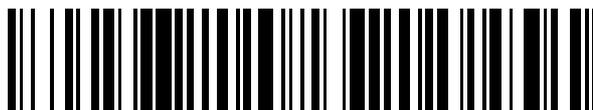


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 712**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/00** (2009.01)

**H04B 1/713** (2011.01)

**H04J 1/00** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2008 E 14183035 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2822303**

54 Título: **Dispositivo de radiocomunicación y procedimiento de radiocomunicación**

30 Prioridad:

**14.08.2007 JP 2007211548**  
**05.02.2008 JP 2008025535**

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

**26.10.2016**

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA (100.0%)**  
**20000 Mariner Avenue, Suite 200**  
**Torrance, CA 90503, US**

72 Inventor/es:

**MATSUMOTO, ATSUSHI;**  
**IMAMURA, DAICHI;**  
**IWAI, TAKASHI;**  
**OGAWA, YOSHIHIKO;**  
**TAKATA, TOMOFUMI y**  
**HIRAMATSU, KATSUHIKO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 587 712 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

Dispositivo de radiocomunicación y procedimiento de radiocomunicación

### Sector técnico

La presente invención se refiere a circuitos integrados de radiocomunicación.

#### 5 Antecedentes de la técnica

10 Actualmente, en la evolución a largo plazo de la red de acceso radio del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP RAN LTE, Third Generation Partnership Project Radio Access Network Long Term Evolution), está en estudio una señal de referencia de sondeo de enlace ascendente (SRS, sounding reference signal). En este caso, "sondeo" se refiere a la estimación de la calidad del canal y una SRS es sometida principalmente a multiplexación de tiempo y transmitida en un segmento de tiempo específico para estimar un CQI (Channel Quality Indicator, indicador de calidad del canal) de un canal de datos de enlace ascendente y estimar el desfase de temporización entre una estación base y una estación móvil.

15 Además, los posibles procedimientos de transmisión de una SRS incluyen el procedimiento de transmitir una SRS en un segmento de tiempo específico en banda ancha y estimar un CQI sobre banda ancha en un tiempo, y el procedimiento de transmitir una SRS de banda estrecha en una serie de segmentos de tiempo con bandas de frecuencia variables (saltos de frecuencia) y estimar un CQI sobre banda ancha en varios tiempos.

20 Generalmente, un UE (User Equipment, equipo de usuario) situado cerca de un límite de celda tiene una pérdida por trayectoria significativa y una limitación de la potencia máxima de transmisión. Por consiguiente, si se transmite una SRS en banda ancha, la potencia recibida en una estación base por unidad de frecuencia disminuye y la SNR (Signal to Noise Ratio, relación señal/ruido) recibida disminuye y, como resultado, se deteriora la precisión de la estimación de la CQI. Por lo tanto, un UE cerca de un límite de celda adopta un procedimiento de transmisión de SRS de banda estrecha, consistente en estrechar la potencia limitada a una banda de frecuencia predeterminada y llevar a cabo la transmisión. Por el contrario, un UE cerca del centro de una celda tiene una pérdida por trayectoria pequeña y se puede mantener la suficiente potencia recibida para una estación base por unidad de frecuencia, y por lo tanto adopta un procedimiento de transmisión de SRS de banda ancha.

25 Al mismo tiempo, otro objetivo de transmitir una SRS es estimar el desfase de temporización entre una estación base y una estación móvil. Por consiguiente, para garantizar una precisión determinada de la estimación de la temporización  $\Delta t$ , el ancho de banda de SRS en una unidad de transmisión (una unidad de multiplexación de frecuencia) tiene que ser igual o mayor que  $1/\Delta t$ . Es decir, el ancho de banda de una SRS en una unidad de transmisión tiene que satisfacer tanto la precisión de la estimación de la CQI como la precisión de la estimación de la temporización.

30 Además, en LTE, un PUCCH (Physical Uplink Control Channel, canal de control físico de enlace ascendente), que es un canal de control de enlace ascendente, es multiplexado en frecuencia en ambos extremos de la banda del sistema. Por consiguiente, una SRS se transmite en la banda restando del ancho de banda de sistema los PUCCH.

35 Además, el ancho de banda de transmisión de PUCCH (un múltiplo del número de canales del ancho de banda de PUCCH) varía de acuerdo con el número de elementos de datos de control que hay que alojar. Es decir, cuando el número de elementos de datos de control que hay que alojar es pequeño, el ancho de banda de transmisión de PUCCH se estrecha (el número de canales se reduce) y, al mismo tiempo, cuando el número de elementos de datos de control que hay que alojar es grande, el ancho de banda de transmisión de PUCCH se amplía (el número de canales aumenta). Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 1, cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, varía asimismo el ancho de banda de transmisión de SRS. En la figura 1, el eje horizontal muestra el dominio de frecuencia, y el eje vertical muestra el dominio de tiempo (igual que más abajo). En lo que sigue, el ancho de banda de un canal de un PUCCH se denomina simplemente el "ancho de banda del PUCCH" y el ancho de banda de multiplicar el ancho de banda del PUCCH por el número de canales se denomina el "ancho de banda de transmisión de PUCCH". Análogamente, el ancho de banda de una SRS en una unidad de transmisión se denomina simplemente el "ancho de banda de SRS" y el ancho de banda de una SRS en una serie de unidades de transmisión se denomina el "ancho de banda de transmisión de SRS".

40 Documento no de patente 1: 3GPP R1-072229, Samsung, "Uplink channel sounding RS structure", 7 al 11 de mayo de 2007.

#### 50 Descripción de la invención

Problemas a resolver mediante la invención

En el documento no de patente 1, el procedimiento mostrado en la figura 2 se da a conocer como un procedimiento de transmisión de SRS de banda estrecha en un caso en el que varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH. En el procedimiento de transmisión de la SRS dado a conocer en el documento no de patente 1, tal como se

muestra en la figura 2, el ancho de banda de transmisión de SRS se fija al ancho de banda de transmisión de SRS de cuando el ancho de banda de transmisión de PUCCH es máximo, y no se modifica incluso cuando el ancho de banda de transmisión de PUCCH varía. Además, tal como se muestra en la figura 2, cuando se transmite una SRS en una banda estrecha, la SRS se somete a saltos de frecuencia y se transmite. De acuerdo con el procedimiento descrito en el documento no de patente 1, cuando el ancho de banda de transmisión de PUCCH es menor que el valor máximo mostrado en la parte inferior de la figura 2, se producen bandas en las que no se transmiten SRS, y la precisión de estimación de la CQI se deteriora significativamente en el dominio de frecuencia.

Además, tal como se muestra en la figura 3A, si el ancho de banda de transmisión de SRS se fija al ancho de banda de transmisión de SRS de cuando el ancho de banda de transmisión de PUCCH es mínimo, las SRS y los PUCCH interfieren entre sí cuando el ancho de banda de transmisión de PUCCH aumenta tal como se muestra en la figura 3B, y el rendimiento de recepción del PUCCH se deteriora.

Para impedir que las SRS y los PUCCH interfieran entre sí tal como se muestra en la figura 3B cuando aumenta el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible un procedimiento de detención de la transmisión de una SRS que interfiere con un PUCCH, tal como se muestra en la figura 4B. En este caso, la figura 4A es igual que la figura 3A y se muestra para aclarar la explicación de manera redundante. De acuerdo con este procedimiento, se producen bandas en las que no se transmiten SRS, y la precisión de la estimación de la CQI se deteriora en el dominio de frecuencia.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es dar a conocer circuitos integrados que puedan reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRS, impidiendo al mismo tiempo la interferencia entre las SRS y los PUCCH, en casos en los que el ancho de banda de transmisión de PUCCH varía en la transmisión de SRS de banda estrecha

Medios para resolver el problema

La solución al problema mencionado anteriormente se proporciona mediante los circuitos integrados descritos en las reivindicaciones adjuntas.

Resultados ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRS, impidiendo al mismo tiempo la interferencia entre las SRS y los PUCCH, en casos en los que el ancho de banda de transmisión de PUCCH varía en la transmisión de SRS de banda estrecha.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra en un caso convencional, cómo varía el ancho de banda de transmisión de SRS en función de las variaciones del ancho de banda de transmisión de PUCCH;

la figura 2 muestra un procedimiento convencional de transmisión de SRS de banda estrecha, utilizado cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH;

la figura 3A muestra un ejemplo de un procedimiento convencional de transmisión de SRS de banda estrecha, utilizado cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH;

la figura 3B muestra un ejemplo de un procedimiento convencional de transmisión de SRS de banda estrecha, utilizado cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH;

la figura 4A muestra un ejemplo de un procedimiento convencional de transmisión de SRS de banda estrecha, utilizado cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH;

la figura 4B muestra un ejemplo de un procedimiento convencional de transmisión de SRS de banda estrecha, utilizado cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH;

la figura 5 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de la estación base, según la realización 1;

la figura 6 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de la estación móvil, según la realización 1;

la figura 7 es un diagrama de flujo que muestra etapas de proceso en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

la figura 8A muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

la figura 8B muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

la figura 9 es un diagrama de flujo que muestra etapas de proceso en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

la figura 10A muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

5 la figura 10B muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

la figura 11A muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;

10 la figura 11B muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 3 de la presente invención;

la figura 12A muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 4 de la presente invención;

la figura 12B muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 4 de la presente invención;

15 la figura 13A muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 5 de la presente invención;

la figura 13B muestra un ejemplo de asignación de SRSs determinado en la sección de determinación de asignación de SRSs, de acuerdo con la realización 5 de la presente invención;

20 la figura 14A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 1) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención;

la figura 14B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 1) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención;

la figura 15A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 2) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención;

25 la figura 15B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 2) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención;

la figura 16 muestra un ejemplo de la tabla de definiciones de asignación de SRSs, de acuerdo con la presente realización;

30 la figura 17A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 3) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención;

la figura 17B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 3) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención;

la figura 18A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 4) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención; y

35 la figura 18B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 4) de SRSs, determinado en un ejemplo de la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente invención.

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

A continuación, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

40 (Realización 1)

La figura 5 muestra la configuración de la estación base 100 según la realización 1 de la presente invención, y la figura 6 muestra la configuración de la estación móvil 200 según la realización 1 de la presente invención.

45 Para evitar una explicación complicada, la figura 5 muestra componentes que involucran recepción de SRSs relacionada estrechamente con la presente invención, y se omiten los dibujos y explicaciones de componentes que involucran transmisión y recepción de datos de enlace ascendente y de enlace descendente. Análogamente, la figura 6 muestra componentes que involucran transmisión de SRSs relacionada estrechamente con la presente invención, y se omiten los dibujos y explicaciones de los componentes que involucran transmisión y recepción de datos de enlace ascendente y de enlace descendente.

En la estación base 100 mostrada en la figura 5, la sección 101 de determinación de asignación de SRSs determina la asignación de SRSs en el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo en base al número de canales PUCCH, y entrega información relacionada con la asignación de SRSs determinada (en adelante, "información de asignación de SRSs"), a la sección 102 de generación de señales de control y a la sección 108 de extracción de SRSs. El proceso de la sección 101 de determinación de asignación de SRSs se describirá en detalle más adelante. La sección 102 de generación de señales de control genera una señal de control que incluye información de asignación de SRSs, y entrega la señal de control generada a la sección de modulación 103. La sección de modulación 103 modula la señal de control, y entrega la señal de control modulada a la sección 104 de transmisión de radio. La sección 104 de transmisión de radio lleva a cabo el proceso de transmisión incluyendo la conversión D/A, la conversión ascendente y la amplificación, sobre la señal modulada, y transmite desde la antena 105 la señal resultante.

La sección 106 de recepción de radio recibe SRSs vía radio desde la estación móvil 200 a través de la antena 105, lleva a cabo el proceso de recepción que incluye la conversión descendente y la conversión A/D sobre las SRSs, y entrega a la sección de desmodulación 107 las SRSs después del proceso de recepción. La sección de desmodulación 107 desmodula las SRSs recibidas y entrega a la sección 108 de extracción de SRSs las SRSs desmoduladas. La sección 108 de extracción de SRSs extrae SRSs asignadas en el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo, en base a la información de asignación de SRSs recibida como entrada desde la sección 101 de determinación de asignación de SRSs, y entrega las SRSs extraídas a la sección 109 de estimación del CQI/del desfase de temporización. La sección 109 de estimación del CQI/del desfase de temporización estima los CQI y el desfase de temporización a partir de las SRSs.

En la estación móvil 200 mostrada en la figura 6, la sección 201 de generación de códigos de SRS genera una secuencia de código utilizada como una SRS para medir la calidad del canal de datos de enlace ascendente, es decir, genera un código de SRS, y entrega el código de SRS a la sección 202 de asignación de SRSs. La sección 202 de asignación de SRSs mapea el código de SRS a los recursos en el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia según la sección 208 de control de la asignación de SRSs, y entrega a la sección de modulación 203 el código de SRS mapeado. La sección de modulación 203 modula el código de SRS y entrega el código de SRS modulado a la sección 204 de transmisión de radio. La sección 204 de transmisión de radio lleva a cabo el proceso de transmisión incluyendo la conversión D/A, la conversión ascendente y la amplificación, sobre la señal modulada, y transmite desde la antena 205 la señal resultante.

La sección 206 de recepción de radio recibe una señal de control vía radio desde la estación base 100 por medio de la antena 205, lleva a cabo el proceso de recepción que incluye la conversión descendente y la conversión A/D de la señal de control, y entrega a la sección de desmodulación 207 la señal de control después del proceso de recepción. La sección de desmodulación 207 desmodula la señal de control recibida y entrega a la sección 208 de control de la asignación de SRSs la señal de control desmodulada. La señal 208 de control de la asignación de SRSs controla la sección 202 de asignación de SRSs en función de la información de asignación de SRSs incluida en la señal de control desmodulada.

