

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 269**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2009.01)

H04B 1/713 (2011.01)

H04J 1/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2008 E 12194254 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2568724**

54 Título: **Dispositivo de comunicación por radio y método de comunicación por radio**

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:

22.01.2015

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:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 527 269 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 comunicación por radio y método de comunicación por radio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de comunicación por radio y a un método de comunicación por radio.

Técnica antecedente

10 Actualmente, en la Evolución a Largo Plazo de las Redes de Acceso por Radio en el Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP RAN LTE), se estudia una Señal de Referencia de Sondeo (SRS) en el enlace ascendente. En este caso, "sondeo" se refiere a una estimación de calidad del canal y una SRS se somete principalmente a multiplexado en el tiempo y se transmite en una ranura de tiempo específica para estimar un CQI (Indicador de Calidad del Canal) de un canal de datos del enlace ascendente y estimar el desplazamiento de tiempos entre una estación base y una estación móvil.

15 Adicionalmente, los posibles métodos de transmisión de una SRS incluyen el método de transmisión de una SRS en una ranura de tiempo específica en banda ancha y la estimación de un CQI a través de la banda ancha en un tiempo, y el método de transmisión de una SRS en banda estrecha en una pluralidad de ranuras de tiempo con desplazamientos de bandas de frecuencia (saltos de frecuencia) y la estimación de un CQI a través de la banda ancha en varios tiempos.

20 Generalmente, un UE (Equipo de Usuario) situado cerca de los límites de una célula tiene una pérdida por trayecto significativa y una limitación de la potencia de transmisión máxima. En consecuencia, si se transmite una SRS en una banda ancha, la potencia recibida para una estación base por unidad de frecuencia disminuye y la SNR (Relación Señal a Ruido) recibida disminuye y, como resultado, la precisión de la estimación del CQI se deteriora. Por lo tanto, un UE próximo a los límites de la célula adopta un método de transmisión de la SRS en banda estrecha de potencia limitada disminuida hasta una banda de frecuencia predeterminada y la realización de la transmisión.

25 Por el contrario, un UE próximo al centro de la célula tiene una pequeña pérdida por trayecto y la potencia recibida para una estación base por unidad de frecuencia se puede mantener suficiente y, por lo tanto, adopta un método de transmisión de la SRS en banda ancha.

30 Al mismo tiempo, otro propósito de la transmisión de una SRS es estimar el desplazamiento de tiempos entre una estación base y una estación móvil. En consecuencia, para asegurar la precisión dada de la estimación de tiempos Δt , el ancho de banda de la SRS en una unidad de transmisión (una unidad de multiplexado de frecuencia) necesita ser igual o mayor que $1/\Delta t$. Esto es, el ancho de banda de una SRS en una unidad de transmisión necesita satisfacer tanto la precisión de la estimación CQI como la precisión de la estimación de tiempos.

35 Adicionalmente, en LTE, un PUCCH (Canal de Control Físico del Enlace Ascendente), que es un canal de control del enlace ascendente, se multiplexa en frecuencia en ambos extremos de la banda del sistema. En consecuencia, una SRS se transmite en la banda restando los PUCCH del ancho de banda del sistema.

40 Adicionalmente, el ancho de banda de transmisión del PUCCH (un múltiplo del número de canales de un ancho de banda del PUCCH) varía de acuerdo con el número de apartados de los datos de control a ser alojados. Esto es, cuando el número de apartados de los datos de control a ser alojados es pequeño, el ancho de banda de la transmisión del PUCCH se hace estrecho (el número de canales se hace pequeño) y, al mismo tiempo, cuando el número de apartados de los datos de control a ser alojados es grande, el ancho de banda de transmisión del PUCCH se hace grande (el número de canales se hace grande). Por lo tanto, como se muestra en la FIG. 1, cuando el ancho de banda de la transmisión del PUCCH varía, el ancho de banda de transmisión de la SRS también varía. En la FIG. 1, el eje horizontal muestra el dominio de la frecuencia y el eje vertical muestra el dominio del tiempo (lo mismo que a continuación). En lo que sigue, el ancho de banda de un canal de un PUCCH se denomina simplemente como el "ancho de banda del PUCCH" y el ancho de banda mediante la multiplicación del ancho de banda del PUCCH por el número de canales se denomina como el "ancho de banda de transmisión del PUCCH". De la misma manera, el ancho de banda de una SRS en una unidad de transmisión se denomina simplemente como el "ancho de banda de SRS" y el ancho de banda de una SRS en una pluralidad de unidades de transmisión se denomina como el "ancho de banda de transmisión de la SRS".

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

Descripción de la invención

Problemas a ser resueltos por la invención

5 En el documento No de Patente 1, el método mostrado en la FIG. 2 se divulga como un método de transmisión de la SRS en banda estrecha en un caso en el que varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH. En el método de transmisión de la SRS descrito en el Documento No de Patente 1, como se muestra en la FIG. 2, el ancho de banda de transmisión de la SRS se fija en el ancho de transmisión de la SRS cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH es el máximo y no se cambia incluso cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH varíe.
 10 Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 2, cuando se transmite una SRS en un banda estrecha, la SRS se salta en frecuencia y se transmite. De acuerdo con el método descrito en el Documento No de Patente 1, cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH es menor que el valor máximo mostrado en la parte inferior de la FIG. 2, se producen bandas en las que no se transmiten las SRS, y la precisión de la estimación de CQI se deteriora significativamente en el dominio de la frecuencia.

15 Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 3A, si el ancho de banda de la transmisión de la SRS se fija en el ancho de banda de transmisión de la SRS cuando el ancho de banda de la transmisión del PUCCH es el mínimo, las SRS y los PUCCH se interfieren entre sí cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH se incrementa como se muestra en la FIG. 3B, se deteriora el rendimiento de la recepción del PUCCH.

20 Para impedir que se interfieran entre sí las SRS y los PUCCH, como se muestra en la FIG. 3B, cuando se incrementa el ancho de banda de transmisión del PUCCH, es posible el método de detener la transmisión de una SRS que interfiere con un PUCCH como se muestra en la FIG. 4B. En este caso, la FIG. 4A es la misma que la FIG. 3A y se muestra para clarificar la explicación de una forma solapada. De acuerdo con este método, se producen
 25 bandas en las que no se transmiten las SRS y la precisión de la estimación de CQI se deteriora en el dominio de la frecuencia.

30 Es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar un aparato de comunicación por radio y un método de comunicación por radio que sea capaz de reducir el deterioro de la precisión de estimación del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS, en tanto que impide la interferencia entre las SRS y los PUCCH, en casos en los que el ancho de banda de transmisión del PUCCH varía en la transmisión de la SRS en banda estrecha.

Medio para resolver el problema

35 El aparato de comunicación por radio de la presente invención adopta una configuración de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

40 El método de comunicación por radio según la presente invención incluye las etapas de acuerdo con la reivindicación 13 adjunta

Efectos ventajosos de la invención

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

Breve descripción de los dibujos

50 La FIG. 1 muestra un caso convencional de cómo varía el ancho de banda de transmisión de la SRS de acuerdo con las variaciones del ancho de banda de transmisión del PUCCH;
 la FIG. 2 muestra un método de transmisión de la SRS en banda estrecha usado cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH;
 55 la FIG. 3A muestra un ejemplo de un método de transmisión de la SRS en banda estrecha convencional usado cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH;
 la FIG. 3B muestra un ejemplo de un método de transmisión de la SRS en banda estrecha convencional usado cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH;
 la FIG. 4A muestra un ejemplo de un método de transmisión de la SRS en banda estrecha convencional usado cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH;
 60 la FIG. 4B muestra un ejemplo de un método de transmisión de la SRS en banda estrecha convencional usado cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH;
 la FIG. 5 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de la estación base de acuerdo con la Realización 1;
 65 la FIG. 6 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de la estación móvil de acuerdo con la Realización 1;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de procesamiento en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
 la FIG. 8A muestra un ejemplo de asignación de la SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
 5 la FIG. 8B muestra un ejemplo de asignación de la SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
 la FIG. 9 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de procesamiento en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
 la FIG. 10A muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
 10 la FIG. 10B muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
 la FIG. 11A muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención;
 15 la FIG. 11B muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención;
 la FIG. 12A muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención;
 la FIG. 12B muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención;
 20 la FIG. 13A muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención;
 la FIG. 13B muestra un ejemplo de asignación de las SRS determinado en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención;
 25 la FIG. 14A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 1) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 la FIG. 14B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 1) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 la FIG. 15A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 2) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 30 la FIG. 15B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 2) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 la FIG. 16 muestra un ejemplo de la tabla de definición de asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización;
 35 la FIG. 17A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 3) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 la FIG. 17B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 3) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 la FIG. 18A muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 4) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;
 40 la FIG. 18B muestra un ejemplo de asignación (ejemplo 4) de las SRS determinado en un ejemplo de la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente invención;

Mejor modo de realización de la invención

45 Ahora, se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos realizaciones de la presente invención.

(Realización 1)

50 La FIG. 5 muestra la configuración de la estación base 100 de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención, y la FIG. 6 muestra la configuración de la estación móvil 200 de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención.

55 Para evitar una explicación complicada, la FIG. 5 muestra los componentes que involucran la recepción de la SRS próximamente relacionados con la presente invención y se omiten los dibujos y explicaciones de los componentes que involucran la transmisión y recepción de datos del enlace ascendente y del enlace descendente. De la misma manera, la FIG. 6 muestra los componentes que involucran la transmisión de la SRS próximamente relacionados con la presente invención y se omiten los dibujos y explicaciones de los componentes que involucran la transmisión y recepción de datos del enlace ascendente y del enlace descendente.

60 En la estación base 100 mostrada en la FIG. 5, la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 determina la asignación de las SRS en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo en base al número de canales del PUCCH, y produce la salida de la información con relación a la asignación de la SRS determinada (de aquí en adelante "información de asignación de la SRS"), hacia la sección de generación de la señal de control 102 y la sección de extracción de la SRS 108. El procesamiento en la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 se describirá posteriormente en detalle. La sección de generación de la señal de control 102 genera una

5 señal de control que incluye una información de asignación de la SRS, y produce la salida de la señal de control generada hacia la sección de modulación 103. La sección de modulación 103 modula la señal de control y produce la salida de la señal de control modulada hacia la sección de transmisión de radio 104. La sección de transmisión de radio 104 realiza el procesamiento de la transmisión, incluyendo la conversión D/A, la conversión ascendente y la amplificación, sobre la señal modulada, y transmite la señal resultante desde la antena 105.

10 La sección de recepción de radio 106 recibe las SRS por medio de la radio desde la estación móvil 200 por medio de la antena 105, realiza el procesamiento de la recepción incluyendo la conversión descendente y la conversión A/D de las SRS y produce la salida de las SRS después del procesamiento de la recepción hacia la sección de demodulación 107. La sección de demodulación 107 demodula las señales SRS recibidas y produce la salida de las SRS demoduladas hacia la sección de extracción de las SRS 108. La sección de extracción de las SRS 108 extrae las SRS asignadas en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo en base a la información de asignación de la SRS recibida como una entrada desde la sección de determinación de la asignación de la SRS 101, y produce la salida de las SRS extraídas hacia la sección de estimación de CQI/desplazamiento de tiempos 109. La sección de estimación de CQI/desplazamiento de tiempos 109 estima los CQI y los desplazamientos de tiempos a partir de las SRS.

