

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 470**

51 Int. Cl.:

**H04J 11/00** (2006.01)

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2008 E 11187539 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2416511**

54 Título: **Recepción SRS (señales de referencia de sonido)**

30 Prioridad:

**08.08.2007 JP 2007207187**

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

**21.02.2013**

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)  
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi  
Osaka 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

**IWAI, TAKASHI;  
IMAMURA, DAICHI;  
TAKATA, TOMOFUMI;  
MATSUMOTO, ATSUSHI;  
OGAWA, YOSHIHIKO y  
FUTAGI, SADAHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 396 470 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Recepción SRS (Señales de Referencia de Sonido)

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de estación de base de comunicación de radio y a un procedimiento de ajuste de asociación.

10 **Antecedentes de la técnica**

El LTE RAN 3GPP (Evolución a Largo Plazo) está estudiando la transmisión de SRS (señales de referencia de sondeo) para la estimación de la calidad del canal (estimación CQI (indicador de calidad de canal)) para la programación de frecuencia, detección de temporización de recepción y control de potencia de transmisión en enlace ascendente desde un aparato de estación móvil de comunicación por radio (en adelante abreviado como "estación móvil") a un aparato de estación base de comunicación por radio (en adelante abreviado como "estación base") (por ejemplo, véase NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric, NEC, Panasonic, Sharp, Toshiba Corporation, R1-072938, "Necessity of Multiple Bandwidths for Sounding Reference Signals", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #49bis, Orlando, Estados Unidos, 25-29 de Junio de 2007).

De acuerdo con el LTE RAN 3GPP, por ejemplo, una SRS se forma con un LB (bloque largo) y la longitud de tiempo de la SRS es 71,4  $\mu$ s, incluyendo el CP (prefijo cíclico) y la señal de referencia. Además, la estación móvil transmite SRSs periódicamente (por ejemplo, en intervalos de 1-submarco = a intervalos de 1 ms), de acuerdo con el comando desde la estación base. Además, una pluralidad de anchos de banda, tales como 1,25 MHz, 5 MHz y 10 MHz, se proporcionan para el ancho de banda de transmisión de SRS, y se establece un ancho de banda correspondiente a la condición de propagación de la estación móvil. Por ejemplo, una estación móvil situada en una célula donde la condición de propagación es pobre y la potencia de transmisión está limitada no tiene la potencia necesaria para transmitir una SRS de banda ancha, y para que la estación móvil transmita una SRS de banda estrecha (por ejemplo, 1,25 MHz). Cuando se utiliza una SRS de banda estrecha, la estimación CQI de banda ancha se lleva a cabo sobre una pluralidad de campos de tiempo de transmisión mediante la realización de saltos de frecuencia.

Además, el LTE RAN 3GPP está estudiando el uso de preámbulo de acceso aleatorio (en adelante abreviado como "preámbulo") para el acceso inicial de una estación móvil, la actualización de temporización de transmisión y la estimación de CQI en enlace ascendente desde una estación móvil a una estación base (por ejemplo, véase Texas Instruments, R1-063213, "Improved Non-Synchronized Random Access structure for E-UTRA", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis, Riga, Letonia, 6-10 de noviembre de 2006). Un preámbulo es una señal que incluye información de identificación acerca de una estación móvil, y cada estación móvil selecciona aleatoriamente una de una pluralidad de secuencias de códigos establecidos por adelantado por una estación base o selecciona una secuencia de código de acuerdo con el comando desde la estación base. Cada estación móvil transmite un preámbulo generado en base a la secuencia de código seleccionado a la estación base. De acuerdo con la LTE RAN 3GPP, el preámbulo se forma con una submarco, por ejemplo, y la longitud de tiempo del preámbulo es de 1 ms (= 14 LBs) incluyendo el CP, el preámbulo y el tiempo de guarda, que es un período de no-transmisión. Además, la estación móvil transmite preámbulos periódicamente (por ejemplo, a intervalos de 10-submarco = intervalos 10 ms), de acuerdo con el comando desde la estación base como en el caso de la SRS. Además, para el ancho de banda de transmisión de preámbulo, por ejemplo, 1,08 MHz se establece (= 6 RBs (bloques de recursos)). Además, cuando el preámbulo es transmitido, el salto de frecuencia se realiza para proporcionar una ganancia de diversidad de frecuencia y mejorar el rendimiento de detección de preámbulo, como en el caso de la SRS.

Además, un preámbulo transmitido desde una estación móvil que no ha establecido la sincronización con una estación base en enlace ascendente implica un retraso que coincide con el tiempo de retardo de propagación del viaje ida y vuelta (RTD) en la temporización de recepción en el tiempo de recepción en la estación base. Por lo tanto, se establece un tiempo de guarda en el preámbulo como se ha descrito anteriormente para evitar que el preámbulo se retrase y cause interferencia con la señal del submarco siguiente.

Cuando se transmite una SRS, recursos del dominio del tiempo y dominio de la frecuencia se pueden asignar a la misma exclusiva de otras señales (por ejemplo, véase NEC Group, NTT DoCoMo, R1-072824, "Discussion on Uplink Reference Signal", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #49bis, Orlando, Estados Unidos, 25 a 29 de junio de 2007). Aquí, una SRS se asigna al primer LB en un submarco (= 1 ms) de PUSCH (Physical Uplink Shared Channel), que se forma con 14 LBs y datos de transmisión asignados de la estación móvil, y transmitida a la estación base.

Nokia et al: "UL sounding reference signal for EUTRA TDD" XP050106653 describe varios aspectos relacionados con enlace ascendente en un sistema dúplex divisional de tiempo. Se sugiere que cada submarco de enlace ascendente debe tener una capacidad de sonido de enlace ascendente, dando al Nodo B la posibilidad de ajustar la periodicidad del tiempo. Si el S-RS de enlace ascendente se utiliza en el soporte de la transmisión de enlace descendente, la colocación debe ser al final del submarco. Esto permite el uso de un canal de retraso más corto en

el enlace descendente.

5 Samsung: "Sounding RS Multiplexing in E-UTRA UL – Interaction with PUCCH" XP050106743 describe la transmisión de CQI de enlace descendente o ACK/NAK a partir de una programación persistente, se pueden evitar transmisiones simultáneas con el SRS debido a la periodicidad de esta señalización. Para el ACK/NAK asociado con la programación dinámica, existen dos opciones. La transmisión ACK/NAK en un símbolo se suspende, o la transmisión SRS se suspende. Entre las dos opciones, suspender la transmisión ACK/NAK en un símbolo de una ranura parece preferible debido a la predictibilidad completa y el impacto despreciable de este efecto.

10 Catt: "Uplink Sounding Reference Signals for TDD with Alternative frame Structure" XP050111783 describe la transmisión de RS de sonido según la señalización desde el Nodo B para TDD con una estructura de marco alternativa y la selección LB RS de sonido debe proporcionar más flexibilidad y adaptarla a varios escenarios de aplicación. Para el ancho de banda RS de sonido, se propone soportar un ancho de banda menor para enviar RS de sonido para la explotación de la reciprocidad del canal.

15

### Descripción de la invención

#### Problemas a resolver por la invención

20 Sin embargo, con la técnica convencional descrita anteriormente para realizar la transmisión mediante la asignación de la SRS al primer LB en un submarco, el primer LB en un submarco se utiliza más frecuentemente para transmitir la SRS cuando el número de estaciones móviles en una célula aumenta. Es decir, la proporción de los recursos de comunicación utilizados para transmitir las SRSs aumenta cuando el número de estaciones móviles en la célula aumenta. Por lo tanto, de acuerdo con la técnica convencional descrita anteriormente, cuando el número de  
25 estaciones móviles dentro de la célula aumenta, los recursos de comunicación disponibles para la transmisión de datos disminuye, y, como resultado, la eficiencia de la transmisión de datos se reduce.

30 Por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de estación de base de comunicación de radio y un procedimiento de ajuste de asociación capaz de suprimir la cantidad de recursos de comunicación utilizados para SRSs.

**Medios para resolver el problema.** Este objeto se soluciona mediante el objeto de las reivindicaciones independientes.

35 Según un ejemplo preferido de la estación de base de comunicación por radio, adopta una configuración que incluye una sección de recepción que recibe una primera señal que se proporciona con un tiempo de guarda y que se transmite periódicamente, y una segunda señal que se transmite periódicamente, una sección de configuración que establece una asociación entre la primera señal y la segunda señal de tal manera que un primer campo de transmisión para la primera señal coincide con un segundo campo de transmisión para la segunda señal, y una  
40 sección de determinación que determina el segundo campo de transmisión basado en el primer campo de transmisión y la asociación.

45 De acuerdo con una realización de la presente invención, un aparato de estación de base de comunicación por radio comprende una sección de recepción que recibe una primera señal que está provista de un tiempo de guarda y que se transmite periódicamente; una segunda señal que se transmite periódicamente, una sección de ajuste que establece una asociación entre la primera señal y la segunda señal de tal manera que un primer campo de transmisión para la primera señal coincide con un segundo campo de transmisión para la segunda señal y una sección de determinación que determina el segundo campo de transmisión basado en el primer campo de transmisión y la asociación.

50

De acuerdo con un ejemplo adicional del aparato de estación base de comunicación por radio, la primera señal es un preámbulo de acceso aleatorio y la segunda señal es una señal de referencia de sonido.

55 Según un ejemplo adicional, la sección de configuración establece una asociación entre un intervalo de transmisión de la primera señal y un intervalo de transmisión para la segunda señal de tal manera que el campo de tiempo de transmisión para la primera señal coincide con el campo de tiempo de transmisión para la segunda señal.

60 Según un ejemplo adicional, la sección de ajuste establece la asociación de tal manera que el intervalo de transmisión para la primera señal multiplicada por  $m$  ( $m$  es un entero positivo) coincide con el intervalo de transmisión para la segunda señal multiplicada por  $n$  ( $n$  es un entero positivo).

Según un ejemplo adicional, la sección de ajuste establece una asociación entre una banda de transmisión de la primera señal y la banda de transmisión de la segunda señal de tal manera que la banda de transmisión de la primera señal coincide con la banda de transmisión de la segunda señal.

65

Según un ejemplo adicional, la sección de ajuste establece la asociación de tal manera que un patrón de salto de frecuencia de la primera señal coincide con un patrón de salto de frecuencia de la segunda señal en un campo de tiempo de transmisión donde el campo de tiempo de transmisión para la primera señal coincide con el campo de tiempo de transmisión para la segunda señal.

5 Según un ejemplo adicional, cuando hay una pluralidad de segundas señales en diferentes bandas de frecuencia en el mismo campo de tiempo de transmisión, la sección de ajuste establece la asociación de manera uniforme para cada uno de la pluralidad de segundas señales.

10 Según un ejemplo adicional, cuando hay una pluralidad de segundas señales en diferentes bandas de frecuencia en el mismo campo de tiempo de transmisión, la sección de ajuste establece la asociación para una de la pluralidad de segundas señales preferentemente.