A continuación, se explicará en detalle el proceso de la sección 101 de determinación de asignación de SRSs en la estación base 100.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de proceso en la sección 101 de determinación de asignación de SRSs.

En primer lugar, en la etapa (en adelante, "ST") 1010, la sección 101 de determinación de asignación de SRSs determina un ancho de banda de SRS en base a la precisión requerida de la estimación de la CQI y a la precisión requerida de la estimación del desfase de temporización.

A continuación, en la ST 1020, la sección 101 de determinación de asignación de SRSs calcula el número de SRSs que se tienen que multiplexar en el dominio de frecuencia en base al ancho de banda del sistema, al número de canales PUCCH y al ancho de banda de SRS. De manera más concreta, el número de SRSs que se tienen que multiplexar en el dominio de frecuencia es el número máximo de SRSs que se pueden multiplexar en el ancho de banda de transmisión de SRS, obtenido restando del ancho de banda del sistema el ancho de banda de transmisión de PUCCH, y cada uno de los cuales tiene un ancho de banda de una unidad de transmisión determinada en la ST 1010. Es decir, el número de las SRSs que se tienen que multiplexar en el dominio de frecuencia es la parte entera del cociente obtenido dividiendo el ancho de banda de transmisión de SRS por el ancho de banda de SRS determinado en la ST 1010. En este caso, el ancho de banda de transmisión de PUCCH está determinado por el número de canales PUCCH, y varía en función del número de elementos de datos de control que tienen que ser alojados.

A continuación, en la ST 1030, la sección 101 de determinación de asignación de SRSs determina en primer lugar la asignación de SRSs de tal modo que las SRSs son sometidas a saltos de frecuencia (multiplexadas en frecuencia) en el ancho de banda de transmisión de SRS a intervalos de tiempo predeterminados. De manera más concreta, la sección 101 de determinación de asignación de SRSs determina que las SRSs se mapean en el dominio de frecuencia y en el dominio de tiempo de tal modo que las SRSs cubren uniformemente la banda de frecuencia que

se debe someter a la estimación de la CQI y son mapeadas a intervalos de tiempo predeterminados en el dominio de tiempo.

5 Las figuras 8A y 8B muestran ejemplos de la asignación de SRSs determinada en la sección 101 de determinación de asignación de SRSs. La figura 8A muestra un caso en el que el número de canales PUCCH es de dos, y la figura 8B muestra un caso en el que el número de canales PUCCH es de cuatro.

En las figuras 8A y 8B, los anchos de banda de SRS se determinan de tal modo que satisfagan la precisión requerida de la estimación de la CQI y la precisión requerida del desfase de temporización, y no se modifican aunque varíe el número de canales PUCCH y el ancho de banda de transmisión de SRS.

10 Además, el número de canales PUCCH varía entre las figuras 8A y 8B y, por lo tanto, varía el ancho de banda de transmisión de SRS, y varía el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia, es decir, el número de saltos de SRS, obtenido dividiendo el ancho de banda de transmisión de SRS por el ancho de banda de SRS determinado en la ST 1010. Cuando el número de canales PUCCH es de dos en la figura 8A, el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es de cuatro, y cuando el número de canales PUCCH es de cuatro en la figura 8B, el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es de tres.

15 A continuación, tal como se muestra en la figura 8, las posiciones en las que las SRSs son multiplexadas en frecuencia en el ancho de banda de transmisión de SRS son posiciones que cubren uniformemente la banda de transmisión de SRSs, es decir, la banda de frecuencia sometida a estimación de la CQI. Esto tiene como resultado la división de la banda en la que no se transmiten SRSs en una serie de bandas que tienen anchos de banda menores, es decir, impide que no se transmitan SRSs sobre un amplio rango específico de una banda, de tal modo  
20 que es posible reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.

De este modo, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, se modifica la asignación de SRSs para cubrir uniformemente un ancho de banda de estimación de la CQI con anchos de banda de SRS fijos, de tal modo que cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible impedir la interferencia entre SRSs y PUCCHs manteniendo al mismo tiempo la precisión de la estimación de la CQI y la precisión de la estimación del desfase de temporización, y reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.  
25

(Realización 2)

30 La estación base y la estación móvil acordes con la realización 2 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y básicamente realizan las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1. Por lo tanto, en este caso no se muestran diagramas de bloques y se omitirán los detalles de la descripción. La estación base y la estación móvil acordes con la presente realización se diferencian de la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1 solamente en la sección de determinación de asignación de SRSs en la estación base. La sección de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la presente realización es diferente de la sección 101 de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la realización 1, solamente en parte del proceso.  
35

A continuación, se explicará el proceso en la sección de determinación de asignación de SRSs acorde con la presente realización.

40 La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de proceso en la sección de determinación de asignación de SRSs acorde con la presente realización. Las etapas mostradas en la figura 9 son básicamente las mismas que se muestran en la figura 7 y se asignan los mismos numerales de referencia a las mismas etapas, y por lo tanto se omitirán las explicaciones de las mismas. Las etapas mostradas en la figura 9 son diferentes de las etapas mostradas en la figura 7 solamente en que tienen la ST 2030 en lugar de la ST 1030.

45 En la ST 2030, la sección de determinación de asignación de SRSs calcula en primer lugar el intervalo de tiempo en el que se mapean las SRSs en el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo de acuerdo con la siguiente ecuación 1. Si las SRSs se transmiten utilizando el intervalo de tiempo  $\tau$  (cPUCCH) calculado según la ecuación 1, el período de estimación de la CQI en la banda objetivo de estimación de la CQI es fijo aunque varíe el número de canales PUCCH.

$$\tau(cPUCCH) \doteq T/n(cPUCCH) \quad \dots \text{ (Ecuación 1)}$$

50 En la ecuación 1, T representa el período de estimación de la CQI en la banda objetivo de estimación de la CQI y cPUCCH representa el número de canales PUCCH. n(cPUCCH) representa el número de SRSs que hay que multiplexar en frecuencias, es decir, el número de saltos de frecuencia, cuando el número de canales PUCCH es cPUCCH. El intervalo de transmisión está basado en una unidad de segmento de tiempo, y por lo tanto  $\tau(cPUCCH)$  es el resultado del valor del lado derecho de la ecuación 1 adaptado a un segmento de tiempo.

Además, en la ST 2030, la sección de determinación de asignación de SRSs determina la asignación de SRSs de tal modo que las SRSs son multiplexadas en frecuencia en el ancho de banda de transmisión de SRS en el intervalo de tiempo calculado  $\tau$ . De manera más concreta, la sección de determinación de asignación de SRSs determina mapear SRSs de manera que cubran uniformemente en el dominio de frecuencia la banda de frecuencia sometida al objetivo de estimación de la CQI y que cubran uniformemente en el dominio de tiempo el período T de estimación de la CQI.

Las figuras 10A y 10B muestran ejemplos de la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs, según la presente realización. La figura 10 es básicamente igual que la figura 8 y se omitirá la explicación redundante.

En las figuras 10A y 10B, las bandas SRS no se modifican de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de SRS, y las SRSs son multiplexadas en frecuencia de manera que cubren uniformemente el ancho de banda de transmisión de SRS.

Además, en la figura 10A, se mapean SRSs utilizando el intervalo de tiempo  $\tau(2)$ , y en la figura 10B, se mapean SRSs utilizando el intervalo de tiempo  $\tau(4)$ . Es decir, en la presente realización, cuando disminuye el número de canales PUCCH, el intervalo de transmisión de SRS se reduce y cuando aumenta el número de canales PUCCH, el intervalo de transmisión de SRS se incrementa. De este modo, el período T de estimación de la CQI no varía incluso cuando varía el número de canales PUCCH.

De esta manera, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, se modifica la asignación de SRSs de tal modo que se cubre uniformemente el ancho de banda de estimación de la CQI con anchos de banda de SRS fijos. Por consiguiente, cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible impedir que las SRSs y los PUCCHs interfieran entre sí manteniendo al mismo tiempo la precisión de la estimación de la CQI y la precisión del desfase de temporización, y reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.

Además, según la presente realización, cuando disminuye el número de canales PUCCH, el intervalo de transmisión de SRS se reduce y cuando aumenta el número de canales PUCCH, el intervalo de transmisión de SRS se incrementa. De este modo, cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible mantener un período de estimación de la CQI constante e impedir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI.

(Realización 3)

La estación base y la estación móvil acordes con la realización 3 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y básicamente realizan las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1. Por lo tanto, en este caso no se muestran diagramas de bloques y se omitirán los detalles de la descripción. La estación base y la estación móvil acordes con la presente realización se diferencian de la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1 solamente en la sección de determinación de asignación de SRSs en la estación base. La sección de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la presente realización es diferente de la sección 101 de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la realización 1, solamente en parte del proceso.

A continuación, se explicará la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente realización.

Las figuras 11A y 11B muestran ejemplos de la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs, según la presente realización. La figura 11 es básicamente igual que la figura 10 y se omitirá la explicación redundante.

En las figuras 11A y 11B, las bandas SRS no se modifican de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de SRS, y las SRSs son multiplexadas en frecuencia de manera que cubren uniformemente el ancho de banda de transmisión de SRS.

Además, tal como se muestra en las figuras 11A y 11B, el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es el número de cuando el número de canales PUCCH es el máximo, independientemente de si el número de PUCCHs aumenta o disminuye. En este caso, el valor máximo para el número de canales PUCCH es de cuatro y el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es de tres.

Además, tal como se muestra en las figuras 11A y 11B, un intervalo de transmisión entre SRSs es el intervalo de transmisión de cuando el número de canales PUCCH es el máximo, independientemente de si el número de PUCCHs aumenta o disminuye. En este caso, el valor máximo para el número de canales PUCCH es de cuatro y el intervalo de transmisión está representado por  $\tau(4)$ . Según el procedimiento que se muestra en la figura 11, no es necesario calcular un intervalo de transmisión cada vez que el número de canales PUCCH varía, y es posible simplificar el proceso de determinación de la asignación de SRSs.

De esta manera, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, se modifica la asignación de SRSs de tal modo que se cubre uniformemente el ancho de banda de estimación de la CQI con anchos de banda de SRS fijos. De este modo, cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible impedir que las SRSs y los PUCCHs interfieran entre sí manteniendo al mismo tiempo la precisión de la estimación de la CQI y la precisión del desfase de temporización, y reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.

Además, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, las SRSs son mapeadas sin modificar el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia y el intervalo de transmisión de SRS, de tal modo que es posible simplificar el proceso de asignación de SRSs.

10 (Realización 4)

En la realización 4 de la presente invención, se explicará el procedimiento de asignación de SRSs a partir de una serie de estaciones móviles de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de PUCCH.

La estación base y la estación móvil acordes con la realización 4 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y básicamente realizan las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1. Por lo tanto, en este caso no se muestran diagramas de bloques y se omitirán los detalles de la descripción. La estación base y la estación móvil acordes con la presente realización se diferencian de la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1 solamente en la sección de determinación de asignación de SRSs en la estación base. La sección de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la presente realización es diferente de la sección 101 de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la realización 1, solamente en parte del proceso.

A continuación, se explicará la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente realización.

Las figuras 12A y 12B muestran ejemplos de la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs, según la presente realización. La figura 12 es básicamente igual que la figura 8 y se omitirá la explicación redundante.

En las figuras 12A y 12B, las bandas SRS no se modifican de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de SRS, y las SRSs son multiplexadas en frecuencia de manera que cubren uniformemente el ancho de banda de transmisión de SRS.

Además, tal como se muestra en las figuras 12A y 12B, de acuerdo con la variación del ancho de banda de transmisión de PUCCH, la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente realización mapea SRSs sin modificar el patrón de saltos de las SRSs en una banda de frecuencia predeterminada. En otras palabras, la asignación de SRSs que se debe modificar es controlada de tal modo que se realizan diferentes patrones de salto en la misma banda. De manera más concreta, al transmitir y no transmitir SRSs mapeadas a la banda específica de acuerdo con un aumento y disminución del ancho de banda de transmisión de PUCCH, no es necesario modificar el patrón de salto en otras bandas.

De esta manera, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, se modifica la asignación de SRSs de tal modo que se cubre uniformemente el ancho de banda de estimación de la CQI con anchos de banda de SRS fijos. De este modo, cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible impedir que las SRSs y los PUCCHs interfieran entre sí manteniendo al mismo tiempo la precisión de la estimación de la CQI y la precisión del desfase de temporización, y reducir la disminución de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.

Además, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, las SRSs se mapean en el dominio de frecuencia y en el dominio de tiempo sin modificar el patrón de saltos de SRS, de tal modo que cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible mantener el número de SRSs procedentes de las estaciones móviles que se deben multiplexar y el periodo de estimación de la CQI en la banda objetivo de estimación de la CQI de cada estación móvil.

(Realización 5)

La estación base y la estación móvil acordes con la realización 5 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y básicamente realizan las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1. Por lo tanto, en este caso no se muestran diagramas de bloques y se omitirán los detalles de la descripción. La estación base y la estación móvil acordes con la presente realización se diferencian de la estación base y la estación móvil acordes con la realización 1 solamente en la sección de determinación de asignación de SRSs en la estación base. La sección de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la presente realización es diferente de la sección 101 de determinación de asignación de SRSs proporcionada en la estación base acorde con la realización 1, solamente en parte del proceso.

A continuación, se explicará la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs según la presente realización.

Las figuras 13A y 13B muestran ejemplos de la asignación de SRSs determinada en la sección de determinación de asignación de SRSs, según la presente realización.