20 En la estación móvil 200 mostrada en la FIG. 6, la sección de generación del código SRS 201 genera una secuencia de código usada como una SRS para la medición de la calidad del canal de datos del enlace ascendente, esto es, genera un código SRS, y produce la salida del código SRS hacia la sección de asignación de la SRS 202. La sección de asignación de la SRS 202 mapea el código SRS a los recursos en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia de acuerdo con la sección de control de asignación de la SRS 208, y produce la salida del código SRS hacia la sección de modulación 203. La sección de modulación 203 modula el código SRS produce la salida del código SRS modulado hacia la sección de transmisión de radio 204. La sección de transmisión de radio 204 realiza el procesamiento de la transmisión incluyendo la conversión D/A, la conversión ascendente y la amplificación, sobre la señal modulada, y transmite la señal resultante desde la antena 205.

30 La sección de recepción de radio 206 recibe una señal de control por medio de la radio desde la estación base 100 a través de la antena 205, realiza el procesamiento de la recepción incluyendo la conversión descendente y la conversión A/D sobre la señal de control y produce la salida de la señal de control después del procesamiento de la recepción hacia la sección de demodulación 207. La sección de demodulación 207 demodula la señal de control recibida y produce la salida de la señal de control demodulada hacia la sección de control de asignación de la SRS 208. La sección de control de asignación de la SRS 208 controla la sección de asignación de la SRS 202 de acuerdo con la información de asignación de la SRS incluida en la señal de control demodulada.

35 A continuación, se explicará en detalle la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 en la estación base 100.

40 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de procesamiento en la sección de determinación de la asignación de la SRS 101.

45 Primero, en la etapa (de aquí en adelante "ST") 1010, la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 determina un ancho de banda de la SRS en base a la precisión requerida en la estimación de CQI y la precisión requerida en la estimación del desplazamiento de tiempos.

50 A continuación, en la ST 1020, la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 calcula el número de las SRS a ser multiplexadas en el dominio de la frecuencia en base al ancho de banda del sistema, el número de canales PUCCH y el ancho de banda de la SRS. Para ser más específico, el número de las SRS a ser multiplexadas en el dominio de la frecuencia es el número máximo de las SRS que se puede multiplexar en el ancho de banda de transmisión de la SRS obtenido mediante la resta del ancho de banda de transmisión del PUCCH del ancho de banda del sistema, y que tenga cada uno un ancho de banda de una unidad de transmisión determinada en la ST 1010. Esto es, el número de las SRS a ser multiplexado en el dominio de la frecuencia es la parte entera del cociente obtenido mediante la división del ancho de banda de transmisión de la SRS por el ancho de banda de la SRS determinado en la ST 1010. En este caso, el ancho de banda de transmisión del PUCCH se determina mediante el número de canales del PUCCH, y varía de acuerdo con el número de apartados de datos de control a ser alojado.

60 A continuación, en la ST 1030, la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 determina primero la asignación de las SRS de modo que las SRS salten de frecuencia (multiplexado en frecuencia) en el ancho de banda de transmisión de las SRS a intervalos de tiempo predeterminados. Para ser más específico, la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 determina que las SRS se mapean en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo de modo que las SRS cubran la banda de frecuencias sometida a la estimación de CQI uniformemente y se mapean a intervalos de tiempo predeterminados en el dominio del tiempo.

65 Las FIGS. 8A y 8B muestran un ejemplo de la asignación de SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS 101. La FIG. 8A muestra un caso en el que el número de canales del PUCCH es dos, y la FIG.

8B muestra un caso en el que el número de canales del PUCCH es cuatro.

En las FIGS. 8A y 8B, se determinan los anchos de banda de la SRS de modo que satisfagan la precisión requerida de la estimación de CQI y la precisión requerida de los desplazamientos de tiempos y no se cambian, incluso aunque varíe el número de canales del PUCCH y el ancho de banda de transmisión de la SRS.

Adicionalmente, el número de canales del PUCCH varía entre las FIGS. 8A y 8B y, por lo tanto, el ancho de banda de transmisión de la SRS varía y varía el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia, esto es, el número de saltos de las SRS, obtenido mediante la división del ancho de banda de transmisión de la SRS por los anchos de banda de las SRS determinados en la ST 1010. Cuando el número de canales del PUCCH es dos en la FIG. 8A, el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es cuatro y, cuando el número de canales del PUCCH es cuatro en la FIG. 8B el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es tres.

Entonces, como se muestra en la FIG. 8, las posiciones en las que las SRS se multiplexan en frecuencia en el ancho de banda de transmisión de SRS, son posiciones para cubrir uniformemente la banda de transmisión de SRS, esto es, la banda de frecuencia sometida a estimación de CQI. Esto es el resultado de dividir la banda en la que no se transmiten las SRS en un número de bandas que tengan anchos de banda más pequeños, esto es, esto impide que las SRS no se transmitan a través de un intervalo de banda amplio, de modo que es posible reducir el deterioro de la precisión de la estimación del CQI debido las bandas en las que no se transmiten las SRS.

En esta forma, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH, la asignación de la SRS se cambia para cubrir uniformemente el ancho de banda de estimación del CQI con los anchos de banda de las SRS fijos, de modo que cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH varía, es posible impedir la interferencia entre las SRS y los PUCCH mientras se mantiene la precisión en la estimación del CQI y la precisión de la estimación de desplazamientos de tiempos, y se reduce el deterioro de la precisión del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS.

(Realización 2)

La estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y realizan básicamente las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1. Por lo tanto, no se muestran aquí diagramas de bloque, y la descripción en detalle se omitirá. La estación base y la estación móvil de acuerdo con la presente realización son diferentes de la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1 solamente en la sección de determinación de la asignación de la SRS en la estación base. La sección de determinación de la asignación de la SRS proporcionada en la estación base de acuerdo con la presente realización es diferente de la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 proporcionada en la estación base de acuerdo con la Realización 1 solamente en parte del procesamiento.

Ahora, se explicara el procesamiento en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que muestra las etapas del procesamiento en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización. Las etapas mostradas en la FIG. 9 son básicamente las mismas que las mostradas en la FIG. 7 y se asignan los mismos números de referencia a las mismas etapas y, por lo tanto, se omitirá la explicación de las mismas. Las etapas mostradas en la FIG. 9 son diferentes a las etapas mostradas en la FIG. 7 solamente en que tiene la ST 2030 en lugar de la ST 1030.

En la ST 2030, la sección de determinación de la asignación de la SRS calcula primero el intervalo de tiempo en el que se mapean las SRS en el dominio de la frecuencia y el dominio del tiempo de acuerdo con la ecuación 1 siguiente. Si las SRS se transmiten usando el intervalo de tiempo $\tau_{(C_{PUCCH})}$ calculado de acuerdo con la ecuación 1, el período de estimación del CQI en la banda objetivo de estimación del CQI es fijo incluso si varía el número de canales del PUCCH

[1]

$$\tau_{(C_{PUCCH})} = T/n(C_{PUCCH}) \quad \dots(\text{Ecuación 1})$$

En la ecuación 1, T representa el período de estimación del CQI en la banda objetivo de estimación del CQI y C_{PUCCH} representa el número de canales del PUCCH. $n(C_{PUCCH})$ representa el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia, esto es, el número de saltos de frecuencia, cuando el número de canales del PUCCH es C_{PUCCH} . El intervalo de transmisión se basa en una unidad de ranura de tiempo, y, por lo tanto, $\tau_{(C_{PUCCH})}$ es un resultante del valor en el lado derecho de la ecuación 1 igualado con una ranura de tiempo.

Adicionalmente, en la ST 2030, la sección de determinación de la asignación de la SRS determina la asignación de las SRS de modo que las SRS se multiplexan en frecuencia en el ancho de banda de transmisión de las SRS en el intervalo de tiempo calculado τ . Para ser más específico, la sección de determinación de la asignación de la SRS

determina mapear las SRS de modo que cubran la banda de frecuencia sometida al objetivo de estimación del CQI uniformemente en el dominio de la frecuencia y para cubrir el período T de estimación del CQI uniformemente en el dominio del tiempo.

5 Las FIGS. 10A y 10B muestran ejemplos de la asignación de la SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización. La FIG. 10 es básicamente la misma que la FIG. 8 y se omitirá la explicación superpuesta.

10 En las FIGS. 10A y 10B, las bandas de la SRS no se cambian de acuerdo con la variación del ancho de banda de transmisión de la SRS y las SRS se multiplexan en frecuencia de modo que cubran uniformemente el ancho de banda de transmisión de la SRS.

15 Adicionalmente, en la FIG. 10A, las SRS se mapean usando el intervalo de tiempo $\tau(2)$, y en la FIG. 10B, las SRS se mapean usando el intervalo de tiempo $\tau(4)$. Esto es, en la presente realización, cuando el número de canales del PUCCH disminuye, el intervalo de transmisión de la SRS se hace más corto y cuando el número de canales del PUCCH se incrementa, el intervalo de transmisión de la SRS se hace más largo. Por este medio, incluso cuando varía el número de canales del PUCCH, el período de estimación del CQI no varía.

20 En esta forma, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución en el número de canales del PUCCH, se cambia la asignación de la SRS de modo que se cubra uniformemente un ancho de banda de estimación del CQI con anchos de banda de SRS fijos. En consecuencia, cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH, es posible impedir que se interfieran entre sí las SRS y los PUCCH mientras se mantiene la precisión de la estimación del CQI y la precisión de los desplazamientos de tiempo, y se reduce el deterioro de la precisión de estimación del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS.

25 Adicionalmente, de acuerdo con la presente realización, cuando el número de canales del PUCCH disminuye, los intervalos de transmisión de la SRS se hacen más cortos y cuando se incrementa el número de canales del PUCCH, el intervalo de transmisión de la SRS se hace más largo. Por este medio, cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH, es posible mantener un período de estimación del CQI constante e impedir que se deteriore la precisión de estimación del CQI.

(Realización 3)

35 La estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y realizan básicamente las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1. Por tanto, no se muestran en este caso diagramas de bloque y se omitirá la descripción en detalle. La estación base y la estación móvil de acuerdo con la presente realización son diferentes a la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1 solamente en la sección de determinación de la asignación de la SRS en la estación base. La sección de determinación de la asignación de la SRS proporcionada en la estación base de acuerdo con la presente realización es diferente de la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 proporcionada en la estación base de acuerdo con la Realización 1 solamente en parte del procesamiento.

45 Se explicará ahora la asignación de las SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización.

Las FIGS. 11A y 11B muestran ejemplos de la asignación de la SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización. La FIG. 11 es básicamente la misma que la FIG. 10 y se omitirán las explicaciones superpuestas.

50 En las FIGS. 11A y 11B, las bandas de la SRS no se cambian de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de la SRS, y las SRS se multiplexan en frecuencia de modo que cubran uniformemente el ancho de banda de transmisión de la SRS.

55 Adicionalmente, como se muestra en las FIGS. 11A y 11B, el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es el número cuando el número de canales del PUCCH es máximo, independientemente de si el número de PUCCH se incrementa o disminuye. En este caso, el valor máximo para el número de canales del PUCCH es cuatro y el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es tres.

60 Adicionalmente, como se muestra en las FIGS. 11A y 11B, un intervalo de transmisión entre las SRS es el intervalo de transmisión cuando el número de canales del PUCCH es el máximo, independientemente de si el número de PUCCH se incrementa o disminuye. En este caso, el valor máximo para el número de canales del PUCCH es cuatro y el intervalo de transmisión se representa mediante $\tau(4)$. De acuerdo con el método que se muestra en la FIG. 11, no es necesario calcular un intervalo de transmisión cada vez que varía el número de canales del PUCCH y es posible simplificar el procesamiento de determinación de la asignación de la SRS.

65 En esta forma, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de

canales del PUCCH, la asignación de la SRS se cambia de modo que el ancho de banda de estimación del CQI se cubra uniformemente con anchos de banda de SRS fijos. Por este medio, cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH varía, es posible impedir que las SRS y los PUCCH se interfieran entre sí mientras se mantiene la precisión de la estimación del CQI y la precisión de los desplazamientos de tiempos, y se reduce el deterioro de la precisión de la estimación del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS.