15 Según un ejemplo adicional, cuando hay una pluralidad de segundas señales en diferentes bandas de frecuencia del mismo campo de tiempo de transmisión, la sección de ajuste establece la asociación para la segunda señal del ancho de banda de transmisión más pequeño en la pluralidad de segundas señales preferentemente.

20 Según un ejemplo adicional, la sección de recepción recibe la segunda señal dispuesta en el tiempo de guarda de tal manera que un intervalo de tiempo entre la primera señal y la segunda señal se hace máximo.

Según un ejemplo adicional, la sección de recepción recibe la segunda señal dispuesta en un principio del campo de tiempo de transmisión para la primera señal.

25 Según un ejemplo adicional, la sección de recepción recibe la segunda señal dispuesta en el extremo de cola del campo de tiempo de transmisión de la primera señal.

Además, un aparato de estación móvil de comunicación de radio comprende una sección de disposición que dispone de una segunda señal que se transmite periódicamente en un tiempo de guarda para una primera señal que se transmite periódicamente en un primer campo de transmisión que coincide con un segundo campo de transmisión de la señal y una segunda sección de transmisión que transmite la segunda señal dispuesta en el tiempo de guarda.

30 Según un ejemplo de aparato de estación móvil de comunicación por radio, la primera señal es un preámbulo de acceso aleatorio y la segunda señal es una señal de referencia de sonido.

35 De acuerdo con un ejemplo ilustrativo, un procedimiento de ajuste de asociación para un aparato de estación base de comunicación por radio recibe una primera señal que está provista de un tiempo de guarda, que se transmite periódicamente, y una segunda señal que se transmite periódicamente, en el que la primera señal y la segunda señal se asocian de tal manera que un campo de transmisión para la primera señal coincide con un campo de transmisión para la segunda señal.

40 **Efectos ventajosos de la invención**

De acuerdo con la presente invención, la cantidad de recursos de comunicación utilizados para SRSs puede ser reducida.

45 **Breve Descripción de los Dibujos**

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación base según la realización 1 de la presente invención;

50 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación móvil que transmite un preámbulo según la realización 1 de la presente invención;

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación móvil que transmite una SRS de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

55 La figura 4 es un diagrama que ilustra una asociación de un campo de tiempo de transmisión según la realización 1 de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama que ilustra un campo de tiempo de transmisión de preámbulo según la realización 1 de la presente invención;

La figura 6 es una secuencia de operación de un sistema de comunicación móvil según la realización 1 de la presente invención;

60 La figura 7 es un diagrama que ilustra un campo de tiempo de transmisión de preámbulo de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación base según la realización 3 de la presente invención;

65 La figura 9 es un diagrama que ilustra una asociación de un campo de tiempo de transmisión de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;

La figura 10 es un diagrama que ilustra otra asociación de un campo de tiempo de transmisión de la presente

invención (primer ejemplo de asociación); y

La figura 11 es un diagrama que ilustra una asociación adicional de un campo de tiempo de transmisión de la presente invención (segundo ejemplo de asociación).

**5 Mejor modo de llevar a cabo la invención**

En lo sucesivo, las realizaciones de la presente invención se explicarán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

10 (Realización 1)

La figura 1 muestra una configuración de estación base 100 de acuerdo con la presente realización. La estación base 100 recibe un preámbulo desde la estación móvil 200 (figura 2), que se describirá más adelante y recibe una SRS de la estación móvil 300 (figura 3) que se describirá más adelante.

15 La sección de determinación de campo de transmisión del preámbulo 101 determina el intervalo de tiempo del campo de tiempo de transmisión (submarco) en el que la estación móvil puede transmitir un preámbulo. El campo de transmisión del preámbulo que determina la sección 101 produce entonces el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo determinada para la sección que determina el campo de transmisión de la SRS 103, la sección de generación de señal de control 104 y la sección de identificación del campo de tiempo 109.

20 La sección de configuración de la norma de asociación 102 establece normas para asociar los intervalos de tiempo de transmisión para el preámbulo y la SRS. La sección de configuración de la norma de asociación 102 producen entonces las normas de asociación establecidas, para la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103. Los detalles de la configuración de las normas de asociación en la sección de configuración de la norma de asociación 102 se describirán más adelante.

25 La sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 determina el intervalo de tiempo del campo de tiempo de transmisión (submarco) en el que la SRS puede ser transmitida, basándose en el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo, introducido desde la sección de determinación de campo de transmisión del preámbulo 101 y de las normas de asociación, introducidas desde la sección de configuración de la norma de asociación 102. La sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 envía luego el intervalo de tiempo de transmisión de SRS determinada para la sección de generación de la señal de control 104 y la sección de identificación del campo de tiempo 109. Los detalles del procesamiento de la determinación del campo de tiempo de transmisión de la SRS en la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 se describirán más adelante.

30 La sección de generación de la señal de control 104 genera una señal de control que incluye el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo introducido desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 101 y el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS introducido desde la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103. La sección de generación de la señal de control 104 entonces envía la señal de control generada a la sección de modulación 105.

35 La sección de modulación 105 modula la señal de control 104 introducida desde la sección de generación de señal de control y envía la señal de control modulada a la sección de transmisión de radio 106.

40 La sección de transmisión de radio 106 realiza procesamiento de radio tal como conversión D/A, hasta la conversión de la señal de control y transmite la señal de control a la estación móvil 200 y a la estación móvil 300 a través de la antena 107.

45 Por otra parte, la sección de recepción de radio 108 recibe una señal transmitida desde la estación móvil 200 y la estación móvil 300 a través de la antena 107, realiza el procesamiento de radio tal como la conversión descendente, la conversión A/D de la señal recibida y envía la señal recibida de la sección de identificación del campo de tiempo 109.

50 La sección de identificación de campo de tiempo 109 identifica el campo de tiempo de la transmisión del preámbulo (submarco) y el campo de tiempo de la transmisión de la SRS (submarco) basado en el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo introducido desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 101 y del intervalo de tiempo de transmisión de la SRS introducido desde sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103, emite el preámbulo recibido a la sección de demodulación 110 y la SRS recibida a la sección de demodulación 112.

55 La sección de demodulación 110 demodula el preámbulo introducido desde la sección de identificación del campo de tiempo 109 y emite el preámbulo demodulado a la sección de detección del preámbulo 111.

60

La sección de detección del preámbulo 111 determina la correlación entre la secuencia de código de preámbulo conocida establecida de antemano en el sistema y en el preámbulo introducido desde la sección de demodulación 110, y detecta el preámbulo. La sección de detección del preámbulo 111 emite entonces un resultado de detección de preámbulo que indica el preámbulo detectado.

5 La sección de demodulación 112 demodula la SRS introducida desde la sección de identificación del campo de tiempo 109 y emite la SRS demodulada para la sección de estimación del CQI 113.

10 La sección de estimación del CQI 113 lleva a cabo la estimación del CQI basada en la SRS introducida desde la sección de demodulación 112. La sección de estimación del CQI 113 emite entonces el valor estimado del CQI estimado.

A continuación, la figura 2 muestra una configuración de estación móvil 200 de acuerdo con la presente realización. La estación móvil 200 transmite un preámbulo a la estación base 100 (figura 1).

15 La sección de recepción de radio 202 recibe una señal de control transmitida desde la estación base 100 mediante la antena 201, realiza el procesamiento de radio tal como la conversión descendente, la conversión A/D en la señal de control y envía la señal de control a la sección de demodulación 203.

20 La sección de demodulación 203 demodula la señal de control y envía la señal de control demodulada a la sección de detección de intervalo de tiempo de transmisión 204.

25 La sección de detección del intervalo de tiempo de la transmisión 204 detecta el intervalo de tiempo de la transmisión del preámbulo incluida en la señal de control introducida desde la sección de demodulación 203 y envía el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo detectada a la sección de generación del preámbulo 205.

30 La sección de generación del preámbulo 205 selecciona aleatoriamente una secuencia de código de preámbulo a partir de las secuencias de código de preámbulo conocidas configuradas de antemano en el sistema en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco) obtenido según el intervalo de tiempo de transmisión de preámbulo introducido desde la sección de detección del intervalo de tiempo de transmisión 204. La sección de generación del preámbulo 205 genera entonces un preámbulo sobre la base de la secuencia de código seleccionada. La sección de generación del preámbulo 205 emite entonces el preámbulo generado a la sección de agregado de tiempo de guarda 206.

35 La sección de agregado de tiempo de guarda 206 agrega un tiempo de guarda a una longitud de tiempo predeterminada al preámbulo introducido desde la sección de generación del preámbulo 205. La sección de agregado de tiempo de guarda 206 emite entonces el preámbulo con un tiempo de guarda a la sección de modulación 207.

40 La sección de modulación 207 modula el preámbulo y envía el preámbulo modulado a la sección de transmisión por radio 208.

45 La sección de transmisión por radio 208 realiza el procesamiento de radio tal como la conversión D/A, la conversión ascendente en el preámbulo introducido desde la sección de modulación 207 y transmite el preámbulo a la estación base 100 mediante la antena 201.

A continuación, la figura 3 muestra una configuración de estación móvil 300 de acuerdo con la presente realización. La estación móvil 300 transmite la SRS a la estación base 100 (figura 1).

50 La sección de recepción de radio 302 recibe una señal de control transmitida desde la estación base 100 mediante la antena 301, realiza el procesamiento de radio tal como la conversión descendente y la conversión A/D en la señal de control, y envía la señal de control a la sección de demodulación 303.

55 La sección de demodulación 303 demodula la señal de control y envía la señal de control demodulada a la sección de detección de intervalo de tiempo de transmisión 304.

60 La sección de detección del intervalo de tiempo de transmisión 304 detecta el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS incluido en la señal de control introducida desde la sección de demodulación 303, y envía el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS detectada a la sección de generación de la SRS 305.

65 La sección de generación de la SRS 305 genera una secuencia de código de la SRS conocida ordenada desde la estación de base 100 por adelantado, en el campo de tiempo de transmisión de la SRS (submarco) obtenido según el intervalo del tiempo de transmisión de la SRS introducida desde la sección de detección del intervalo del tiempo de transmisión 304. La sección de generación de la SRS 305, a continuación, envía la SRS generada por la sección de disposición 307.

5 La sección de configuración de información del campo de transmisión del preámbulo 306 establece las posiciones y longitudes de tiempo del CP, preámbulo y tiempo de guarda en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo. La sección de configuración de información del campo de transmisión del preámbulo 306 envía entonces la información del campo de transmisión del preámbulo que indica las posiciones y longitudes de tiempo del CP, el preámbulo y en el tiempo de guarda en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, a la sección de disposición 307.

10 La sección de disposición 307 dispone la SRS en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco) basado en la información del campo de transmisión del preámbulo introducida desde la sección de configuración de información de campo de transmisión del preámbulo 306. Para ser más específicos, la sección de disposición 307 dispone la SRS en la posición del tiempo de guarda en el preámbulo. Por ejemplo, la sección de disposición 307 dispone la SRS en la posición del tiempo de guarda en el preámbulo de modo que el intervalo de tiempo entre el preámbulo y la SRS se convierte en máximo. La sección de disposición 307 envía la SRS dispuesta a la sección de modulación 308. Los detalles de la disposición de la SRS que se procesan en la sección de disposición 307 se describirán más adelante.