- 5 En las figuras 13A y 13B, las bandas SRS no se modifican de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de SRS, y las SRSs son multiplexadas en frecuencia de manera que cubren uniformemente el ancho de banda de transmisión de SRS.

Además, en las figuras 13A y 13B, el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es el número de cuando el número de canales PUCCH es el mínimo, y es fijo independientemente de si el número de PUCCHs aumenta o disminuye. En las figuras 13A y 13B, el valor mínimo para el número de canales PUCCH es de dos y el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es de cuatro.

Además, en las figuras 13A y 13B, mientras que el ancho de banda de transmisión de SRS varía de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia es fijo, y por lo tanto las SRSs se mapean en el dominio de frecuencia de tal modo que una serie de SRSs solapan parcialmente.

Además, en las figuras 13A y 13B, el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia no cambia de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, y por lo tanto el intervalo de transmisión de SRS no cambia.

De esta manera, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, se modifica la asignación de SRSs de tal modo que se cubre uniformemente el ancho de banda de estimación de la CQI con anchos de banda de SRS fijos. Por consiguiente, cuando varía el ancho de banda de transmisión de PUCCH, es posible impedir la interferencia entre una SRS y un PUCCH, manteniendo al mismo tiempo la precisión de la estimación de la CQI y la precisión del desfase de temporización, y reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.

Además, según la presente realización, de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH, las SRSs se mapean de tal modo que las bandas de SRSs multiplexadas en frecuencia solapan parcialmente, sin modificar el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia, de tal modo que es posible mejorar más la precisión de la estimación de la CQI e impedir que la precisión de la estimación de la CQI se deteriore debido a bandas en las que no se transmiten SRSs.

30 Se han explicado las realizaciones de la presente invención.

Aunque con las realizaciones anteriores se han explicado casos en los que el número de canales PUCCH es de dos o cuatro, el número se explica solamente con ejemplos y la presente invención no se limita a esto.

Además, aunque con las realizaciones anteriores se han explicado casos en los que el ancho de banda de transmisión de SRS es la banda obtenida restando del ancho de banda del sistema el ancho de banda de transmisión de PUCCH, la presente invención no se limita a esto, y el ancho de banda de transmisión de SRS puede ser una banda específica que varíe en función de un aumento y disminución del número de canales PUCCH.

Además, aunque con las realizaciones anteriores se han explicado a modo de ejemplos casos en los que las bandas de SRS no cambian de acuerdo con un aumento y disminución del número de canales PUCCH y cambian las posiciones en las que las SRSs son multiplexadas en frecuencia en la banda de transmisión de SRS, la presente invención no se limita a esto, y es posible cambiar las posiciones en las que las SRSs son multiplexadas en frecuencia en la banda de transmisión de SRS en función de un aumento y disminución del número de canales PUCCH, y cambiar los anchos de banda de SRS. Es necesario limitar la variación de un ancho de banda de SRS dentro de un intervalo en el que se pueda desprestigiar el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI y de la precisión del desfase de temporización, por ejemplo dentro de  $\pm 1$  a 2 RBs, y esta limitación posibilita reducir el deterioro de la precisión de la estimación de la CQI. En este caso, un RB (Resource Block, bloque de recursos) se refiere a una unidad que representa un intervalo específico de recursos radioeléctricos. La figura 14A muestra un ejemplo en el que las bandas de SRS se extienden en un intervalo predeterminado, y el intervalo de cada banda extendida en la figura 14A es de 1 RB o menos. Además, para extender y contraer la banda de transmisión de SRS en este caso, se puede adoptar una secuencia CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation, autocorrelación cero a amplitud constante) o la extensión cíclica y el truncado de una secuencia que tenga las mismas características que CAZAC.

Además, es posible asignar canales de datos de enlace ascendente para los que los CQI no pueden ser estimados utilizando SRSs de banda estrecha con las realizaciones anteriores, a estaciones móviles que transmiten SRSs de banda ancha con prioridad. La figura 14B muestra para su explicación un caso en el que los canales de datos de enlace ascendente para CQIs que no pueden ser estimados utilizando SRSs de banda estrecha se asignan con

prioridad a estaciones móviles que transmiten SRSs de banda ancha. El anterior procedimiento de asignación de paquetes posibilita impedir la disminución del efecto de planificación de frecuencias.

Además, tal como se muestra en la figura 15A, las SRSs pueden ser mapeadas a PUCCHs vecinos. Además, tal como se muestra en la figura 15B, la asignación de SRSs puede variar entre ciclos de saltos.

5 Además, una SRS puede denominarse simplemente una "señal piloto", una "señal de referencia" y similares.

Además, una señal conocida utilizando una SRS puede incluir una secuencia CAZAC o una secuencia que tenga las mismas características que una CAZAC.

10 Además, la información de asignación de SRSs adquirida en la estación base según las realizaciones anteriores puede ser notificada a estaciones móviles utilizando un PDCCH (Physical Downlink Control Channel, canal físico de control de enlace descendente), que es un canal de control L1/L2, o utilizando un PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, canal físico compartido de enlace descendente) como un mensaje L3.

Además, en las realizaciones anteriores, se puede adoptar para el enlace ascendente la DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform-spread-Orthogonal Frequency Division Multiplexing, transformada de Fourier discreta extendida de multiplexación por división de frecuencias ortogonales) utilizada en LTE

15 Además, en las realizaciones anteriores, se puede adoptar para el enlace descendente la OFDM utilizada en LTE.

Además, la información de asignación de SRSs acorde con las realizaciones anteriores puede ser asociada de manera única previamente con un canal de difusión, por ejemplo, información de configuración de PUCCH notificada en un BCH (Broadcast Channel, canal de difusión). De este modo, no es necesario transmitir información de asignación de SRSs para cada UE, de tal modo que se reduce la sobrecarga de señalización. Por ejemplo, cada UE puede calcular la asignación de SRSs a partir del número de canales PUCCH, como sigue.

20 Se muestra a continuación un ejemplo de ecuaciones para calcular la asignación de SRSs a partir del número de canales PUCCH.

Si la subportadora a la que una SRS empieza a ser mapeada en el dominio de frecuencia es  $k_0$ ,  $k_0$  se representa como la siguiente ecuación 2.

25 
$$k_0 = k_{RB}(n) \cdot N_{SC}^{RB} \quad \dots \text{ (Ecuación 2)}$$

En la ecuación 2,  $n$  representa el número de multiplexación de una SRS en el dominio de frecuencia y  $N_{sc}^{RB}$  representa el número de subportadoras por RB. Además,  $k_{RB}(n)$  representa el número de RB al que la SRS con número de multiplexación de frecuencia  $n$  es mapeada, y está representado por la siguiente ecuación 3 ó 4.

$$k_{RB}(n) = n \cdot N_{SRS}^{BASE} + \left\lfloor (n+1) \cdot \frac{N_{RB}^{UL} - N_{RB}^{PUCCH} - N_{SRS}^{BASE} \cdot N_{SRS}}{N_{SRS} + 1} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{N_{RB}^{PUCCH}}{2} \right\rfloor \quad n = 0, 1, \dots, N_{SRS} - 1$$

... (Ecuación 3)

$$k_{RB}(n) = n \cdot N_{SRS}^{BASE} + \left\lfloor (2n+1) \cdot \frac{N_{RB}^{UL} - N_{RB}^{PUCCH} - N_{SRS}^{BASE} \cdot N_{SRS}}{2N_{SRS}} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{N_{RB}^{PUCCH}}{2} \right\rfloor \quad n = 0, 1, \dots, N_{SRS} - 1$$

30 ... (Ecuación 4)

En las ecuaciones 3 y 4,  $N_{SRS}$  representa el número de SRSs que se deben multiplexar en frecuencia y está representado por la ecuación 5 siguiente.

$$N_{SRS} = \left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL} - N_{RB}^{PUCCH}}{N_{SRS}^{BASE}} \right\rfloor \quad \dots \text{ (Ecuación 5)}$$

35 En las ecuaciones 3, 4 y 5,  $N_{RB}^{PUCCH}$  representa el número de RBs incluidos en la banda de transmisión de PUCCH y  $N_{RB}^{UL}$  representa el número de RBs incluidos en la banda del sistema.  $N_{SRS}^{BASE}$  representa el número de RBs incluidos en el ancho de banda de transmisión de SRS.

40 En los parámetros anteriores, los parámetros diferentes a  $N_{RB}^{PUCCH}$  son parámetros de sistema, de tal modo que los parámetros de sistema pueden ser utilizados de manera fija una vez que son señalizados o notificados. Por consiguiente, cuando una estación móvil recibe  $N_{RB}^{PUCCH}$ , la asignación de SRSs se puede obtener según las anteriores ecuaciones 2 a 5. En este caso,  $N_{RB}^{PUCCH}$  es el parámetro determinado por el número de canales PUCCH,

de tal modo que una estación móvil puede obtener la asignación de SRSs y transmitir SRSs si la estación móvil recibe el número de canales PUCCH desde la estación base.

Además, la estación móvil puede obtener la asignación de SRSs a partir del número de canales PUCCH haciendo referencia a una tabla de definiciones de asignación de SRSs en lugar de a las anteriores ecuaciones 2 a 5. La figura 16 muestra un ejemplo de la tabla de definiciones de asignación de SRSs. La tabla de definiciones de asignación de SRSs mostrada en la figura 16 define los números de RB para los RBs a los que se mapean las SRSs en casos en los que el número de canales PUCCH es de uno y de cuatro. Además,  $t$  representa una temporización de transmisión en ciclos de saltos. Además, tal como se muestra en la figura 16, los patrones de saltos varían de acuerdo con la variación del número de multiplexación de SRSs a  $n$ . Además, "-" en la tabla muestra las SRSs que no están asignadas. Al contener una tabla de definiciones de asignación de SRSs, una estación móvil puede obtener asignación de SRSs y transmitir SRSs si la estación móvil recibe el número de canales PUCCH desde la estación base.

Además, la información asociada previamente de manera única con información de configuración de PUCCH puede incluir otra información de configuración de SRS que incluye información variable a cerca de la información anterior de ancho de banda de SRS y de secuencia de SRS, además de la información de asignación de SRSs.

Además, aunque con las realizaciones anteriores se han explicado ejemplos en los que los anchos de banda de SRS de banda estrecha cubren uniformemente un ancho de banda de transmisión de SRS en el dominio de frecuencia, la presente invención no se limita a esto, y con la presente invención, un ancho de banda de transmisión de SRS se divide en una serie de anchos de banda menores de transmisión de SRS (en adelante, "sub-banda de SRS") y los anchos de banda de SRS de banda estrecha se pueden mapear de manera que cubran uniformemente cada ancho de banda de sub-banda de SRS en el dominio de frecuencia.

Las figuras 17A y 17B muestran un ejemplo de un caso en el que se proporcionan dos sub-bandas de SRS 1 y 2 en un ancho de banda de transmisión de SRS y se mapean tres SRSs a cada sub-banda.

En el ejemplo mostrado en la figura 17A, la asignación y los intervalos de SRSs mapeadas en la sub-banda SRS 1 se modifican en función de la variación del ancho de banda de la sub-banda SRS 1 de tal modo que el ancho de banda de estimación de la CQI se cubre uniformemente en la sub-banda de SRS 1. Análogamente, la asignación y los intervalos de SRSs mapeadas en la sub-banda de SRS 2 se modifican de acuerdo con la variación del ancho de banda de la sub-banda de SRS 2, de tal modo que el ancho de banda de estimación de la CQI se cubre uniformemente en la sub-banda de SRS 2.

Además, en el ejemplo mostrado en la figura 17B, los anchos de banda de las sub-bandas de SRS pueden variar. En este caso, la asignación y los intervalos de SRSs mapeadas en las sub-bandas de SRS se pueden modificar por cada sub-banda de SRS, de tal modo que se cubra uniformemente el ancho de banda de estimación de la CQI.

Aunque en las figuras 17A y 17B se ha explicado como ejemplo un caso en el que el número de sub-bandas de SRS es de dos, con la presente invención el número de sub-bandas de SRS puede ser de tres o más. Además, aunque en las figuras 17A y 17B se ha explicado como ejemplo un caso en el que el número de SRSs en la sub-banda de SRS es de tres, con la presente invención se puede mapear en la sub-banda de SRS una serie de SRSs además de tres SRSs.

Además, aunque con las realizaciones anteriores se han explicado ejemplos de mapeo en los que las SRSs son colindantes entre sí uniformemente en el ancho de banda de transmisión de SRS, en los sistemas prácticos, los anchos de banda de SRS y las posiciones en las que se asignan SRSs en el dominio de frecuencia son valores discretos. Por lo tanto, se pueden producir casos en los que el ancho de banda de transmisión de SRS no está dividido por una banda de SRS. En este caso, sin utilizar unidades de asignación de frecuencia que tengan fracciones que queden como un resto de la división, es posible asimismo mapear SRSs de tal modo que cubran uniformemente el ancho de banda de estimación de la CQI en el dominio de frecuencia en un intervalo que sea divisible (figura 18A). Además, es posible asimismo asignar unidades de asignación de frecuencia que tienen fracciones que quedan como resto de la división entre las SRSs en cada unidad de frecuencia (figura 18B).

En este caso, un RB (bloque de recursos) en las figuras 18A y 18B representa una unidad de asignación en el dominio de frecuencia. Las figuras 18A y 18B son ejemplos en los que el ancho de banda de SRS es de 4 RBs y el ancho de banda de transmisión de SRS es de 18 RBs.

Además, aunque con las realizaciones anteriores se han explicado casos en los que las SRSs sufren saltos de frecuencia (son multiplexadas en frecuencia) en el ancho de banda de transmisión de SRS a intervalos de tiempo predeterminados, la presente invención no se limita a esto, y proporciona la misma ventaja en casos en los que no se llevan a cabo saltos de frecuencia, tal como se ha explicado con las realizaciones anteriores.