Adicionalmente, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH, las SRS se mapean sin cambio en el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia y el intervalo de transmisión de la SRS, de modo que es posible simplificar el proceso de asignación de la SRS.

(Realización 4)

En la Realización 4 de la presente invención, se explicará el método de asignación de la SRS desde de una pluralidad de estaciones móviles de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión del PUCCH.

La estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y realizan básicamente las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1. Por tanto, no se muestran en este caso diagramas de bloque, y se omitirá la descripción en detalle. La estación base y la estación móvil de acuerdo con la presente realización son diferentes a la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1 solamente en la sección de determinación de la asignación de la SRS en la estación base. La sección de determinación de la asignación de la SRS proporcionada en la estación base de acuerdo con la presente realización es diferente de la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 proporcionada en la estación base de acuerdo con la Realización 1 solamente en parte del procesamiento.

Se explicará ahora la asignación de las SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización.

Las FIGS. 12A y 12B muestran ejemplos de la asignación de la SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización. La FIG. 12 es básicamente la misma que la FIG. 8 y se omitirán las explicaciones superpuestas.

En las FIGS. 12A y 12B, las bandas de la SRS no se cambian de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de la SRS, y las SRS se multiplexan en frecuencia de modo que cubran uniformemente el ancho de banda de transmisión de la SRS.

Adicionalmente, como se muestra en las FIGS. 12A y 12B, de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión del PUCCH, la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización mapea las SRS sin cambio en el patrón de saltos de las SRS en una banda de frecuencia predeterminada. En otras palabras, la asignación de la SRS a ser cambiada se controla de modo que realicen diferentes patrones de saltos en la misma banda. Para ser más específico, mediante la transmisión y no transmisión de las SRS mapeadas a la banda específica de acuerdo con un incremento y disminución del ancho de banda de transmisión del PUCCH, no es necesario cambiar el patrón de saltos en otras bandas.

En esta forma, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH, la asignación de la SRS se cambia de modo que el ancho de banda de estimación del CQI se cubra uniformemente con anchos de banda de SRS fijos. Por este medio, cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH varía, es posible impedir que las SRS y los PUCCH se interfieran entre sí mientras se mantiene la precisión de la estimación del CQI y la precisión de los desplazamientos de tiempos, y se reduce el deterioro de la precisión de la estimación del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS.

Adicionalmente, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH, las SRS se mapean en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo sin cambio en el patrón de saltos de la SRS, de modo que, cuando varía el ancho de banda de transmisión del PUCCH, es posible mantener el número de las SRS desde las estaciones móviles a ser multiplexadas y el periodo de estimación del CQI en la banda objetivo de estimación del CQI de cada estación móvil.

(Realización 5)

La estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención adoptan las mismas configuraciones y realizan básicamente las mismas operaciones que la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1. Por tanto, no se muestran en este caso diagramas de bloque y se omitirá la descripción en detalle. La estación base y la estación móvil de acuerdo con la presente realización son diferentes a la estación base y la estación móvil de acuerdo con la Realización 1 solamente en la sección de determinación de la asignación de la SRS en la estación base. La sección de determinación de la asignación de la SRS proporcionada en la estación base de acuerdo con la presente realización es diferente de la sección de determinación de la asignación de la SRS 101 proporcionada en la estación base de acuerdo con la Realización 1 solamente en parte del procesamiento.

Se explicará ahora la asignación de las SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización.

5 Las FIGS. 13A y 13B muestran ejemplos de la asignación de la SRS determinada en la sección de determinación de la asignación de la SRS de acuerdo con la presente realización.

10 En las FIGS. 13A y 13B, las bandas de la SRS no se cambian de acuerdo con una variación del ancho de banda de transmisión de la SRS, y las SRS se multiplexan en frecuencia de modo que cubran uniformemente el ancho de banda de transmisión de la SRS.

15 Adicionalmente, en las FIGS. 13A y 13B, el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es el número cuando el número de canales del PUCCH es mínimo y se fija independientemente de si el número de PUCCH se incrementa o disminuye. En las FIGS. 13A y 13B, el valor mínimo para el número de canales del PUCCH es dos y el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es cuatro.

20 Adicionalmente, en las FIGS. 13A y 13B, mientras varía el ancho de banda de transmisión de la SRS de acuerdo con un incremento y disminución del número de los canales del PUCCH, el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia es fijo, y por lo tanto se mapean las SRS en el dominio de la frecuencia de modo que una pluralidad de las SRS se solape parcialmente.

25 Adicionalmente, en las FIGS. 13A y 13B, el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia no cambia de acuerdo con un incremento y disminución del número de los canales del PUCCH, y por lo tanto los intervalos de transmisión de la SRS no cambian.

30 En esta forma, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH, la asignación de la SRS se cambia de modo que el ancho de banda de estimación del CQI se cubra uniformemente con anchos de banda de SRS fijos. En consecuencia, cuando el ancho de banda de transmisión del PUCCH varía, es posible impedir que las SRS y los PUCCH se interfieran entre sí mientras se mantiene la precisión de la estimación del CQI y la precisión de los desplazamientos de tiempos, y se reduce el deterioro de la precisión de la estimación del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS.

35 Adicionalmente, de acuerdo con la presente realización, de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH, las SRS se mapean de modo que las bandas de las SRS multiplexadas en frecuencia se solapen parcialmente, sin cambiar el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia, de modo que es posible mejorar más la precisión de la estimación del CQI e impedir que se deteriore la precisión de estimación del CQI debido a las bandas en las que no se transmiten las SRS.

40 Se han explicado las realizaciones de la presente invención.

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

45 Adicionalmente, aunque se han explicado casos con las realizaciones anteriores en las que el ancho de banda de transmisión de la SRS es la banda obtenida mediante la resta del ancho de banda de transmisión del PUCCH del ancho de banda del sistema, la presente invención no está limitada a esto, el ancho de banda de transmisión de la SRS puede ser una banda específica que varía de acuerdo con un incremento y disminución del número de los canales del PUCCH.

50 Adicionalmente, aunque se han explicado casos con las realizaciones anteriores como ejemplos en los que las bandas de la SRS no se cambian de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH y las posiciones en las que las SRS se multiplexan en frecuencia en la banda de transmisión de la SRS cambian, la presente invención no está limitada a esto, es posible cambiar las posiciones en las que las SRS se multiplexan en frecuencia en la banda de transmisión de la SRS de acuerdo con un incremento y disminución del número de canales del PUCCH y cambios de los anchos de banda de las SRS. Una variación del ancho de banda de SRS necesita limitarse dentro de un intervalo en el que el deterioro de la precisión de la estimación del CQI y la precisión del desplazamiento de tiempos se pueda ignorar, por ejemplo dentro de ± 1 a 2 RB, esa limitación hace posible reducir el deterioro de la precisión de estimación del CQI. En este caso, un RB (Bloque de Recursos) se refiere a una unidad que representa un intervalo específico de recursos de radio. La FIG. 14A muestra un ejemplo en el que las bandas de la SRS se extienden en un intervalo predeterminado y el intervalo de cada banda extendida en la FIG. 14A es de 1 RB o menos. Adicionalmente, para extender y contraer la banda de transmisión de la SRS en este caso, se puede adoptar una secuencia CAZAC (Auto Correlación Cero de Amplitud Constante) o la extensión y truncado cíclico de una secuencia que tenga las mismas características que la CAZAC.

65 Adicionalmente, es posible asignar canales de datos del enlace ascendente para los que no se puedan estimar los CQI usando las SRS de banda estrecha con las realizaciones anteriores, a las estaciones móviles que transmiten las

SRS en banda ancha con prioridad. La FIG. 14B ilustra para explicar un caso en el que los canales de datos del enlace ascendente para los que no se pueden estimar los CQI usando las SRS en banda estrecha se asignan con prioridad a las estaciones móviles que transmiten las SRS en banda ancha. El anterior método de asignación de paquetes hace posible impedir que se disminuya el efecto de la planificación de frecuencia.

Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 15A, las SRS se puede mapear como a los PUCCH en contiguos. Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 15B la asignación de las SRS puede variar entre ciclos de salto.

Adicionalmente, unas SRS se pueden nombrar simplemente como una “señal piloto”, una “señal de referencia” y así sucesivamente.

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

Adicionalmente, la información de asignación de la SRS adquirida en la estación base de acuerdo con las realizaciones anteriores se puede notificar a las estaciones móviles usando un PDCCH (Canal de Control Físico del Enlace Descendente), que es un canal de control L1/L2, o usando un PDSCH (Canal Físico Compartido del Enlace Descendente) como un mensaje L3.

Adicionalmente, en las realizaciones anteriores se puede adoptar en el enlace ascendente un DFT-s-OFDM (Transformada de Fourier Discreta-extendida-Multiplexado por División de Frecuencia Ortogonal) empleada en la LTE.

Adicionalmente, en las realizaciones anteriores se puede adoptar en el enlace descendente una OFDM empleada en la LTE.

Adicionalmente, la información de asignación de la SRS de acuerdo con las realizaciones anteriores se puede asociar únicamente por adelantado con un canal de emisión, por ejemplo, la información de configuración del PUCCH notificada en un BCH (Canal de Emisión). Por este medio, no es necesario transmitir la información de asignación de la SRS en base a cada UE, de modo que se reduce la sobrecarga de señalización. Por ejemplo, cada UE puede calcular la asignación de la SRS a partir del número de canales del PUCCH como sigue.

Se mostrará ahora a continuación, un ejemplo de las ecuaciones para calcular la asignación de la SRS a partir del número de canales del PUCCH.

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

$$[1] \quad k_0 = k_{RB}(n) \cdot N_{SC}^{RB} \quad \dots(\text{Ecuación 2})$$

En la ecuación 2, n representa el número de multiplexado de una SRS en el dominio de la frecuencia N_{SC}^{RB} representa el número de subportadoras por RB. Adicionalmente, $k_{RB}(n)$ representa el número de RB al que se mapea la SRS de número de multiplexado de frecuencia n y se representa mediante la siguiente ecuación 3 ó 4.

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

...(Ecuación 3)

$$[3] \quad k_{RB}(n) = n \cdot N_{SRS}^{BASE} + \left[(2n+1) \cdot \frac{N_{RB}^{UL} - N_{RB}^{PUCCH} - N_{SRS}^{BASE} \cdot N_{SRS}}{2N_{SRS}} \right] + \left[\frac{N_{RB}^{PUCCH}}{2} \right] \quad n = 0, 1, \dots, N_{SRS} - 1$$

...(Ecuación 4)

En las ecuaciones 3 y 4, N_{SRS} representa el número de las SRS a ser multiplexadas en frecuencia y se representa mediante la siguiente ecuación 5.

$$[4] \quad N_{SRS} = \left\lceil \frac{N_{RB}^{UL} - N_{RB}^{PUCCH}}{N_{SRS}^{BASE}} \right\rceil \quad \dots(\text{Ecuación 5})$$

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

5 En los parámetros anteriores los parámetros distintos a N_{RB}^{PUCCH} son parámetros del sistema, de modo que los parámetros del sistema se pueden usar en una forma fija una vez que se han señalado o notificado. En consecuencia, cuando se da a una estación móvil el N_{RB}^{PUCCH} , se tiene capacidad para deducir la asignación de la SRS de acuerdo con la ecuación 2 o la ecuación 5 anteriores. En este caso, N_{RB}^{PUCCH} es el parámetro determinado mediante el número de canales del PUCCH, de modo que la estación móvil sea capaz de deducir la asignación de SRS y transmitir las SRS si se proporciona a la estación móvil el número de canales del PUCCH desde la estación base.