La sección de modulación 308 modula la SRS y envía la SRS modulada a la sección de transmisión de radio 309.

20 La sección de transmisión de radio 309 realiza el procesamiento de radio tal como la conversión D/A, la conversión ascendente en la SRS introducida desde la sección de modulación 308 y transmite la SRS a la estación base 100 mediante la antena 301.

25 A continuación, los detalles de la configuración de las normas de la asociación por la sección de configuración de la norma de asociación 102 de la estación base 100 (figura 1), se explicará el procesamiento de determinación del intervalo de tiempo de transmisión de la SRS en la sección de determinación del campo de la transmisión de la SRS 103 y el procesamiento de la disposición de la SRS en la sección de disposición 307 de la estación móvil 300 (figura 3).

30 Para ser más específico, una sección de configuración de la norma de asociación 102 establece normas de acuerdo con la siguiente ecuación 1.

$$m \times (\text{intervalo de tiempo de transmisión de preámbulo}) = n \times (\text{intervalo de tiempo de transmisión SRS}) \dots (\text{Ecuación 1})$$

35 donde m y n son números enteros positivos. Es decir, la sección de configuración de la norma de asociación 102 configura de m y n. Por este medio, el campo de tiempo de transmisión del preámbulo y el campo de tiempo de transmisión de la SRS coincide en un campo de tiempo de transmisión que satisface la ecuación 1. Esto es, el preámbulo y la SRS utilizan el mismo campo de tiempo de transmisión.

40 A continuación, la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 determina el intervalo del campo del tiempo de transmisión de la SRS de acuerdo con el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo introducido desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 101 y de las normas (m y n) fijadas en la sección de configuración de la norma de asociación 102. Es decir, la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 determina el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS desde (m/n) x (intervalo de tiempo de transmisión de preámbulo) basado en la ecuación 1.

50 Esto se explicará más específicamente a continuación. Aquí, suponiendo que el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo determinado en la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 101 es 10 submarcos, la sección de configuración de la norma de asociación 102 establece m = 1 y n = 2. Por otra parte, supongamos que el ancho de banda del sistema es de 24 RBs, el ancho de banda para la disposición del preámbulo es de 6 RBs y el ancho de banda para la disposición de la SRS es de 24 RBs. Además, supongamos que la longitud de tiempo del preámbulo es 1 submarco, y 1 el submarco es 14 LBs. Por otra parte, supongamos que el tiempo de duración de la SRS es 1 LB.

55 Por este medio, la campo sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 determina que el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS sea de 5 submarcos desde (1/2) x (10 submarcos).

60 Así, como se muestra en la figura 4, mientras que el intervalo de tiempo del campo de tiempo de transmisión del preámbulo es de 10 submarcos, el intervalo de tiempo del campo de tiempo de transmisión de la SRS es de 5 submarcos. Además, el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, que requiere un intervalo de tiempo de transmisión de la SRS más largo, constantemente coincide con el campo de tiempo de transmisión de la SRS. Es decir, puesto que parte del campo de tiempo de transmisión de la SRS (la mitad de la totalidad en la figura 4) se transmite utilizando el mismo campo de tiempo de transmisión que el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, los recursos de comunicación utilizados para la SRS pueden ser reducidos.

65

Cuando uno de  $m$  y  $n$  es 1 en la ecuación anterior, el campo de tiempo de transmisión del preámbulo constantemente coincide con el campo de tiempo de transmisión de la SRS en el campo de tiempo de transmisión para uno del preámbulo y la SRS que tienen el intervalo de tiempo más largo del campo de tiempo de transmisión. Por otra parte, cuando  $m = n = 1$ , el campo de tiempo de transmisión del preámbulo constantemente coincide con el campo de tiempo de transmisión de la SRS, y, en consecuencia, el campo de tiempo de transmisión del preámbulo es el único recurso de comunicación utilizado para la SRS.

Por otra parte, la sección de disposición 307 de la estación móvil 300 (figura 3) organiza la SRS generada en la posición del tiempo de guarda en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo de tal manera que el intervalo de tiempo entre el preámbulo y la SRS se hace máximo.

Para ser más específicos, la sección de disposición 307 ordena la SRS en el tiempo de guarda de un submarco incluyendo el CP, el preámbulo y el tiempo de guarda, tal como se muestra en la figura 5. Aquí, la sección de disposición 307 dispone la SRS en el extremo final del submarco de tal manera que el intervalo de tiempo entre el preámbulo y la SRS se convierte en máximo, como se muestra en la figura 5.

En este caso, el preámbulo y la SRS que se muestran en la figura 5 se transmiten desde diferentes estaciones móviles, la estación móvil 200 (figura 2) y la estación móvil 300 (figura 3). Además, la sincronización de enlace ascendente se establece entre la estación móvil 300 que transmite la SRS y la estación base 100, mientras que la sincronización de enlace ascendente no se establece entre la estación móvil 200 que transmite el preámbulo y la estación base 100. Es decir, desde la estación móvil 300 transmite la SRS teniendo en cuenta el RTD entre la estación móvil 300 y la estación base 100, la temporización de recepción de la SRS en la estación base 100 no se retrasa. Por otro lado, dado que la estación móvil 200 transmite el preámbulo, sin tener en cuenta el RTD, la temporización de recepción del preámbulo en la estación base 100 se retrasa por la RTD.

Sin embargo, dado que la sección de disposición 307 de estación móvil 300 dispone la SRS en el extremo final del submarco de tal manera que el intervalo de tiempo entre el preámbulo y la SRS se hace máximo, incluso si la temporización de recepción del preámbulo que se muestra en la figura 5 retrasa el tiempo de guarda, la estación base 100 puede minimizar la interferencia entre el preámbulo y la SRS. Especialmente cuando la RTD satisface la siguiente ecuación 2, no se produce interferencia entre el preámbulo y la SRS.

$$RTD \leq GT - (CP + SRS)$$

... (Ecuación 2)

donde GT es la longitud de tiempo del tiempo de guarda del campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco), CP es la longitud de tiempo de CP de la SRS (valor correspondiente a retrasar la propagación) y SRS es la longitud de tiempo de la SRS.

Cuando, por ejemplo, los valores determinados en la LTE RAN 3GPP se aplican a la ecuación 2,  $IDT \leq 26 \mu s$ . En este caso, supongamos que  $GT = 97,4 \mu s$ ,  $CP = 4,8 \mu s$  y  $SRS = 66,6 \mu s$ . Además, el RTD se incrementa en  $6,67 \mu s$  cada vez que la distancia entre la estación base 100 y la estación móvil 200 incrementa en 1 km. Es decir, cuando la distancia entre la estación base 100 y la estación móvil 200 es igual o menor que aproximadamente 3,9 (=  $26/6,67$ ) kilómetros, no se produce interferencia entre el preámbulo y la SRS que se muestra en la figura 5.

A continuación, se explicará la operación de un sistema de comunicación móvil formado con la estación base 100, la estación móvil 200 y la estación móvil 300. La figura 6 muestra una secuencia de funcionamiento del sistema de comunicación móvil de acuerdo con la presente realización.

En ST 101 (etapa), la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 101 de la estación base 100 determina el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo (por ejemplo, 10 submarcos que se muestra en la figura 4) primero y de la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 103 determina el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS (por ejemplo, 5 submarcos que se muestra en la figura 4). La estación base 100 transmite entonces el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo, el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS a la estación móvil 200 y a la estación móvil 300, respectivamente.

En ST 102, en la estación móvil 200 que ha recibido el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS, la sección de detección del tiempo del intervalo de transmisión 204 detecta el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y la sección de generación del preámbulo 205 calcula el campo de tiempo de transmisión del preámbulo y genera un preámbulo. La estación móvil 200 transmite entonces el preámbulo a la estación base 100.

Del mismo modo, en ST 103, en la estación móvil 300 que ha recibido el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS, la sección de detección del intervalo de tiempo de transmisión 304 detecta el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS, y la sección de generación de la SRS 305 calcula el campo de tiempo de transmisión de la SRS y genera una SRS. Además, la sección de disposición 307 dispone la SRS en la posición del tiempo de guarda en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo. La estación móvil 300 transmite entonces la SRS a la estación base 100.

A continuación, en ST 104, la estación base 100 recibe el preámbulo desde la estación móvil 200 y la SRS de la estación móvil 300 de acuerdo con el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS informado a la estación móvil 200 y a la estación móvil 300.

5 Aquí, suponiendo que el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS (intervalo de tiempo de transmisión T que se muestra en la figura 6) es de 5 submarcos y el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo (intervalo de tiempo de transmisión 2T que se muestra en la figura 6) es de 10 submarcos, la ecuación relacional de la ecuación 1 anterior satisface (intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo) = 2 × (intervalo de tiempo de transmisión de la SRS). Es decir, mientras que la estación base recibe un preámbulo desde la estación móvil 200 una vez, la estación  
 10 base recibe una SRS desde la estación móvil 300 dos veces. Además, el campo de tiempo de transmisión del preámbulo desde la estación móvil 200 constantemente coincide con el campo de tiempo de transmisión de la SRS de la estación móvil 300. Para ser más específicos, en el intervalo de tiempo de transmisión T (5 submarcos) después de que la estación base 100 recibe el preámbulo desde la estación móvil 200 y la SRS desde la estación móvil 300 en ST 104, la estación base 100 recibe sólo la SRS desde la estación móvil 300 en ST 105. Además, en  
 15 el intervalo de tiempo de transmisión adicional T (5 submarcos) después de ST 105, es decir, en el intervalo de tiempo de transmisión 2T (10 submarcos) después de ST 104, la estación base 100 recibe el preámbulo desde la estación móvil 200 y SRS desde la estación móvil 300 en ST 106.

20 Así, en el campo de tiempo de transmisión de preámbulo, no sólo el preámbulo, sino también la SRS es recibido constantemente, y por lo tanto es posible reducir los recursos de comunicación a ser asegurados por el campo de tiempo de transmisión de la SRS.

25 Así, de acuerdo con la presente realización, el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS está asociado con el intervalo de tiempo de transmisión de preámbulo. Esto permite que el campo de tiempo de transmisión de la SRS coincida con el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, y por lo tanto es posible suprimir la cantidad de recursos de comunicación utilizados para transmitir la SRS. Además, cuando la SRS está dispuesta en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, la SRS está dispuesta en el tiempo de guarda de manera que el intervalo de tiempo entre el preámbulo y la SRS se hace máximo, y, por lo tanto, incluso cuando la temporización de recepción preámbulo se retrasa, es posible minimizar la interferencia entre el preámbulo y la SRS.  
 30

Un caso se ha descrito con la presente forma de realización donde el ancho de banda de transmisión del preámbulo (24 RBs) es diferente del ancho de banda de transmisión de la SRS (6 RBs) como se muestra en la figura 4, pero el ancho de banda de transmisión del preámbulo puede ser igual al ancho de banda de transmisión de la SRS.