Las SRSs en las realizaciones anteriores pueden estar mapeadas en unidades de RB o en unidades de subportadora, y pueden no estar limitadas a ninguna unidad.

Además, un CQI que presenta información de calidad del canal se puede denominar "CSI (Channel State Information, información de estado del canal)".

Además, un aparato de estación base se puede denominar "nodo B" y una estación móvil se puede denominar "UE".

5 Además, aunque con la realización anterior se han descrito como ejemplos casos en los que la presente invención está configurada mediante hardware, la presente invención puede asimismo realizarse mediante software.

Cada bloque de función utilizado en la descripción de cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente se puede implementar habitualmente como una LSI constituida por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales, o estar parcial o totalmente contenidos en un único chip. En este caso se adopta "LSI" pero se puede denominar asimismo "IC", "sistema LSI", "super LSI" o "ultra LSI" en función de diferentes grados de integración.

10 Además, el procedimiento de integración de circuitos no se limita a LSIs, y la implementación es posible asimismo utilizando circuitos dedicados o procesadores de propósito general. Después de la fabricación de la LSI, es posible asimismo la utilización de una FPGA (Field Programmable Gate Array, matriz de puertas programable in situ) o de un procesador reconfigurable en el que las conexiones y configuraciones de celdas de circuito dentro de una LSI puedan ser reconfiguradas.

15 Además, si la tecnología de circuitos integrados sustituye las LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o de otra tecnología derivada, naturalmente es posible asimismo llevar a cabo la integración de bloques de función utilizando esta tecnología.

#### **Aplicabilidad industrial**

La presente invención es aplicable, por ejemplo, a sistemas de comunicación móvil.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un circuito integrado adaptado para controlar un proceso para recibir, desde un aparato de estación móvil (200), una señal de referencia transmitida con un ancho de banda de transmisión en un determinado ancho de banda del sistema, en el que los canales de control están mapeados a ambos extremos del mismo y el ancho de banda de transmisión está entre los canales de control, o para recibir, desde el aparato de estación móvil, señales de referencia transmitidas con un ancho de banda estrecho con saltos de frecuencia, comprendiendo el proceso:

establecer un mapeo de las señales de referencia a los recursos de frecuencia;

transmitir, al aparato de estación móvil, información de control relacionada con el mapeo de las señales de referencia; y

recibir las señales de referencia, que están mapeadas a los recursos de frecuencia en base a la información de control y que son transmitidas desde el aparato de estación móvil,

**caracterizado por que**

el ancho de banda de transmisión varía en el ancho de banda determinado del sistema, y

el mapeo de las señales de referencia se establece de tal modo que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia, cada uno de los cuales tiene el ancho de banda estrecho que es fijo independientemente de las variaciones del ancho de banda de transmisión, estando los recursos de frecuencia dispersados uniformemente en una banda de frecuencia del ancho de banda de transmisión de acuerdo con la variación del ancho de banda de transmisión.

2. Un circuito integrado adaptado para controlar un proceso para transmitir una señal de referencia con un ancho de banda de transmisión en un determinado ancho de banda del sistema, donde los canales de control están mapeados a ambos extremos del mismo y el ancho de banda de transmisión está entre los canales de control, o para transmitir señales de referencia con un ancho de banda estrecho con saltos de frecuencia, comprendiendo el proceso:

mapear las señales de referencia a los recursos de frecuencia; y

transmitir las señales de referencia mapeadas,

**caracterizado por que**

el ancho de banda de transmisión varía en el ancho de banda determinado del sistema, y

las señales de referencia son mapeadas de tal modo que las señales de referencia se mapean a recursos de frecuencia, cada uno de los cuales tiene el ancho de banda estrecho que es fijo independientemente de las variaciones del ancho de banda de transmisión, estando los recursos de frecuencia dispersados uniformemente en una banda de frecuencia del ancho de banda de transmisión de acuerdo con la variación del ancho de banda de transmisión.

3. El circuito integrado según la reivindicación 1 ó 2, en el que una serie de diferentes anchos de banda de transmisión son configurables en un ancho de banda del sistema.

4. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.

5. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia en los que una banda de frecuencia con el ancho de banda de transmisión está dividida uniformemente, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.

6. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia, cuyo número difiere en función de las variaciones del ancho de banda de transmisión, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.

7. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia, cada uno de los cuales tiene una banda de frecuencia diferente, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.

8. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia, que cubren toda la banda de frecuencia del ancho de banda de transmisión, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.

9. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia por saltos de frecuencia, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 5 10. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las señales de referencia son mapeadas a recursos de frecuencia, que cubren toda la banda de frecuencia del ancho de banda de transmisión, por saltos de frecuencia, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 10 11. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las señales de referencia son mapeadas a una serie de recursos, que son recursos de frecuencia y que son recursos de tiempo diferentes, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
12. El circuito integrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que las señales de referencia son mapeadas a una serie de recursos, que son recursos de frecuencia y que son recursos de tiempo diferentes mediante un intervalo de tiempo determinado, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 15