15 Adicionalmente, la estación móvil puede deducir la asignación de la SRS a partir del número de canales del PUCCH con referencia a la tabla de definición de asignación de la SRS en lugar de la ecuación 2 a la ecuación 5 anteriores. La FIG. 16 muestra un ejemplo de la tabla de definición de asignación de la SRS. La tabla de definición de asignación de la SRS mostrada en la FIG. 16 define los números de RB de los RB a los que se mapean las SRS en los casos en los que el número de canales del PUCCH es uno y cuatro. Adicionalmente, t representa unos tiempos de transmisión en ciclos de salto. Adicionalmente, como se muestra en la FIG. 16, los patrones de salto varían de acuerdo con la variación del número de multiplexado de las SRS a n . Adicionalmente, “-” en la tabla muestra que las SRS no están asignadas. Al mantener una tabla de definición de asignación de la SRS una estación móvil es capaz de deducir la asignación de la SRS y transmitir las SRS si se proporciona a la estación móvil el número de canales del PUCCH desde la estación base.

25 Adicionalmente, la información asociada únicamente por adelantado con la información de configuración del PUCCH puede incluir otra información de configuración de la SRS que incluye información variable sobre el ancho de banda de la SRS anterior y la información de secuencia de la SRS, además de la información de asignación de la SRS.

30 Adicionalmente, aunque se han explicado ejemplos con las realizaciones anteriores en los que los anchos de banda de las SRS en banda estrecha cubren uniformemente un ancho de banda de transmisión de la SRS en el dominio de la frecuencia, la presente invención no está limitada a esto y, con la presente invención, un ancho de banda de transmisión de la SRS se divide en una pluralidad de anchos de banda de transmisión de SRS más pequeños (de aquí en adelante “subbandas de SRS”) y los anchos de banda de las SRS en banda estrecha se pueden mapear de modo que cubran cada ancho de banda de la subbanda de SRS uniformemente en el dominio de la frecuencia.

35 Las FIGS. 17A y 17B muestran un ejemplo de un caso en el que se proporcionan dos subbandas de SRS 1 y 2 en un ancho de banda de transmisión de SRS y se mapean tres SRS a cada subbanda.

40 Como el ejemplo mostrado en la FIG. 17A, la asignación y los intervalos de las SRS mapeadas en la subbanda 1 de SRS se cambia de acuerdo con la variación de un ancho de banda de la subbanda 1 de SRS de modo que el ancho de banda de estimación del CQI se cubre uniformemente en la subbanda 1 de SRS. De la misma manera, la asignación de los intervalos de las SRS mapeadas en la subbanda 2 de SRS se cambia de acuerdo con la variación del ancho de banda de la subbanda 2 de SRS de modo que el ancho de banda de estimación del CQI se cubre uniformemente en la subbanda 2 de SRS.

45 Adicionalmente, como un ejemplo mostrado en la FIG. 17B, los anchos de banda de la subbandas de SRS pueden variar. En este caso, la asignación y los intervalos de las SRS mapeadas en la subbandas de SRS se puede cambiar en base a la subbanda de SRS de modo que se cubra uniformemente cada ancho de banda de estimación del CQI.

50 Aunque se ha explicado un caso como un ejemplo en el que el número de subbandas de SRS es dos en las FIGS. 17A y 17B, el número de subbandas de SRS puede ser tres o más con la presente invención. Adicionalmente, aunque se explicado un caso como un ejemplo en el que el número de las SRS en la subbanda de SRS es tres en las FIGS. 17A y 17B, con la presente invención, se puede mapear una pluralidad de las SRS junto a las tres SRS en la subbanda de SRS.

55 Adicionalmente, aunque se han explicado ejemplos de mapeado con las realizaciones anteriores en las que las SRS son contiguas entre sí uniformemente en el ancho de banda de transmisión de la SRS, en los sistemas prácticos, los anchos de banda de las SRS y las posiciones en las que se asignan las SRS en el dominio de la frecuencia son valores discretos. Por lo tanto, pueden suceder casos en los que el ancho de banda de transmisión de la SRS no se divide en una banda de SRS. En este caso, sin el uso de las unidades de asignación de frecuencia que tengan fracciones restantes como un resto de la división, es posible también mapear las SRS de modo que cubran el ancho de banda de estimación del CQI uniformemente en el dominio de la frecuencia en un intervalo que sea divisible (FIG. 18A). Adicionalmente, es posible asignar unidades de asignación de frecuencia que tengan fracciones restantes como un resto de la división entre las SRS en base a una unidad de frecuencia (FIG. 18B).

65 En este caso, el RB (Bloque de Recursos) en las FIGS. 18A y 18B representa una unidad de asignación en el dominio de la frecuencia. Las FIGS. 18A y 18B son ejemplos en los que el ancho de banda de la SRS es de 4 RB y

el ancho de banda de transmisión de la SRS es de 18 RB.

5 Adicionalmente, aunque se han explicado casos con las realizaciones anteriores en las que las SRS se saltan en frecuencia (multiplexadas en frecuencia) en el ancho de banda de transmisión de la SRS a intervalos de tiempo predeterminados, la presente invención no está limitada a esto, y proporciona la misma ventaja que en casos en los que el salto de frecuencia no se realice, como se ha explicado con las realizaciones anteriores.

10 Las SRS en las realizaciones anteriores se pueden mapear en unidades de RB o unidades de subportadora, y pueden no estar limitadas a ninguna unidad.

Adicionalmente, un CQI que muestre la información de calidad del canal se puede denominar como un "CSI (Información de Estado del Canal)".

15 Adicionalmente, aparato de la estación base se puede denominar como un "Nodo B" y una estación móvil se puede denominar como un "UE".

Adicionalmente, aunque se han descrito casos con la realización anterior como ejemplos en las que la presente invención se configura por hardware, la presente invención se puede realizar también mediante software.

20 Cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones anteriormente mencionadas puede implementarse típicamente como un LSI constituido mediante un circuito integrado. Éstos pueden ser chips individuales o contenidos parcial o totalmente en único chip. Se adopta aquí "LSI" pero éste se puede denominar también como un "IC", "LSI de sistema", "súper LSI" o "ultra LSI" dependiendo de los diferentes grados de integración.

25 Adicionalmente, el método de integración del circuito no está limitado a LSI, y la implementación usando circuitos dedicados o procesadores de propósito general es posible también. Tras la fabricación LSI, es posible también la utilización de una FPGA (Matriz de Puertas Programable en Campo) programable o un procesador reconfigurable en el que las conexiones y ajustes de las células del circuito dentro de un LSI se pueden reconfigurar.

30 Adicionalmente, si surge una tecnología de circuitos integrados para sustituir a los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o un derivado de otra tecnología, es posible también naturalmente realizar la integración de los bloques de función usando esta tecnología. Es posible también la aplicación de biotecnología.

35 **Aplicabilidad industrial**

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

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de comunicación por radio (200) configurable para transmitir, una señal de referencia con un ancho de banda de transmisión en un ancho de banda del sistema dado, donde los canales de control se mapean a ambos extremos de los mismos y el ancho de banda de transmisión está en medio de los canales de control o para transmitir señales de referencia con un ancho de banda estrecho con salto de frecuencia, comprendiendo el aparato de comunicación por radio:
- 10 una unidad de mapeo (202) configurado para mapear las señales de referencia a los recursos de frecuencia; y una unidad de transmisión (204) configurado para transmitir las señales de referencia mapeadas, **caracterizado por que** el ancho de transmisión varía en el ancho de banda del sistema dado, y dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia de modo que las señales de referencia se mapean a los recursos de frecuencia, cada uno de los cuales tiene el ancho de banda estrecho que se fija independientemente de las variaciones del ancho de banda de transmisión, estando los recursos de frecuencia uniformemente dispersos en una banda de frecuencia del ancho de banda de transmisión de acuerdo con la variación del ancho de banda de transmisión.
- 15 2. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con la reivindicación 1, donde se puede configurar una pluralidad de anchos de banda de transmisión diferentes en un ancho de banda del sistema.
- 20 3. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 25 4. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia dentro de los que se divide uniformemente una banda de frecuencia con el ancho de banda de transmisión, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 30 5. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia ,un número de los cuales es diferente dependiendo 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.
- 35 6. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia, teniendo cada uno de los cuales una banda de frecuencia diferente, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 40 7. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia, que cubren la banda de frecuencia completa del ancho de banda de transmisión, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 45 8. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia mediante saltos de frecuencia, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 50 9. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a los recursos de frecuencia, que cubren la banda de frecuencia completa del ancho de banda de transmisión, mediante el salto de frecuencia, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 55 10. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a una pluralidad 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.
- 60 11. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia a una pluralidad de recursos, que son recursos de frecuencia y que son recursos de tiempo diferentes mediante un intervalo de tiempo dado, donde uno de los recursos de frecuencia con el ancho de banda estrecho es una unidad de transmisión.
- 65 12. El aparato de comunicación por radio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 que

comprende adicionalmente una unidad receptora configurada para recibir información de control relacionada con un mapeo de las señales de referencia, donde dicha unidad de mapeo mapea las señales de referencia basadas en la información de control.

- 5 13. Un método de comunicación por radio configurable para transmitir, una señal de referencia con un ancho de banda de transmisión en un ancho de banda del sistema dado, donde los canales de control se mapean a ambos extremos de los mismos y el ancho de banda de transmisión está en medio de los canales de control o para transmitir señales de referencia con un ancho de banda estrecho con salto de frecuencia, comprendiendo el método de comunicación por radio:

10

El mapeo de las señales de referencia a los recursos de frecuencia; y
la transmisión de las señales de referencia mapeadas,

15

caracterizado por que

el ancho de transmisión varía en el ancho de banda del sistema dado, y
las señales de referencia se mapean a los recursos de frecuencia, cada uno de los cuales tiene el ancho de banda estrecho que se fija independientemente de las variaciones del ancho de banda de transmisión, estando los recursos de frecuencia uniformemente dispersos en una banda de frecuencia del ancho de banda de transmisión de acuerdo con la variación del ancho de banda de transmisión.