35 Además, un caso que se ha descrito con la presente forma de realización donde la estación base transmite una señal de control que incluye un intervalo de tiempo de transmisión de la SRS para cada estación móvil, pero no es necesario informar del intervalo de tiempo de transmisión de la SRS en una señal de control a cada estación móvil. Por ejemplo, en lugar de informar del intervalo de tiempo de transmisión de la SRS en una señal de control a cada estación móvil, la estación base puede informar de las normas de asociación a cada estación móvil. Por este medio,  
 40 cada estación móvil puede calcular el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS basado en el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y las normas de asociación. Además, de acuerdo con la presente realización, todo el sistema puede establecer de antemano las normas de asociación. Así, la estación base debe informar sólo el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo a cada estación móvil, y por lo tanto puede reducir la cantidad de información para informar del intervalo de tiempo de transmisión de la SRS y las normas de asociación.  
 45

Además, se ha descrito un caso con la presente forma de realización donde la sección de generación del preámbulo 205 de la estación móvil 200 (figura 2) genera un preámbulo sobre la base de una secuencia de código de preámbulo seleccionada al azar a partir de secuencias de código de preámbulo establecidas previamente por el sistema. Sin embargo, la sección de generación del preámbulo 205 también puede generar un preámbulo sobre la  
 50 base de una secuencia de código de preámbulo dado desde la estación base 100 (figura 1). Por lo tanto, la estación base 100 indica la secuencia de código de preámbulo a la estación móvil 200, de modo que el preámbulo de la estación móvil 200 no colisiona con los preámbulos de las otras estaciones móviles, y por lo tanto es posible evitar la colisión entre los preámbulos basada en la misma secuencia de código de preámbulo.

55 Además, la sección de modulación 105 (figura 1) de la estación base 100 de la presente realización, la sección de modulación 207 (figura 2) de la estación móvil 200 y la sección de modulación 308 (figura 3) de la estación móvil 300 pueden realizar el procesamiento DFT (Transformada Discreta de Fourier), la transmisión y el procesamiento de asignación de banda de procesamiento de IFFT (Transformada Inversa Rápida de Fourier). Aquí, el procesamiento DFT transforma la señal desde una señal de dominio de tiempo a una señal de dominio de la frecuencia. Además, el  
 60 procesamiento de asignación de la banda de transmisión organiza la señal transformada a una señal de dominio de la frecuencia a través del procesamiento DFT en una banda de transmisión predeterminada. Además, el procesamiento de IFFT aplica IFFT a la señal sometida a la asignación de banda de procesamiento de transmisión para transformar la señal de una señal de dominio de frecuencia a una señal de dominio de tiempo.

65 Del mismo modo, la sección de demodulación 110 y la sección de demodulación 112 de la estación base 100, la sección de demodulación 203 de la estación móvil 200 y la sección de demodulación 303 de la estación móvil 300

puede realizar el procesamiento FFT (Fast Fourier Transform), el procesamiento de desasignación de banda de transmisión IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform). Aquí, el procesamiento de FFT aplica FFT a la señal recibida para transformar la señal desde una señal de dominio de tiempo a una señal de dominio de la frecuencia. Además, el procesamiento de desasignación de banda de transmisión extrae una banda de transmisión predeterminada que incluye la señal transmitida de la señal transformada al dominio de la frecuencia. Además, el procesamiento IDFT aplica un procesamiento IDFT a la señal sometida al procesamiento de desasignación de la banda de transmisión para transformar la señal de una señal de dominio de frecuencia a una señal de dominio de tiempo.

(Realización 2)

En la presente realización, una SRS está dispuesta en el comienzo de un campo de tiempo de transmisión del preámbulo.

La sección de adición de tiempo de guarda 206 (figura 2) de la estación móvil 200 de acuerdo con la presente forma de realización añade un tiempo de guarda de igual longitud de tiempo a la longitud de la SRS antes de que el preámbulo introducido desde la sección de generación de preámbulo 205 y también añade un tiempo de guarda de una longitud de tiempo correspondiente a (1 longitud del bastidor - longitud del preámbulo - longitud de la SRS) después del preámbulo.

Por otro lado, cuando se dispone una SRS en un campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco), la sección de disposición 307 (figura 3) de la estación móvil 300 de acuerdo con la presente forma de realización dispone la SRS en el principio del campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco).

Esto se explicará más específicamente a continuación. En este caso, supongamos que el campo de tiempo de transmisión del preámbulo se forma con 14 LBs y la duración del tiempo de la SRS es 1 LB como con la realización 1.

Por lo tanto, como se muestra en la figura 7, la sección de disposición 307 dispone la SRS generada al comienzo del campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco). Por otro lado, la estación móvil 200 dispone el CP y el preámbulo directamente después de la posición en la que está dispuesta la SRS. Es decir, como se muestra en la figura 7, en la estación móvil 200, el CP y el preámbulo son colocados en este orden desde la posición 1 LB (es decir, la longitud de la SRS) desde el comienzo del campo de tiempo de transmisión del preámbulo (submarco). Además, como se muestra en la figura 7, en el submarco 1, el resto del campo de tiempo de transmisión que no sea el campo de tiempo de transmisión en el cual la SRS y preámbulo (incluyendo el CP) están dispuestos, constituye el tiempo de guarda.

Como se describió anteriormente, por este medio, la SRS desde la estación móvil 300 no se retrasa en la estación base 100. Por lo tanto, incluso cuando la estación base 100 recibe una señal con un intervalo entre la SRS y el preámbulo como se muestra en la figura 7, nunca la SRS desliza en la parte trasera, donde está dispuesto el preámbulo, y por lo tanto la SRS y el preámbulo no interfieren unos con otros en el mismo campo de tiempo de transmisión. Por otra parte, en la estación base 100, el preámbulo se retrasa por la RTD. Sin embargo, como se muestra en la figura 7, la presente forma de realización elimina el intervalo entre la SRS y el preámbulo y asegura un tiempo de guarda máximo después del preámbulo. Por lo tanto, cuando la RTD satisface la ecuación 1, la estación base 100 puede evitar la interferencia entre el preámbulo y la señal del siguiente campo de tiempo de transmisión (submarco) como en el caso de la realización 1.

Así, de acuerdo con la presente realización, la SRS está dispuesta en el comienzo del campo de tiempo de transmisión del preámbulo. Esto hace que sea posible proporcionar efectos similares a la realización 1 y evitar completamente la interferencia entre la SRS y el preámbulo.

(Realización 3)

Un caso se ha descrito con la realización 1 en donde los campos de tiempo de transmisión del preámbulo y de SRS se hacen para que coincidan entre sí, pero un caso se explicará ahora con la presente forma de realización donde los campos de tiempo de transmisión del preámbulo y de la SRS y la banda de transmisión se hacen para que coincidan entre sí.

Esto se explicará más específicamente a continuación. En las siguientes explicaciones, supongamos que los preámbulos y las SRSs se transmiten usando saltos de frecuencia.

La figura 8 muestra una configuración de estación base 400 de acuerdo con la presente realización. En la figura 8, a los mismos componentes que los de la Realización 1 (figura 1) se les asignarán los mismos números de referencia, y sus explicaciones serán omitidas.

La sección de determinación del campo de transmisión de preámbulo 401 de la estación base 400 de acuerdo con la presente forma de realización determina un intervalo de tiempo (submarco) en el que cada estación móvil puede

transmitir el preámbulo y una banda de transmisión en la que el preámbulo puede ser transmitido.

La sección de configuración de la norma de asociación 402 establece una norma para asociar el preámbulo y los intervalos de tiempo de transmisión de la SRS con sus bandas de transmisión. Los detalles de la configuración de las normas de asociación en la sección de configuración de la norma de asociación 402 se describirán más adelante.

La sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 403 determina un intervalo de tiempo (submarco) en el que la SRS puede ser transmitida y una banda de transmisión en la que la SRS puede ser transmitida, basándose en el intervalo de preámbulo, el tiempo de transmisión y la banda de transmisión de preámbulo introducida desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 401 y las normas de asociación introducidas desde la sección de configuración de la norma de asociación 402.

La sección de generación de señal de control 404 genera una señal de control que incluye el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y la banda de transmisión del preámbulo introducida desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 401 y el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS y la banda de transmisión de la SRS introducidos desde la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 403.

Por otra parte, la sección de identificación del dominio de tiempo/dominio de frecuencia 405 identifica el campo del tiempo de transmisión y la banda de transmisión del preámbulo y de la SRS basado en el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo y la banda de transmisión de preámbulo introducida desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 401 y el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS y la banda de transmisión de la SRS introducidos desde la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 403, envía el preámbulo recibido a la sección de demodulación 110 y la SRS recibida a la sección de demodulación 112.

A continuación, se explicarán los detalles de la configuración de la norma de asociación en sección de configuración de la norma de asociación 402 de la estación base 400 (figura 8) y el procesamiento de la determinación del campo de transmisión de la SRS en la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 403.

En este caso, el intervalo de tiempo la transmisión del preámbulo determinado en la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 401 se supone que es de 5 submarcos y la sección de configuración de la norma de asociación 402 configura  $m = 1$  y  $n = 5$ . Por otra parte, supongamos que el ancho de banda del sistema es de 24 RBs, el ancho de banda de transmisión del preámbulo es de 6 RBs y el ancho de banda de transmisión es de 6 RBs. Por otra parte, las diferentes estaciones móviles transmiten SRS 1 y SRS 2, respectivamente. Además, tanto el preámbulo y la SRS están sometidos a saltos de frecuencia por lo que la banda de transmisión se cambia por el campo de tiempo de transmisión.

Como se muestra en la figura 9, la sección de configuración de la norma de asociación 402 establece normas de asociación tales que la banda de transmisión del preámbulo coincide con la banda de transmisión SRS en un campo de tiempo de transmisión que satisface  $1 \times (\text{intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo}) = 5 \times (\text{SRS intervalo de tiempo de transmisión})$ .

Puesto que el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo introducido desde la sección de determinación del campo de transmisión del preámbulo 401 es de 5 submarcos, la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 403 determina que el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS sea de 1 submarco a partir de  $(m/n) \times (\text{intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo})$ , en base a ecuación 1. Además, la sección de determinación del campo de transmisión de la SRS 403 determina la banda de transmisión en la que la banda de transmisión de la SRS y la banda de transmisión del preámbulo coinciden, en un campo de tiempo de transmisión que satisface la ecuación 1.

Es decir, como se muestra en la figura 9, la SRS está incluida en la parte del preámbulo en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo. Por este medio, la banda de transmisión del preámbulo puede incluir el preámbulo y la SRS en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, y por lo tanto es posible asignar la banda de transmisión restante, por ejemplo, a PUSCH, para la transmisión de datos.

Así, de acuerdo con la presente realización, cuando un preámbulo y una SRS son sometidos a saltos de frecuencia, la banda de transmisión del preámbulo y la banda de transmisión de la SRS están hechas para coincidir entre sí. Esto hace posible mantener el efecto de diversidad de frecuencia a través del salto de frecuencia y transmitir una SRS en el mismo campo de tiempo de transmisión y en la misma banda de transmisión que los de un preámbulo. Por lo tanto, la presente realización puede reducir los recursos de comunicación utilizados para la SRS.