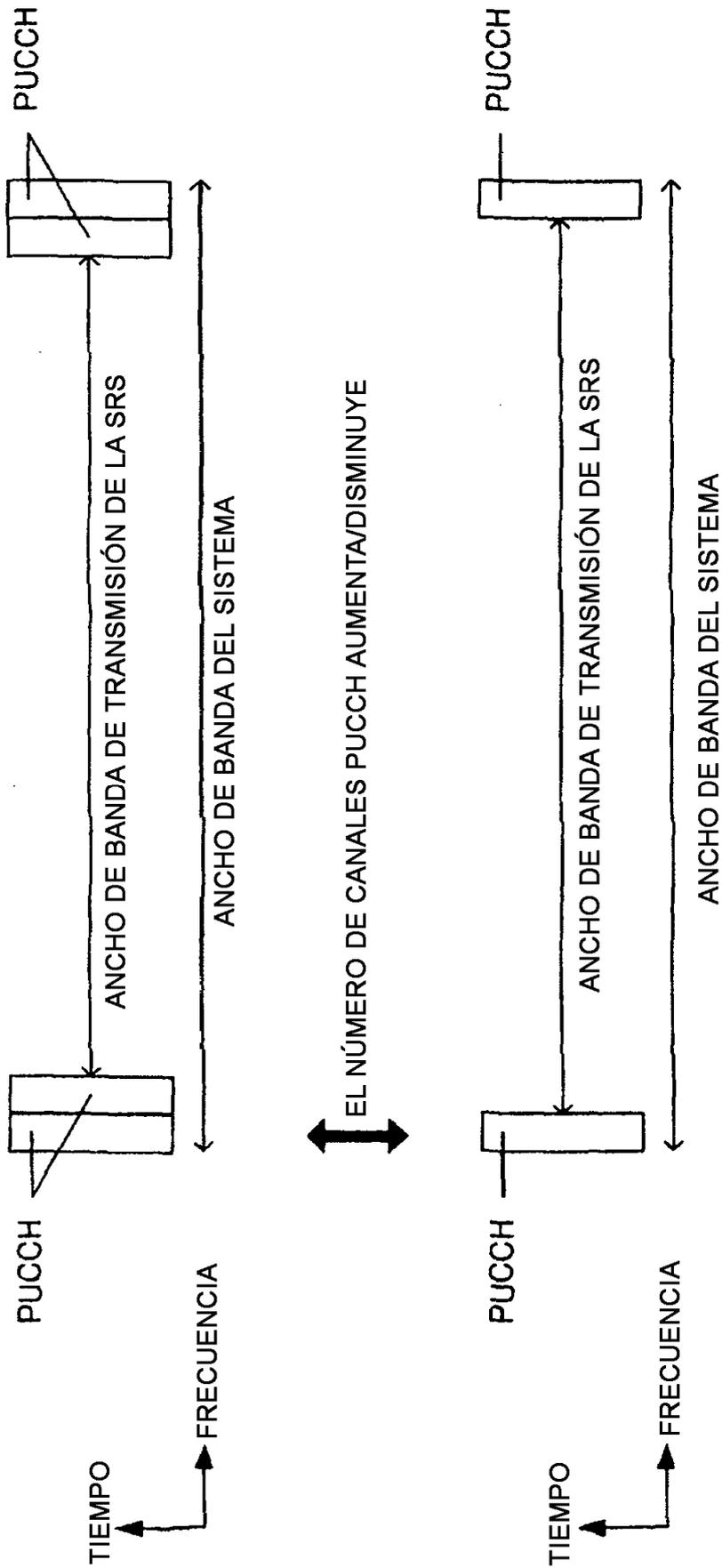


FIG.1

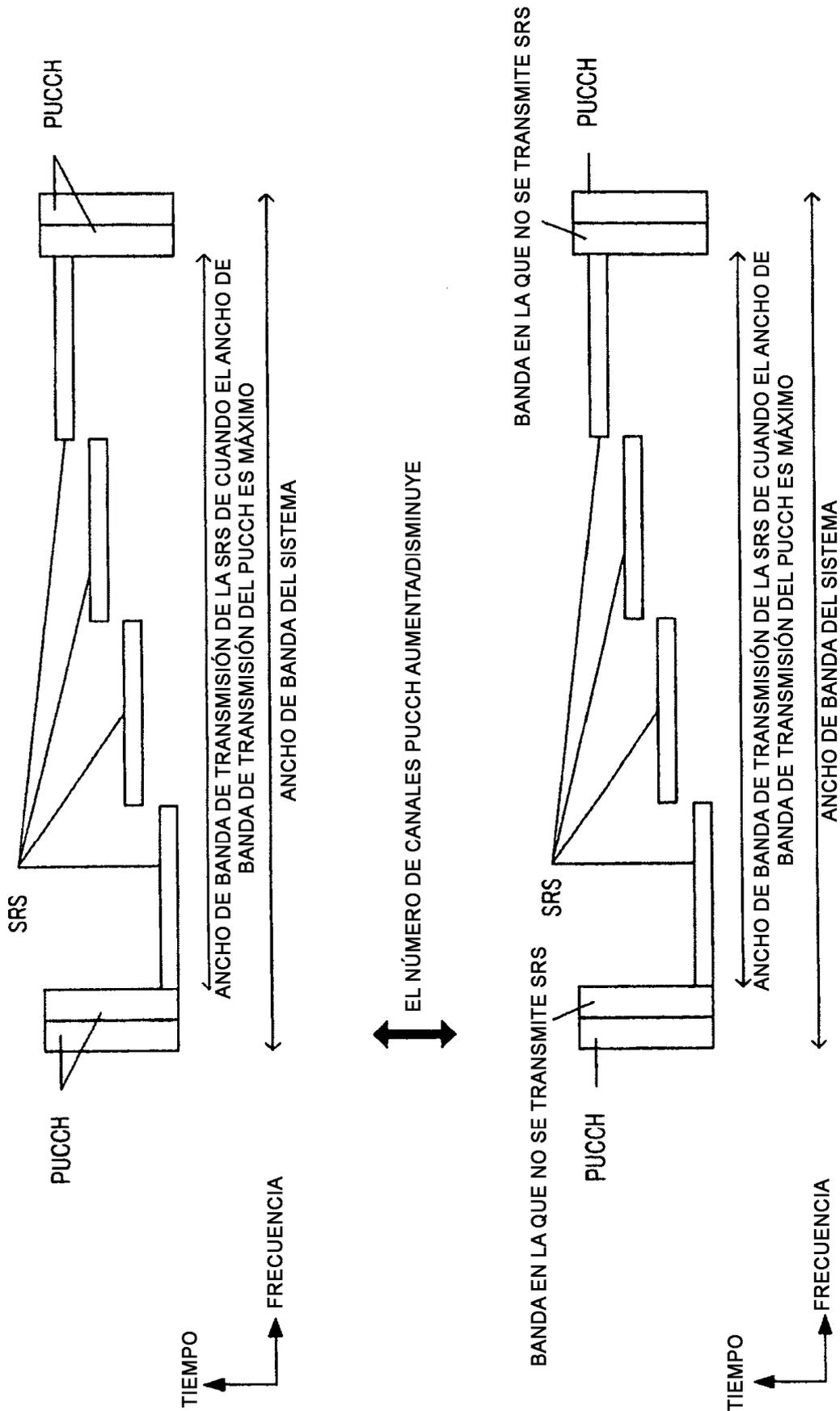


FIG.2

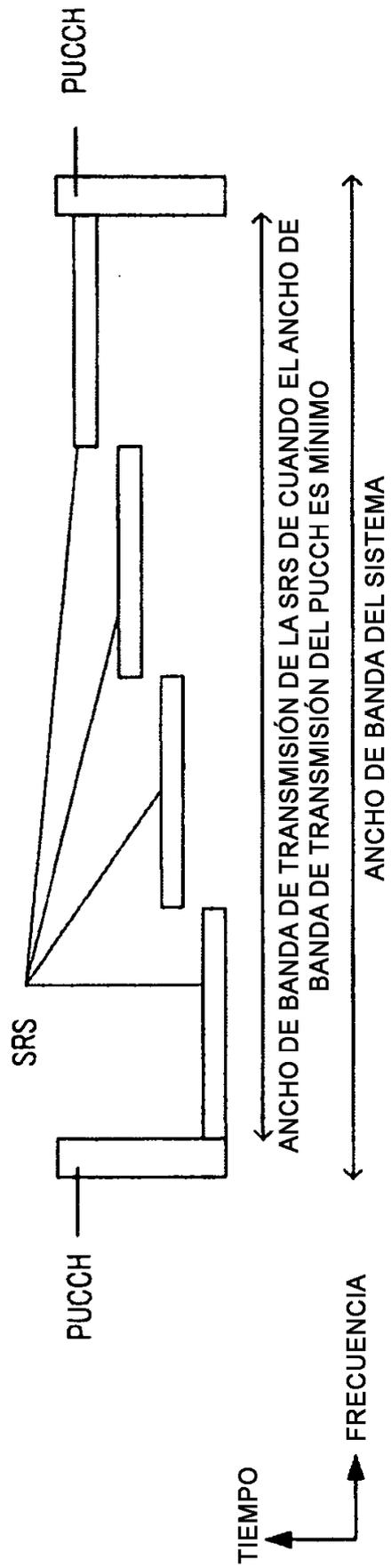


FIG.3A

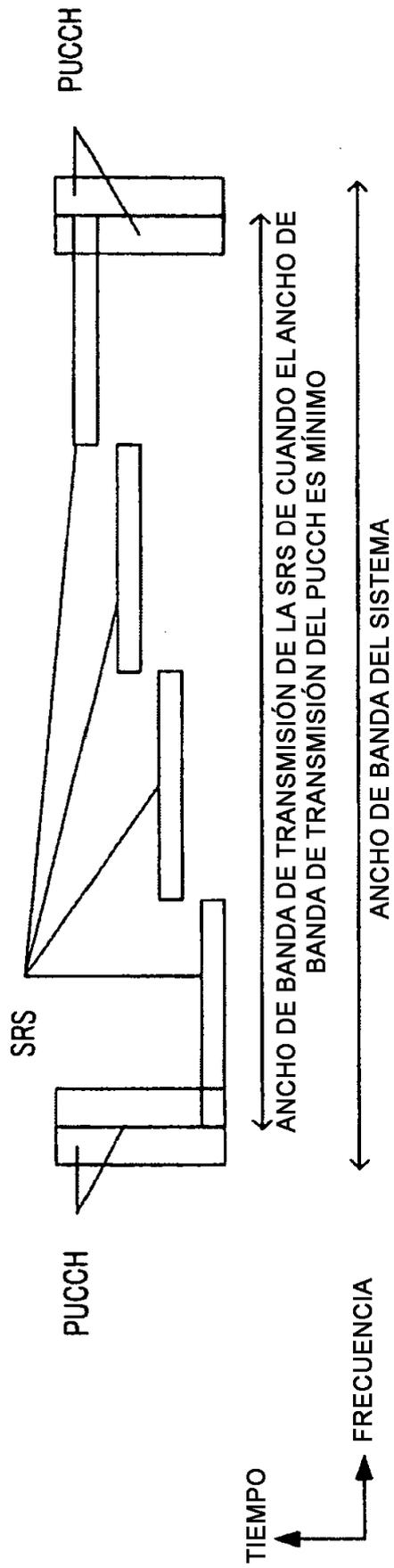


FIG.3B

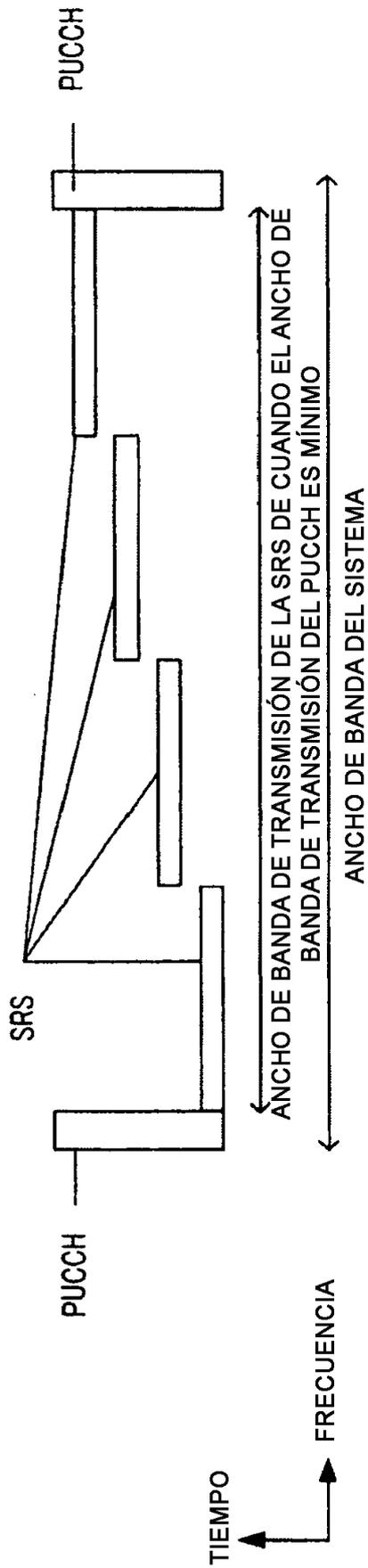


FIG.4A

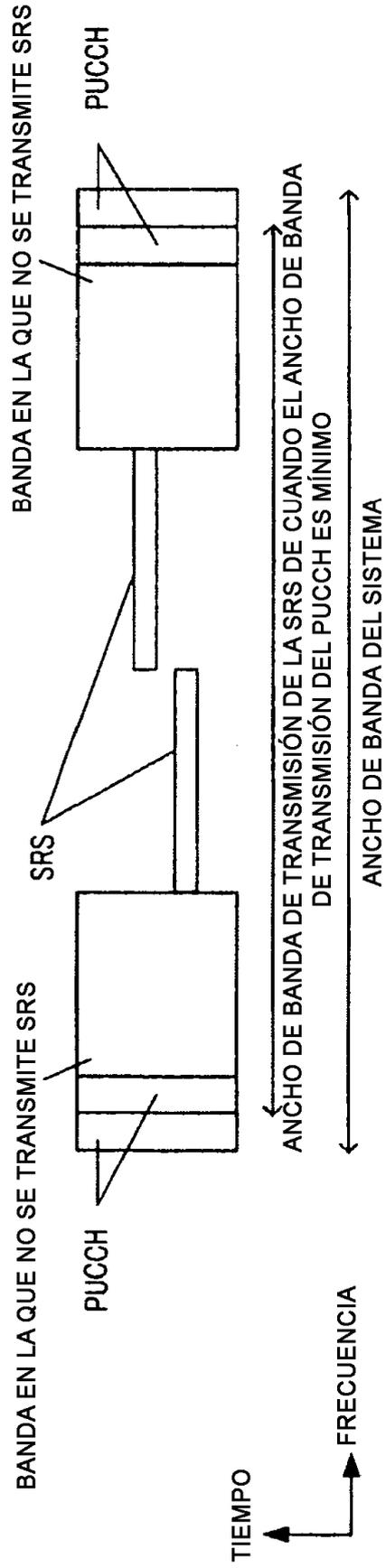


FIG.4B

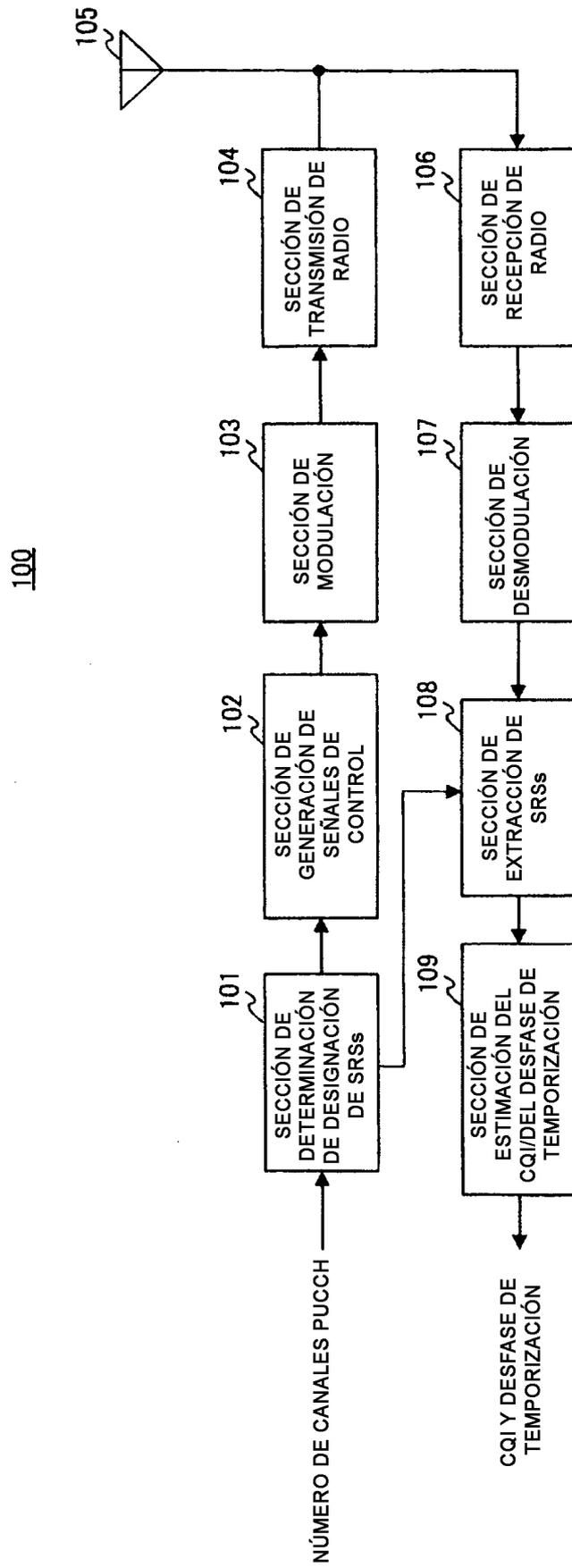


FIG.5

200

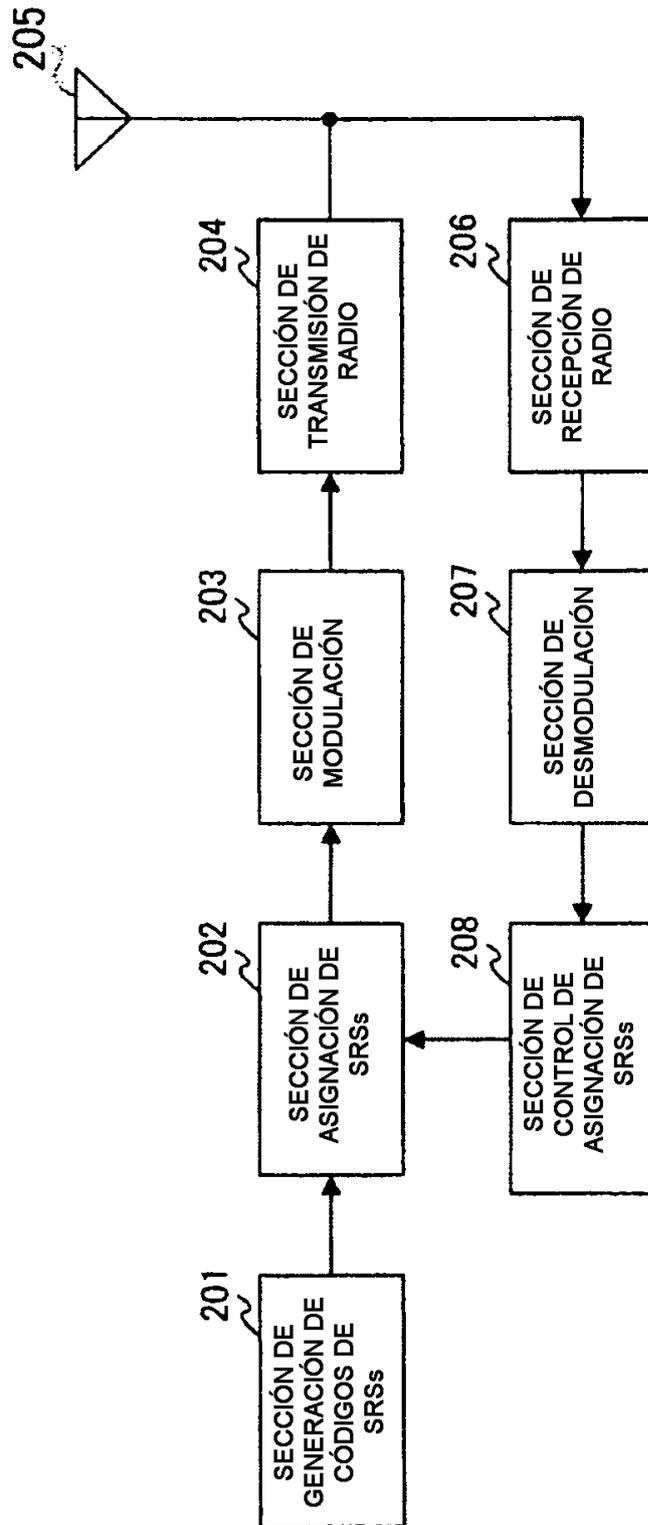


FIG.6

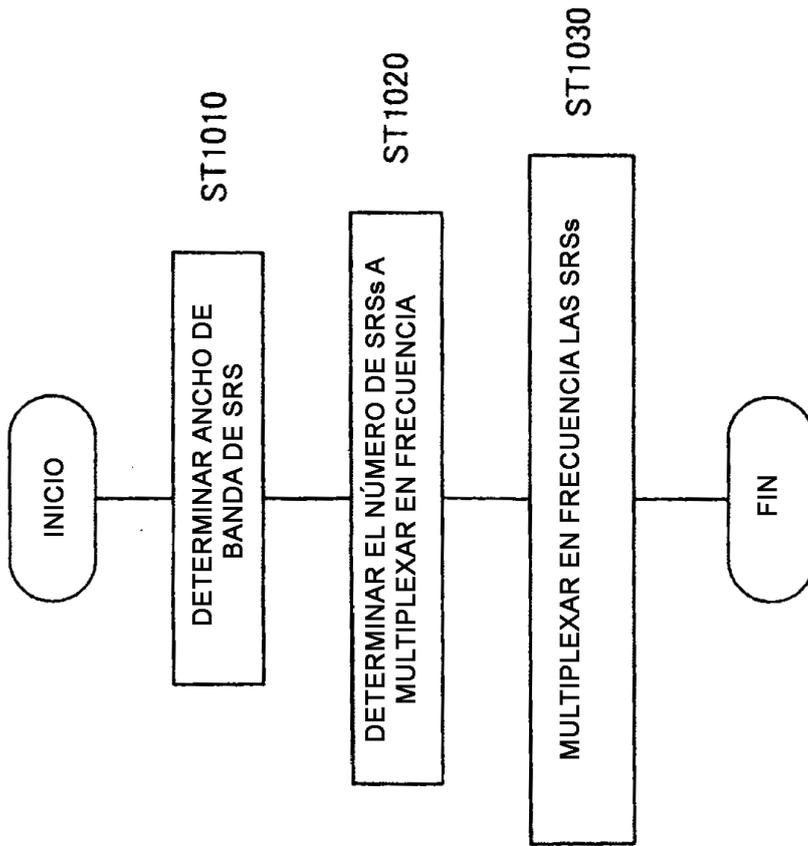