20

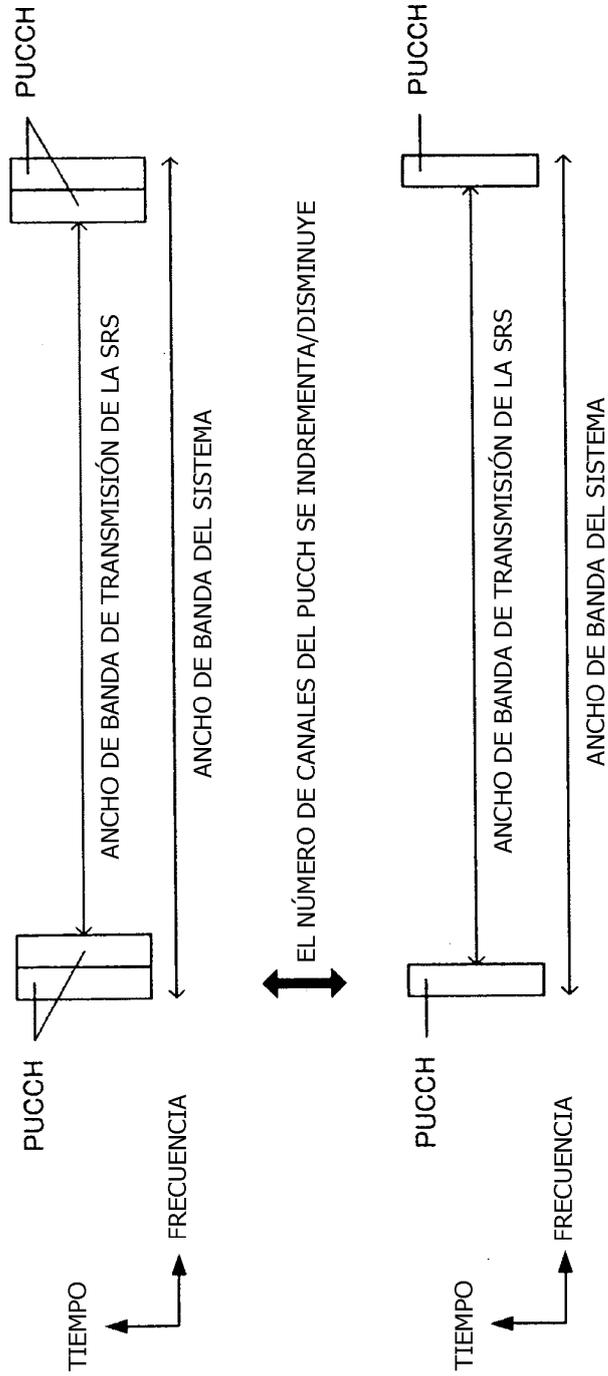


FIG.1

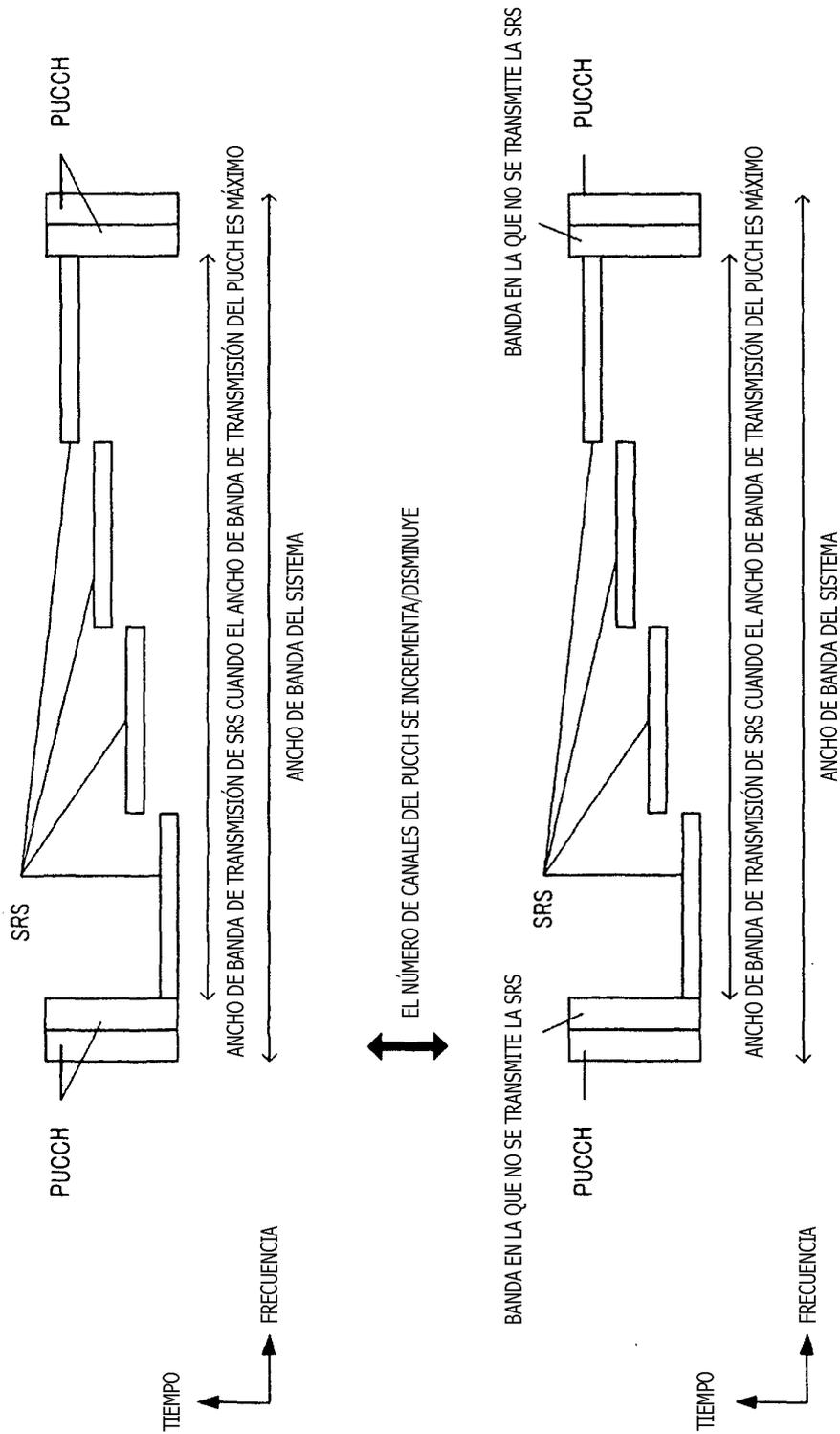


FIG.2

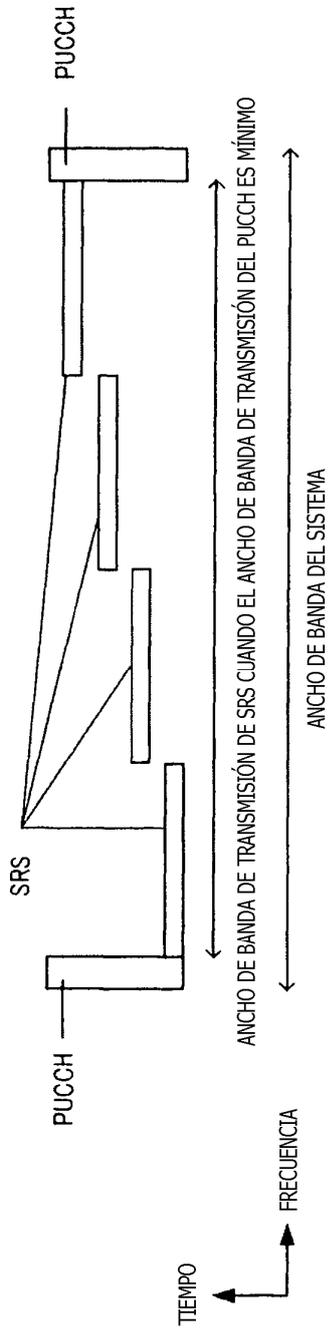


FIG.3A

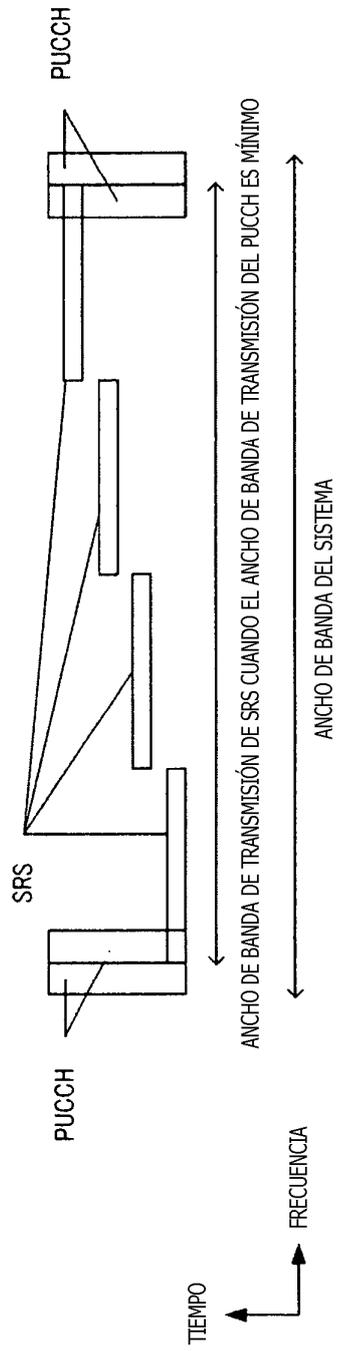


FIG.3B

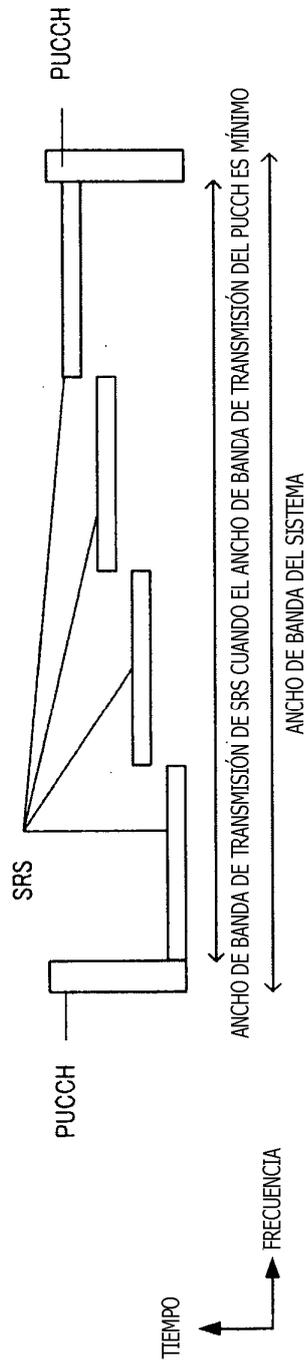


FIG.4A

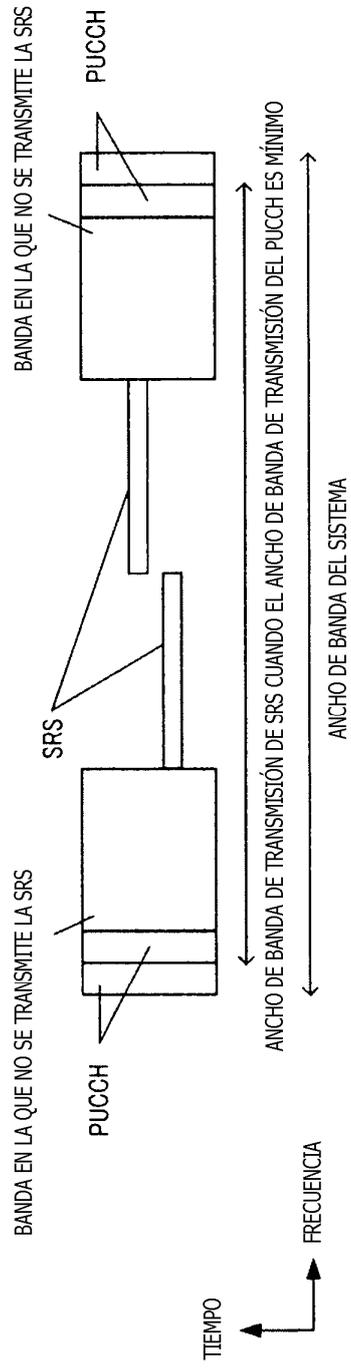


FIG.4B

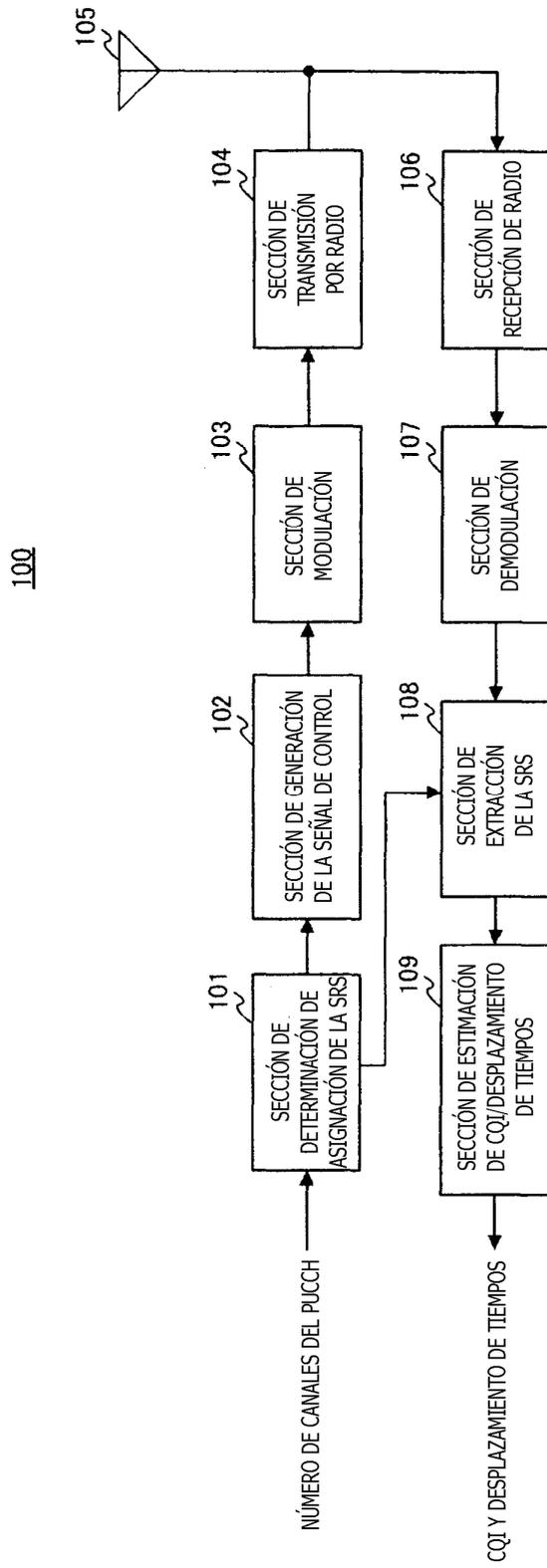


FIG.5

200

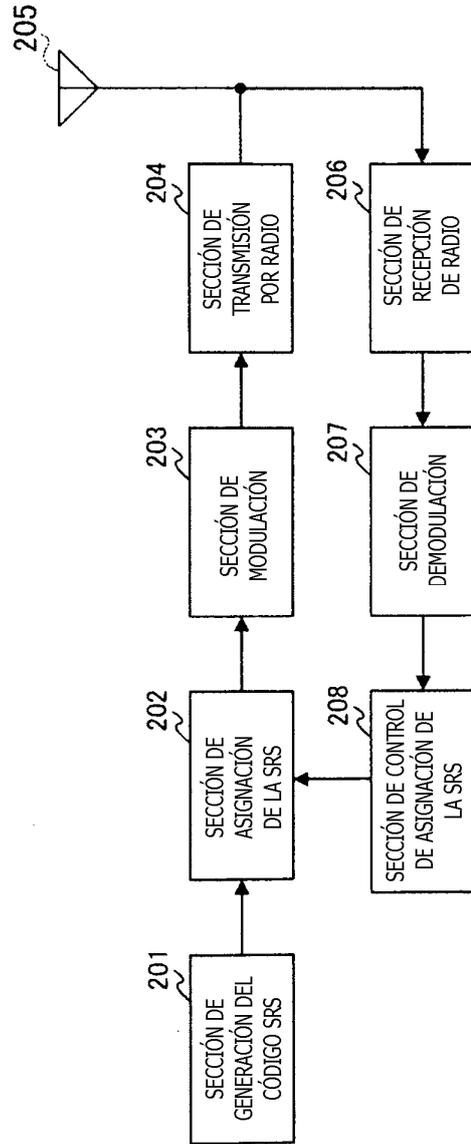


FIG.6