Se ha descrito un caso con la presente forma de realización, donde se determina la banda de transmisión de la SRS de tal manera que el patrón de salto de frecuencia de la SRS coincide con el patrón de salto de frecuencia del preámbulo en un campo de tiempo de transmisión en el que el preámbulo y la SRS coinciden entre sí. Sin embargo, según la presente invención, la banda de transmisión del preámbulo puede ser determinada de manera que el patrón de salto de la frecuencia del preámbulo coincide con el patrón de salto de frecuencia de la SRS.

Además, un caso que se ha descrito con la presente forma de realización donde hay una SRS en el campo de tiempo de transmisión en el que el preámbulo y la SRS coinciden entre sí, pero la presente invención es también aplicable a un caso de un donde hay una pluralidad de SRSs en el campo de tiempo de transmisión en el que el preámbulo y la SRS coincidan entre sí. Por ejemplo, como se muestra en la figura 10, cuando la SRS 1 y la SRS 2 se disponen en bandas de transmisión diferentes en el mismo campo de tiempo de transmisión, una banda de transmisión que coincide con la del preámbulo puede ser dada a la SRS 1 y la SRS 2 uniformemente. Para ser más específicos, como se muestra en la figura 10, en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo, ambas bandas de transmisión de la SRS 1 y la SRS 2 se hacen para emparejar dos bandas distintas de transmisión del preámbulo, respectivamente. Esto permite que el efecto de la presente invención resultante de la coincidencia entre los campos de transmisión del preámbulo y de la SRS que han de darse a una pluralidad de SRS uniformemente. Por otra parte, la influencia de la interferencia que resulta de la coincidencia entre los campos de transmisión del preámbulo y de la SRS también puede ser distribuida uniformemente sobre una pluralidad de SRSs.

Además, cuando hay una pluralidad de SRSs en el campo de tiempo de transmisión en el que el preámbulo y la SRS coinciden entre sí, un campo de transmisión que coincide con el del preámbulo puede ser preferentemente asignado sólo a una SRS específica. Por ejemplo, como se muestra en la figura 11, la SRS que tiene el ancho de banda de transmisión más pequeño (SRS 1 se muestra en la figura 11) de una pluralidad de SRSs (SRS 1 y SRS 2 que se muestran en la figura 11) puede ser designada como un SRS específico. Así, para una SRS que tiene un ancho de banda de transmisión pequeño (SRS de una banda estrecha), es posible mejorar la precisión de la estimación de CQI utilizando un preámbulo como una SRS. Por ejemplo, SRS 1 puede ser asignado a una estación móvil ubicada en un borde de la celda, que tiene un ancho de banda de sistema pequeño y que requiere una mejora de la precisión de la estimación de CQI. Aquí, cuando un preámbulo se utiliza como una SRS, la estación base indica la secuencia de código que se utiliza como preámbulo a la estación móvil por adelantado. Esto elimina colisión entre los preámbulos de diferentes estaciones móviles en la estación base y permite que la estación base utilice preámbulos de la misma manera como SRSs ser sometido a la estimación de CQI.

Las realizaciones de la presente invención se han explicado hasta ahora.

En las realizaciones anteriores, un preámbulo se asocia con una SRS usando la ecuación 1. Sin embargo, con la presente invención es igualmente posible asociar un preámbulo con una SRS haciendo  $m$  y  $n$  en la siguiente ecuación 1 desigual. Por ejemplo, la relación  $m \leq n$  puede suponer entre  $m$  y  $n$  en la ecuación 1. Esto es, un preámbulo y la SRS pueden estar asociados a satisfacer constantemente la relación: el intervalo de tiempo de transmisión del preámbulo  $\geq$  el intervalo de tiempo de transmisión de la SRS.

Además, las normas de asociación en las realizaciones anteriores puede ser cambiada de acuerdo con el ancho de banda del sistema. Por ejemplo, la LTE RAN 3GPP está estudiando 1,25/2,5/5/10/15/20 MHz para el ancho de banda del sistema. Por lo tanto, el preámbulo y las normas de asociación de la SRS pueden ser cambiados para cada uno de los anchos de banda del sistema descritos anteriormente. Esto permite que la velocidad a la que los campos de transmisión del preámbulo y de la SRS coinciden entre sí para ser configuradas a una velocidad óptima para cada ancho de banda del sistema. Aquí, cuanto menor sea el ancho de banda del sistema, menor será la cantidad de recursos de comunicación disponibles. Por lo tanto, mediante el aumento de la velocidad a la que los campos de tiempo de transmisión del preámbulo y de la SRS de coinciden entre sí cuando el ancho de banda del sistema disminuye, es posible proporcionar un mayor efecto de reducir los recursos de comunicación de la SRS.

Además, las realizaciones anteriores pueden adoptar una configuración para determinar si transmitir o no la SRS en el campo de transmisión del preámbulo de acuerdo con el radio de la celda y la frecuencia con que se transmite la SRS. Especialmente, la aplicación de la presente invención es sólo un caso en el que el radio de la celda es pequeño lo que permite la transmisión y la recepción sin interferencias entre los preámbulos y las SRSs. Aquí, la "celda de un radio de celda pequeña" se refiere a una celda que satisface la ecuación siguiente 3.

$$\text{Max. RTD} \leq \text{GT} - (\text{CP} + \text{SRS}) \quad (\text{Ecuación 3})$$

donde Max. RTD denota la máxima RTD de la célula.

Además, las realizaciones anteriores también pueden adoptar una configuración en la que la estación móvil determine si se transmite o no una SRS en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo de acuerdo con la distancia entre la estación base y la estación móvil estimada a partir de un nivel de pérdida de trayectoria de una señal recibida. Por ejemplo, cuando la distancia entre la estación base y la estación móvil es pequeña, la estación móvil transmite una SRS en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo. Esto permite que la estación base evite la interferencia entre el preámbulo y la SRS. Por otro lado, cuando la distancia entre la estación base y la estación móvil es grande, la estación móvil no transmite ninguna SRS en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo. Esto permite que el preámbulo se transmita sin interferencia en el campo de tiempo de transmisión del preámbulo. En este caso, incluso si la estación móvil no transmite ninguna SRS, la estación base puede juzgar que la calidad del canal (CQI) es muy baja debido a que la distancia entre la estación base y la estación móvil es grande. Esto hace que la estimación CQI sea innecesaria, evitando que la programación de frecuencia utilizando los valores CQI estimados se vea afectada.

Además, se ha descrito un caso anteriormente en que las realizaciones anteriores donde un preámbulo y una SRS se transmiten desde diferentes estaciones móviles, pero cuando el preámbulo y la SRS tienen el campo de la transmisión mismo tiempo desde una estación móvil, el preámbulo y la SRS puede ser transmitirse simultáneamente. Por ejemplo, la estación móvil puede concertar una SRS en un tiempo de guarda de un preámbulo a ser transmitido en el campo de transmisión de preámbulo que coincide con el campo de transmisión de la SRS y simultáneamente transmitir el preámbulo y la SRS dispuestos en el tiempo de guarda del preámbulo.

Además, en las realizaciones anteriores, pueden ser utilizadas las secuencias de código que tienen una pequeña correlación cruzada entre una secuencia de código que se usa como un preámbulo y una secuencia de código que se usa como una SRS. Esto permite que la estación base para reducir la interferencia entre el preámbulo y la SRS causada por un retraso de la temporización de recepción del preámbulo.

Además, un caso que se ha descrito con la presente forma de realización donde se transmite un preámbulo, pero efectos similares también se pueden obtener mediante la aplicación de la presente invención a una señal con una configuración de tiempo de guarda en el campo de tiempo de transmisión y transmitidos periódicamente por la estación móvil a la estación base.

Además, un caso que se ha descrito con la presente forma de realización donde una SRS se transmite, pero efectos similares también se pueden obtener mediante la aplicación de la presente invención a las señales transmitidas periódicamente desde la estación móvil a la estación base.

Además, aunque se han descrito casos con las realizaciones anteriores, donde la presente invención está configurada mediante el hardware, la presente invención puede ser implementada por software.

Cada bloque de función empleado en la descripción de las realizaciones mencionadas anteriormente típicamente puede ser implementado como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o parcial o totalmente contenido en un solo chip. "LSI" se ha adoptado aquí, pero esto también puede ser denominado como "IC", "sistema LSI", "super LSI" o "ultra LSI" en función de las diferentes extensiones de la integración.

Además, el procedimiento de integración de circuitos no se limita a LSI, y la aplicación utilizando un circuito dedicado o procesadores de propósito general también es posible. Después de la fabricación LSI, la utilización de un FPGA (Field Programmable Gate Array) o un procesador reconfigurable donde las conexiones y las configuraciones de las celdas dentro de un circuito LSI pueden ser reconfiguradas también son posibles.

Además, si la tecnología de circuito integrado viene a sustituir LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o de un derivado de otra tecnología, es naturalmente también posible llevar a cabo la integración de la función de bloque usando esta tecnología. La aplicación de la biotecnología es también posible.

#### **Aplicabilidad industrial**

La presente invención es aplicable a un sistema de comunicación móvil o similar.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de estación base que comprende:
  - 5 una unidad de recepción (108) configurada para recibir una señal de referencia de sonido (SRS) asignada en un tiempo de guarda de un submarco, en la que se transmite un preámbulo de acceso aleatorio, y se transmite desde un aparato de estación móvil, añadiéndose el tiempo de guarda durante el cual nada se transmite al preámbulo de acceso aleatorio, y
  - 10 una unidad de demodulación (112) configurada para demodular la SRS recibida.
2. Aparato de estación base según la reivindicación 1, en el que el tiempo de guarda se añade al final del preámbulo de acceso aleatorio, y la SRS se asigna al final del submarco.
3. Aparato de estación base según la reivindicación 1 ó 2, en el que la SRS se asigna de tal manera que la diferencia de tiempo entre SRS y el preámbulo de acceso aleatorio se maximiza.
4. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir el preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde un aparato de estación móvil, que no está sincronizado en un enlace ascendente.
- 20 5. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir el preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde otro aparato de estación móvil.
6. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir el SRS periódicamente.
- 25 7. Aparato de estación base según la reivindicación 6, en el que el período de recepción de la SRS está definido por un número de submarcos.
- 30 8. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir la SRS en un período que es de  $m/n$  veces de un período en el que se transmite un preámbulo de acceso aleatorio, en el que  $m$  y  $n$  son positivos enteros.
9. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir la SRS periódicamente en al menos parte de los submarcos, en los que se transmiten los preámbulos de acceso aleatorio.
- 35 10. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir periódicamente la SRS en submarcos que incluyen un submarco, en el que se transmite un preámbulo de acceso aleatorio.
- 40 11. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicha unidad de recepción está configurada para recibir la SRS usando un salto de frecuencia.
- 45 12. Aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 11, que también comprende una unidad de transmisión configurada para transmitir información de control relacionada a un recurso de tiempo de la SRS.
13. Procedimiento de recepción que comprende:
  - 50 recibir una señal de referencia de sonido (SRS) asignada en un tiempo de guarda de un submarco, en la que se transmite un preámbulo de acceso aleatorio, y se transmite desde un aparato de estación móvil, añadiéndose el tiempo de guarda durante el cual no se transmite nada al preámbulo de acceso aleatorio; y demodular la SRS recibida.