FIG.7

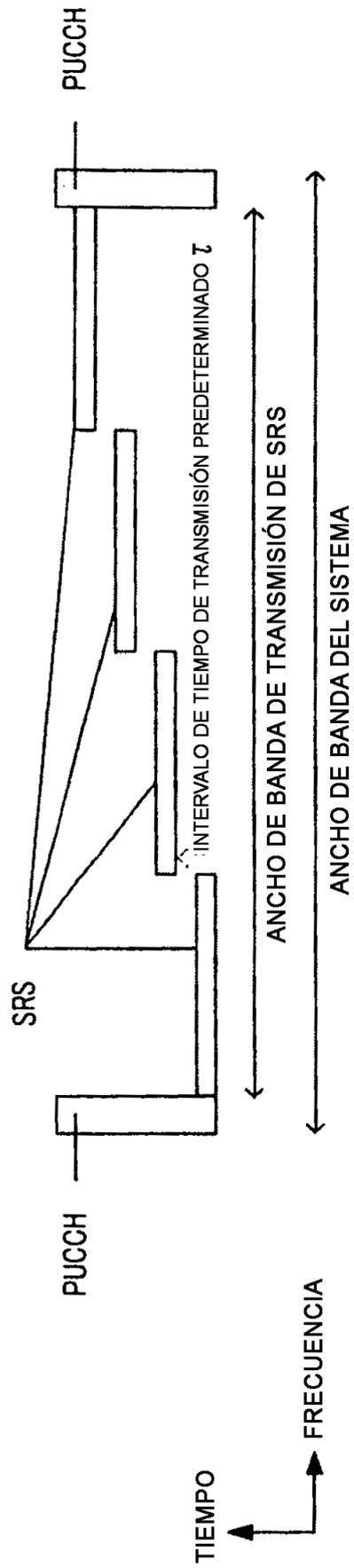


FIG.8A

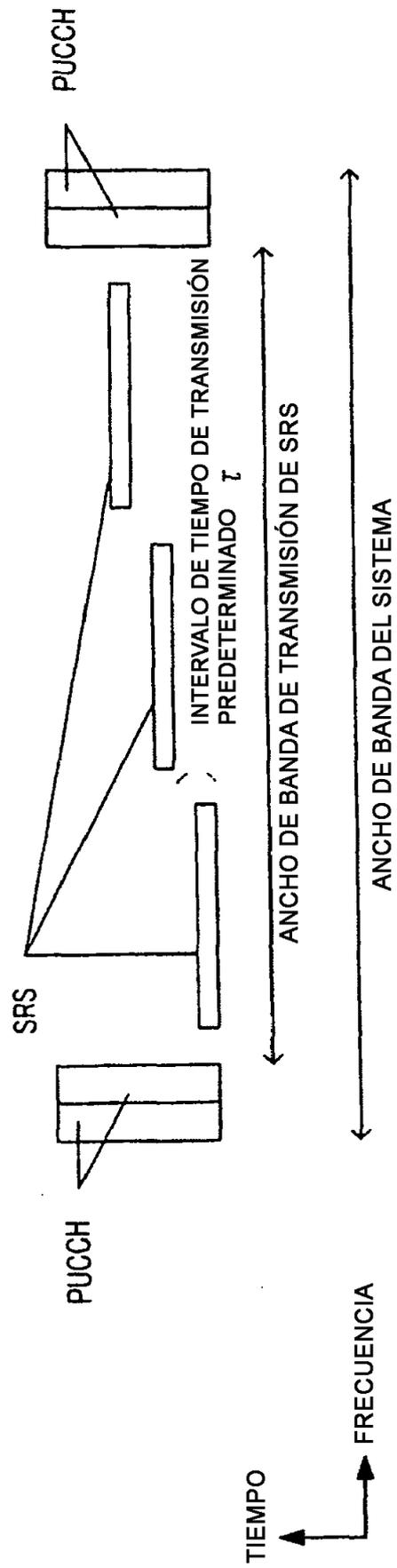


FIG.8B

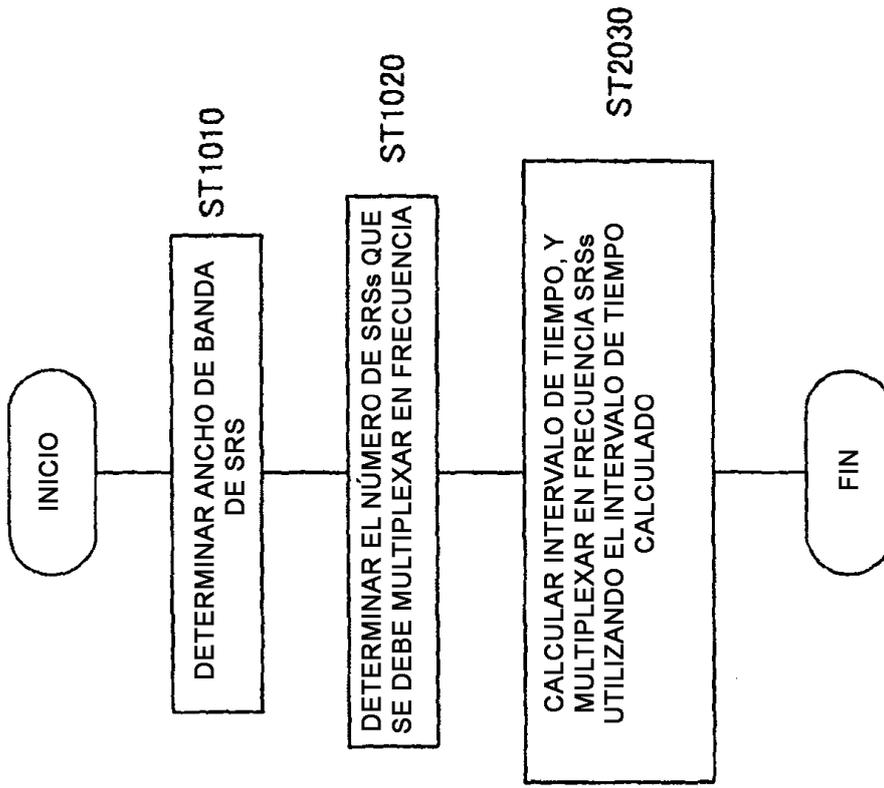


FIG.9

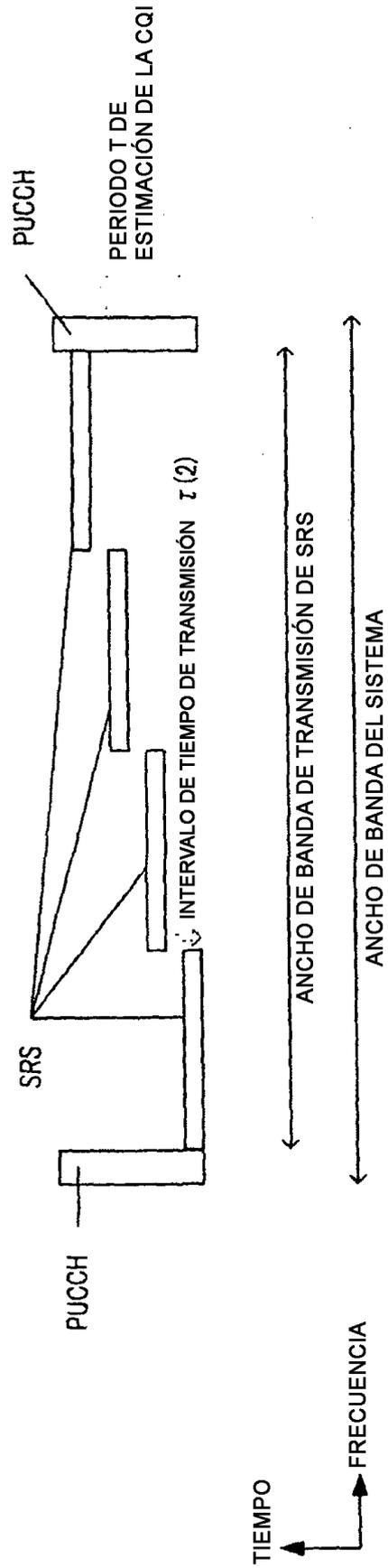


FIG.10A

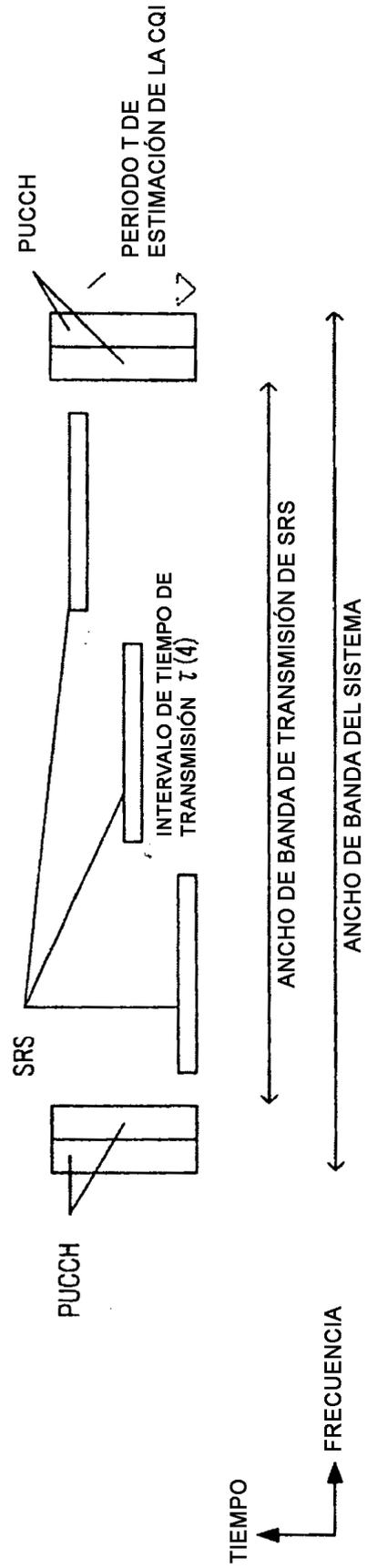


FIG.10B

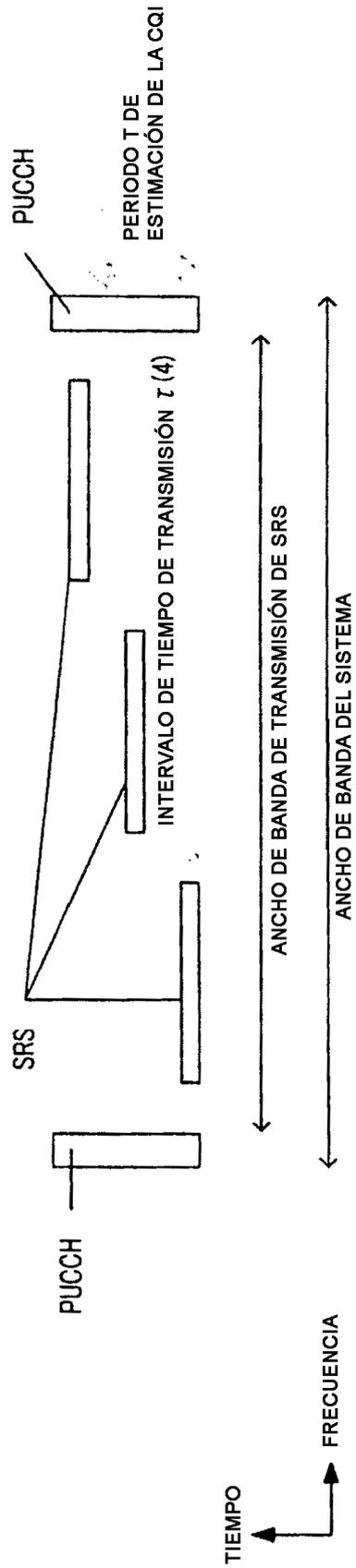


FIG.11A

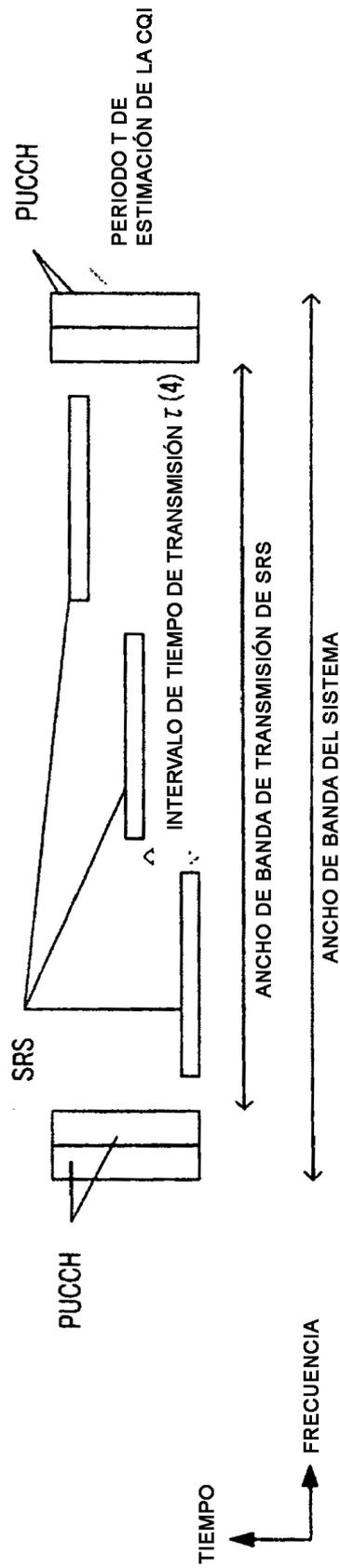


FIG.11B

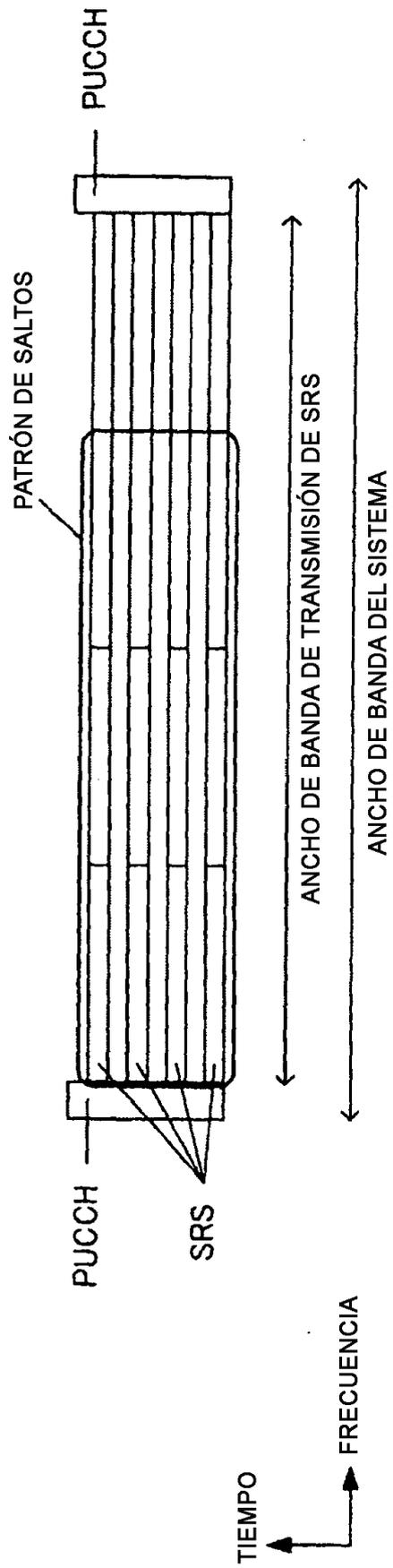


FIG.12A