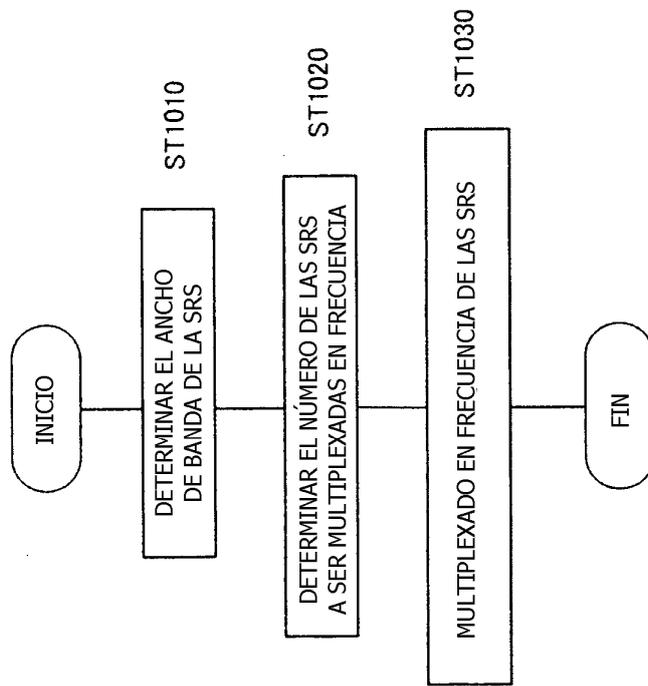


FIG.7

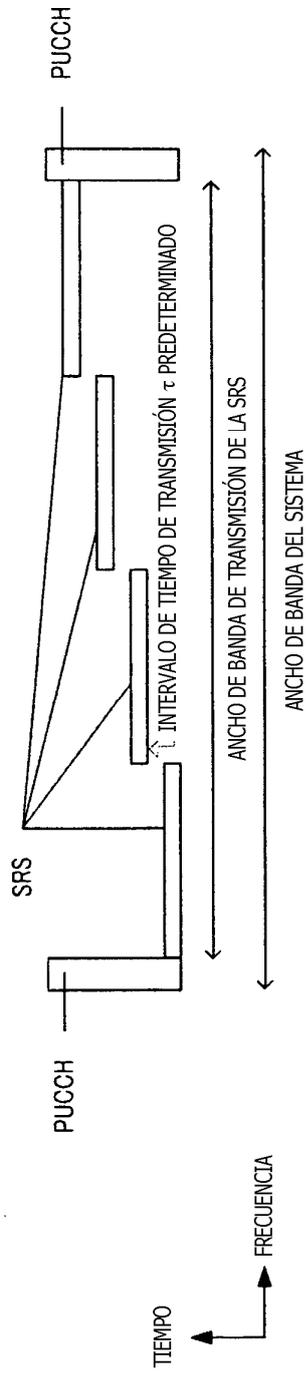


FIG.8A

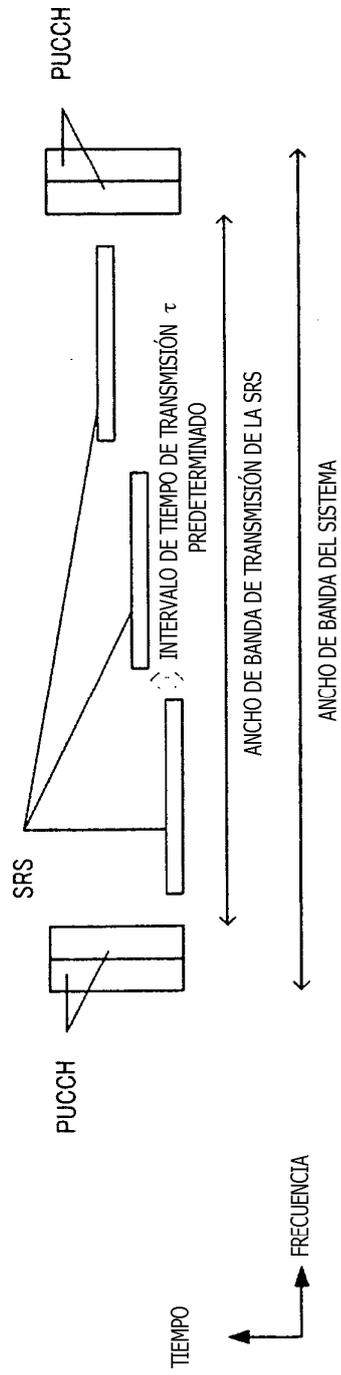


FIG.8B

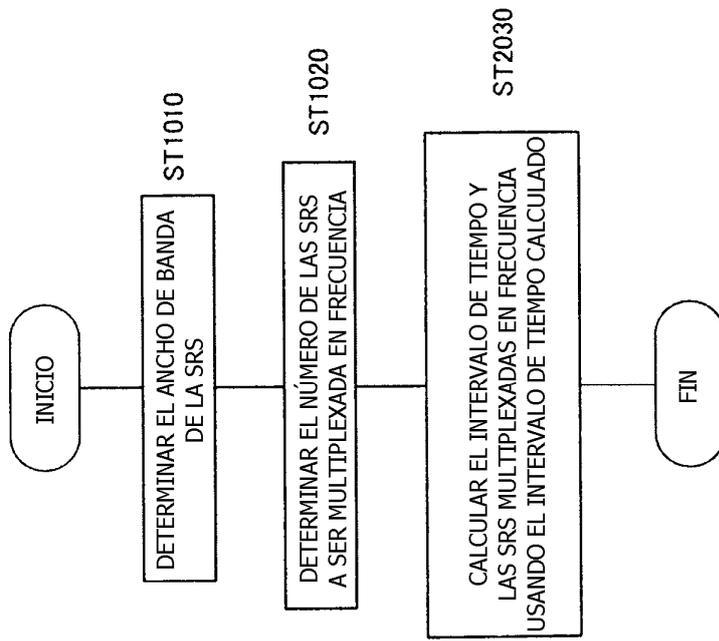


FIG.9

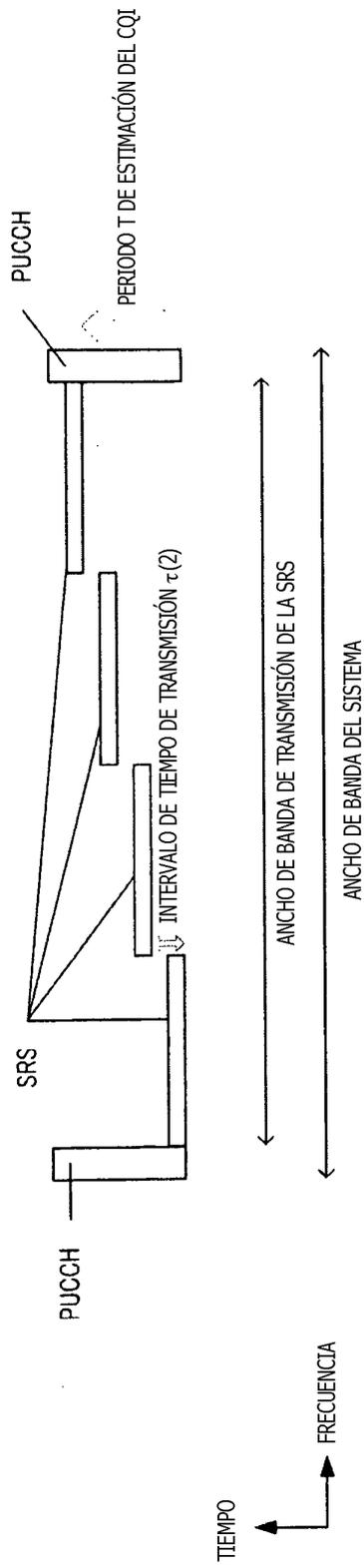


FIG.10A

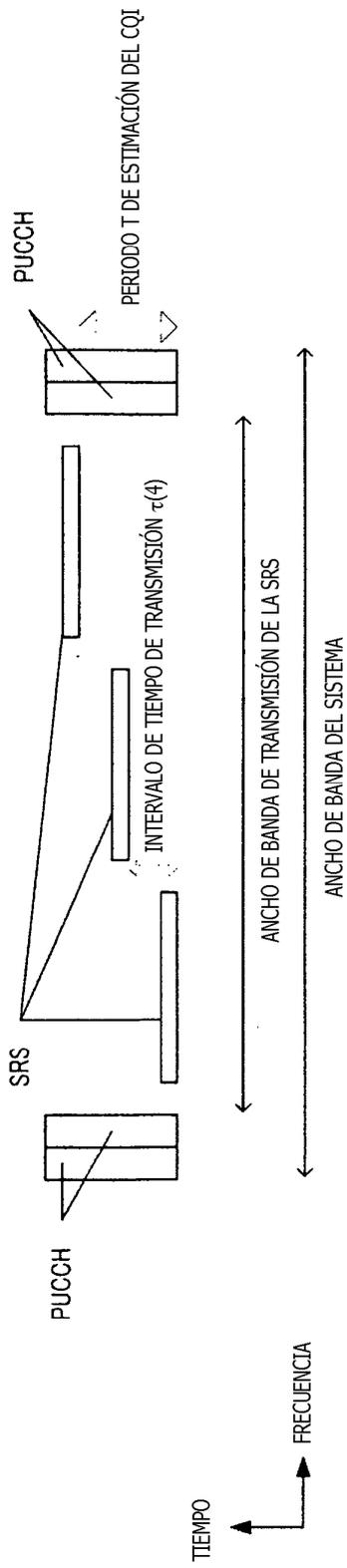


FIG.10B

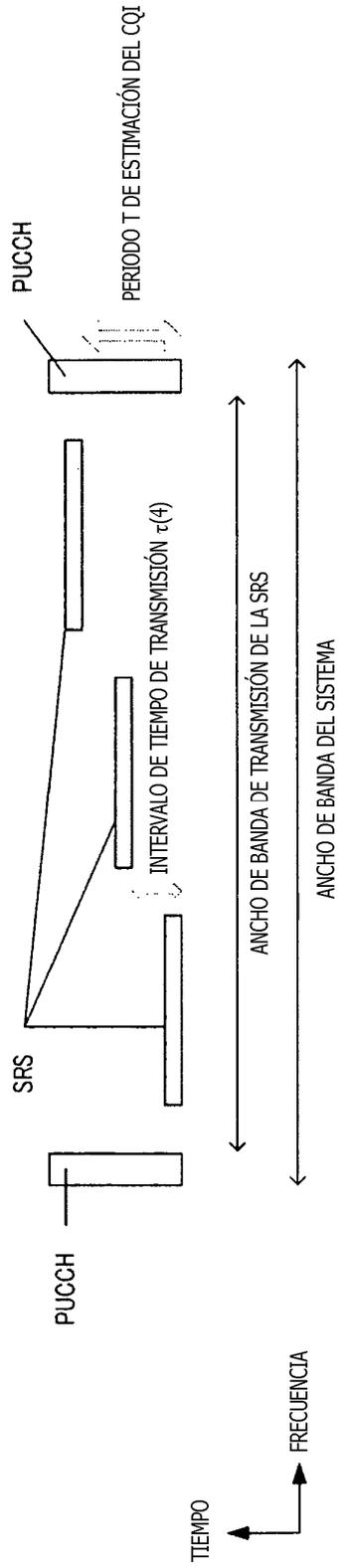


FIG.11A

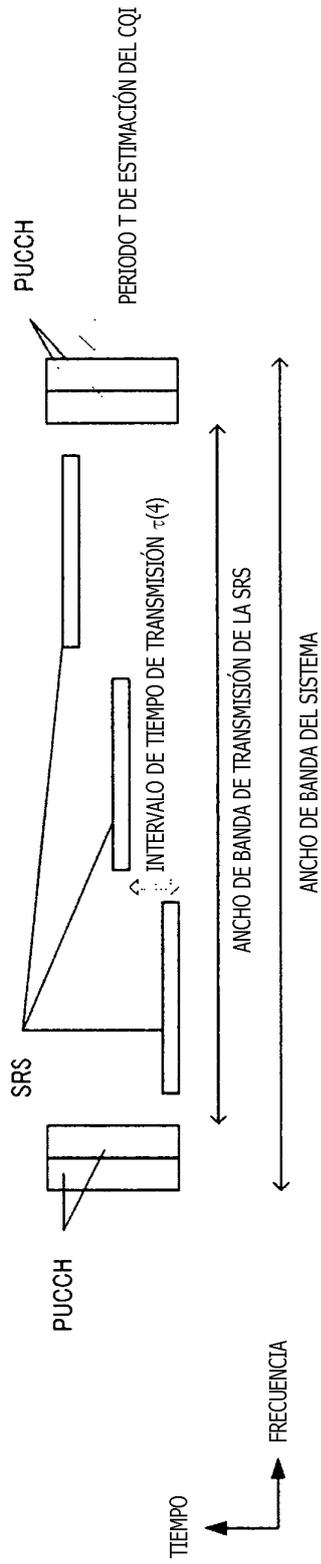


FIG.11B

