO TD≒0
SEÑAL RECIBIDA EN LA ESTACION MOVIL 2
SIMBOLO j2
(j+1)2

FIG.38

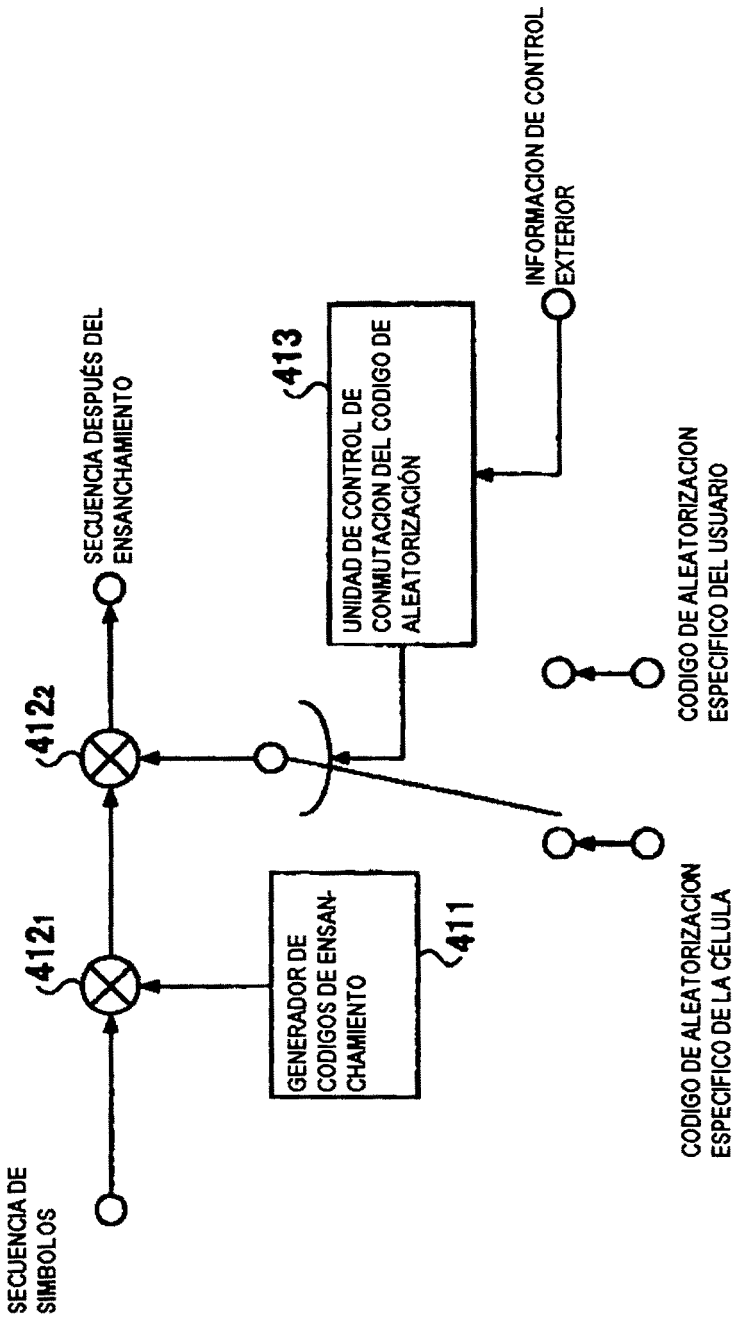

SECUENCIA DE SIMBOLOS
4121
GENERADOR DE CODIGOS DE ENSANCHAMIENTO
411
4122
SECUENCIA DESPUÉS DEL ENSANCHAMIENTO
413
UNIDAD DE CONTROL DE CONMUTACION DEL CODIGO DE ALEATORIZACIÓN
INFORMACION DE CONTROL EXTERIOR
CODIGO DE ALEATORIZACION ESPECIFICO DE LA CÉLULA
CODIGO DE ALEATORIZACION ESPECIFICO DEL USUARIO