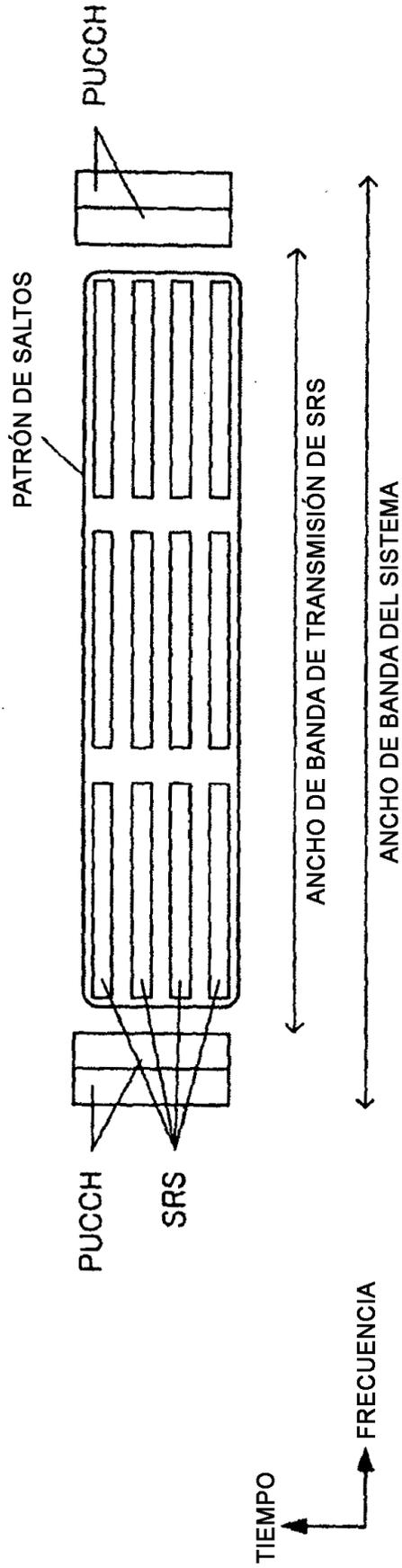


FIG.12B

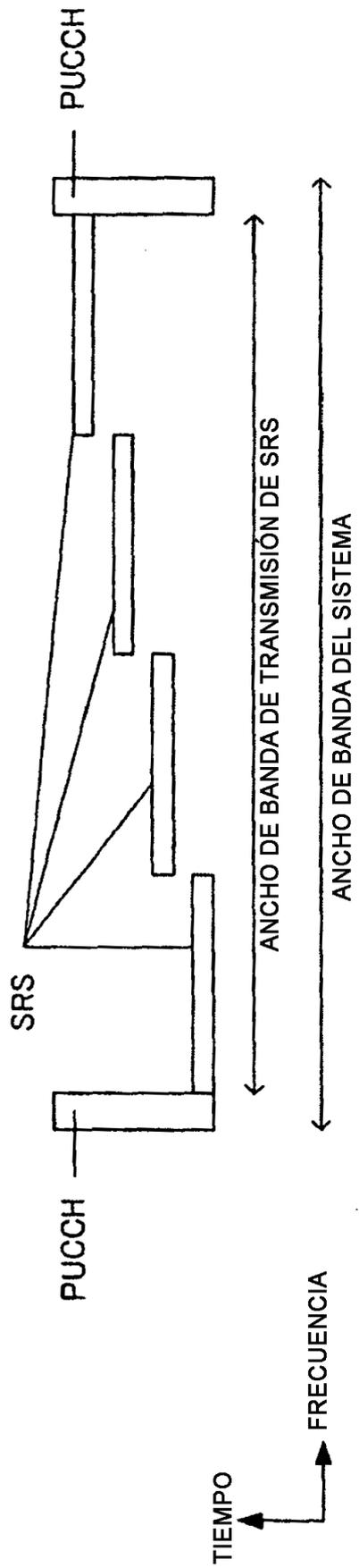


FIG.13A

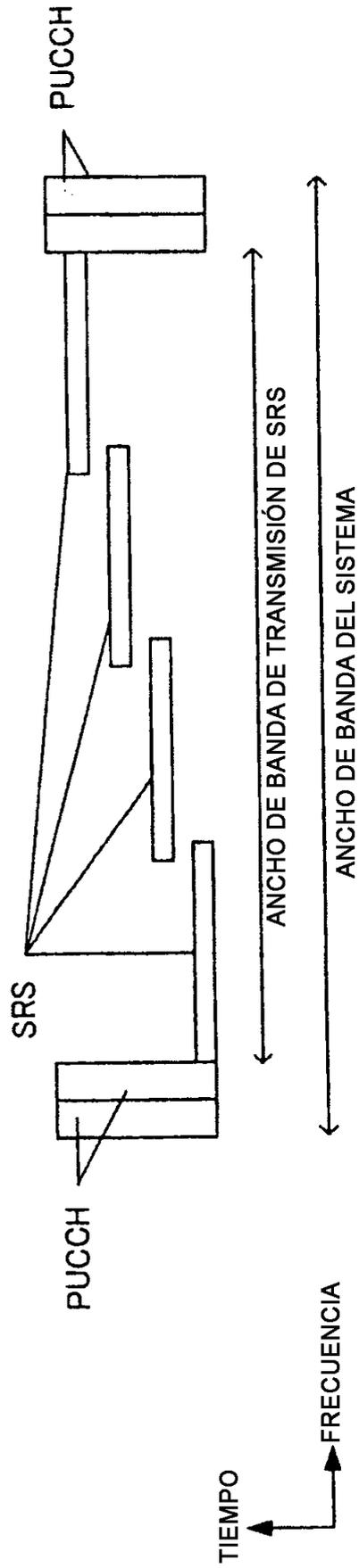


FIG.13B

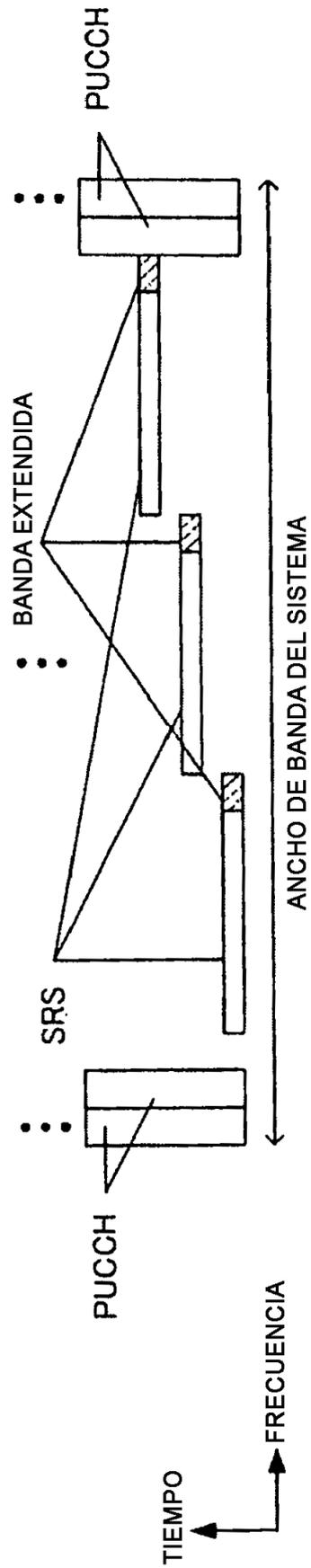


FIG.14A

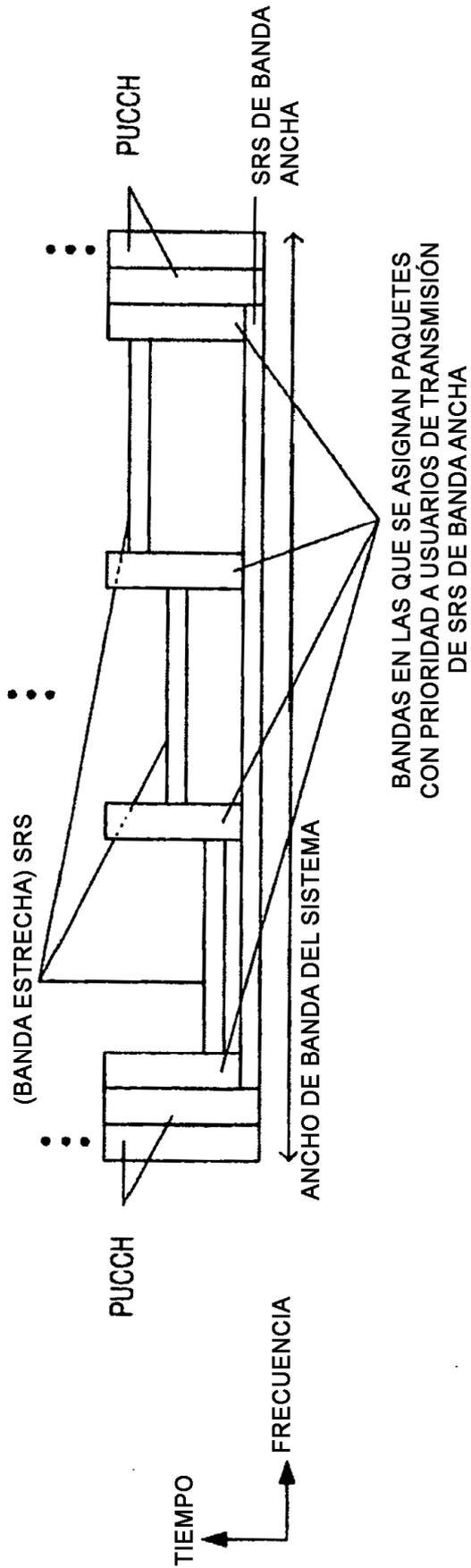


FIG.14B

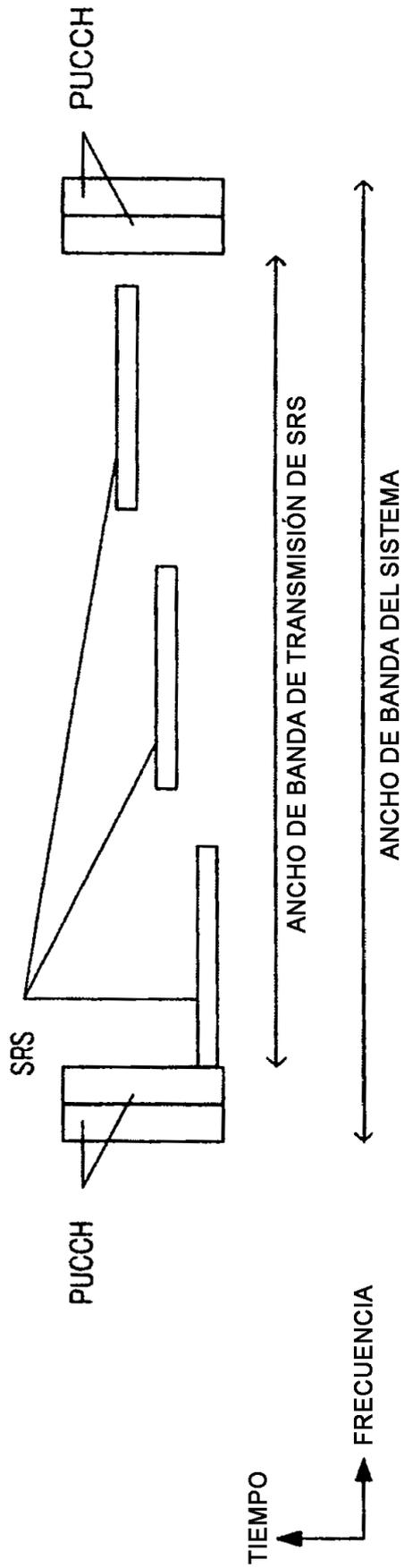


FIG.15A

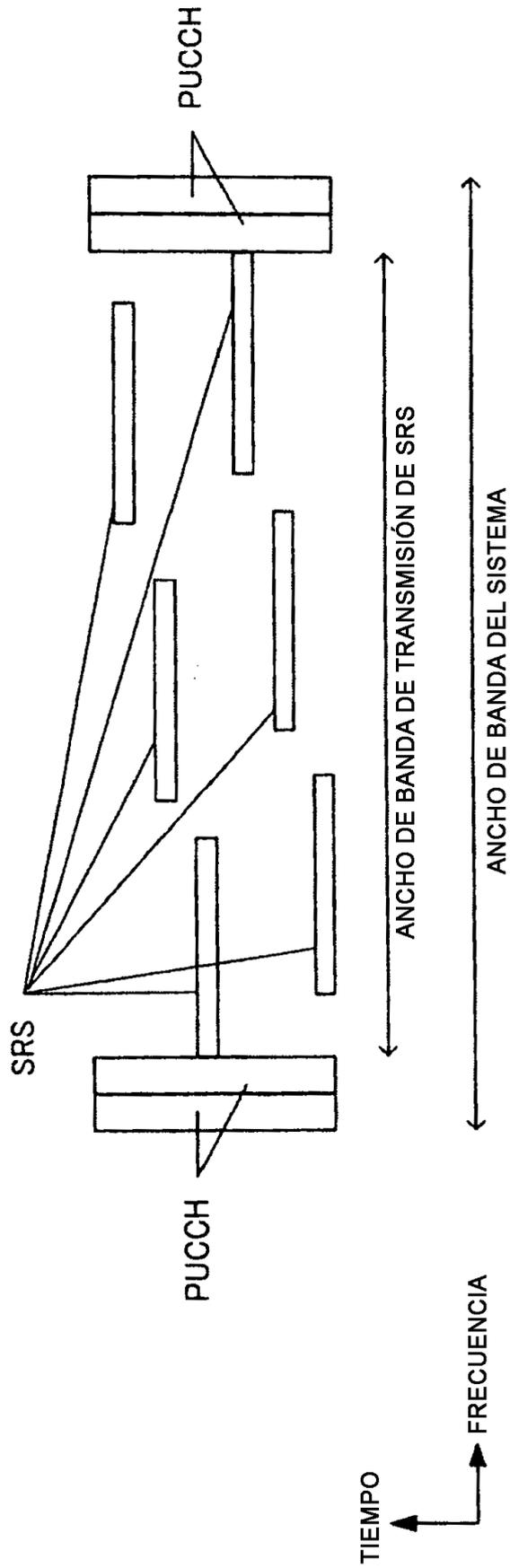


FIG.15B

NÚMERO DE CANALES PUCCH	1				4			
	t=0	t=1	t=2	t=3	t=0	t=1	t=2	t=3
NÚMERO DE MULTIPLEXACIÓN DE SRS N								