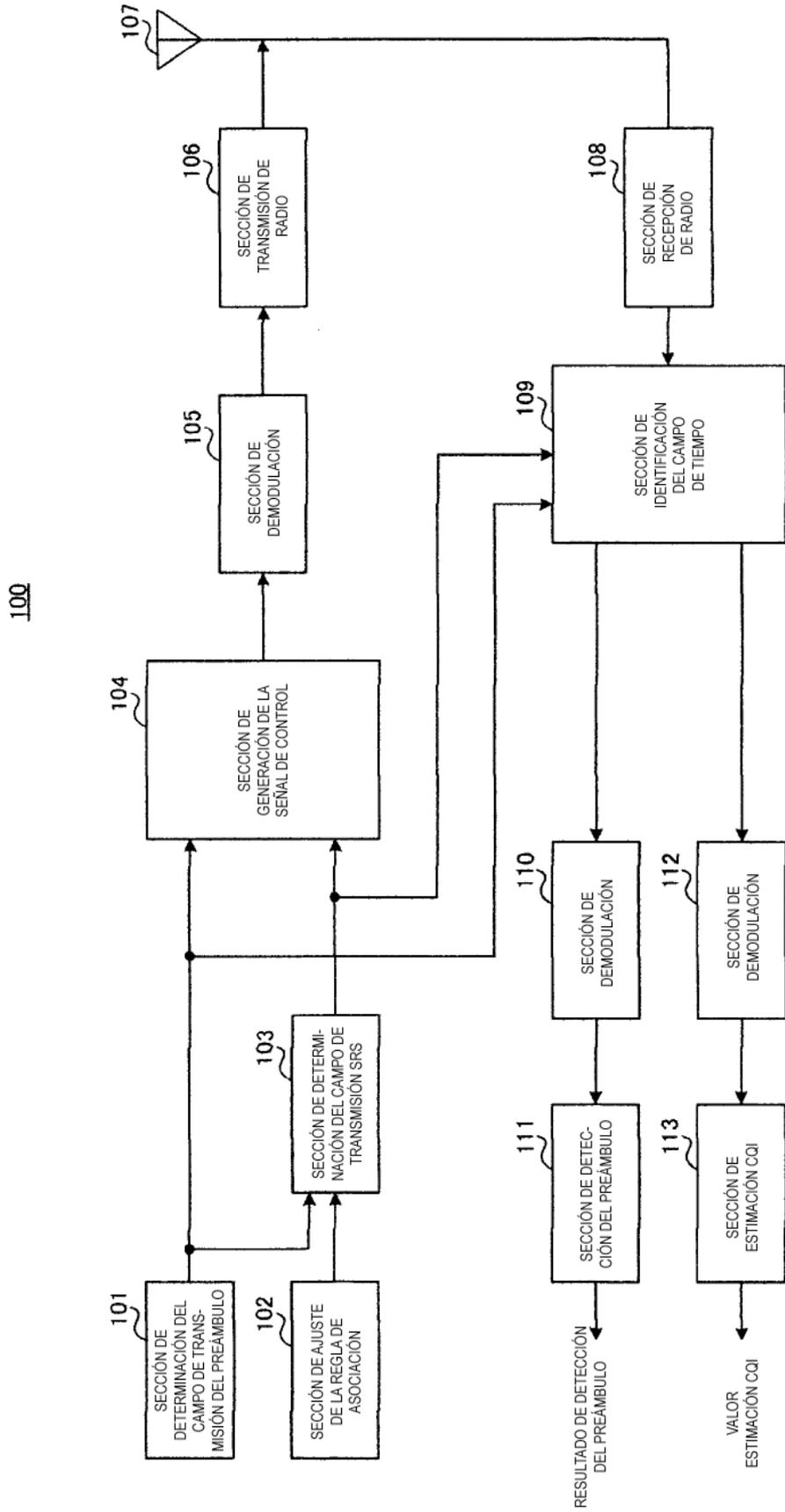


FIG.1

200

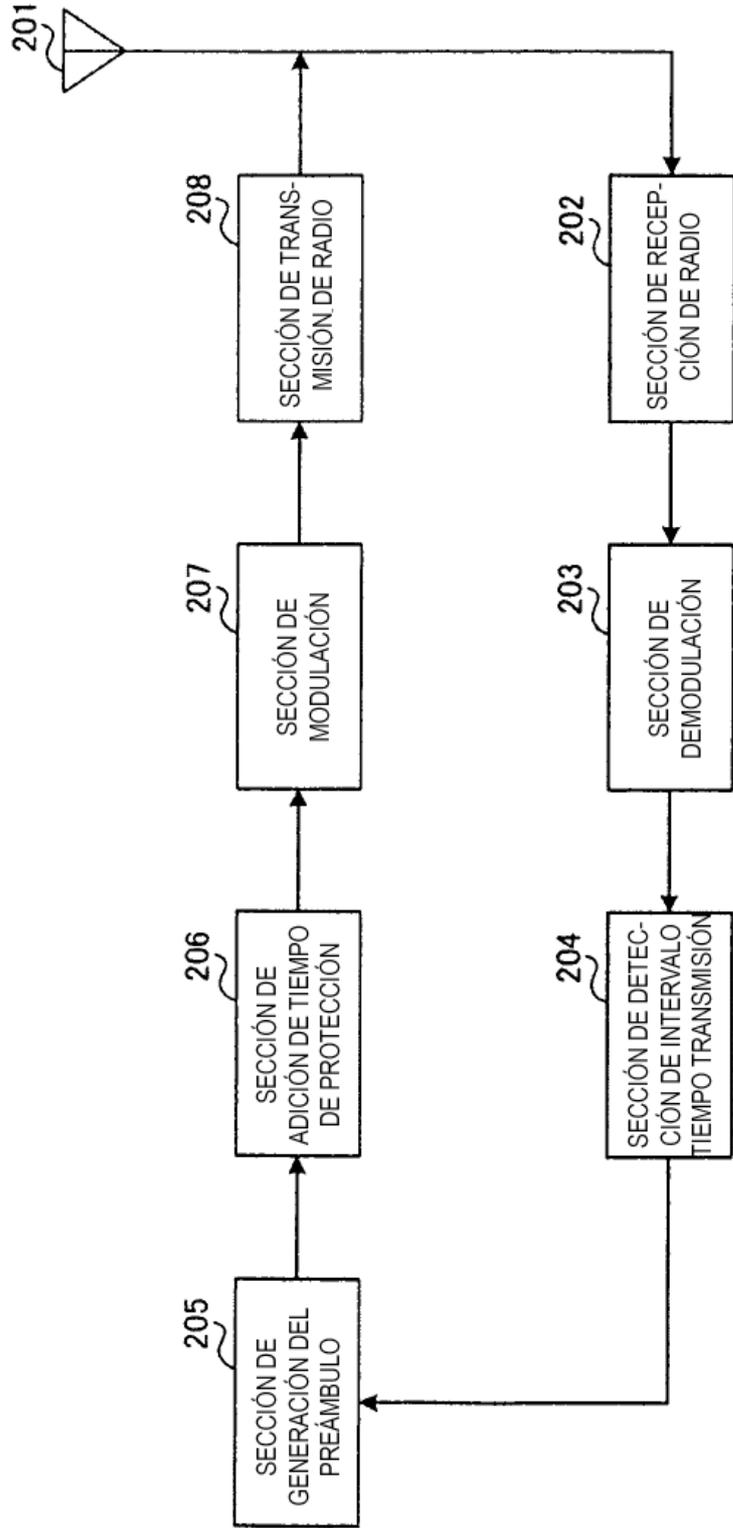


FIG.2

300

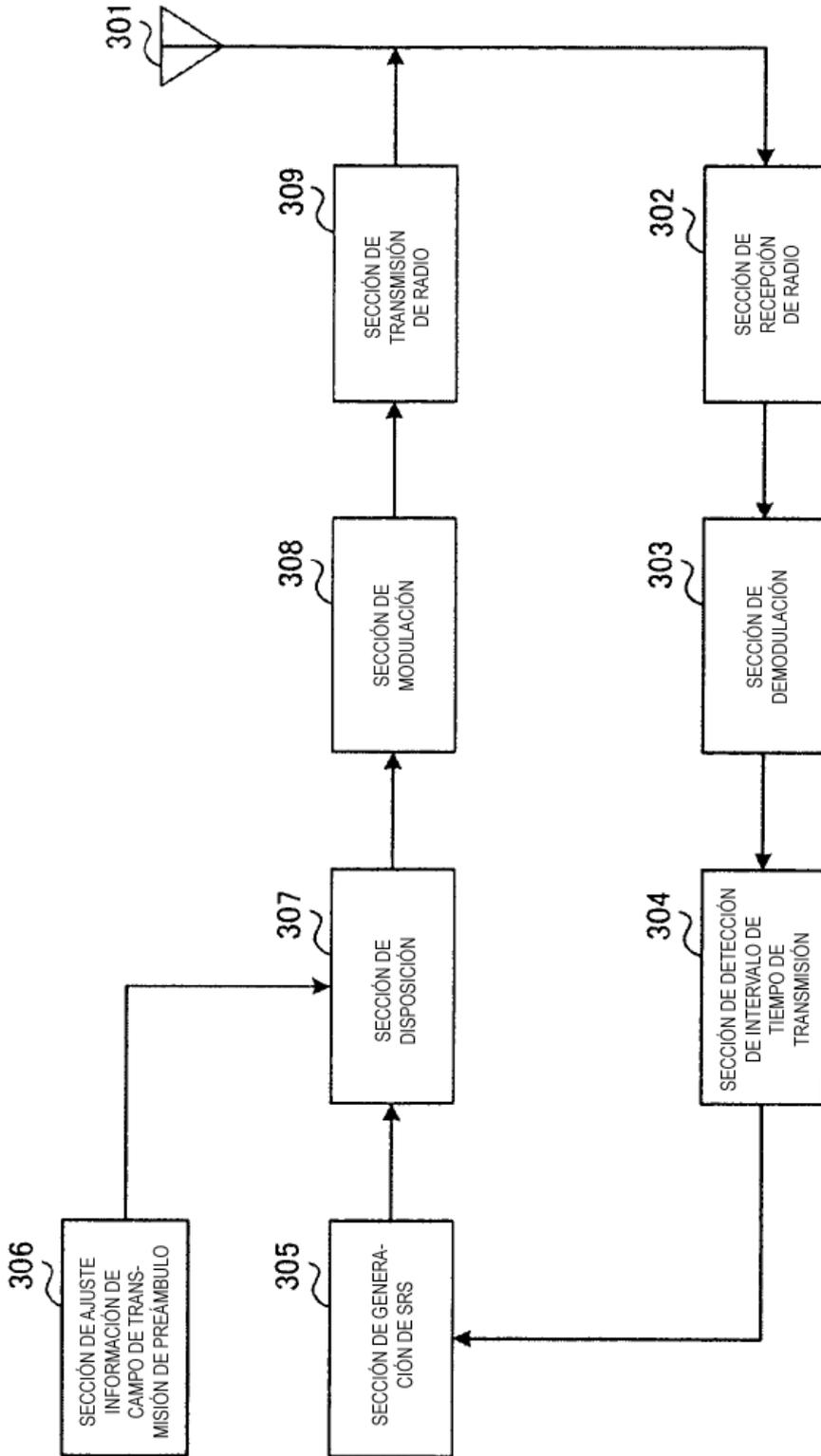


FIG.3

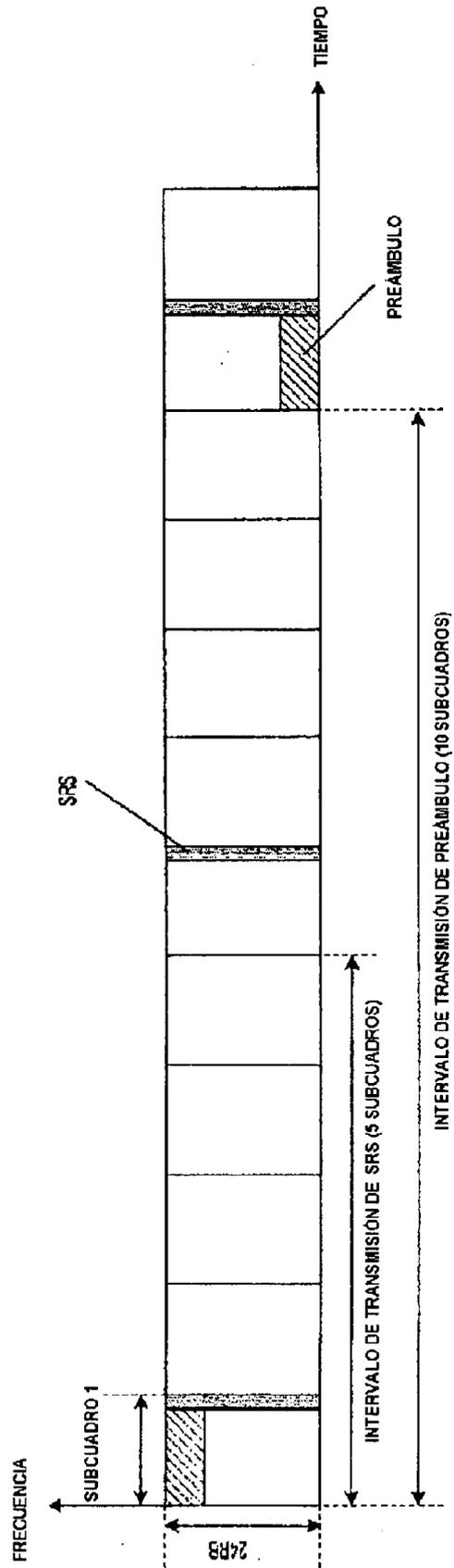