FIG.39

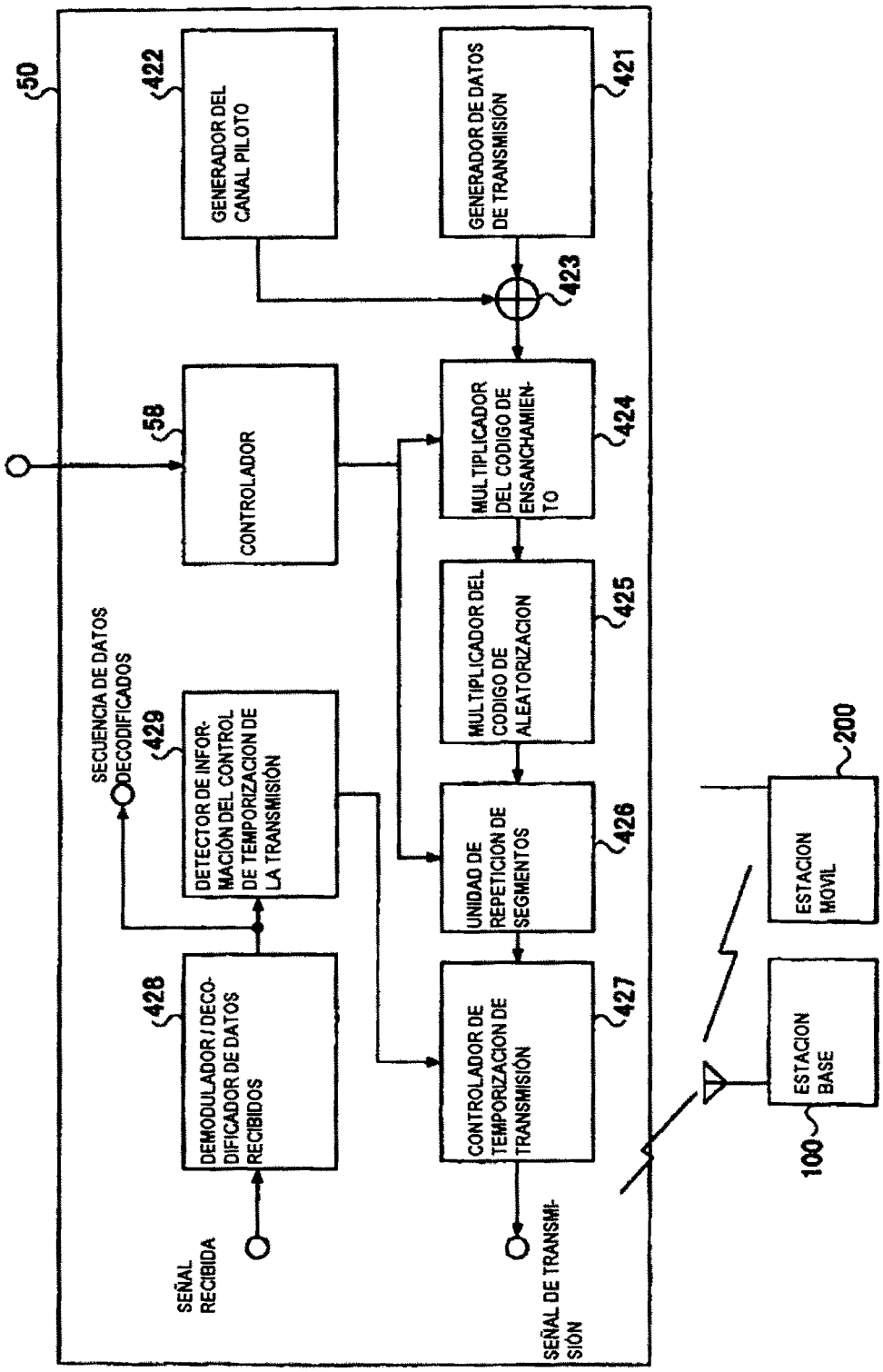

50
422
GENERADOR DEL CANAL PILOTO
421
GENERADOR DE DATOS DE TRANSMISIÓN
423
58
CONTROLADOR
424
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
425
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACION
SECUENCIA DE DATOS DECODIFICADOS
429
DETECTOR DE INFORMACIÓN DEL CONTROL DE TEMPORIZACION DE LA TRANSMISIÓN
426
UNIDAD DE REPETICION DE SEGMENTOS
428
DEMODULADOR / DECODIFICADOR DE DATOS RECIBIDOS
427
CONTROLADOR DE TEMPORIZACION DE TRANSMISIÓN
SEÑAL RECIBIDA
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
200
ESTACION MOVIL
ESTACION BASE
100