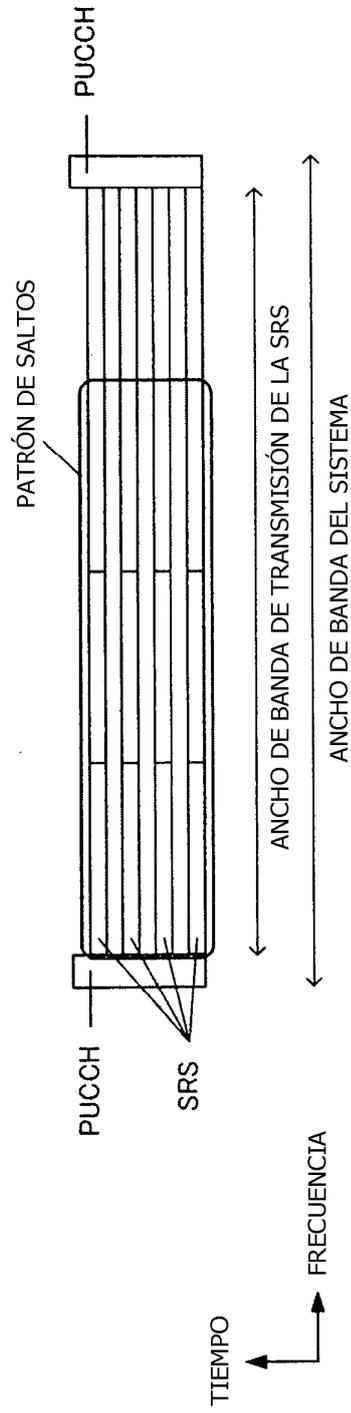


FIG.12A

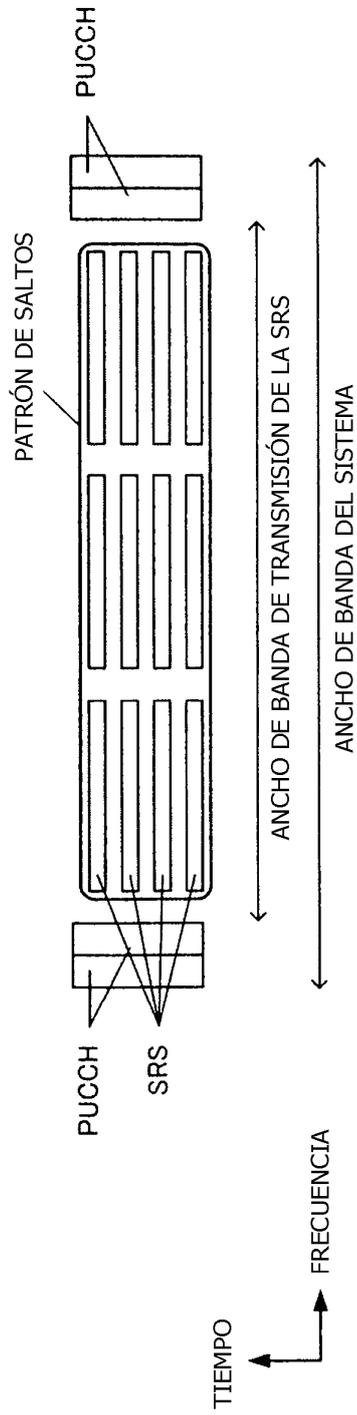


FIG.12B

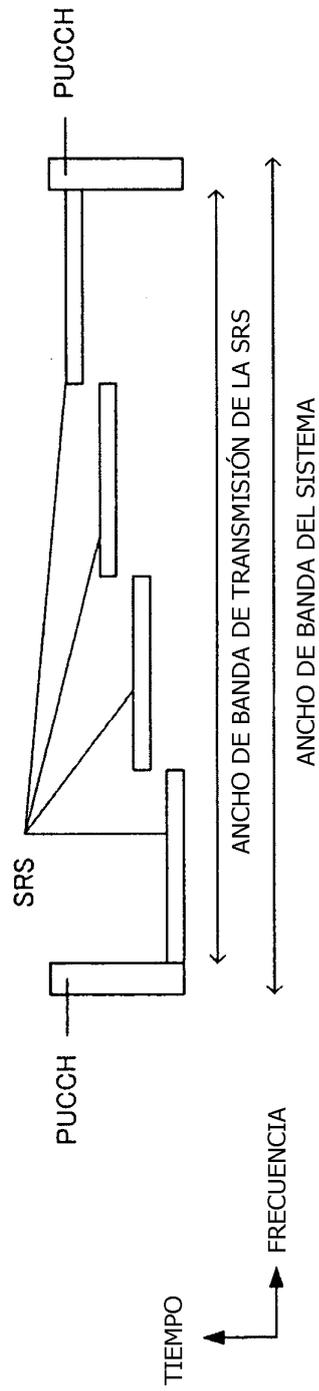


FIG.13A

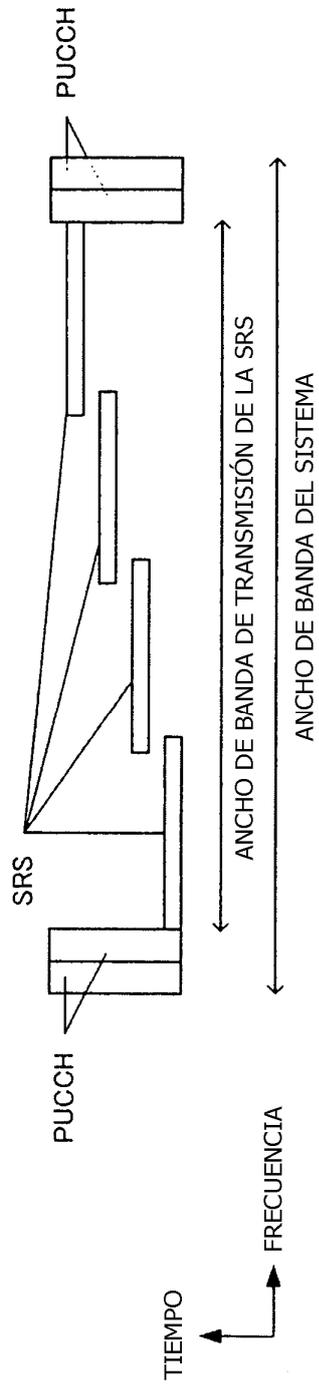


FIG.13B

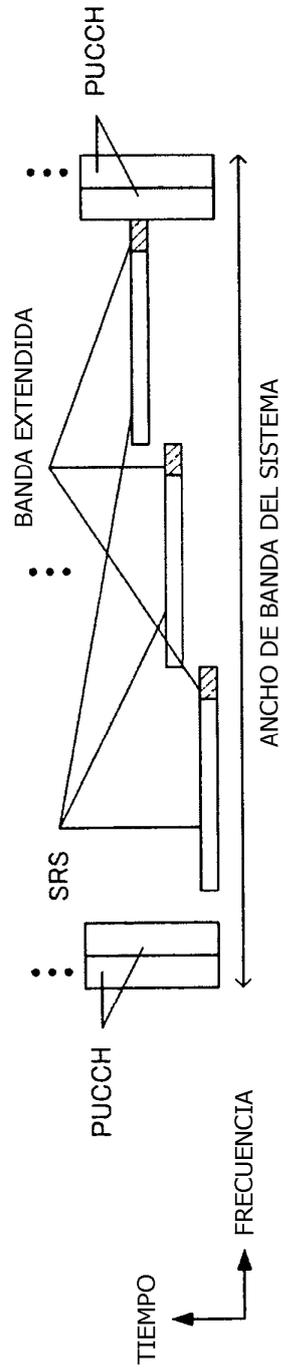
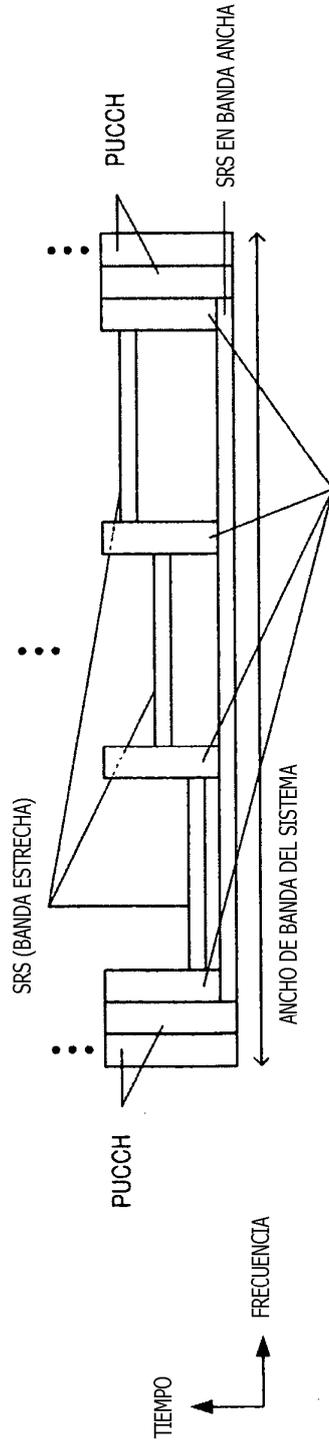


FIG.14A



BANDAS EN LAS QUE SE ASIGNAN PAQUETES CON PRIORIDAD A LOS USUARIOS DE TRANSMISIÓN DE SRS EN BANDA ANCHA

FIG.14B