FIG.4

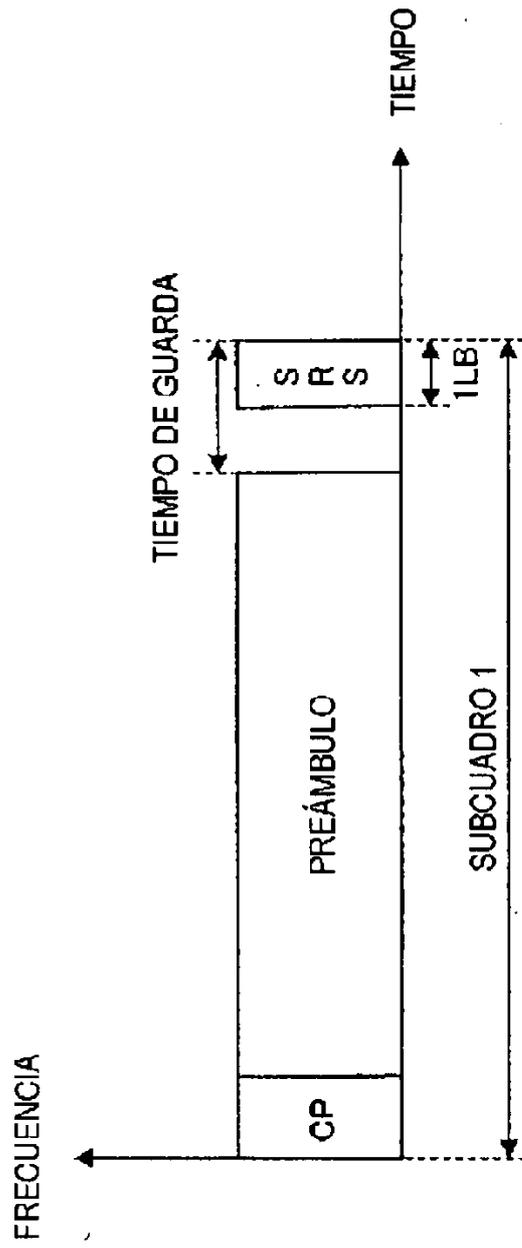


FIG.5

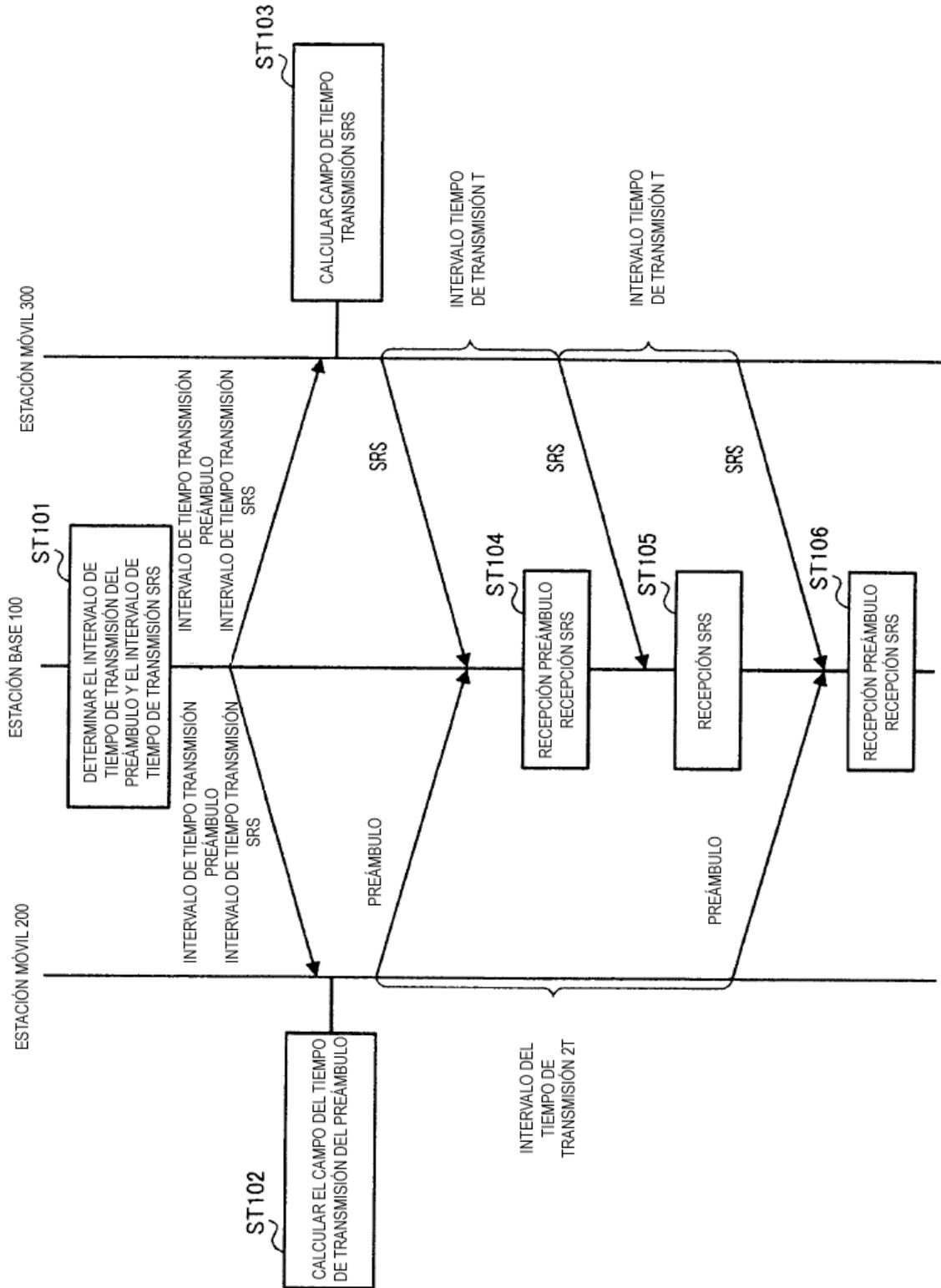


FIG.6

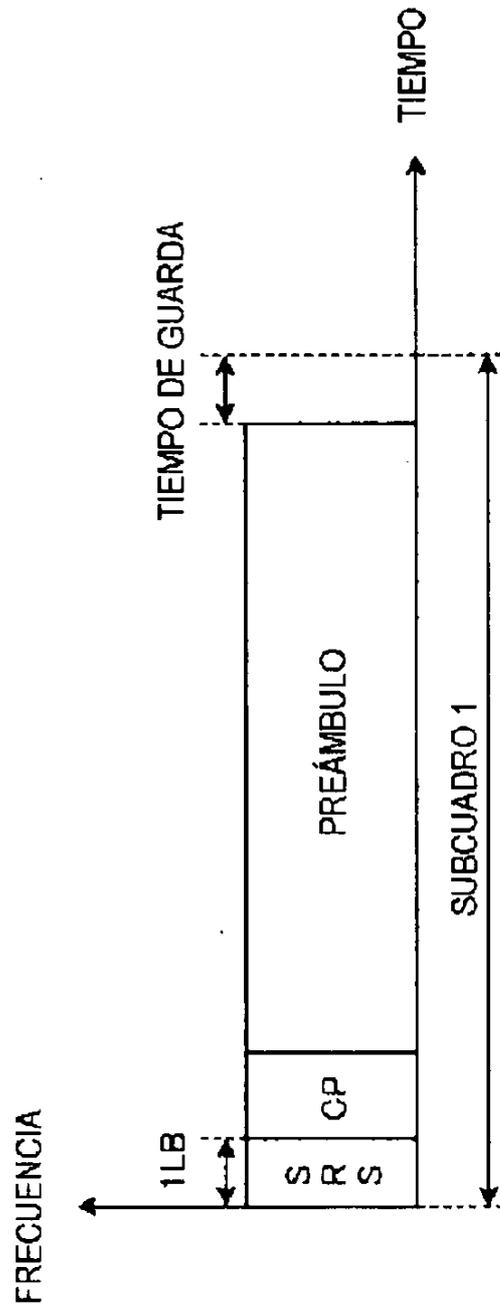


FIG.7