FIG.40

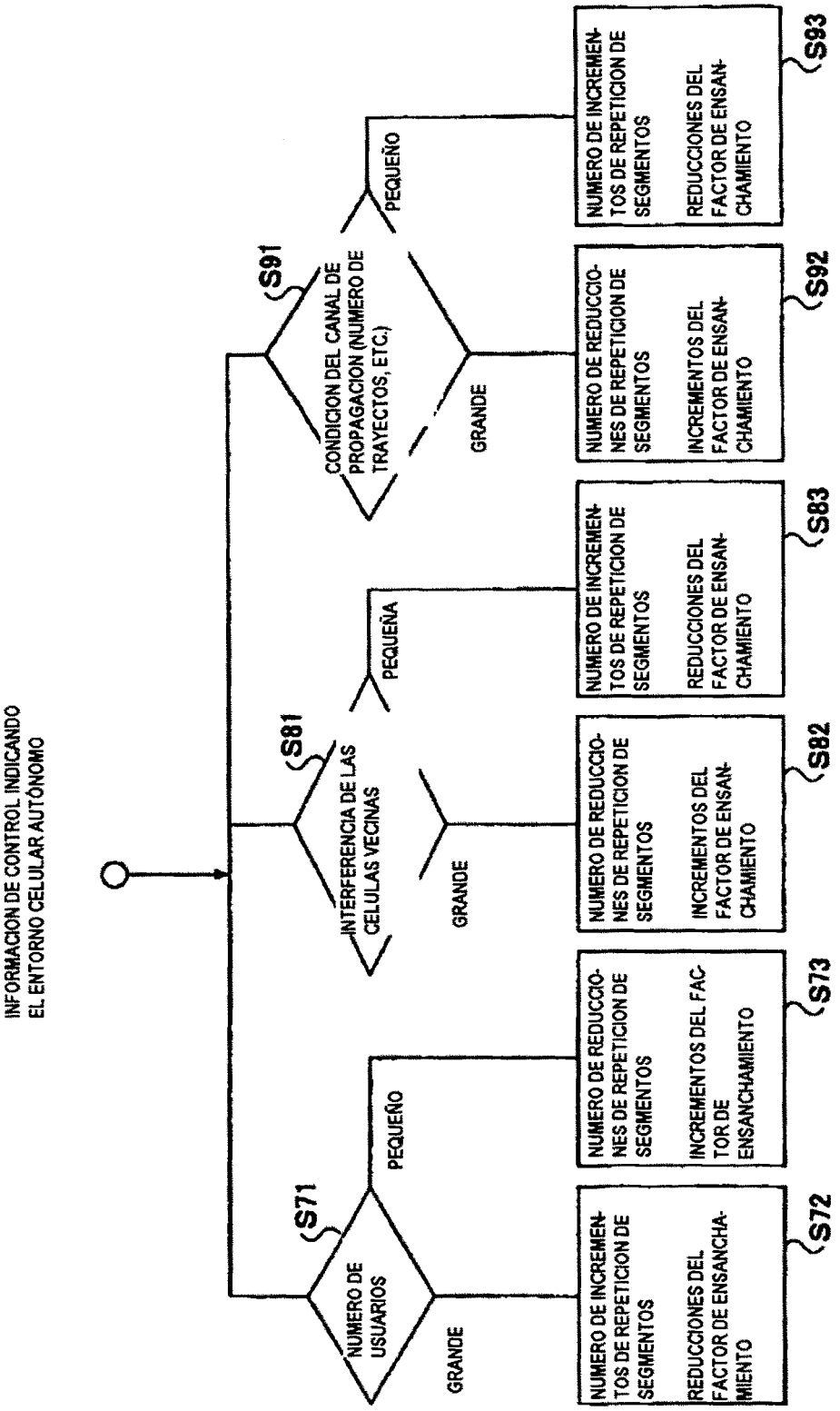

INFORMACION DE CONTROL INDICANDO EL ENTORNO CELULAR AUTÓNOMO
S71
NUMERO DE USUARIOS
PEQUEÑO
GRANDE
NUMERO DE INCREMENTOS DE REPETICION DE SEGMENTOS
REDUCCIONES DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO
S72
NUMERO DE REDUCCIONES DE REPETICION DE SEGMENTOS
INCREMENTOS DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO
S73
S81
INTERFERENCIA DE LAS CELULAS VECINAS
PEQUEÑA
GRANDE
NUMERO DE INCREMENTOS DE REPETICION DE SEGMENTOS
REDUCCIONES DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO
S83
NUMERO DE REDUCCIONES DE REPETICION DE SEGMENTOS
INCREMENTOS DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO
S82
S91
CONDICION DEL CANAL DE PROPAGACION (NUMERO DE TRAYECTOS, ETC.)
PEQUEÑO
GRANDE
NUMERO DE INCREMENTOS DE REPETICION DE SEGMENTOS
REDUCCIONES DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO
S93
NUMERO DE REDUCCIONES DE REPETICION DE SEGMENTOS
INCREMENTOS DEL FACTOR DE ENSANCHAMIENTO
S92