0	#0~#5	#6~#11	#12~#17	#18~#23	#2~#7	#9~#14	#16~#21	-
1	#6~#11	#12~#17	#18~#23	#0~#5	#9~#14	#16~#21	-	#2~#7
2	#12~#17	#18~#23	#0~#5	#6~#11	#16~#21	-	#2~#7	#9~#14
3	#18~#23	#0~#5	#6~#11	#12~#17	-	#2~#7	#9~#14	#16~#21

FIG.16

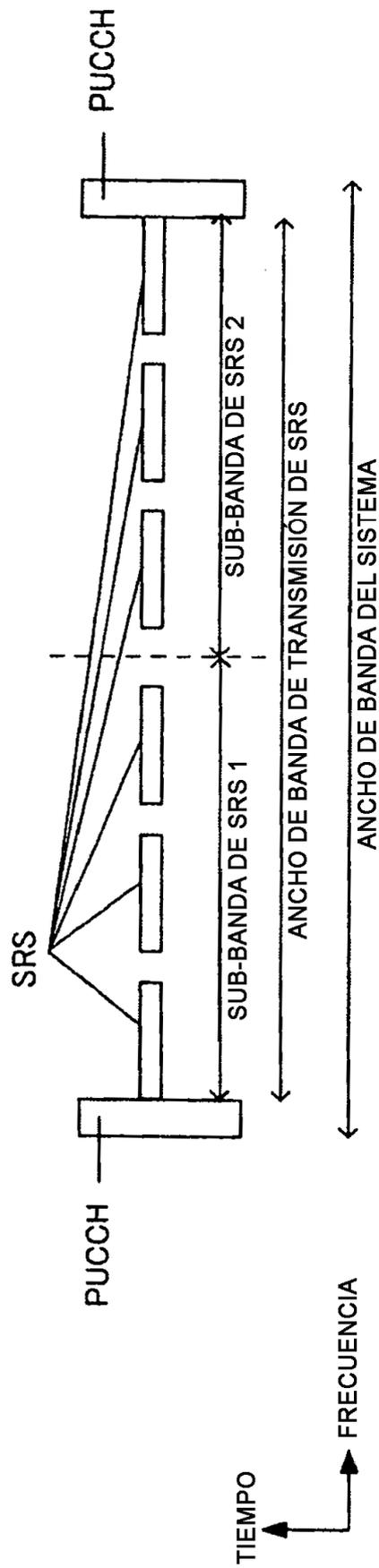


FIG.17A

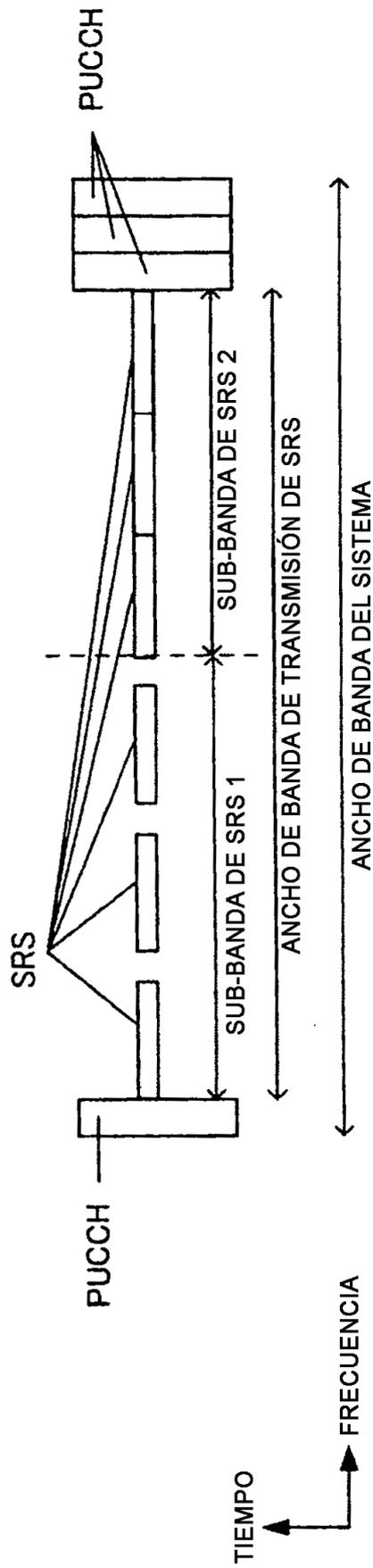


FIG.17B

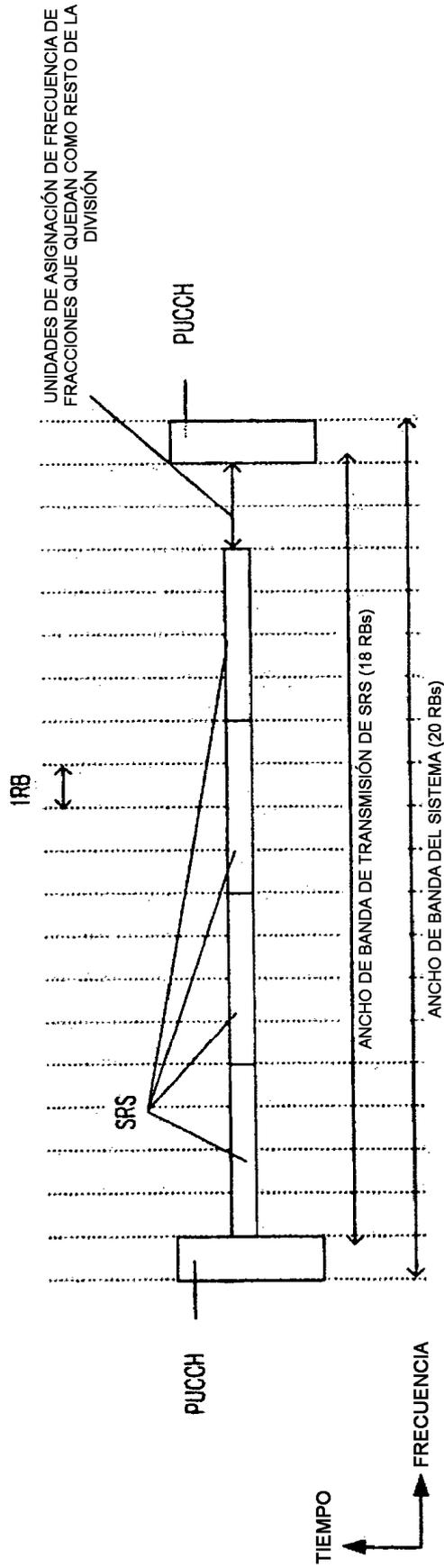


FIG.18A

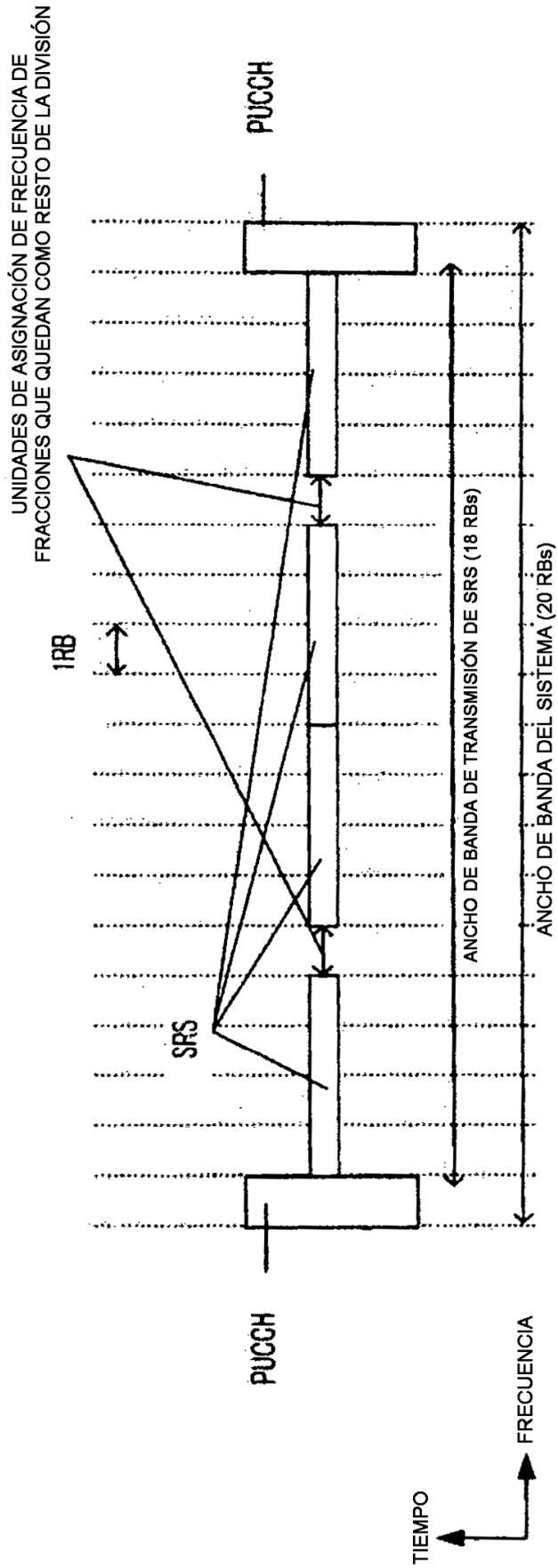


FIG.18B