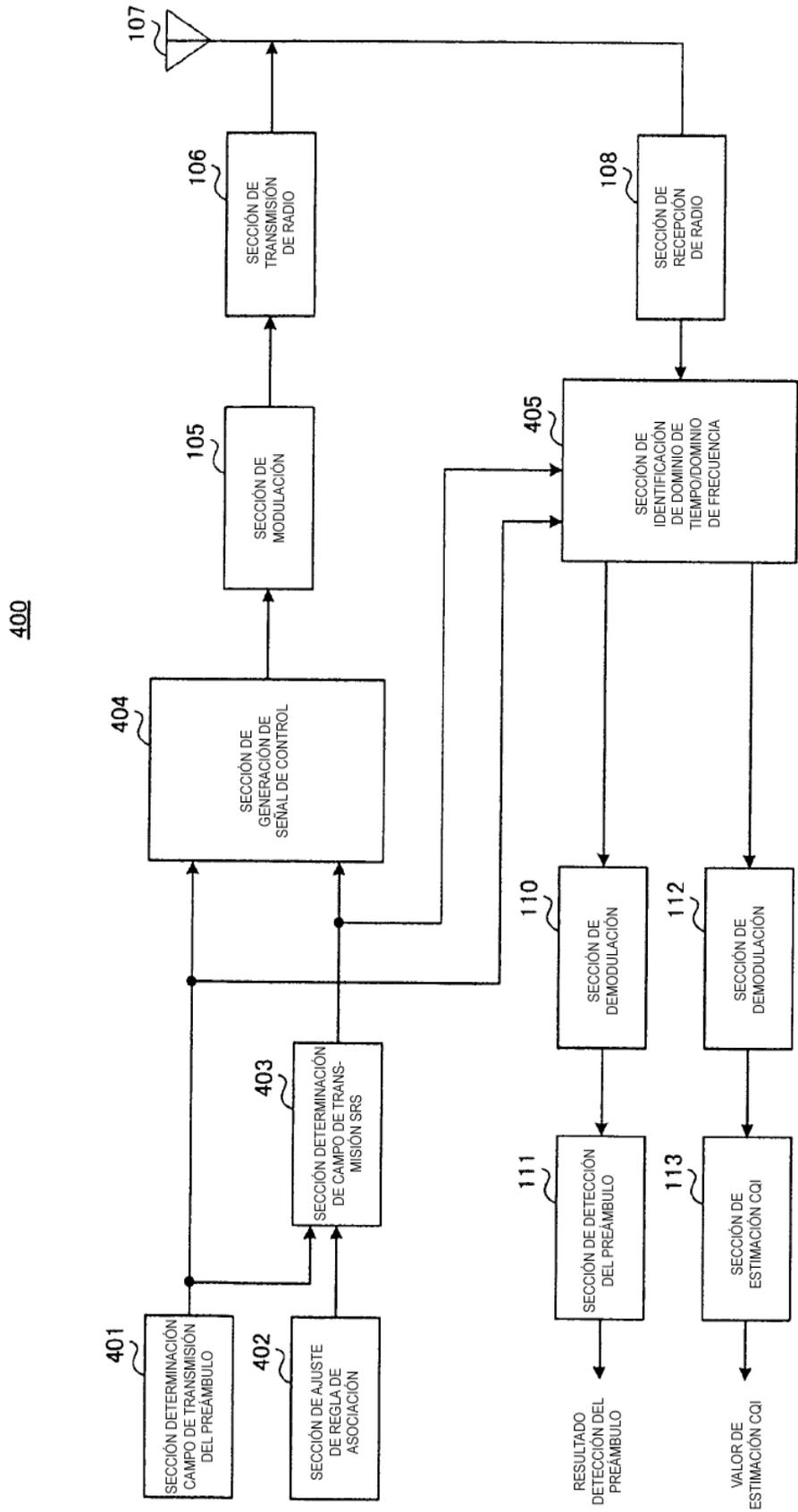


FIG.8

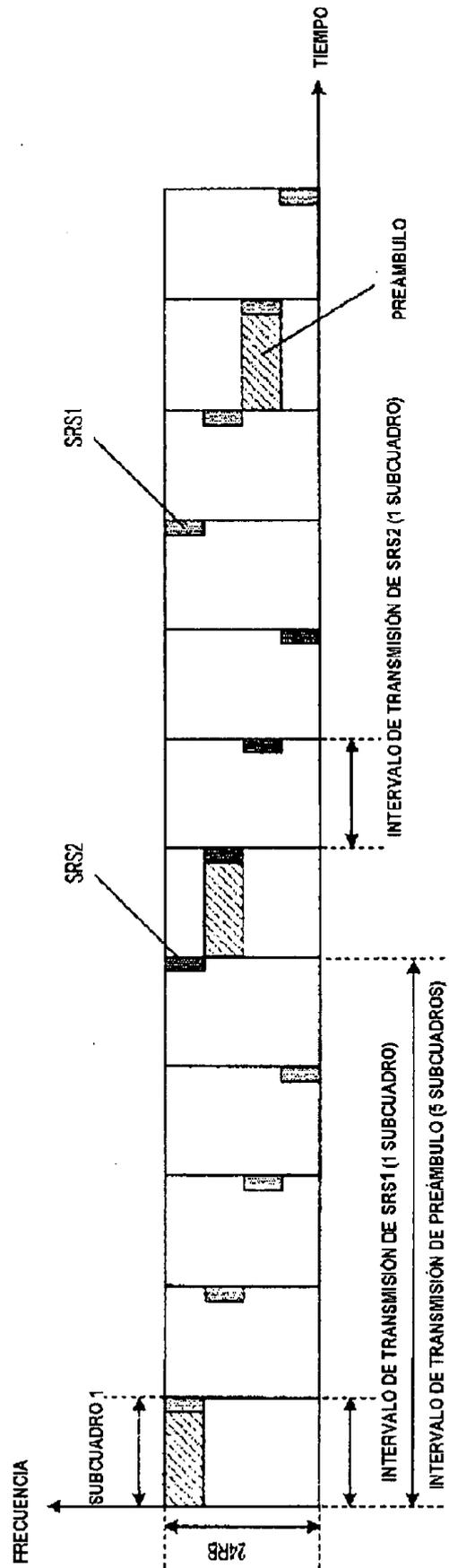


FIG.9

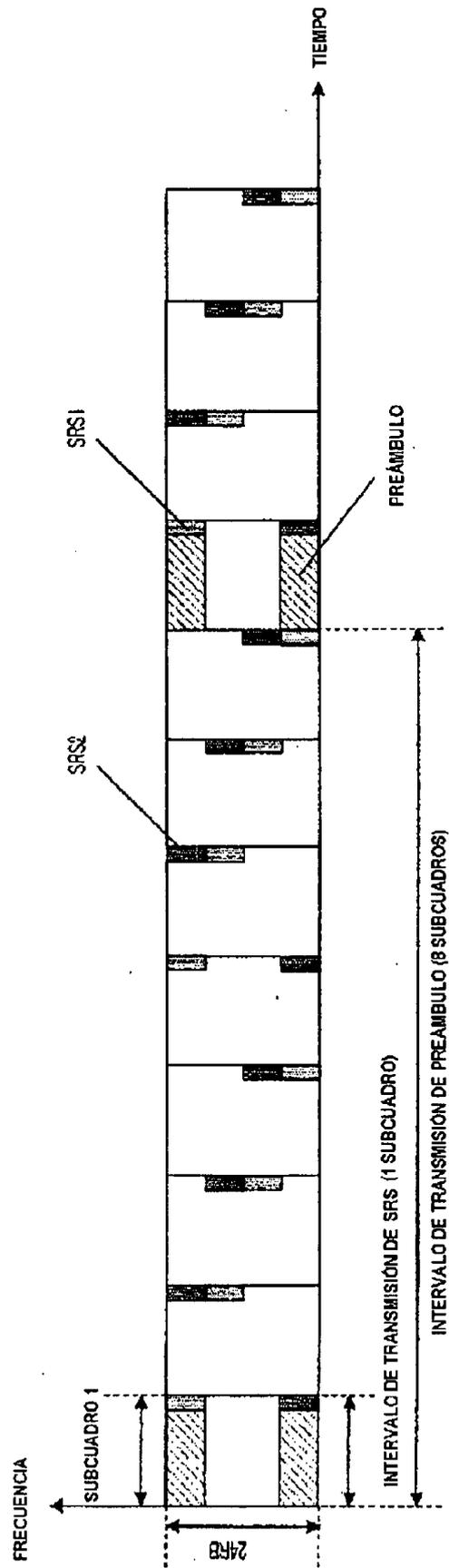


FIG.10

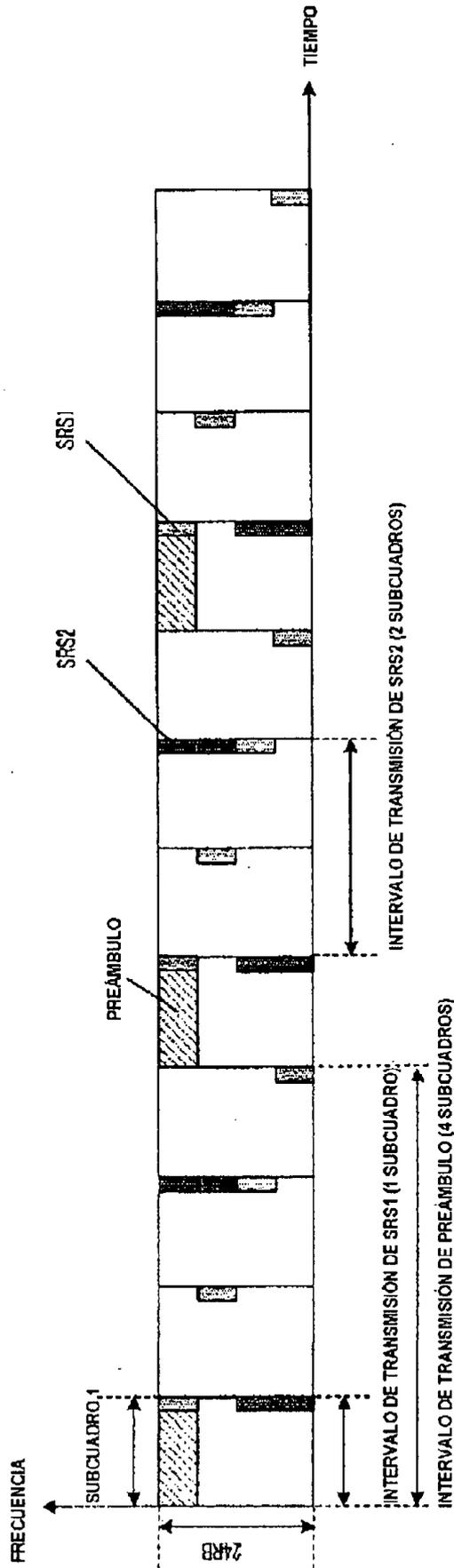


FIG.11