FIG.41

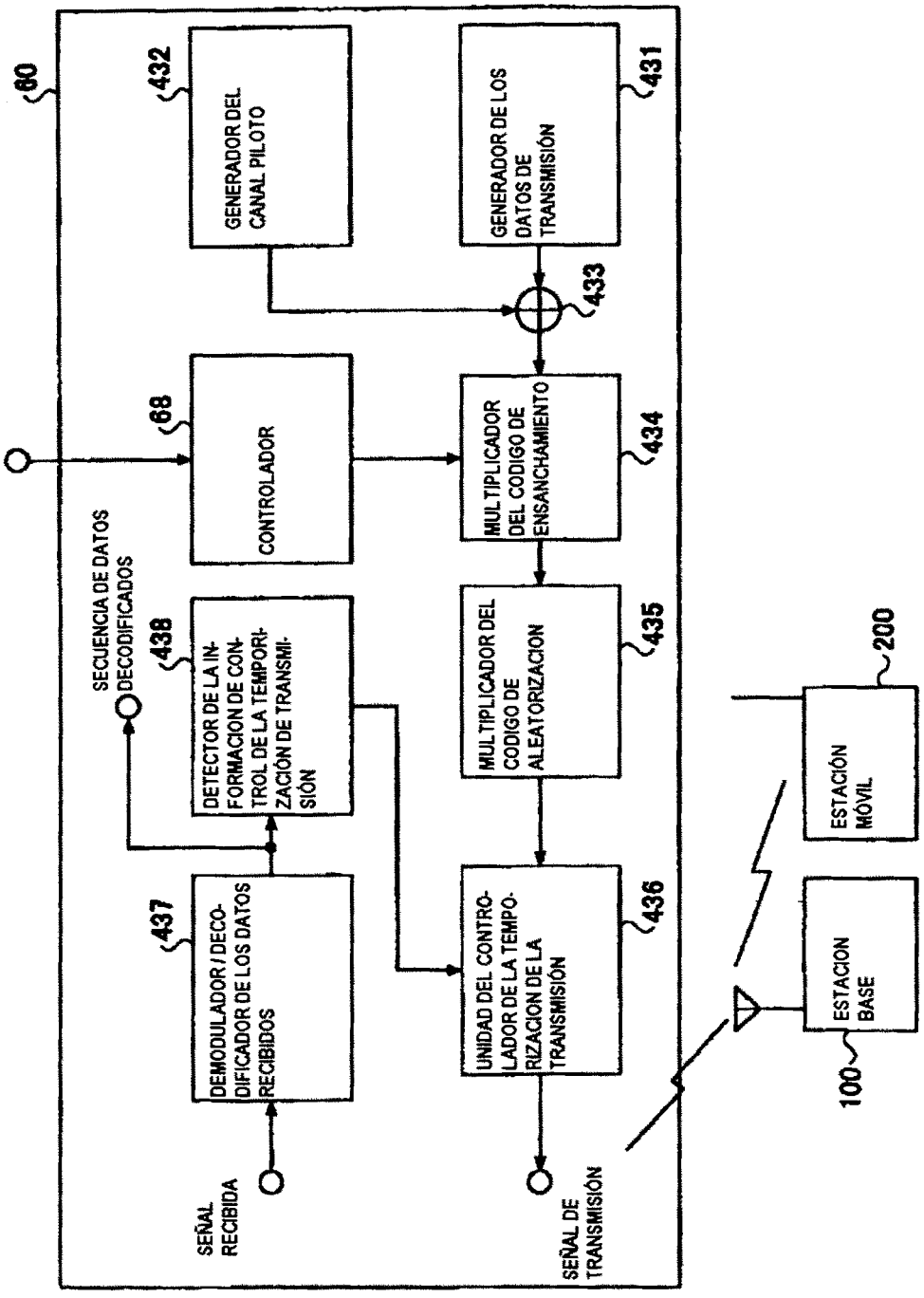

80
432
GENERADOR DEL CANAL PILOTO
431
GENERADOR DE LOS DATOS DE TRANSMISIÓN
433
68
CONTROLADOR
434
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ENSANCHAMIENTO
SECUENCIA DE DATOS DECODIFICADOS
438
DETECTOR DE LA INFORMACION DE CONTROL DE LA TEMPORIZACIÓN DE TRANSMISIÓN
435
MULTIPLICADOR DEL CODIGO DE ALEATORIZACION
200
ESTACIÓN MÓVIL
437
DEMODULADOR / DECODIFICADOR DE LOS DATOS RECIBIDOS
436
UNIDAD DEL CONTROLADOR DE LA TEMPORIZACION DE LA TRANSMISIÓN
SEÑAL RECIBIDA
SEÑAL DE TRANSMISIÓN
ESTACION BASE
100