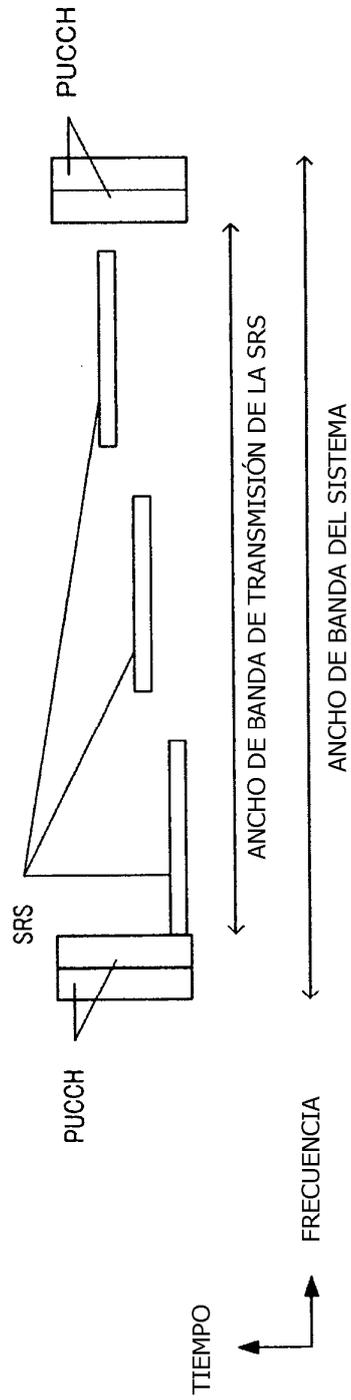


FIG.15A

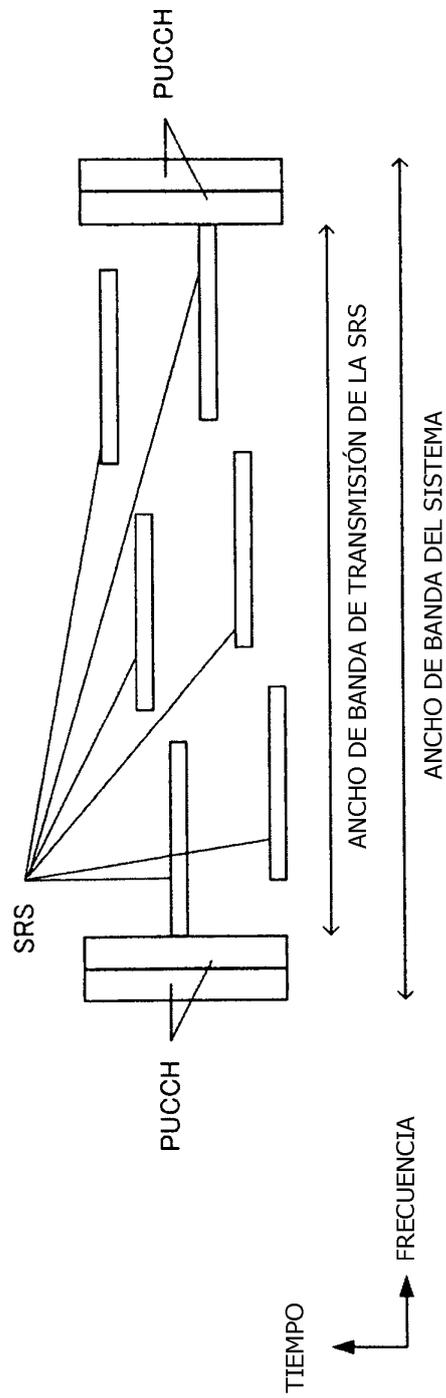


FIG.15B

NÚMERO DE CANALES DEL PUCCH	1				4			
	t=0	t=1	t=2	t=3	t=0	t=1	t=2	t=3
NÚMERO DE MULTIPLEXADO DE LAS N SRS								
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

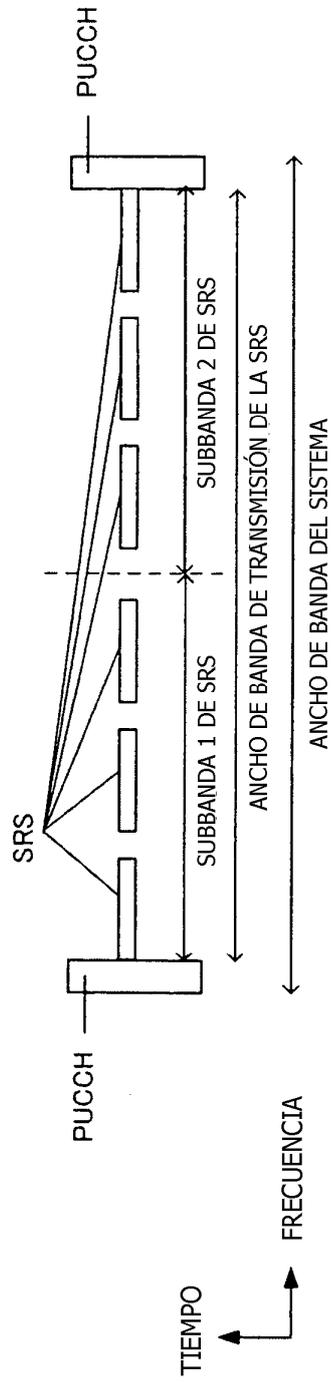


FIG.17A

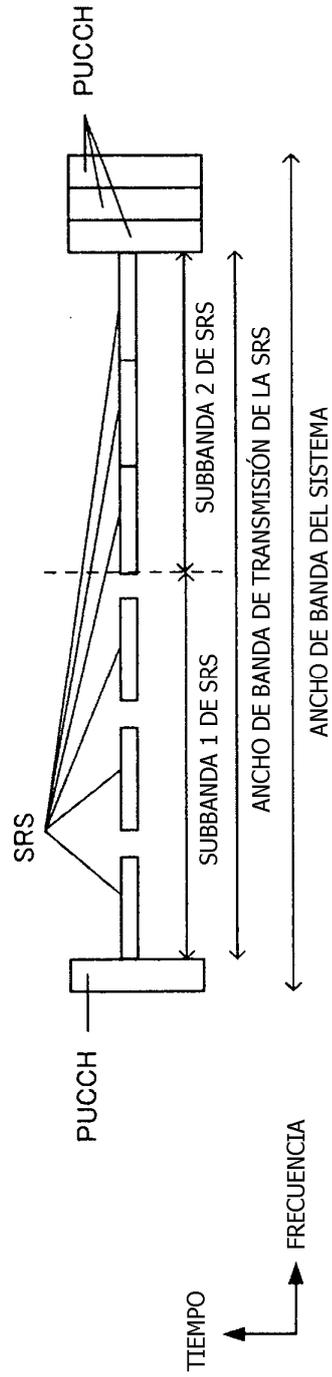


FIG.17B

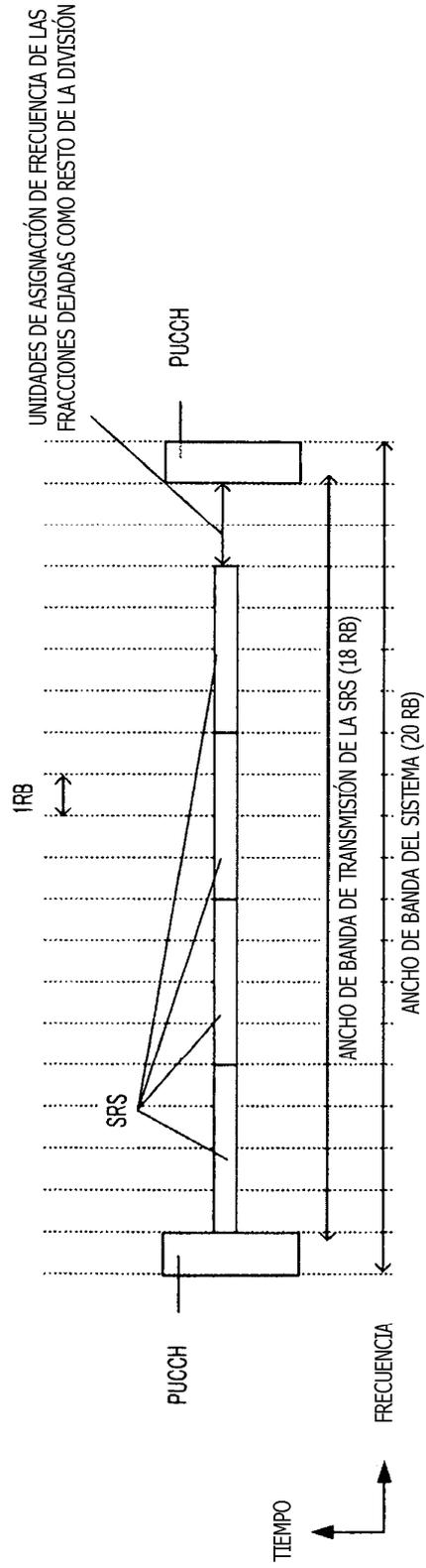


FIG.18A