FIG.42

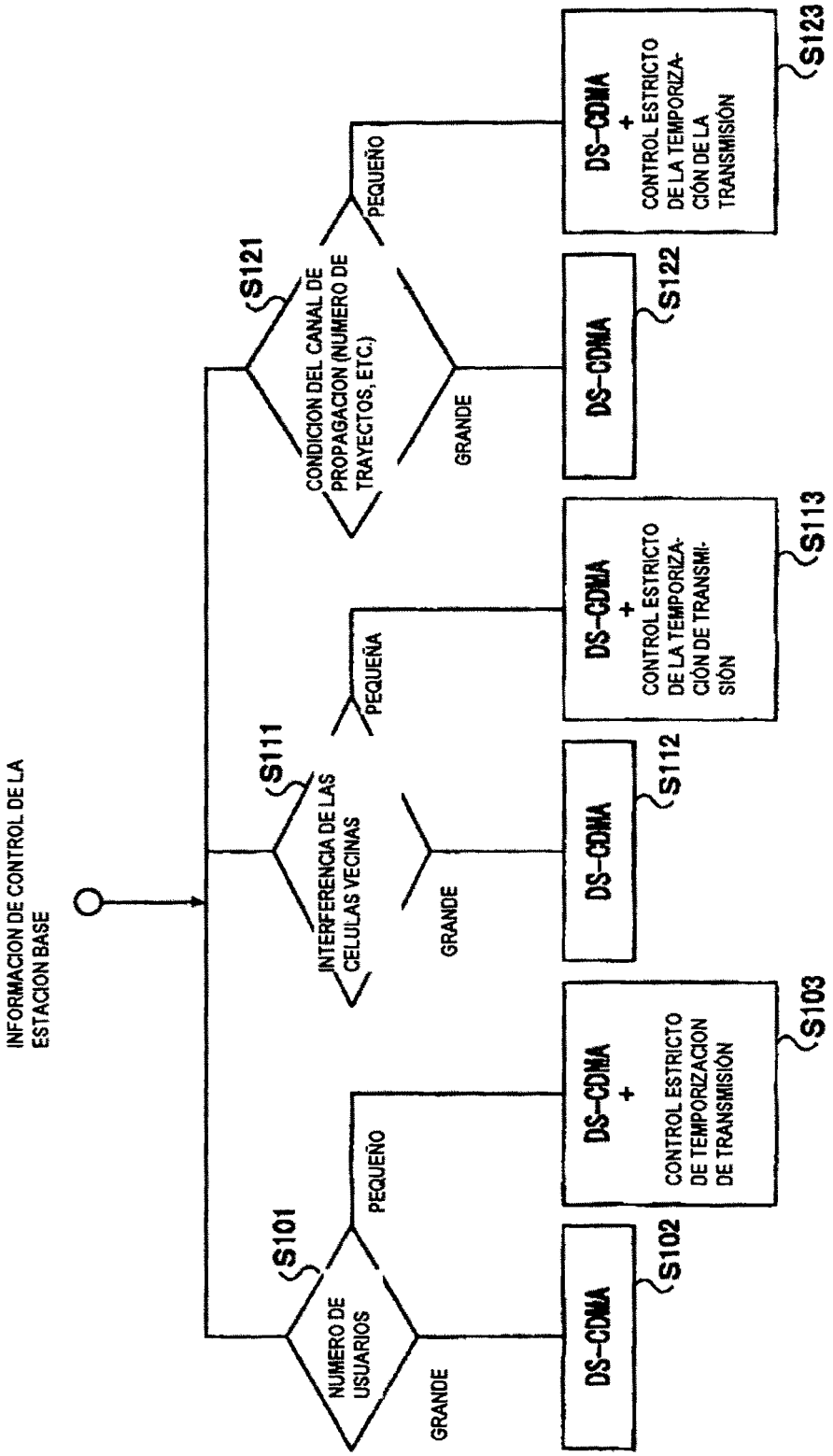

INFORMACION DE CONTROL DE LA ESTACION BASE
S101
NUMERO DE USUARIOS
PEQUEÑO
GRANDE
DS-CDMA + CONTROL ESTRICTO DE TEMPORIZACION DE TRANSMISIÓN
S103
DS-CDMA
S102
S111
INTERFERENCIA DE LAS CELULAS VECINAS
PEQUEÑA
GRANDE
DS-CDMA + CONTROL ESTRICTO DE LA TEMPORIZACIÓN DE TRANSMISIÓN
S113
DS-CDMA
S112
S121
CONDICION DEL CANAL DE PROPAGACION (NUMERO DE TRAYECTOS, ETC.)
PEQUEÑO
GRANDE
DS-CDMA + CONTROL ESTRICTO DE LA TEMPORIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN
S123
DS-CDMA
S122

FIG.43A

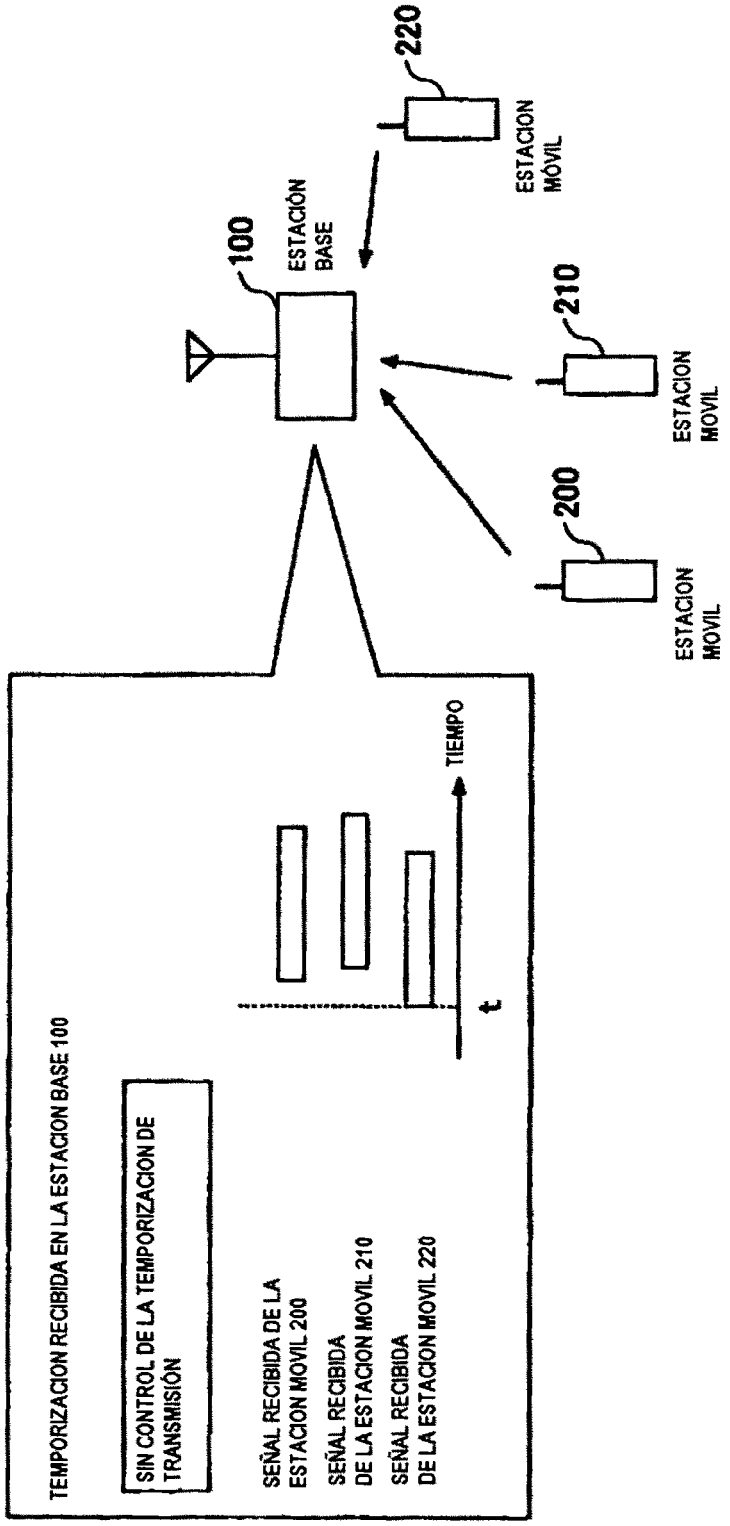

100
ESTACIÓN BASE
220
ESTACION MOVIL
210
ESTACION MOVIL
200
ESTACION MOVIL
TEMPORIZACION RECIBIDA EN LA ESTACION BASE 100
SIN CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE TRANSMISIÓN
SEÑAL RECIBIDA DE LA ESTACION MOVIL 200
SEÑAL RECIBIDA DE LA ESTACION MOVIL 210
SEÑAL RECIBIDA DE LA ESTACION MOVIL 220
TIEMPO
t

FIG.43B

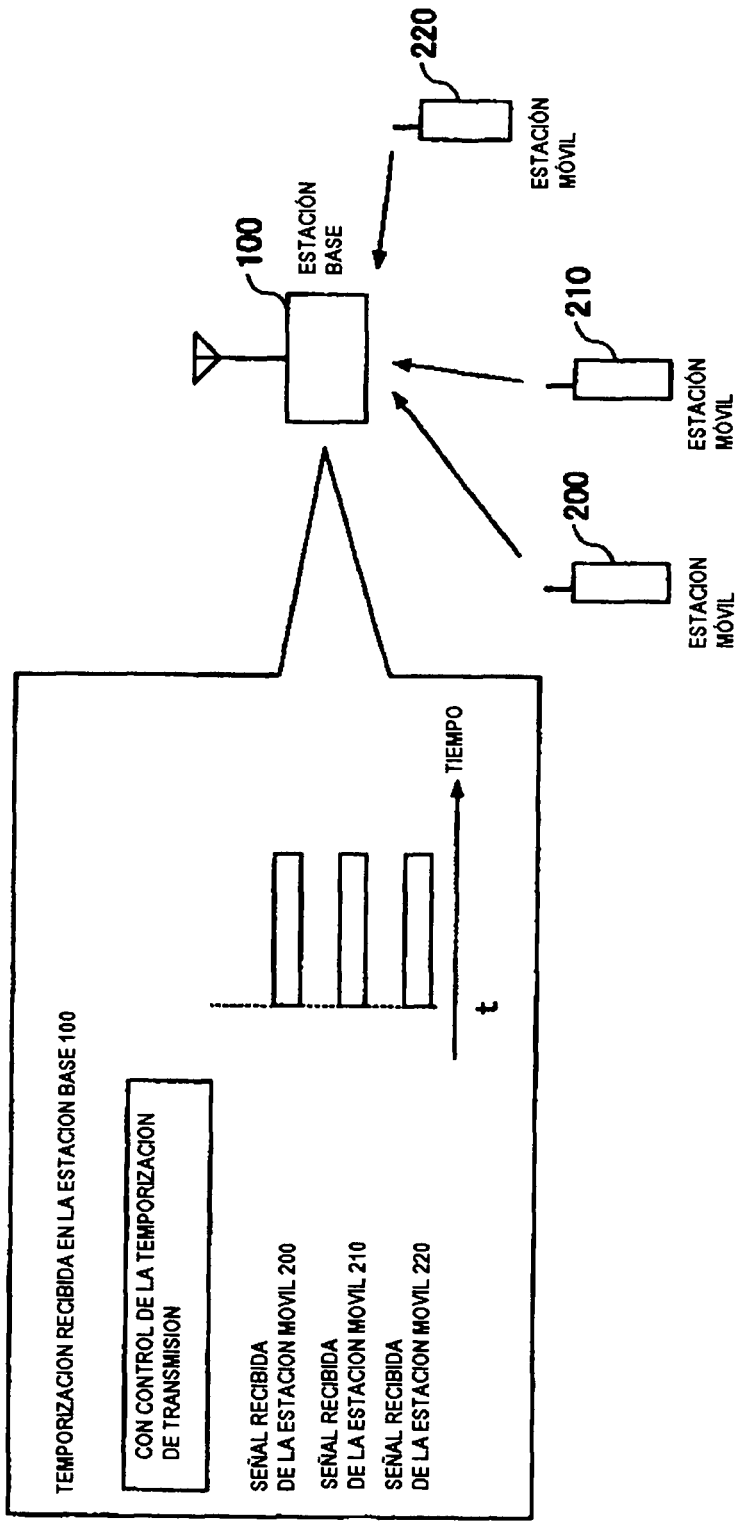

100
ESTACIÓN BASE
220
ESTACIÓN MÓVIL
210
ESTACIÓN MÓVIL
200
ESTACION MÓVIL
TEMPORIZACION RECIBIDA EN LA ESTACION BASE 100
CON CONTROL DE LA TEMPORIZACION DE TRANSMISION
SEÑAL RECIBIDA DE LA ESTACION MOVIL 200
SEÑAL RECIBIDA DE LA ESTACION MOVIL 210
SEÑAL RECIBIDA DE LA ESTACION MOVIL 220
TIEMPO
t

FIG.44

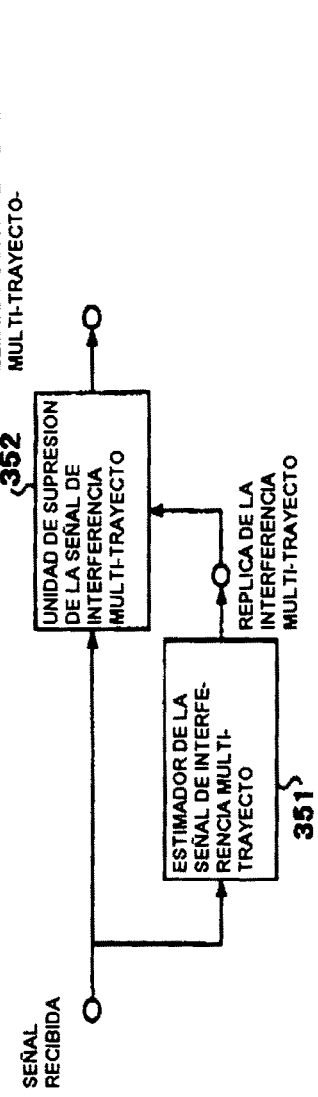

SEÑAL RECIBIDA DESPUÉS DE HABER ELIMINADO LA INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO-
352
UNIDAD DE SUPRESION DE LA SEÑAL DE INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO
REPLICA DE LA INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO
ESTIMADOR DE LA SEÑAL DE INTERFERENCIA MULTI-TRAYECTO
351
SEÑAL RECIBIDA

FIG.45

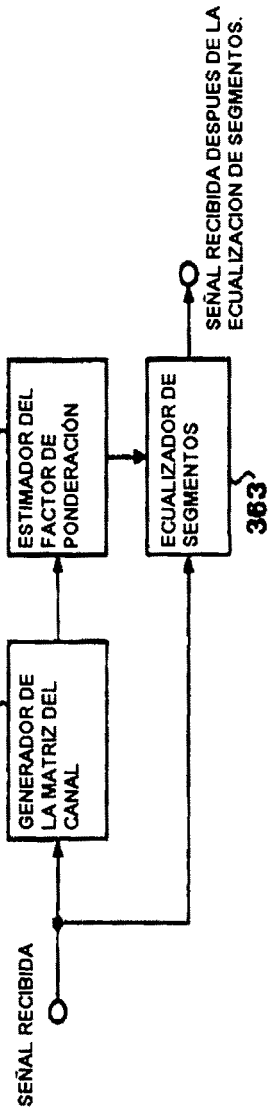
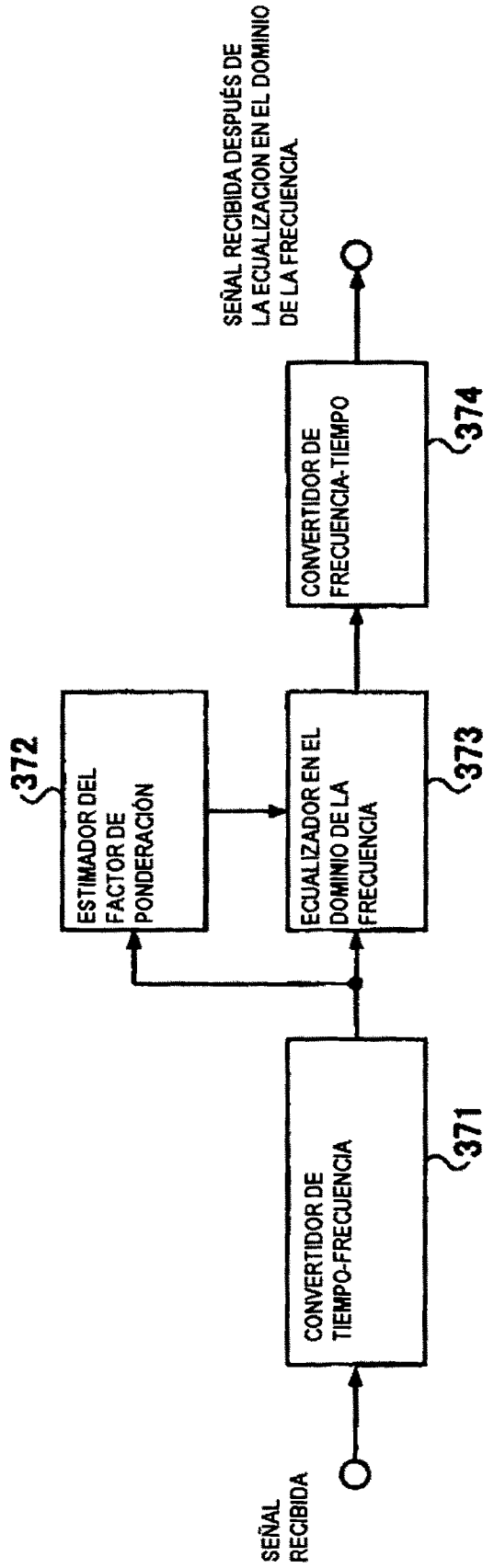

SEÑAL RECIBIDA DESPUES DE LA ECUALIZACION DE SEGMENTOS.
362
ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN
ECUALIZADOR DE SEGMENTOS
363
361
GENERADOR DE LA MATRIZ DEL CANAL
SEÑAL RECIBIDA

FIG.46


SEÑAL RECIBIDA
CONVERTIDOR DE TIEMPO-FRECUENCIA
371
ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN
372
ECUALIZADOR EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA
373
CONVERTIDOR DE FRECUENCIA-TIEMPO
374
SEÑAL RECIBIDA DESPUÉS DE LA ECUALIZACIÓN EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA